

CANADA
MINISTÈRE DES MINES
HON. P. E. BLONDIN, MINISTRE; R. G. McCONNELL, SOUS-MINISTRE.

COMMISSION GÉOLOGIQUE

MÉMOIRE 50

N° 51, SÉRIE GÉOLOGIQUE

District Upper White River
Yukon

PAR
D. D. Cairnes



OTTAWA
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT
1916

N° 1341



ÉCOLE D'ARPENTAGE ET DE GÉNIE FORESTIER

X



Une masse de cuivre natif, pesant à peu près 6,000 livres, trouvée sur la concession de cuivre Discovery, près de Canyon City, Yukon. M. Joseph Slaggard, un des premiers propriétaires de ce terrain, est debout à côté de la masse de cuivre.

QE
125
A2
F
50

ÉCOLE D'ARPENTAGE ET DE GÉNIE FORESTIER

CANADA
MINISTÈRE DES MINES

HON. P. E. BLONDIN, MINISTRE; R. G. McCONNELL, SOUS-MINISTRE.

COMMISSION GÉOLOGIQUE

MÉMOIRE 50

N° 51, SÉRIE GÉOLOGIQUE

District Upper White River
Yukon

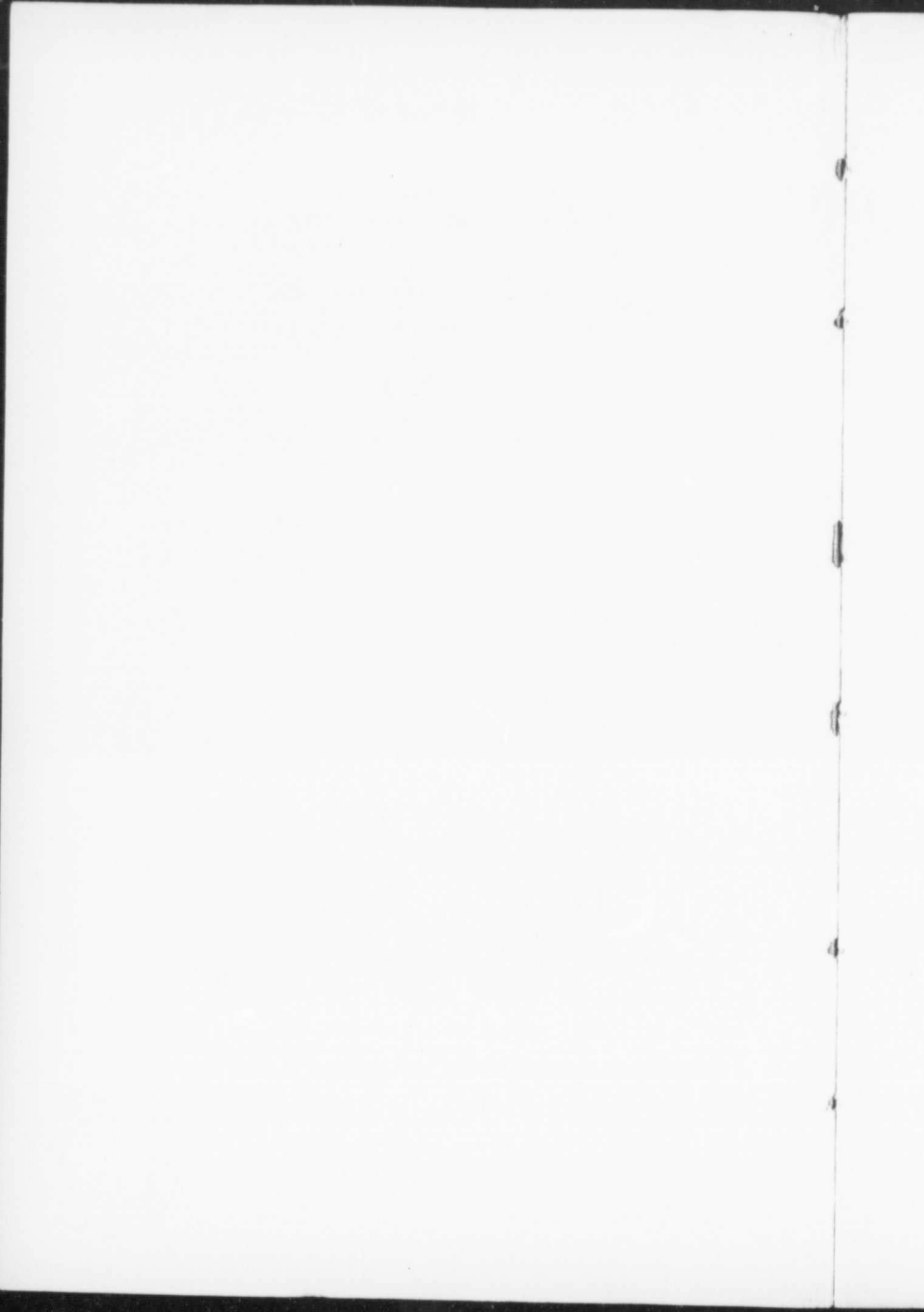
PAR
D. D. Cairnes



OTTAWA
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT
1916

N° 1341





AVIS

Ce mémoire a été publié primitivement en anglais dans l'année 1915, no 1385.

MINISTÈRE DES MINES.

HON. LOUIS CODERRE, ministre; R. W. BROCK, sous-ministre.
Commission géologique.

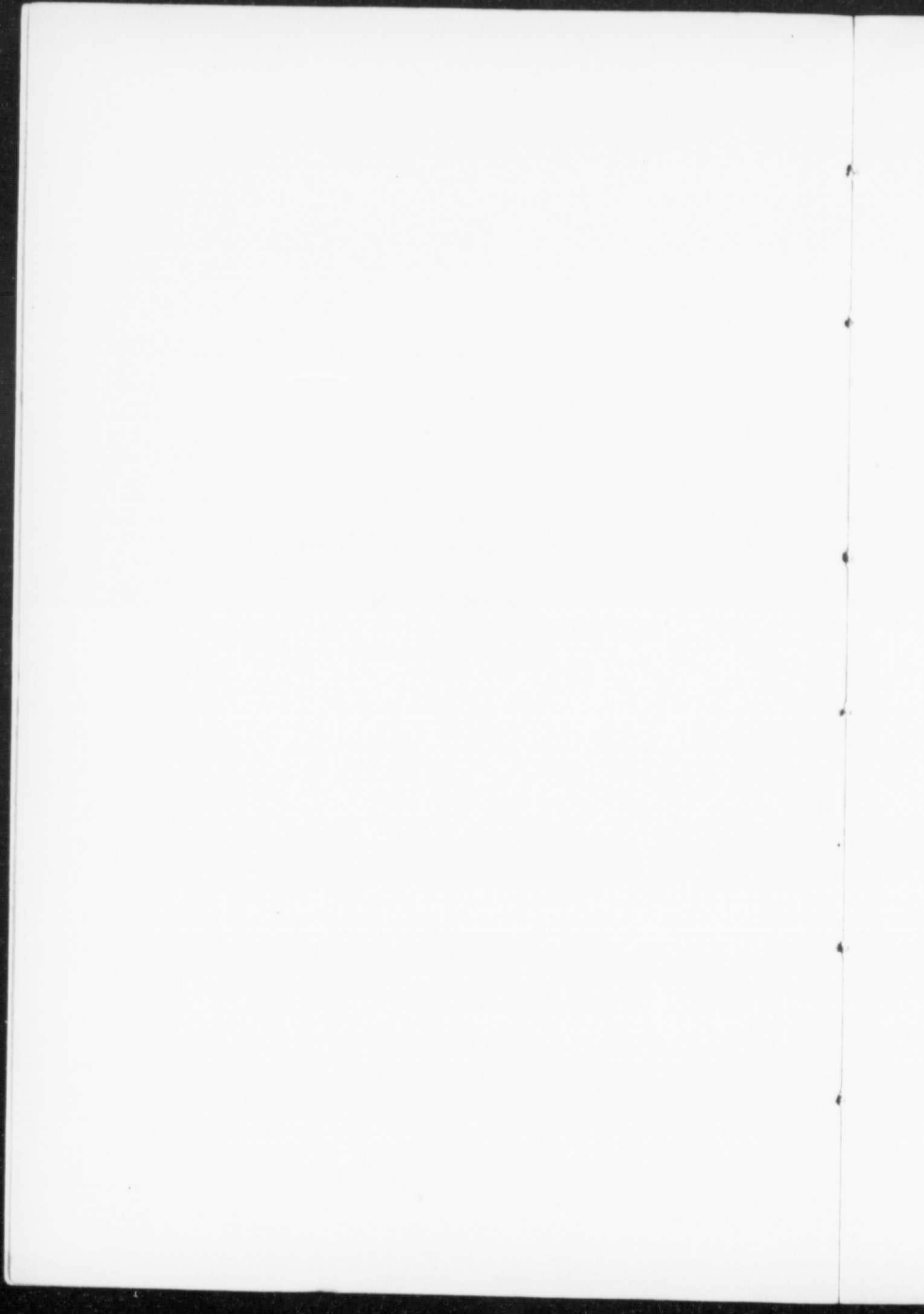


TABLE DES MATIÈRES.

CHAPITRE I.

	PAGE
Généralités et préliminaires.....	1
Introduction.....	1
Situation et superficie.....	4
Historique des explorations.....	5
Routes et manières de voyager.....	8
Exposé général.....	8
Routes canadiennes.....	10
Route Kluane.....	10
Route Coffee-Creek-Trail.....	12
Route White-River.....	13
Route de la Frontière.....	15
Routes alaskiennes.....	16
Route Tanana-River.....	16
Route Russell-Glacier (Skolai Pass).....	17
Route Nizina-Chisana-Glaciers.....	19
Route Chisana-Copper-River.....	19
Route Valdez-Copper-River.....	20
Distances.....	21
Dépenses, commodités et développement le long des routes ..	25
Climat.....	28
Végétation.....	31
Gibier.....	34

CHAPITRE II.

Topographie.....	36
Régionale.....	36
Aspects généraux.....	36
Système des montagnes Rocheuses.....	36
Système intérieur.....	38
Système côtier.....	40
Position physiographique du district Upper White River.....	42
Locale.....	43
Aspects généraux.....	43
Contact entre le plateau Yukon et les montagnes Nutzotin..	44
Relief.....	47
Terrains élevés.....	47
Description générale.....	47
Montagnes d'érosion.....	48
Montagnes d'accumulation.....	49
Origine des montagnes Nutzotin.....	50

	PAGE
Vallées.....	54
Description générale.....	54
Vallée de la rivière White.....	55
Dépression nord des montagnes Nutzotin.....	58
Vallée du lac Tchawsal.mon.....	60
Vallées tributaires.....	61
Drainage.....	64
Système actuel.....	64
Ancien système.....	66
Résumé.....	68

CHAPITRE III.

Géologie générale.....	72
Exposé général.....	72
Tableau des formations.....	74
Description des formations.....	74
Groupe Yukon.....	74
Distribution.....	74
Caractères lithologiques.....	75
Age et corrélation.....	77
Sédiments carbonifères.....	77
Exposé général.....	77
Distribution.....	78
Caractères lithologiques.....	79
Relations structurales.....	81
Age et corrélation.....	81
Sédiments mésozoïques.....	90
Distribution.....	90
Caractères lithologiques.....	91
Relations structurales.....	93
Age et corrélation.....	94
Volcaniques plus anciennes.....	95
Exposé général.....	95
Distribution.....	96
Caractères lithologiques.....	96
Origine.....	99
Âge et corrélation.....	101
Intrusives granitiques.....	102
Distribution.....	102
Caractères lithologiques.....	103
Âge et corrélation.....	103
Sédiments tertiaires.....	104
Distribution.....	104
Caractères lithologiques.....	105
Age et corrélation.....	105

	PAGE
Volcaniques plus nouvelles.....	106
Distribution.....	106
Caractères lithologiques.....	107
Origine.....	109
Age et corrélation.....	110
Volcaniques rhyolites-latites.....	110
Distribution.....	110
Caractères lithologiques.....	111
Age et corrélation.....	112
Dépôts superficiels.....	112
Exposé général.....	112
Dépôts glaciaires et phénomènes glaciaires.....	113
Cendre volcanique.....	117
Autres accumulations récentes.....	120
Résumé géologique général.....	121
CHAPITRE IV.	
Ressources minérales.....	132
Exposé général.....	132
Or.....	132
District Upper White River.....	132
Dépôts filoniens.....	132
Locations.....	132
Montagne Baultoff et environs.....	133
Creek Beaver.....	135
Dépôts de placers.....	136
District Chisana, Alaska.....	138
Topographie.....	138
Géologie générale.....	139
Découverte et course qui s'en suivit.....	140
Graviers.....	144
Or.....	145
Étendue des graviers aurifères.....	146
Cuivre.....	146
Gisements en général.....	146
Concessions de cuivre Discovery.....	153
Charbon.....	155
Résumé et conclusions.....	156

ILLUSTRATIONS.

	Carte topographique (122A) district Upper White River.....	en pochette
	Carte géologique (123A) district Upper White River.....	en pochette
	Carte (113A) Routes canadiennes au district White River, Yukon, et au district Chisana, Alaska.....	en pochette
Planche	I. Masse de cuivre natif pesant 6,000 livres, trouvée sur concession de cuivre Discovery, près de Canyon City, Yukon.....	frontispice
"	II. Chercheurs d'or dans la vallée du creek Beaver, presque vis-à-vis l'embouchure du creek Pan.....	à la fin
"	III. Le vapeur Vidette à son 2e voyage en amont de la rivière White, août 1913.....	"
"	IV. Une vue typique sur la rivière White.....	"
"	V. Remontant le creek Beaver à la perche.....	"
"	VI. Trail par-dessus la moraine du glacier Russell, Alaska.....	"
"	VII. Vue typique du pays plat le long du creek Beaver.....	"
"	VIII. Vue de la vallée du creek Boulder, regardant vers le sud-ouest.....	"
"	IX. Vue représentant le caractère doucement ondulé du plateau entre les creeks McLellan et Rabbit.....	"
"	X. Vue de la gorge du creek McLellan.....	"
"	XI. Vue de la montagne Flat Top, par-dessus la gorge de la partie inférieure du creek Boulder.....	"
"	XII. Vue de la montagne Flat Top, regardant vers le sud-ouest.....	"
"	XIII. Vue de la montagne du Centre, regardant vers le sud-ouest.....	"
"	XIV. Vue du creek Rabbit, du côté sud.....	"
"	XV. Opérations à James' Discovery, creek Little Eldorado, district Chisana, Alaska.....	"
"	XVI. Vue générale, regardant vers l'ouest, de la partie centrale du terrain aurifère de Chisana, Alaska.....	"
"	XVII. Canyon City, sur la rivière White, Yukon.....	"
Figure 1.	Carte-index montrant l'emplacement de la région à l'étude.....	"
"	2. Provinces physiographiques du Yukon.....	"

District "Upper White River," Yukon.

CHAPITRE I.

GÉNÉRALITÉS ET PRÉLIMINAIRES.

INTRODUCTION.

Depuis longtemps on avait soupçonné la présence probable de cuivre natif dans la partie supérieure de la rivière White, Yukon, et dès 1891, quand un groupe d'explorateurs blancs a pénétré, pour la première fois, croit-on, dans cette région, on fit aux membres de cette expédition des récits fabuleux concernant d'énormes quantités de cuivre natif qu'on aurait découvert dans le district Upper White River. A partir de 1898, des prospecteurs à la recherche d'or et de cuivre n'ont cessé de parcourir cette région, attirés en cet endroit, en partie ou complètement, par des histoires de Sauvages qui avaient donné à la région Upper White River, tant au Yukon que dans l'Alaska, une réputation de richesse minérale proportionnée à son éloignement et à son inaccessibilité.

Tout grandement exagérés que fussent ces premiers rapports concernant la richesse minérale du district Upper White River,¹ ils n'en contenaient pas moins un fond de vérité. Il y a du cuivre natif à différents endroits; on en a trouvé des masses individuelles pesant plusieurs centaines de livres chacune, et l'auteur a de ses yeux vu un bloc dont le poids est estimé approximativement à trois tonnes (voir frontispice). En plusieurs localités il se présente aussi des veines de quartz dont

¹ Le terme District Upper White River employé dans ce mémoire se rapporte, à moins d'être autrement mentionné, à cette partie du Yukon, seulement, dont on a tracé la carte géographique au cours de l'été dernier, et ne comprend pas l'étendue de terrain adjacente dans l'Alaska, disposée de l'un et de l'autre côtés de la partie supérieure extrême de la rivière White, et que l'on pourrait considérer comme le District Upper White River, Alaska.

quelques-unes contiennent des quantités d'or plus que satisfaisantes, et récemment, on a découvert de l'or de placer en quantités qui promettent, au point de vue économique, dans quelques cours d'eau se déchargeant dans la rivière White supérieure et dans ses tributaires.

Cette région s'étendant le long du versant de la chaîne St. Elias et comprenant de fait une partie des montagnes Nutzotin (figure 2) a été reconnue depuis quelques années comme étant favorablement située, tant au point de vue géologique que topographique, pour la présence de dépôts miniers et la Commission géologique du Canada en aurait fait une étude et un relevé détaillé, il y a au moins deux ou trois ans, n'eût été une série de délais inévitables. L'auteur a toutefois reçu instruction, le printemps dernier (1913), d'explorer cette superficie et il est arrivé sur les lieux plusieurs semaines avant que se fit la course vers le terrain aurifère voisin de Chisana, de l'autre côté de la ligne de frontière internationale, trente milles à l'ouest. Des formations et conditions géologiques semblables à celles du district de Chisana se présentent dans le district Upper White River, Yukon, et cet hiver (1913-14) plusieurs centaines d'hommes sont à prospecter les graviers dans cette région et l'on rapporte que l'on a déjà trouvé de l'or en quantités encourageantes dans plusieurs des ruisseaux compris dans ce territoire.

Vu la similitude, au point de vue géologique, entre les terrains aurifères et des parties du district Upper White River, on a inclus dans ce mémoire, au chapitre traitant des ressources minérales, une courte description de la géologie générale et des graviers aurifères des parties du district de Chisana qu'on a trouvées contenant de précieux dépôts d'or de placer. On espère qu'une étude des conditions géologiques existant dans le district de Chisana sera utile pour prospecter et développer le terrain canadien adjacent à l'est.

M. W. E. Lawson, de la division topographique de la Commission géologique, a fait, au cours de l'été de 1913, une carte topographique du district examiné. Cette carte topographique comprend les travaux d'arpentage de la frontière Alaska-Yukon, le long de la frontière internationale, et des éditions topogra-

phiques et géologiques de la carte accompagnant ce mémoire. Sur le terrain, on a employé, comme bases pour dresser le plan géologique, des copies de la carte d'arpentage de la frontière sur une échelle de 1 mille au pouce, et des tracés du travail topographique par M. W. E. Lawson sur une échelle approximative de (3) trois milles au pouce.



Figure 1. Carte-index montrant l'emplacement du district Upper White River.

M. F. J. Barlow a agi en qualité d'assistant géologue de l'auteur. M. Barlow a atteint l'embouchure du creek Beaver le 14 juin, quelque trois semaines avant l'arrivée de l'auteur, et il a continué le travail de campagne jusqu'au 4 septembre. Le 8 août, l'auteur dut partir pour Vancouver pour servir de guide dans des excursions du Congrès géologique international.

laissant M. Barlow continuer ses travaux géologiques. L'auteur n'a donc pu consacrer plus d'un mois environ au travail réel d'exploration du district Upper White River.¹ M. Barlow a rempli tous les devoirs qu'on lui a assignés d'une façon volontaire et laborieuse.

SITUATION ET SUPERFICIE.

La partie du territoire du Yukon, le long de la rivière White, qu'on a examinée et mise sur carte l'été dernier, (1913) et qui est ici désignée sous le nom de district Upper White River, mesure environ 55 milles de longueur, du nord au sud, et de 12 à 23 milles de largeur. Cette superficie se trouve à l'est du 141e méridien, la frontière internationale Yukon-Alaska, auquel elle est adjacente; elle s'étend vers le nord à près de la latitude $62^{\circ} 30'$ de façon à inclure l'embouchure du creek Beaver; au sud, elle atteint presque la latitude $61^{\circ} 42'$, soit environ 3 milles au sud de l'endroit où la rivière White traverse la ligne de frontière; et elle se prolonge à l'est de manière à inclure la rivière White (figure 1).

On a choisi pour recherches et mise sur carte cette aire particulière parce qu'on la considérait une des sections les plus profitables de cette partie du Yukon au point de vue géologique, pour la présence de dépôts minéraux, et parce qu'on avait rapporté de ces environs un certain nombre de découvertes de minerais. On a étendu la région de la carte de manière à inclure, dans la même saison, autant que possible des parties les mieux minéralisées du district.

¹ Pendant la saison de 1914, après que ce mémoire a été mis sous presse, l'auteur a pu à l'improviste passer près d'une semaine, au commencement de septembre, dans le district Upper White River et durant ce temps il a complété la mise sur carte de plusieurs côtes ou montagnes dans la partie nord entre Beaver-Creek et les montagnes Nutzotin, qu'on n'avait pas examinée l'été précédent, faute de temps.

HISTORIQUE DES EXPLORATIONS.

C'est en 1850 que la rivière *White* fut ainsi nommée à cause de sa couleur lactée par M. Robert Campbell,¹ un fonctionnaire de la compagnie de la Baie d'Hudson.

Toutefois, la première exploration de la rivière *White* qu'on ait enregistrée a été faite sur la glace en 1872 par M. Arthur Hopper, un des pionniers du commerce dans le Yukon,² qui a remonté la rivière sur un parcours de près de 50 milles. La partie inférieure de ce cours d'eau avait été visitée par plusieurs partis de prospecteurs, mais jusqu'en 1891 on n'avait fait aucune tentative pour atteindre sa source et la plus grande partie du bassin de la rivière *White* restait complètement inconnue.³ En 1891, le Dr. C. W. Hayes, du Bureau géologique des Etats-Unis, le lieutenant Frédéric Schwatka et un prospecteur du nom de Mark Russell, ont traversé par voie de terre de Fort Selkirk, sur la rivière Yukon, à la rivière *White*, atteignant la vallée de cette dernière près de l'endroit où la frontière internationale la traverse. Le parti a de là remonté la *White* jusqu'à sa source dans le glacier Russell, a traversé la passe Skolai et descendu les rivières *Chitina* et *Copper* jusqu'à la côte. Le rapport de cette expédition par le Dr. Hayes⁴ constitue la première description définitive publiée au sujet du bassin de la rivière *White*. Ce voyage a été fait à chevaux de bât et, par conséquent, on n'eut que peu de temps disponible pour faire plus que des observations casuelles le long de la route. Pendant leur séjour à Fort Selkirk, les membres de l'expédition avaient entendu des récits

¹ Dawson, G. M., "Rapport d'une Exploration dans le district du Yukon, T. N. O., et dans la partie nord adjacente de la Colombie-Britannique:" *Hist. Géol. et Nat. Arpt. du Can., Rapp. Ann., Vol. III, Partie I, 1887-88, p. 138 B.*

² Ogilvie, William, "Relevé d'explorations de partie des rivières *Lewis*, *Tatonduc*, *Porcupine*, *Bell*, *Trout*, *Pelly*, et *Mackenzie*": Rapport au ministre de l'intérieur, Ottawa, 1890.

³ Brooks, A. H., "Une reconnaissance des bassins des rivières *White* et *Tanana*, Alaska, en 1898.": *U. S. Geol. Surv.; 20e Rapp. Ann. Partie VII, 1898-1899, pp. 435-436.*

⁴ Hayes, C. Williard, "Une expédition à travers le district du Yukon:" *Nat. Geog. Mag., Vol. IV, 15 mai 1892, pp. 117-162.*

étonnants à propos des quantités énormes de cuivre natif dans le district White River; on disait qu'on y trouvait des nuggets de cuivre aussi gros qu'une cabane de billes. On a, cependant, constaté que ces histoires de sauvages au sujet de minéraux et surtout des découvertes de cuivre dans cette région avaient été grandement exagérées; toutefois on a pu s'assurer du fait qu'il y avait du cuivre de placer dans les graviers du creek Kletsan, un ruisseau qui tombe dans la rivière White du côté sud, près de la frontière internationale.

En 1898, William J. Peters et Alfred H. Brooks, du Bureau géologique des Etats-Unis, ont remonté la rivière White jusqu'à l'embouchure du creek Beaver, continué sur les creeks Beaver et Snag, fait un portage par-dessus la ligne de division jusqu'au creek Mirror qu'ils ont descendu ainsi que la rivière Tanana jusqu'au Yukon, le but de cette expédition étant de faire une reconnaissance de la rivière White inférieure et autant de la rivière Tanana que le temps limité pouvait le permettre¹

En 1899, W. J. Peters et Alfred H. Brooks ont aussi fait une expédition du havre Pyramid à la rivière Yukon, traversant la rivière White à l'ouest de la frontière internationale, suivant le long de la base de la chaîne St. Elias et des montagnes Wrangell jusqu'à la rivière Nabesna et de là, vers le nord, en traversant jusqu'à la rivière Tanana jusqu'à Eagle City.²

Les renseignements concernant le district Upper White River, Yukon, fournis par ces explorations sont de fait très limités, mais ils ont cependant constitué jusqu'à cette année les seules descriptions positives publiées au sujet de cette superficie; et ils ont été et sont encore par conséquent de haute valeur. On a fait cependant un certain nombre de levés et d'enquêtes des deux côtés de la ligne de frontière internationale à proximité suffisante du district Upper White River pour être de véritable importance à cette région et jeter beaucoup de lumière sur les conditions et les phénomènes naturels dont on y

¹ Brooks, A. H., Op. cit. pp. 431-494.

² Brooks, A. H., "Une reconnaissance du havre Pyramid à Eagle City, Alaska, comprenant une description de dépôts de cuivre des rivières Tanana et White supérieure": U. S. Geol. Surv., 21e Rapp. Ann., Ptie II, 1899-1900, pp. 337-391.

a constaté l'existence. Parmi les plus importantes de ces recherches et se rattachant plus directement au district ici particulièrement considéré, on doit mentionner celles de M. R. G. McConnell, la Commission géologique canadienne et de MM. F. H. Moffit et Adolph Knopf, du Bureau géologique des Etats-Unis. Dans l'été de 1905, M. McConnell a exploré le territoire le long de certains tributaires supérieurs de la rivière White,¹ et en 1908, MM. Moffit et Knopf ont fait un levé de reconnaissance topographique et géologique d'une superficie comprenant les versants nord-ouest des montagnes Wrangell et des montagnes Nutzotin adjacentes, Alaska.²

En 1911 et 1912 l'auteur a fait des recherches géologiques le long de la ligne frontière Yukon-Alaska entre les rivières Porcupine et Yukon et les a mises sur carte.³

Pendant l'été dernier, et surtout depuis la découverte des graviers aurifères à Chisana, des centaines et, possiblement, des milliers de gens ont traversé ou visité le district Upper White River, et la presse a publié une quantité de renseignements plus ou moins authentiques sur cette région.

¹ McConnell, R. G., "Headwaters of White river": Com. géol. Can., Rapp. Somm. pour 1905, pp. 19-26.

² Moffit, F. H., et Knopf, Adolph, "Ressources minérales du district Nabesna-White River": U. S. Geol. Surv., Bull. 417, 1910.

³ Cairnes, D. D., "Géologie le long d'une partie de la frontière Yukon-Alaska, entre les rivières Porcupine et Yukon": Com. géol. Can., Rapp. Somm. pour 1911, pp. 17-33.

"Géologie le long d'une partie de la frontière Yukon-Alaska, entre les rivières Porcupine et Yukon": Com. géol. Can., Rapp. Somm. pour 1912, pp. 9-12.

"La frontière internationale Yukon-Alaska, entre les rivières Yukon et Porcupine": Com. géol., Can., Mémoire n° 67 (Sous presse).

"Section géologique le long de la ligne de frontière Yukon-Alaska, entre les rivières Yukon et Porcupine": Bull. Geol. Soc. Amer. Vol. 25, pp. 179-204, 1914.

ROUTES ET MANIÈRES DE VOYAGER.

EXPOSÉ GÉNÉRAL.

On a par le passé considéré le district Upper White River l'une des parties les plus difficilement accessibles du Yukon et l'on n'a pu obtenir que très peu d'informations authentiques quant aux routes et à la manière de s'y rendre. Il était généralement entendu que la rivière White était pratiquement innavigable pour navires à vapeur, et de fait pour tous types ordinaires de bateaux automobiles, bien qu'on sût que de petits vaisseaux à gazoline, de construction spéciale, pouvaient avec beaucoup de difficulté et dans des conditions de courant favorables, remonter ce cours d'eau pour quelques milles. Donc le seul moyen possible de transporter des marchandises et des provisions dans ce district, d'une façon économique, consistait en traîneaux sur la neige et la glace pendant les mois d'hiver. Le seul plan alternatif était de remonter la rivière White au croc en été, ce qui prenait beaucoup de temps et coûtait très cher; et, de plus, il fallait, pour ce travail, des bateliers expérimentés, qu'on n'avait pas toujours sous la main.

Depuis la découverte d'or de placer dans le district de Chisana, Alaska, à moins de 30 milles du district Upper White River, les routes conduisant à cette localité sont devenues beaucoup mieux connues. Le gouvernement du Yukon a aussi construit de bons sentiers de bât jusqu'au district et l'on a appris à mieux connaître la rivière White que par le passé. De fait, l'automne dernier (1913), on pouvait voir à divers endroits de la rivière et remontant son cours toutes sortes d'embarcations, telles que canots, chaloupes à rames, bateaux à crocs, vaisseaux à gazoline et à vapeur. Quelques steamers à faible tirant d'eau ont atteint l'embouchure de la rivière Donjek, et d'autres ont réussi à se rendre à peu de milles de cet endroit; un petit bateau à gazoline, de construction spéciale, a réussi à atteindre l'embouchure du Beaver et l'on rapporte qu'il a fait le trajet, de l'embouchure de la rivière White au Beaver, en quatre jours. Cet hiver (1913-14) on est à construire des bateaux à vapeur et à gazoline pour le service de la rivière White la saison prochaine

(1914). Ils transporteront des passagers et des marchandises jusqu'à Beaver-creek, et il n'y a aucun doute que, l'été prochain, les marchandises seront transportées en bateaux au district White River, à une fraction du prix payé pour le transport sur la neige ou la glace en hiver. Ainsi donc à l'avenir, on pourra atteindre le district White River ou Chisana d'une façon relativement facile et sûre.

La majorité des personnes qui se sont rendues dans le district Upper White River ont suivi l'une des trois principales routes passant à travers le Yukon et que l'on peut ainsi considérer comme routes canadiennes ou du Yukon. On pourrait désigner ces lignes de trajet sous le nom des routes Kluane, White-River et Coffee-Creek-Trail. Trois routes d'Alaska plus ou moins importantes ont aussi été parcourues sur une assez longue distance, principalement par des gens qui ne se rendaient qu'à Chisana; mais on peut aussi s'en servir pour atteindre le district Upper White River. Celles-ci pourraient être appelées: routes Tanana-River, Russell-Glacier. (Passe Skolai) et Nizina-Chisana-Glacier. De ces routes, celles des glaciers sont très dangereuses et la route Tanana-River ne saurait être adoptée que par des personnes entreprenant le voyage à Fairbanks ou quelque autre endroit des environs dans l'Alaska central. Outre ces routes plus importantes, d'autres moins rapprochées ou moins convenables, ou possiblement moins connues, ont été suivies par quelques voyageurs. Trois de ces routes moins favorisées qui sont le plus fréquentées pourraient être désignées sous l'appellation de routes de la Frontière, Chitina-Copper-River et Valdez-Copper-River.

Quoiqu'il en soit, sans s'occuper d'aucune de ces routes qu'on aurait l'intention de suivre, les personnes se rendant directement aux districts Upper White River ou Chisana, de n'importe quel endroit, pour ainsi dire, en dehors du Yukon, de l'Alaska ou des districts avoisinants, passent, soit par Skagway, soit par Cordova ou encore possiblement, via Valdez, trois ports situés sur la côte sud de l'Alaska. Des steamers confortables font des traversées régulières et fréquentes de Vancouver ou de Seattle à ces endroits. Skagway est à une distance d'environ 870 et 1,000 milles de Vancouver et de Seattle

respectivement; Cordova et Valdez sont à 1,615 et 1,705 milles respectivement de Seattle, mesurés le long du passage côtier intérieur suivi par les steamers réguliers. De Skagway et Cordova de courtes voies ferrées se dirigent vers l'intérieur.

Toutes les routes canadiennes partent de marée haute à Skagway par le chemin de fer White Pass et Yukon pour Whitehorse, une distance de 110 milles. De Whitehorse, qui est situé à la tête de la navigation sur le Yukon, et de son principal tributaire, la rivière Lewes, les différentes routes canadiennes divergent.

ROUTES CANADIENNES.

Route Kluane.

La route de Whitehorse, viâ le lac Kluane, au district Upper White River et de là à Chisana, est praticable à cœur d'année, mais elle varie un peu quant à sa situation locale, selon la saison; durant les mois d'hiver, les gens se servent de chemins à traîneaux et d'étendues de cours d'eau et de lacs gelés, avec avantage (voir la carte des routes au dos de ce mémoire).

Le gouvernement du Yukon a construit une route de roulage de Whitehorse vers l'ouest jusqu'au bureau de poste de Kluane situé près de l'extrémité supérieure (sud) du lac Kluane, une distance de 150 milles. Pendant les mois d'été, on suit ce chemin, de Whitehorse à Kluane, d'où il est possible, soit de se rendre par bateau à Jacquot's-Roadhouse, qui est situé sur le côté ouest et près du bas du lac, soit de suivre un trail à cet endroit autour de la tête du lac en descendant la rive occidentale. De là on a récemment tracé un trail à Canyon City sur la rivière White, la distance du bureau de poste de Kluane à Canyon City étant d'environ 132 milles (planche XVII). De Canyon City, un bon trail s'étend dans une direction nord-ouest jusqu'à la frontière internationale, une distance d'une quinzaine de milles. De la ligne de frontière vers l'ouest dans l'Alaska, bien qu'on n'ait réellement construit aucun trail, la trace des prospecteurs jusqu'à la tête du creek Beaver, par-dessus la ligne de division au creek Chatenda et de là à Chisana City,

à une quarantaine de milles de la frontière internationale, est restée nettement marquée. Une branche du trail de Canyon City suit vers le nord le long du lac Tchawsahmon et en descendant le creek Tchawsahmon,¹ au creek Beaver et rejoint le trail du gouvernement à l'embouchure de ce dernier cours d'eau. Ce trail adjoint se trouve donc à traverser les creeks Pan et Bowen (Dominion) qui coulent dans le creek Tchawsahmon et dans lesquels on aurait, d'après certains rapports, trouvé de l'or en quantités encourageantes.

Depuis la gelée, l'automne dernier, la route suivie de Whitehorse au district Upper White River et Chisana via le lac Kluane, est un peu différente de la route d'été ci-dessus décrite. On suit le chemin de roulage de Whitehorse jusqu'à près de mi-chemin au lac, d'où un chemin à traîneaux a été construit au nord du chemin de roulage ordinaire, qui rencontre le lac Kluane près de l'embouchure du Creek Cultus, à mi-chemin du côté est du lac et à 155 milles approximativement de Whitehorse. Puis la route traverse la glace sur le lac jusqu'à Jacquot's-Roadhouse située près du bas du lac et à 22 milles environ de l'embouchure du creek Cultus. Du lac Kluane à la rivière Generec, la route d'hiver suit un peu partout le même cours général que le chemin d'été, rencontrant le Generec à quelque 11 milles de son embouchure. On suit de là ce cours d'eau jusqu'à la White, d'où il est possible, soit de la remonter sur la glace jusqu'à Canyon City, soit de descendre la White environ un mille jusqu'à l'embouchure du creek Rabbit, remonter ce dernier près de deux milles, puis tourner au nord-ouest et suivre un petit tributaire du creek Rabbit et continuer le long d'une chaîne de petits lacs qui conduisent au lac Tchawsahmon et de là descendre le creek Tchawsahmon à près du creek Beaver—on aurait ainsi suivi la glace de rivières et de lacs tout le long du chemin, à partir de l'endroit où l'on a rencontré d'abord la rivière Generec jusqu'à moins d'un mille du creek Beaver. La distance de Jacquot's, sur le lac Kluane, au creek Rabbit est d'environ 86 milles, et de là au creek Pan, un tributaire du creek Tchawsahmon, il y a 14 milles. Si l'on désire continuer jusqu'à

¹ Aussi connu sous les noms de Lake-creek et de Pond-creek.

Chisana, on suit la glace en remontant le creek Beaver jusqu'à sa tête, d'où la route traverse la ligne de division au creek Chathenda et de là à Chisana City. La distance du creek Pan à la traverse du creek Beaver par la ligne de frontière internationale n'est que d'environ 6 milles et de là à Chisana City il y a 40 milles. La White Pass & Yukon Route Company et autres sont à transporter cet hiver (1913-1914) sur cette route une quantité considérable de marchandises aux districts White River et Chisana.

Route Coffee-Creek-Trail.

Le creek Coffee entre dans la rivière Yukon sur sa limite gauche à quelque 110 milles au-dessus de Dawson et 350 milles au-dessous de Whitehorse, mesurés le long de la rivière. Des steamers spacieux font un service régulier entre Whitehorse et Dawson pendant les mois d'été et il est possible de prendre un bateau, soit pour remonter, soit pour descendre le courant, presque n'importe quel jour de la saison. Le creek Coffee est donc d'un accès facile pendant l'été. A partir de l'embouchure de ce cours d'eau, le gouvernement du Yukon a construit un bon trail de bât jusqu'à Canyon City et une branche de ce trail va jusqu'à l'embouchure du creek Beaver¹ sur la rivière White Canyon City et l'embouchure du creek Beaver se trouvant à une distance de 120 et 80 milles respectivement du creek Coffee (voir carte des routes au dos de ce mémoire). De Canyon City, tel que mentionné à la description de la route Kluane, des trails s'étendent aux différentes parties du district Upper White River, et l'un d'eux se continue vers l'ouest jusqu'à Chisana City. De l'embouchure du creek Beaver on a construit un bon trail qui se dirige vers le sud-ouest sur une distance d'environ 35 milles jusqu'à un endroit où ce creek est de nouveau rencontré et se continue de là en remontant ce creek jusqu'à la ligne de frontière, une distance d'environ 45 milles de l'em-

¹ Ce creek, au-dessous de l'embouchure de son principal tributaire, le creek Snag, a été aussi appelé Snag-creek, par certains gens dans le passé. Le Bureau Géographique du Canada, cependant, a décidé que ce cours d'eau serait appelé Beaver-creek, de sa tête à la rivière White, et que seul le tributaire nord s'appellera Snag-creek.

bouchure du Beaver, mesurés le long du sentier (planche II). De la frontière internationale, tel que déjà mentionné, un trail de prospecteurs suit le creek Beaver jusqu'à sa source, s'étend de là par-dessus la ligne de partage au creek Chathenda, puis se continue jusqu'à Chisana City, une distance additionnelle de 40 milles, de la frontière. Le voyage du creek Coffee à l'embouchure du creek Beaver ou à Canyon City peut être fait avec chevaux de bât dans les mois d'été en à peu près 5 et 8 jours respectivement, sans fatiguer les animaux de bât outre mesure, et de l'un ou l'autre des ces endroits, on peut continuer le voyage, si on le désire, à Chisana City, en 5 et 3 jours environ respectivement.

Le trail du creek Coffee est donc une très bonne route d'été pour se rendre au district Upper White River, mais ceux qui visitent cette localité en hiver s'en servent peu, car il est beaucoup plus facile et plus simple de remonter la rivière White en traîneaux sur la glace que de passer par le Coffee-Creek-Trail, les deux routes conduisant au creek Beaver.

Route White River.

La route White River suit la rivière White de son embouchure jusqu'au creek Beaver, une distance généralement estimée par ceux qui font ce trajet à 115 milles environ, mais qui, d'après un relevé de la rivière fait par M. W. J. Peters¹ en 1898, n'est que de 85 milles (voir carte des routes au dos de ce mémoire). Des bateaux de rivière à gazoline et à vapeur ordinaires, à faible tirant d'eau, ont pu, la dernière saison (1913), remonter la rivière White sur une distance de 60 à 70 milles, soit près de l'embouchure de la rivière Donjek (planche III); même un petit bateau à gazoline de construction spéciale a réussi à atteindre l'embouchure du creek Beaver, et l'on rapporte qu'il a fait le trajet de l'embouchure de la White au creek Beaver en 4 jours. On est à construire cet hiver d'autres bateaux particulièrement adaptés à la navigation de la rivière White pour le service de la

¹ Brooks, A. H., "Une reconnaissance aux bassins des rivières White et Tanana, Alaska, en 1898": U. S. Geol. Surv., 20e Rapp. Ann., Partie VII, 1898-99, p. 443.

prochaine saison. Par le passé on a surtout employé sur cette rivière, de son embouchure en remontant, des bateaux à perches, et la saison dernière on s'en est spécialement servi au-dessus de l'embouchure de la rivière Donjek, ou au-dessus des différents endroits auxquels les bateaux-moteurs avaient dû arrêter. On prétend de plus qu'il serait parfaitement possible de conduire des bateaux à perches sur une distance considérable en amont du creek Beaver (planche V).

On a construit un trail du gouvernement le long de la limite gauche de la rivière White, à partir d'en face de l'embouchure de la Donjek au creek Beaver, une distance d'une vingtaine de milles, dans le but d'offrir des facilités de voyager au delà de la tête de la navigation des bateaux. A partir de l'embouchure du Beaver, tel que ci-dessus mentionné en décrivant la route Coffee-Creek-Trail, on a construit un trail du gouvernement se dirigeant vers le sud-ouest environ 35 milles à un point où il rencontre de nouveau le creek Beaver et se continuant de là en remontant ce cours d'eau jusqu'à la frontière internationale, une distance de quelque 45 milles, de l'embouchure du Beaver sur la rivière White. Dans le cas où l'on désire continuer vers l'ouest au delà du district Upper White River, un trail s'étend de la ligne de frontière en remontant le Beaver jusqu'à sa tête, se dirige de là par-dessus la ligne de partage vers Chathenham et se continue jusqu'à Chisana City, une distance d'une quarantaine de milles mesurée le long de cette route, de la frontière Yukon-Alaska. Ce trail à l'ouest de la frontière n'a pas été régulièrement construit, mais c'est simplement un tracé plus ou moins visible des prospecteurs de Chisana.

Après les gelées d'automne, la rivière White offre une excellente route à traîneaux au creek Beaver. A partir de l'embouchure du Beaver, tous les transports et autres suivent, cet hiver, le trail régulier qui se dirige vers le sud-ouest environ 35 milles où il rencontre de nouveau le Beaver; de là ils remontent le creek Beaver sur la glace jusqu'au creek Tchawsahmon et ses tributaires, et autres endroits où l'on a découvert de l'or de placer. D'autres suivent aussi la glace vers la tête du creek Beaver, traversent la ligne de partage entre ce dernier endroit et le creek Chathenda et continuent jusqu'à Chisana City.

On a transporté une quantité considérable de marchandises par cette route White-River depuis la prise des glaces, l'automne dernier; de fait, le gros de toutes les marchandises et provisions qu'on a jusqu'ici transportées dans le district Upper White River ainsi que dans le district de Chisana, non seulement durant les quelques mois passés mais depuis des années, a remonté la rivière White. Une bonne partie des marchandises qu'on est à transporter en haut de la rivière White cet hiver a été portée en bateau jusqu'à l'embouchure de la White et plusieurs étaient déjà rendues un peu plus loin sur la rivière avant les gelées. D'autres marchandises, cependant, sont expédiées en traîneaux tout le long de la route à partir de Dawson. La route suivie par les expéditeurs de Dawson, à la rivière White en hiver, dépend toujours en grande partie de la condition de la glace sur le Yukon. Si la rivière gèle à surface unie, il est très probable que le trafic remontera la rivière Yukon sur la glace. Cet hiver, le transport se fait surtout par le chemin à wagons Whitehorse-Dawson à un point presque vis-à-vis le creek Henderson. De là il se continue sur un chemin à traîneaux jusqu'à la tête du creek Henderson, puis par le chemin à wagons du creek Henderson au Yukon, d'où il se termine en traîneaux en remontant le Yukon jusqu'à l'embouchure de la rivière White.

Route de la frontière.

La route de la frontière, ou la route Sixty-mile River comme on l'a appelée, a été adoptée par nombre de prospecteurs partis de Dawson pour les districts Upper White River ou Chisana. De Dawson on suit la route à wagons Miller Creek jusqu'à la frontière internationale près de la tête de la rivière Soixante-Milles. De là un trail se continue vers le sud dans les environs de la ligne de frontière, parfois d'un côté puis de l'autre de la ligne. On le suit jusqu'au creek Beaver, d'où l'on peut, soit remonter vers Chisana, soit descendre à travers le district Upper White River. La distance de Dawson à la ligne de frontière, par le chemin de roulage, est d'une soixantaine de milles, et de là au creek Beaver, mesurée le long de la ligne de frontière, elle est de 140 milles; elle mesure au moins 170 milles par le trail.

Cette route n'est praticable que pour les personnes déjà rendues à Dawson ou dans les environs et ne devrait être entreprise que par des gens accoutumés à de tels voyages et connaissant bien le pays. Le trail le long de la Frontière est très rude et, par endroits, indistinct et difficile à suivre, car il n'est rien autre chose que la ligne de route suivie par les équipes chargées de l'arpentage de la frontière internationale quand on en a établi la ligne. Il n'est pas possible de suivre la vraie ligne même, vu que celle-ci passe par-dessus des endroits très élevés et inégaux, et de plus partout où il y a du bois, celui-ci a été abattu sur une largeur de 50 pieds pour démarquer la frontière, aussi en nombre d'endroits les broussailles bloquent-elles tout passage possible.

ROUTES DE L'ALASKA.

Route Tanana-River.

La rivière Chisana étant un tributaire de la Tanana, il est possible de se rendre à Chisana City tout le long de la route, par eau en été et sur la glace en hiver, en suivant la rivière Tanana et ses tributaires (figure 1). De Chisana City, un trail mène au creek Chathenda, passe par-dessus la ligne de partage à la tête du Creek Beaver et continue en descendant ce cours d'eau jusqu'au district Upper White River. La distance de Fairbanks à Chisana City par la Tanana est d'environ 350 milles. De cette distance, on prétend que, durant les périodes favorables de l'eau en été, des canots automobiles peuvent se rendre jusqu'en deça de 50 à 75 milles de Chisana City, et pour le reste du trajet, on peut employer des bateaux à perches. La distance de Chisana City à l'ouest de la frontière du Yukon est d'environ 40 milles.

Cette route est très longue, pénible et difficile, et ne saurait être prise que par des personnes déjà à Fairbanks ou à quelque partie rapprochée de l'Alaska central, car elle est tout à fait impraticable pour des personnes entreprenant le voyage du district Upper White River ou de Chisana, d'endroits en dehors de l'Alaska.

Fairbanks est situé réellement sur la rivière Tanana, environ 295 milles en haut de son point de jonction avec le Yukon. Pour atteindre Fairbanks, c'est la coutume de prendre l'une ou l'autre de ces deux routes—de Skagway par le chemin de fer White Pass & Yukon, descendre les rivières Lewes et Yukon jusqu'à Tanana (Fort Gibbon) à l'embouchure de la Tanana et de là remonter cette rivière; ou bien remonter le Yukon de St. Michel ou Nome à Tanana et de là remonter la rivière Tanana. Tanana est éloignée de Skagway 1,270 milles par eau et voie ferrée, et de St. Michel et Nome par eau, 900 et 1,000 milles respectivement; ces deux localités sont situées sur le détroit Norton, près de l'embouchure du Yukon. Des steamers viennent de Seattle pendant les mois d'été par la route extérieure en pleine mer à Nome et St. Michel, soit une distance de Seattle, par cette route, d'environ 2,310 et 2,360 respectivement. La mer Behring étant gelée l'hiver, la navigation à ces endroits ne s'ouvre pas avant le premier juin environ.

Route Russell-Glacier (Passe Skolai).

Par la route Russell-Glacier, on suit le chemin de fer Copper-River et Northwestern de marée haute à Cordova jusqu'à McCarty, un endroit près du terminus du chemin de fer à 191 milles de Cordova. D'ici un trail pas mal indéfini de prospecteurs ou explorateurs pressés traverse la côte Sourdough à la rivière Nizina, puis remonte cette rivière jusqu'au creek Chitistone où le trail fourche et d'où l'on peut suivre l'une ou l'autre de deux routes différentes jusqu'au glacier Russell qui remplit la passe Skolai. Une branche du trail continue en remontant le creek Chitistone et par-dessus une courte ligne de division jusqu'au glacier Russell; l'autre trail remonte la rivière Nizina au delà de l'embouchure du creek Chitistone jusqu'au glacier Nizina, suit le long du bord de ce glacier pendant 2 milles jusqu'au creek Skolai et de là en remontant le creek Skolai jusqu'au glacier Russell. Le choix entre ces deux routes au glacier Russell dépend en grande partie de la condition de la glace et aussi du niveau des cours d'eau. En certains temps on considère plus facile de remonter le Chitistone et à d'autres

époques le trail Skolai est préférable. Le trail se continue de là par-dessus le glacier Russell jusqu'à la source de la rivière White. La distance de McCarty au glacier Russell, soit par le creek Chitistone soit par le creek Skolai, est de 35 à 40 milles, et de là il y a 12 à 14 milles sur les eaux et les moraines glaciaires jusqu'à la rivière White (planche VI.).

De la source de la White, le trail descend la vallée de cette rivière environ 10 milles où il bifurque de nouveau. Une branche continue à descendre la rivière White jusqu'à Canyon City dans le district Upper White River, Yukon, tandis que l'autre suit le creek Solo puis prend une direction nord-ouest vers Chisana. Certaines personnes se rendant au district Chisana par cette route, se dirigent vers la source du creek Beaver, tandis que d'autres vont directement à Chisana City par le creek Gehoenda De Chisana City, un trail remonte le creek Chathenda, continue par-dessus la ligne de division jusqu'à la tête du creek Beaver, puis suit en aval ce cours d'eau jusqu'à la frontière internationale et le district Upper White River. La distance de la tête de la rivière White à la frontière internationale, via la rivière White, est de 35 à 40 milles et de là à Canyon City, d'une dizaine de milles. De la tête de la rivière White à Chisana City il y a une quarantaine de milles, et de là en descendant le creek Beaver au district Upper White River, une autre quarantaine de milles.

La route Russell-Glacier est relativement courte et directe pour se rendre au district Upper White River et à Chisana, mais elle est à la fois difficile et hasardée; de plus, elle n'est praticable que durant quelques semaines en été et, même alors, elle est très dangereuse par endroits pour les chevaux de bât. Avant ou après cette courte saison, le passage de McCarty à la rivière White est considéré réellement impraticable et on ne devrait pas s'y aventurer. Nombre de personnes ont déjà perdu la vie en tentant de traverser cette passe glaciaire haute et hérissée à travers cette barrière alpine élevée des montagnes Wrangell-Skolai qui sépare la Côte de l'intérieur du Yukon et de l'Alaska.

Route Nizina-Chisana Glaciers.

La route des glaciers Nizina-Chisana est la même que celle du glacier Russell, jusqu'à la rivière Nizina, c-à-d. on suit le chemin de fer Copper-River & Northwestern de marée haute à Cordova jusqu'à McCarty, un point près du terminus de cette ligne, à 191 milles de Cordova, d'où un trail traverse la côte Sourdough à la Nizina. Le trail continue en amont de la rivière Nizina jusqu'à sa tête au glacier Nizina; la station d'arrêt Homestead, à la tête de la rivière Nizina, se trouve à quelque 29 milles de McCarty. De là le trail traverse les glaciers Nizina et Chisana à la tête de la rivière Chisana, puis descend le long de cette rivière jusqu'à près de l'embouchure du creek Chathenda d'où il atteint directement Chisana City située sur ce creek. La distance de la rivière Nizina par-dessus les glaciers, à la source de la rivière Chisana est d'une quarantaine de milles, et de là à Chisana City, il y a encore sept à huit milles. De Chisana City, tel que ci-haut mentionné, un trail remonte le long du creek Chathenda, traverse la ligne de partage à la tête du creek Beaver et suit la descente de ce cours d'eau jusqu'à la frontière internationale qui constitue la limite occidentale du district Upper White River, Yukon—la distance de Chisana City à la ligne de frontière, par trail, étant de 40 milles environ.

On n'a pu obtenir que de faibles renseignements au sujet de cette route, car on ne s'en est servi que tout récemment. Plusieurs centaines de personnes ont cependant traversé ou tenté de traverser les glaciers Nizina et Chisana en route pour Chisana City, au cours de l'hiver dernier (1913-14). C'est une route courte et directe vers Chisana, mais on dit généralement qu'elle est des plus dangereuses.

Route Chitina-Copper River.

Par la route Chitina-Copper River, on suit le chemin de fer Copper River & Northwestern, de marée haute à Cordova, jusqu'à Chitina, une distance de 131 milles. De Chitina, on suit le chemin de voiture du gouvernement des Etats-Unis en



amont de la rivière Copper, passé Copper Center, jusqu'à Gulkana, une distance de 76 milles. De Gulkana un trail remonte la rivière Copper, passé Chistochina, jusqu'à Batzulnetas, à l'embouchure du creek Tanada; de là, il suit ce creek et se dirige vers le sud-est à Sargents Camp, sur la rivière Nabesna, d'où le trail continue directement jusqu'à la rivière Chisana et Chisana City. De Chisana City un trail se dirige vers l'est jusqu'au district Upper White River, tel que plus haut décrit. La distance de Gulkana à Batzulnetas est d'environ 85 milles, de là au camp Sargents 40 milles, de là à Chisana City 35 milles et de cet endroit à la frontière internationale 40 milles.

Cette route n'a pas été fréquentée bien souvent, car c'est une manière longue et détournée d'atteindre les districts de Chisana et Upper White River et parce que le trail de Gulkana à Chisana City, une distance d'environ 160 milles, est plutôt indéfini et difficile à suivre si ce n'est par des personnes connaissant bien le district. De plus, sur la plus grande partie de ce parcours le voyage en été est pénible et très fatigant et il faut traverser un bon nombre de cours d'eau assez larges et, par endroits, dangereux. En général, cependant, cette route est beaucoup moins risquée que celles des glaciers et leur est préférable, bien qu'elle soit beaucoup plus longue que l'une ou l'autre des routes Nizina-Chisana et Russell-Glacier.

Route Valdez-Copper River.

Par la route Valdez-Copper River, on suit un chemin voiturable du gouvernement américain, de la Côte, à Valdez, jusqu'à Copper Center, une distance de 102 milles. De Copper Center, cette route est la même que la Chitina-Copper River. De Copper Centre, le chemin à wagons suit la rivière Copper à Gulkana, une distance de 26 milles, d'où un trail remonte la rivière Copper, passé Chistochina, jusqu'à Batzulnetas, de là à Sargents' Camp sur la rivière Nabesna, puis à Chisana City et à la frontière internationale et le district Upper White River. La distance à Chisana City est de près de 160 milles et de cette ville à la ligne de frontière, 40 milles.

La seule différence entre cette route et celle de Chitina-Copper River est qu'au lieu de profiter du chemin de fer, on suit un chemin de roulage à partir de la Côte. Il est donc possible de se rendre par cette route de la Côte aux districts Chisana et Upper White River sans payer aucun taux ou billet de passage, soit de bateau soit de chemin de fer; c'est réellement la seule route pour atteindre les districts, de la Côte, par laquelle une partie du trajet ne se fait pas par voie ferrée ou par la rivière.

DISTANCES.

A propos des distances données dans les tableaux suivants, celles des chemins de fer et chemins de roulage représentent des milles réellement mesurées; celles des routes de steamers sont prises des relevés des rivières et des côtes; les distances le long des trails, cependant, ne sont qu'approximativement correctes, mais elles ont été estimées d'après tous les renseignements, arpentages et cartes qu'on a pu se procurer et elles ont, par conséquent, un assez juste degré de précision.

Désignation.	Milles de 5280 pieds.
De Vancouver à Skagway, bateau à vapeur, passage intérieur.....	870
“ Seattle “ “ “ “ “ “ “	1000
“ “ “ Cordova “ “ “ “	1615
“ “ “ Valdez “ “ “ “	1705
“ “ “ Nome “ “ “ extérieur.....	2309
“ “ “ St. Michel “ “ “ “	2361
“ Skagway “ Whitehorse, W. P. & Y. Ry.....	110
“ Whitehorse à l'embouchure du creek Coffee, par rivière.....	350
“ “ “ “ de la rivière White, par rivière.....	380
“ “ “ Dawson, par rivière.....	460
“ l'embouchure du creek Coffee à Dawson, par rivière.....	110
“ l'embouchure de la rivière White, “ “	80
“ Dawson à Tanana (Fort Gibbon) “ “	700
“ Tanana à Fairbanks, “ “	295
“ “ “ St. Michel, “ “	900
“ “ “ Nome, “ “	1000

Route Kluane.	Milles.
(Route d'été)	
De Whitehorse à Kluane (Près de tête du lac Kluane) par chemin de roulage du gouvernement du Yukon.....	150
De Kluane à Jacquot's Roadhouse (Près du bas du lac Kluane) par trail.	47
De Jacquot's Roadhouse à Canyon City sur la rivière White, par trail..	85
De Canyon City au creek Pan, par trail.....	17
De " " à traverse du creek Beaver par la frontière internationale.....	15
Du creek Pan à l'embouchure du creek Beaver, par trail.....	42
(Route d'hiver.)	
De Whitehorse au lac Kluane, embouchure du creek Cultus, par chemin à wagons et chemin à traîneaux.....	155
Du creek Cultus à Jacquot's Roadhouse, traverse du lac sur la glace....	22
De Jacquot's Roadhouse au creek Rabbit, par trail et glace.....	86
De l'embouchure du creek Rabbit au creek Pan, sur la glace.....	14
Du creek Pan à traverse du creek Beaver par la frontière internationale, par trail et sur glace du creek.....	6
Du creek Pan à l'embouchure du creek Beaver, par trail et sur glace du creek.....	42

Route Coffee-Creek-Trail.	Milles
De l'embouchure du creek Coffee à l'embouchure du creek Beaver, par trail à chevaux de bât du gouvernement du Yukon.....	80
De l'embouchure du creek Coffee à Canyon City, par trail à chevaux de bât du gouvernement du Yukon.....	120
De l'embouchure du creek Pan, par trail à chevaux de bât du gouvernement du Yukon.....	42
De l'embouchure du creek Pan, à traverse de ce cours d'eau par la frontière internationale, par trail.....	45
De Canyon City au creek Pan, par trail.....	47
De Canyon City à traverse du creek Beaver par la frontière internationale, par trail.....	15
De la frontière internationale à Chisana City.....	40

Route White River.	Milles
De l'embouchure de la rivière White à l'embouchure du creek Ladue, par rivière.....	28
De l'embouchure de la rivière White à l'embouchure du creek Katrina, par rivière.....	42
De l'embouchure de la rivière White à l'embouchure de la rivière Donjek, par rivière.....	65
De l'embouchure de la rivière White à l'embouchure du creek Beaver, par rivière.....	85
De l'embouchure du creek Beaver au creek Pan, par le trail à chevaux de bât du gouvernement du Yukon.....	42
De l'embouchure du creek Beaver à traverse de ce cours d'eau par la frontière internationale, par trail à chevaux de bât du gouvernement du Yukon.....	45
De la frontière internationale à Chisana City, par trail.....	40

Route de la frontière.	Milles
De Dawson à la frontière internationale par le chemin à wagons du creek Miller.....	60
Du chemin à wagons, au creek Beaver, par trail le long de la ligne de frontière.....	170+
De traverse du creek Beaver par frontière internationale, au creek Pan par trail à chevaux de bât du gouvernement du Yukon.....	6
De traverse du creek Beaver par frontière internationale, à Canyon City, par trail à chevaux de bât du gouvernement du Yukon.....	15
De traverse du creek Beaver par frontière internationale, à Chisana City, par trail.....	40

Route Tanana River.	Milles
De Fairbanks à Chisana City, par rivière.....	350
De Chisana City à ligne de frontière internationale (limite occidentale du district Upper White River, Yukon) où elle traverse le creek Beaver, par trail.....	40

Route Russell-Glacier (Passe Skolai)		Milles
De Cordova à McCarty, par C. R. & N. Ry.....		191
De McCarty au glacier Russell, par trail.....		35 à 40
A travers le glacier Russell, à source de rivière White.....		12 à 14
De tête de rivière White à Canyon City, par trail le long de la rivière White en aval.....		45 à 50
De tête de rivière White à Chisana City, par trail, via creek Solo.....		40
De Chisana City à la frontière internationale (limite occidentale du district Upper White River, Yukon) où la ligne traverse le creek Beaver, par trail.....		40
Route Nizina-Chisana-Glacières.		Milles
De Cordova à McCarty par le C. R. & N. Ry.....		191
De McCarty à tête de rivière Nizina, au bord du glacier Nizina, par trail		29
A travers les glaciers Nizina et Chisana à tête de rivière Chisana.....		40
De tête de rivière Chisana à Chisana City.....		7
De Chisana City à la ligne de frontière internationale (limite occidentale du district Upper White River, Yukon) où elle traverse le creek Beaver, par trail.....		40
Route Chitina-Copper River.		Milles
De Cordova à Chitina, par le C. R. & N. Ry.....		131
" Chitina à Copper Center, par chemin de roulage du gouvernement des États-Unis.....		50
" Copper Center à Gulkana, par chemin de roulage du gouvernement des États-Unis.....		26
" Gulkana à Chistochina, par trail.....		42
" Chistochina à Bazulnetas, par trail.....		43
" Bazulnetas à Sargents' Camp, sur rivière Nabesna, par trail.....		40
" Sargents' Camp à Chisana City, par trail.....		35
" Chisana City à la ligne de frontière internationale (limite occidentale du district Upper White River, Yukon) où elle traverse le creek Beaver, par trail.....		40

Route Valdez-Copper River.	Milles
De Valdez à Copper Center, par chemin de roulage du gouvernement des E. U.....	102
" Copper Center à Gulkana, par chemin de roulage du gouvernement des E. U.....	26
" Gulkana à Chistochina, par trail.....	42
" Chistochina à Batzulnetas, par trail.....	43
" Batzulnetas à Sargents' Camp, sur rivière Nabesna.....	40
" la rivière Nabesna à Chisana City.....	35
" Chisana City à frontière internationale (limite occidentale du district Upper White River, Yukon) à traverse du creek Beaver, par trail.....	40

DÉPENSES, COMMODITÉS ET DÉVELOPPEMENT LE LONG DES ROUTES.

On trouvera ci-dessous quelques-uns des prix de passage réguliers de chemins de fer et de bateaux à vapeur qu'ont chargés les compagnies de transport le long de ces routes. Ces prix, va sans dire, peuvent être changés en tout temps.

De Vancouver ou Seattle à Skagway, première classe, y compris repas et cabine.....	\$30
De Vancouver ou Seattle à Skagway, entrepont, y compris repas et cabine.....	20
De Seattle à Cordova ou Valdez, première classe, y compris repas et cabine.....	45
De Seattle à Cordova ou Valdez, entrepont, y compris repas et cabine..	25
De Seattle à St. Michel ou Nome, première classe, y compris repas et cabine.....	\$70 à 100
De Seattle à St. Michel ou Nome, entrepont, y compris repas et cabine..	\$35
De Skagway à Whitehorse, W. P. & Y. Ry.....	20
De Whitehorse à Dawson (en descendant) steamer, prix régulier, y compris repas et cabine.....	30
De Dawson à Whitehorse (en remontant) steamer, prix régulier, y compris repas et cabine.....	50

Le long du chemin de roulage Whitehorse-Dawson, il y a des maisons de route à des intervalles réguliers d'environ 20 milles et à certains endroits des maisons à mi-chemin et toutes

sont ouvertes durant les mois d'hiver (voir carte des routes au dos de ce mémoire.) De même, le long du chemin de Whitehorse au lac Kluane, il y a des maisons de route à tous les quelque 20 ou 25 milles. Du lac Kluane au creek Beaver, on n'a construit aucune maison de repos régulière, mais on a établi des camps d'hiver pour les transports, à différents endroits. De plus, on rencontre à divers points le long du creek Burwash, à l'embouchure du creek Wade et ailleurs, d'anciennes cabanes, bâties il y a des années, dont les voyageurs se servent au besoin. Il y a en outre des maisons de route, le long du Yukon, entre Dawson et la rivière White, et l'on en a construit d'autres à des intervalles de près de 20 milles, en remontant la rivière White jusqu'au creek Beaver et de là le long du trail qui se dirige vers le sud-est à travers le district Upper White River. On a établi au moins trois bonnes maisons de route entre la ligne de frontière et Chisana City. Comme toutes ces maisons, ou à peu près, fournissent des commodités bonnes et amples, le voyage du district Upper White River et même de Chisana, le long des principales routes canadiennes, n'est maintenant entouré d'aucun danger, se fait sans beaucoup de peine et avec très peu de privations.

On a aussi établi des commodités le long des routes de l'Alaska. On rapporte qu'on a établi cet hiver (1913-14), 10 maisons de route et 2 postes de secours entre McCarty et Chisana City, sur les glaciers Nizina et Chisana, une distance d'environ 75 milles. Cette route est, cependant, considérée des plus dangereuse en tout temps et l'on ne devrait jamais entreprendre de la faire excepté dans l'état le plus favorable des glaciers. Aussi, le long du chemin à wagons en remontant la rivière Copper, entre Chitina et Gulkana, puis le long du trail remontant à Batzulnetas à l'embouchure du creek Tanana et de là vers le sud-est au delà de la rivière Nabesna à Chisana City, une distance de 235 milles de Chitina, on peut trouver des maisons de repos ou des commodités d'hôtel à 15 endroits différents. Cependant, ces endroits ne sont pas également répartis; le long du chemin à wagons de Gulkana, elles ne sont pas à plus de 6 milles de distance, tandis que sur le trail incertain et plus difficile, on ne les rencontre qu'à des quarantaines de milles. Entre Chisana

City et la limite ouest du district Upper White River, une distance de 40 milles, on a construit trois ou quatre maisons de route. On ne voyage pas sur la route Russell-Glacier (Passe Skolai) durant les mois d'hiver. Il y a, toutefois, une activité considérable le long de la route Tanana-River, entre Fairbanks et Chisana City.

Le prix des repas dans la plupart des maisons de route au Yukon est \$1.50; mais au delà de l'embouchure du creek Beaver, presque partout on demande \$2.00. Le coût ordinaire des commodités du coucher est \$1.00 pour les gens qui fournissent leurs propres couvertures, ce qui est la coutume, et \$2.00 quand la literie est fournie par la maison. Le long des routes de l'Alaska, le prix des repas dans la plupart des endroits est de \$1.50 à \$2.50.

La White Pass and Yukon Route Company fait cet hiver (1913-14) le transport des marchandises de Whitehorse à Chisana, via le lac Kluane, en lots de demi-tonnes à 30 cents, et en lots de plus d'une demi-tonne au taux de 25 cents la livre. Le prix ordinaire pour transporter les marchandises en traîneaux en amont de la rivière White au creek Beaver est d'environ 30 cents la livre. On s'attend de plus à ce que les bateaux-moteurs transportent les marchandises en amont de la rivière White au creek Beaver, la saison prochaine, pour 10 cents ou moins la livre. Ces bateaux transporteront aussi des passagers de Dawson en haut de la rivière White.

Antérieurement au 1er octobre 1913, il n'y avait pas une douzaine d'hommes dans le district Upper White River et très peu le long des routes White River ou Kluane; et les seuls bâtiments dans le district Upper White River consistaient en une demi-douzaine de cabanes à Canyon City (planche XVII) et deux très petites cabanes sur le creek Beaver. Depuis lors, les nombreuses maisons de route déjà mentionnées ont été mises en opération, et à divers endroits de petits villages ont surgi. Le premier décembre 1913, il y avait une cinquantaine de cabanes à l'embouchure de la Donjek, 250 milles à l'embouchure du creek Beaver, et l'on avait aussi construit un certain nombre de cabanes sur le creek Pan et ailleurs le long des trails à travers le district. Dans le district Chisana, à une quarantaine de milles

à l'ouest, on a construit plusieurs centaines de bâtiments depuis le 1er octobre 1913.

D'après une dépêche officielle de M. George Black, commissaire du Territoire du Yukon, au Dr Alfred Thompson, M.P., à la fin de janvier 1914, il y avait à cette date 1,200 hommes distribués le long de la route White-River, entre l'embouchure de la rivière White et la ligne de la frontière.

Trois détachements de la Royale Gendarmerie à Cheval du Nord-Ouest ont été placés, respectivement, près de l'embouchure de la rivière Donjek, à l'embouchure du creek Beaver et sur le Beaver près de la frontière internationale; ils feront la patrouille le long des trails et des routes et accorderont une protection de police à toutes les personnes dans ce district.

Un service de poste est en opération au district Upper White River et le gouvernement du Yukon a demandé l'établissement de trois bureaux de poste, respectivement, aux embouchures des rivières White et Donjek et du creek Beaver.

CLIMAT.

Le climat du district Upper White River est celui du Yukon sud, mais modifié par l'altitude de la nature montagneuse de la région. Situé au nord du 61e parallèle de latitude, le district, comme on doit s'y attendre, est sujet, durant les mois d'hiver, à des températures un peu basses; et, se trouvant séparée comme elle l'est du Pacifique par une large ceinture de montagnes, la région ne subit pas l'influence immédiate de l'océan avec la tendance à augmenter la précipitation et réduire les variations de la température. Toutefois, on a considéré généralement, et nombre de gens croient encore, le climat du sud du Yukon beaucoup plus rigoureux qu'il ne l'est en réalité. Il est vrai que, de 1895 à 1899, quand la course folle des explorateurs et prospecteurs a battu son plein dans le Klondike, il y eut de grandes misères et de nombreuses pertes de vies, dues en partie aux rigoureuses conditions climatiques qui sévissent au Yukon durant les mois d'hiver. Cependant, si l'on prend en considération le fait que la majorité des gens qui se précipitaient dans cette région n'étaient pas même accoutumés

aux difficultés de voyager dans les latitudes septentrionales ou, dans nombre de cas, dans toute région montagneuse; que nombre de ces prospecteurs lancés à la recherche de l'or convoité n'avaient que les plus vagues notions de la route à suivre; que la route choisie, faute de renseignements utiles, fut souvent la pire possible dans de telles circonstances; qu'une forte partie des voyageurs ont fait le trajet en des saisons défavorables; il est encore surprenant, peut-être, qu'il y ait eu plutôt si peu d'accidents, relativement parlant.

Depuis la construction du chemin de fer White Pass et Yukon qui traverse le sommet de la White Pass, et l'établissement d'un service de steamers, sur les eaux navigables, les impressions erronées concernant le climat du bas-Yukon ont été grandement rectifiées et l'on commence à mieux connaître le district. Cependant, dans une course affolée comme celle qui s'est produite lorsque la nouvelle de la découverte d'or dans le district de Chisana s'est répandue, nombre de gens se précipitent vers une telle localité avec des effets insuffisants, des vêtements qui ne conviennent pas et sans avoir obtenu aucune information précise quant à leur destination et aux routes qui y mènent. Dans de tels cas, à moins d'avoir une saison favorable et du gibier en abondance, on ne saurait éviter de grandes souffrances. Néanmoins, des centaines de personnes qui se sont précipitées vers le district Upper White River ou qui l'ont traversé l'automne dernier, avant la gelée, il n'y a pas eu plus de quatre ou cinq pertes de vies¹ et l'on n'a rapporté que peu de souffrance, en dépit du fait que le plus grand nombre d'entre elles étaient misérablement vêtues, n'avaient pas de tentes, que peu ou point de literie, des provisions insuffisantes, et ne possédaient que des notions imparfaites du lieu de leur destination projetée ou des conditions de ce voyage. Ces hommes ont vécu, mangé et couché en plein air et nombre d'entre eux ont subsisté des jours, voire même des semaines entières, principalement de ptarmigan et d'autre gibier qu'on pouvait se procurer facilement. Le climat eut-il ressemblé, même de loin, à la descrip-

¹ On a rapporté, cependant, qu'un bon nombre de gens ont perdu la vie en tentant de traverser les routes des glaciers de l'Alaska.

tion qu'on en fait parfois, le plus grand nombre de ces hommes auraient péri.

La saison estivale dans presque toutes les sections du Yukon méridional est des plus agréables, et, vu sa latitude plutôt septentrionale, il y a des journées de lumière pour ainsi dire continues en juin et juillet, et, quatre mois durant, on y jouit d'une température d'été, chaude et typique. Les hivers, bien que froids, n'atteignent pas la limite extrême qu'on leur a supposée. Par exemple, les chevaux sont hivernés en toute sûreté dans le district Upper White River, sans abri artificiel et sans fourrage, du moment qu'ils sont en condition passable à l'automne et si l'on voit à les mettre dans des barrages, le long de la rivière White, ou ailleurs, où il y a en abondance du fourrage naturel. Depuis des années passées, nombre de chevaux ont été ainsi hivernés dans différentes parties de ce district et, dans la plupart des cas, on les a repris en bon état le printemps suivant.

La somme de précipitations dans le bas-Yukon varie considérablement selon l'altitude et la proximité des chaînes ou groupes de montagnes. Dans le district Upper White River, au cours de la plupart des années passées, le montant relatif de la pluie est modéré, et la neige tombe légèrement; il est rare que la neige s'accumule à plus de 12 pouces d'épaisseur au niveau le long des terrains plats près des rivières ou dans d'autres parties plus inférieures de ce district. Le service des traîneaux commence rarement avant le 1er décembre, excepté sur la glace de lac ou de rivière.

La glace commence à tenir ferme sur la White vers le 30 septembre et la rivière est toute en glace, la plupart des années, du 10 au 15 novembre. La rivière a sa débâcle printanière, en bas du creek Beaver, entre le 25 mai et le 5 juin, et en haut du creek Beaver, à Canyon City, vers le 12 juin.

Quant aux opérations minières, vu la lumière de jour pour ainsi dire continue durant une partie de l'été, on peut y faire les travaux aussi bien de nuit que de jour, sans le secours d'aucune lumière artificielle. De plus, durant au moins cinq mois par année, on peut faire le travail de surface et les opérations contingentes extérieures se rapportant aux industries minières et autres du même genre. Le sol est perpétuellement gelé à

profondeurs diverses, mais cela ne nuit en rien aux opérations minières, excepté si celles-ci se font à ou près de la surface; c'est de grande valeur et aide dans le minage de placers, car, à cause même de leur condition ferme, congelée, les graviers peuvent, où ils sont à une certaine profondeur, être travaillés par dérivation sans construction. On peut commencer les opérations hydrauliques, d'écluse et de lavage se rattachant aux travaux des mines de placer, au cours du mois de mai et les continuer pas mal loin en septembre.

VÉGÉTATION.

Le district Upper White River, pris en son ensemble, n'est que légèrement boisé et il n'y a dans aucun endroit de gros bois touffus comme on en trouve dans des parties de la Colombie-Britannique et autres localités au sud et au sud-est. Toutefois, des arbres poussent dans la plupart des vallons jusqu'à une élévation variant de 3,500 à 4,000 pieds au-dessus du niveau de la mer, et sur les pentes de montagnes à la même hauteur pratiquement (planche VII). La hauteur du bois est, cependant, remarquablement moins élevée dans le bas des vallées qu'à leur faite et, par endroits, elle ne dépasse pas trois mille pieds (planche VIII).

On y trouve quatre genres forestiers principaux qui atteignent la dimension d'arbres et l'on a remarqué des arbrisseaux en grande variété. Les quatre principales variétés d'arbres sont: l'épinette blanche (*Picea alba*), le tremble (*Populus tremuloides*), le balsamier (*Populus balsamifera*), et le bouleau à canot du nord (*Betula resinifera* ou *B. alaskana*); et les arbrisseaux les plus importants comprennent le genévrier, plusieurs espèces de saules (*salix*), l'aune, le bouleau nain (*Betula glandulosa*), le rosier sauvage (*Rosa acicularis* Lindl.), et "Soapollali" (*Shepherdia canadensis*, Nutt).

De ces genres forestiers, l'épinette est l'arbre le plus utile, et c'est possiblement le plus largement distribué, car il pousse à toutes hauteurs jusqu'à la ligne forestière. Les meilleurs bosquets se rencontrent généralement dans les plaines près des rivières et dans les dépressions le long des pentes des mon-

tagnes, où les arbres sont élancés et bien poussés. Individuellement, ils n'ont pas plus de 12 pouces de diamètre, à 3 pieds au-dessus du sol; tout de même, on a remarqué des spécimens ayant des souches de 24 pouces. Cet arbre fournit un bois fort, de travail facile, et il est des plus convenable aux besoins ordinaires du mineur et pour les fins de construction en général.

Il n'y a du bouleau qu'en de rares endroits et l'on n'en trouve pas de gros. Les deux variétés de peupliers s'y trouvent en abondance, tant dans les creux de vallées que sur les coteaux, mais ils poussent mieux le long des terres plates alluviales des grandes vallées. On les rencontre à tout état de croissance, à partir de jeunes arbrisseaux jusqu'à de gros arbres de forêt de 8 à 10 pouces de diamètre. L'une et l'autre variétés servent bien comme combustible, mais elles sont trop molles et irrégulières pour être employées dans la construction.

Le saule et le bouleau nain forment la plus grande partie de la poussée d'arbrisseaux du district. Les saules sont en grande abondance dans les vallées, mais ils ne s'étendent pas beaucoup au-dessus du niveau des plus grands cours d'eau. Le bouleau nain se trouve surtout dans les vallées supérieures et le long des coteaux plus élevés au-dessus de la lisière de la forêt. Cet arbrisseau forme en maints endroits des tailles de 2 à 4 pieds de hauteur, si touffus qu'on ne peut les traverser sans grande fatigue.

On a aussi remarqué dans ce district plusieurs variétés de fruits sauvages. Il y a une abondance de baies de corneille ou de bruyère (*Empetrum nigrum*), de bleuets (mûres de ronce) (*Vaccinium uliginosum*, L.) de canneberges de buisson (*Viburnum pauciflorum* Pylaie), de canneberges du nord ou queues de renard (*Vaccinium Vitis-Idaea*, L.); l'on trouve aussi en certains endroits des raisins noirs (*Ribes Hudsonianum*, Rich.), des raisins rouges (*Ribes rubrum*, L.), des groseilles, des fraises et des framboises.

Dans des localités favorables, il pousse à cœur d'année de l'herbe pour les chevaux et il y en a une abondance à partir de la fin de mai ou de bonne heure en juin. De juin à octobre, les chevaux de bât, si l'on en prend soin sans les soumettre à un travail rude labeur, peuvent subsister dans presque toutes les parties de ce district sur le fourrage naturel à leur disposition. Tel que

ci-haut mentionné dans la description du climat de cette région, les chevaux peuvent hiverner sans danger dans le district Upper White River, s'ils sont forts et en bonne condition à l'approche de l'hiver et si on les laisse dans des endroits propices.

Tous les spécimens botaniques qu'on a recueillis ont été examinés par M. J. M. Macoun, de ce département, et ce dernier a fait de certains spécimens le rapport suivant:—

"La collection de plantes faite par le Dr D. D. Cairnes sur ou près de la rivière White contenait plusieurs espèces qu'il n'avait pas cueillies les années précédentes. Dans ce nombre il y en a trois qui semblent non décrites et une autre qui est une addition à la flore canadienne. Ci-suit une liste des espèces non collectionnées en 1911-1912¹.

Stellaria longipes Goldie var. *Edwardsii* Wats.

Claytonia N. sp. Une jolie petite plante qui ne se rapporte apparemment à aucune espèce connue.

Saxifraga flagellaris Willd.

Potentilla biflora Lehm. Nouvelle en Canada.

Oxytropis campestris, D.C., var. *melanocephala* Hook.

Polemonium humile, Willd.—(*Eritrichium*, se rapporte à *E. Howardii* et à *E. rupestre* de Sibérie, mais ni de l'une ni de l'autre espèce. Apparemment non décrite.

Pyrola. Une espèce déjà cueillie au Yukon mais non décrite.

Une petite collection de mousses et de lichens faites près de Canyon City comprenait les espèces suivantes:—

Muscinées.

Rhytidium rugosum (Ehrh.) Kindb.

Dicranum loevidens R. et W.

Thuidium abietinum (L.) Bry. Eur.

Polytrichum junepirinum Willd.

¹ En 1911, le Dr. Cairnes a collectionné 110 espèces de plantes fleurissantes, et, en 1912, il a obtenu 20 espèces qu'il n'avait pas trouvées la saison précédente. Voir . . .

Cairnes, D. D., "Géologie d'une partie de la frontière Yukon-Alaska, entre les rivières Porcupine et Yukon;" Geol. Surv., Can., Rapp. Som., pour 1911, pp. 21-16.

Lichens.

Cetraria nivalis Ach.

Cetraria juniperina (Linn) var. *terrestris* Schær.

Cetraria furcata (Huds.) Schrad.

Cetraria sylvatica, var. *sylvestris* Ord.

Thamnolia vermicularis (Sw.) Schær.

Stereocaulon tomentosum (Fr.) Th. Fr."

GIBIER.

La plupart des parties du district Upper White River sont des plus giboyeuses; le mouton, l'orignal et le caribou y sont particulièrement nombreux. De fait, si cette localité était un peu plus accessible et un peu mieux connue, il y aurait peu d'endroits sur le continent plus attrayants pour les amateurs de la chasse.

Les moutons sont de la variété blanche d'Alaska (*Ovis Dalli*); durant les mois d'hiver, ils paissent dans les principales vallées, mais, à l'approche de l'été, ils s'éloignent de plus en plus dans les hautes montagnes et choisissent de préférence les sommets élevés, rudes et rocailleux; on les rencontre souvent à proximité des glaciers. Ils reviennent rarement dans les vallées pendant l'été, si ce n'est pour traverser d'une montagne à l'autre. Une journée de juillet, dans la saison dernière, l'auteur a compté plus de 400 moutons, tous bien visibles, durant quelque temps, sur les côtes au sud-ouest de la montagne Rabbit (planche XIII).

Les orignaux sont de la classe géante (*Alces gigas*); ces magnifiques animaux rôdent dans la plaine en nombre considérable et abondent particulièrement dans les terrains plats qui bordent la rivière White. Les caribous sont aussi nombreux et on les voit fréquemment sur les coteaux dans diverses parties du district. Ils sont, quand on les rencontre, le gibier le moins difficile à prendre, car leur curiosité l'emporte sur la peur, et ils suivront un cheval ou regarderont un homme jusqu'à ce que leur flair les avertisse du danger. Les ours noirs et gris sont en nombre suffisant pour créer un danger si on laisse une cache

sans protection plus d'une journée ou deux; on en a même vu déranger des provisions sous les yeux mêmes du propriétaire. Les lapins abondent aussi par tout le district. Il y a un assez bon nombre de lynx, de loutres, de martes, de loups et de renards rouges; et de temps à autre on voit des renards noirs, croisés et argentés.

Les principaux oiseaux de chasse remarquables sont:—le ptarmigan de rocher (*Lagopus rupestris rupestris* Gmelin), le ptarmigan de saule (*Lagopus lagopus*), la perdrix d'épINETTE d'Alaska (*Canachites canadensis osgoodi* Bishop), poules et coqs de bruyère Franklin (*Canachites franklinii*), coqs de bruyère de saule ou coqs frisés d'Oregon (*Bonasa umbellus sabini*), et plusieurs variétés de canards et d'oies. On trouve les ptarmigans de rocher au-dessus de la lisière de forêt et, dans les mois d'été, ils vivent surtout sur les sommets les plus élevés, souvent couverts de neige; les ptarmigans de saule passent l'été à la lisière du bois. Les deux variétés abondent dans le district Upper White River, ainsi que dans les parties adjacentes du Yukon et de l'Alaska. Ces oiseaux se prennent très facilement, souvent même à coups de bâton ou de pierres. Par conséquent, plus d'un voyageur en route pour Chisana, l'automne dernier, a dû dépendre sur ces oiseaux, en partie ou entièrement, pour sa subsistance; et dans certains cas des chercheurs d'or ont vécu exclusivement de ptarmigan, des journées et même des semaines consécutives, quand leurs autres provisions ont été épuisées. Les perdrix, poules de prairie et coqs de bruyère sont beaucoup moins nombreux que les ptarmigans, mais on en voit assez souvent.

Les ruisseaux et les petits lacs sont en général assez poissonneux; l'ombre (*Thymallus signifer*) y prédomine.

CHAPITRE II.

TOPOGRAPHIE.

RÉGIONALE.

ASPECTS GÉNÉRAUX.

La plus grande partie du territoire du Yukon peut être divisée, d'une façon générale, en trois principales provinces physiographiques qui se continuent vers le sud-est à travers la Colombie-Britannique et vers l'ouest à travers l'Alaska. Nommées d'après leur situation, du sud-ouest au nord-est, ces provinces sont: le système côtier, le système intérieur et le système des Montagnes Rocheuses. Ces terrains constituent les Cordillères du nord-ouest de l'Amérique du Nord, et suivent d'une façon générale le contour concave particulier de la ligne côtière du Pacifique. Ils se dirigent tous ainsi vers le nord-ouest à travers la Colombie-Britannique, prennent dans l'Alaska une direction ouest-sud-ouest et à travers le Yukon, entre les deux, ils suivent un cours intermédiaire, plutôt dans le nord-ouest. Au nord, au nord-est et à l'est du système des Montagnes Rocheuses, on trouve une série de plaines ou des étendues de terrains plats—la région de la Pente arctique, les plaines Mackenzie et les Grandes Plainnes (figure 2).

Le district Upper White River, Yukon, est situé en partie dans les limites du côté nord incliné du système Côtier et s'étend vers le nord de façon à inclure une partie du bord sud du système Intérieur.

SYSTÈME DES MONTAGNES ROCHEUSES.

Le système des Montagnes Rocheuses s'étend vers le nord, à partir des Etats-Unis occidentaux à travers le Canada, jusqu'à tout près de l'Arctique, et au sud de la baie Mackenzie, tourne presque à angle droit, traverse la frontière internationale et

continue dans une direction légèrement sud-ouest à travers l'Alaska jusqu'à l'océan. Au sud du Yukon, ce système est remarquablement complexe et il comprend plusieurs chaînes élevées dont les axes sont généralement parallèles. On n'a



Figure 2. Les provinces physiographiques du Yukon.

pas exploré le système des Montagnes Rocheuses du Yukon sur une grande étendue et, relativement, on n'en connaît pas grand-chose. Ce terrain constitue, toutefois, une ceinture montagneuse qui s'étend au nord vers l'Arctique et forme, en général,

le plateau d'épanchement, entre le Yukon à l'ouest et le Mackenzie à l'est.

Après avoir fait une courbe vers le sud-ouest et avoir pénétré dans l'Alaska, ce système devient une masse complexe qui se continue vers le sud-ouest sous la forme d'une grande chaîne à travers l'Alaska et à laquelle on a appliqué le nom de montagnes Endicott.¹

Les limites du système des Montagnes Rocheuses au Yukon, tout comme ailleurs, sont assez nettement dessinées, ce terrain se trouvant bordé d'un côté par le plateau Yukon et, de l'autre, par diverses étendues de pays bas (figure 2). Tout au travers du Yukon, les axes des chaînes formant ce système de montagnes sont en échelon, par leur caractère, les différentes chaînes ne se prolongeant qu'à de courtes distances et faisant plutôt place dans l'une et l'autre directions à d'autres chaînes parallèles. Keele² a décrit les montagnes Mackenzie, qui constituent la plus forte partie du système des Montagnes Rocheuses au Yukon: Une complexité de masses montagneuses irrégulières, le résultat de déformation et de surélévation, comprenant des cimes qui atteignent à des hauteurs de 7,000 à 8,000 pieds au-dessus du niveau de la mer et ayant une largeur extrême d'environ 300 milles.

SYSTÈME INTÉRIEUR.

Le système Intérieur au Yukon et dans l'Alaska est formé entièrement de la plus septentrionale de ses plus grandes divisions, le plateau Yukon.³ Cette province physiographique

¹ Brooks, A. H., "Géographie et géologie de l'Alaska." U. S. Geol. Surv., Prof. Paper, No. 45, 1906, pp. 42-46.

² Keele, Joseph, "Une reconnaissance à travers les montagnes Mackenzie sur les rivières Pelly, Ross et Gravel, Territoires du Yukon et du Nord-Ouest"; Geol. Surv., Can., 1910, pp. 16-18.

³ Brooks, A. H., Op. cit. pp. 36-42.

Cairnes, D. D., "District Wheaton, Territoire du Yukon." Com. géol., Can., Mémoire n° 31, 1912, pp. 9-25." Parties du district d'Atlin, Colombie-Anglaise, avec référence spéciale aux dépôts flioniens." Com. géol., Can., Mémoire n° 37, pp. 13-33.

s'étend à partir de près de 58° de latitude dans le nord de la Colombie-Britannique, à travers le Yukon et l'Alaska, jusqu'à la mer de Behring et elle a une largeur de 200 à 400 milles, s'étendant des chaînes du système des Montagnes Rocheuses aux parties intérieures du système Côtier qui borde l'océan Pacifique.

Dans la surface élevée de cette province-plateau du Territoire du Yukon, les principaux cours de drainage ont incisé des canaux variant de 3,000 à 4,000 pieds de profondeur, ce qui a produit une topographie des plus irrégulières. Les sommets des côtes et des montagnes non réduites, que l'on rencontre entre les cours d'eau, sont autant de vestiges de ce qui devait être jadis une jolie plaine unie s'inclinant légèrement vers le nordouest. L'observateur qui examine le plateau d'une cime à élévation correspondant à celle de sa surface, sera frappé de l'égalité de la ligne du firmament à l'horizon, rompue seulement çà et là par des masses isolées se détachant au-dessus du niveau d'ensemble. Ce plateau n'a, cependant, aucun rapport à des formations de roc, l'érosion ayant biseauté les bords relevés des strates dures aussi bien que de celles plus molles, et il en résulte que sa surface diffère complètement de la structure des rocs métamorphiques fortement tordus qui le couvrent sur une si grande étendue.

La province-plateau du Yukon a été étudiée par un certain nombre de géologues observateurs qui s'accordent à dire qu'elle représente une région qui, durant une longue période de stabilité des couches est devenue presque complètement réduite à bas niveau et à un état d'âge avancé. En conséquence, cette région doit à une certaine époque avoir fait partie d'une plaine dont la limite atteignait ou touchait presque au niveau de la mer. Cette action de nivellement a été suivie d'une surélévation de vaste étendue et la plaine presque unie ou légèrement ondulée est devenue un pays de plaine. Ce soulèvement a causé le rajeunissement des cours d'eau qui se sont aussitôt mis à creuser leurs vallées dans la surface élevée et un nouveau cycle physiographique en fut inauguré. Il y a quelque divergence d'opinion quant à la date exacte de cet aplanissement et de son élévation subséquente, mais la masse des preuves tend à démontrer que cette région a été aplanie soit à l'époque éocène ou

prépliocène postéocène et que le terrain aplani a été soulevé à tout près de son élévation actuelle durant les époques miocène, pliocène ou presque pléistocène.¹

SYSTÈME CÔTIER.

Le système côtier, du 50e à près du 60e parallèle environ, ne comprend que la chaîne côtière, à moins de considérer les îles à l'ouest comme faisant partie d'une chaîne séparée,² mais la simplicité de cette province est interrompue près de la tête du canal Lynn, d'où le système Côtier comprend, vers le nord et le nord-ouest, un certain nombre de chaînes ou groupes de montagnes, y inclus les chaînes Côtière, St. Elias, Aleutienne et d'Alaska, qui sont par endroits séparées par de larges vallées.

La chaîne Côtière, après avoir suivi la ligne côtière du sud de la Colombie britannique à tout près de la tête du canal Lynn, passe en arrière de la chaîne St. Elias, puis de là vers le nord, aussi loin qu'elle s'étend dans cette direction, elle forme la division la plus orientale du système Côtier. Au nord du canal Lynn, cependant, la chaîne Côtière devient graduellement moins apparente jusqu'à ce qu'elle se fonde dans le plateau Yukon, près du lac Kluane, à 61° de latitude et 138° 35' de longitude, environ 90 milles au sud-est de l'extrémité sud du district Upper White River.

La chaîne St. Elias, comme le nom est appliqué par Brooks,³ dans son acception la plus large, comprend les montagnes Chugach, Kenai et Skolai qui sont orographiquement un prolongement occidental de la chaîne St. Elias, tel que le terme s'entend ordinairement. "Ainsi définie, la chaîne St. Elias s'étend vers

¹ Cairnes, D. D., "District Wheaton, Territoire du Yukon:" Geol. Surv., Can., Mémoire n° 31, 1912, pp. 83-84.

² Dawson a séparé la chaîne de Vancouver de la chaîne côtière. Voir — Dawson, G. M. "De la géologie physiographique récente de la région des Montagnes Rocheuses au Canada, avec référence spéciale aux changements d'élévation et l'histoire de la période glaciale:" Trans. Soc. Roy. du Can., Vol. VIII, Sec. IV, 1890, p. 4.

³ Brooks, A. H., "Géographie et géologie de l'Alaska:" U. S. Geol. Surv., Prof. Paper, n° 45, 1906, pp. 29-32.

le nord-ouest à partir du détroit Cross, se courbe vers l'ouest près de l'embouchure de la rivière Copper et près de la tête du détroit Prince William, au 147° de longitude, fait un brusque détour au sud-ouest et se fond dans les hauteurs de la péninsule Kenai.¹ La chaîne St. Elias varie en largeur de 50 milles près du détroit Cross à quelque 100 milles au mont St. Elias, puis elle se rétrécit à moins de 20 milles au sud-ouest dans la péninsule Kenai. "Cette chaîne est une masse montagneuse inégale, parallèle à et rapprochée de la côte du Pacifique, du détroit Cross jusqu'à l'entrée de l'anse Cook, avec une saillie, les montagnes Skolai, s'étendant au sud-ouest. Vers la mer, la chaîne présente un escarpement abrupt, s'élevant souvent de l'eau directement, tandis que presque partout ses pentes nord descendent en rochers abrupts vers le Plateau Central"² (plateau Yukon). Les points culminants de la chaîne St. Elias sont le mont St. Elias et le mont Logan, situés droit au sud du district Upper White River, et atteignent des élévations relatives de 18,024 et 19,500 pieds.

Les montagnes Skolai, ou plus particulièrement le groupe de montagnes Skolai-Natazhat, qui sont limitées au nord sur une distance approximative de 40 milles par la vallée White River, sont d'une nature raboteuse, ayant des altitudes de 7,000 à 10,000 pieds, et se fondent au nord ou au nord-ouest avec les montagnes Wrangell. La cassure la plus remarquable, à travers la barrière de montagne ou plateau d'épanchement que forment les monts Wrangell et Skolai, est connue sous le nom de passe Skolai, qui s'étend de la tête de la rivière Nizina à l'embouchure de la White.

Les montagnes Wrangell doivent leur origine à l'accumulation de matériaux volcaniques à une époque tellement récente que les forces d'érosion ne l'ont pas encore enlevée; elle diffèrent en cela des autres chaînes du système Côtier qui font partie de cette classe de formations terrestres produites par des érosions différentielles dans des régions de déformation et de soulèvement. Les parties élevées irrégulières des montagnes Wrangell

¹ Brooks, A. H., Op. cit., p. 29.

² Idem, p. 32.

ont les formes typiques irrégulières de montagnes volcaniques construites par la prédominance de laves plutôt que de dépôts de cendres.

Ces montagnes sont aussi excessivement raboteuses et elles occupent une position intermédiaire entre les montagnes Skolai et Chugach dans le sud et l'est, et les montagnes Nutzotin au nord-est. Le mont Wrangell, ayant une élévation de 14,005 pieds, tient une place centrale dans le groupe de montagnes auquel il a donné son nom; cependant bien que possiblement le plus imposant, il n'est pas le plus haut. Ces montagnes atteignent leur point culminant au mont Sanford qui est à 16,200 pieds au-dessus de la mer ou 14,000 pieds au-dessus de la rivière Copper; et il y a au moins cinq autres pics qui dépassent 12,000 pieds d'élévation. Les plus hautes parties des chaînes Skolai-Wrangell constituent un vaste champ de neiges d'où s'écoulent des nombreux glaciers de vallées et elles forment pratiquement les sources principales de tous les cours d'eau les plus importants de la région—le glacier Russell,¹ qui occupe la passe Skolai, est le point de départ ou la tête de la rivière White.

Les montagnes Nutzotin au nord, qui sont réellement une division orientale de la chaîne d'Alaska, sont plus basses, mais, prises en leur ensemble, elles ne paraissent pas moins raboteuses que les montagnes Wrangell-Skolai. Le plus grand nombre des plus hauts sommets des Nutzotin s'élèvent à des hauteurs de 6,000 à 9,000 pieds, mais cette chaîne atteint son point le plus élevé au mont Allen qui mesure 10,420 pieds de hauteur. Cependant, les montagnes Nutzotin ne contiennent aucun champ de neige de quelque étendue et le peu de glaciers qu'elles renferment sont petits et sans importance.

POSITION PHYSIOGRAPHIQUE DU DISTRICT UPPER WHITE RIVER.

Le district Upper White River s'étend entièrement au nord de la chaîne Côtière et comprend une section nord-sud à travers

¹ Nommé d'après I. C. Russell.

le district atteint un certain endroit de la large vallée qui sépare la partie est ou sud-est des montagnes Nutzotin. Du côté sud, les montagnes Nutzotin et Skolai-Natazhat; et vers le nord il s'étend quelque peu dans la région du plateau Yukon, mais il ne se prolonge pas assez loin pour comprendre aucun des restes typiques du plateau qui caractérisent cette province physiographique.

Le district Upper White River est donc formé en plus grande partie d'une section orientale des montagnes Nutzotin, dont les plus hauts sommets dans le district s'élèvent à des hauteurs de 6,500 à 7,200 pieds au-dessus du niveau de la mer. La section montagneuse est bornée au nord par une large plaine allant vers l'est sur une étendue de quelque 30 milles ou plus de largeur, où l'on rencontre çà et là des saillies, des côtes et des masses montagneuses plutôt abruptes. Au sud des montagnes Nutzotin et séparées d'elles par la vallée de la rivière White, les montagnes aux cimes neigeuses du groupe Skolai-Natazhat dressent leurs sommets vers le ciel et forment une barrière alpine apparemment infranchissable.

LOCALE.

ASPECTS GÉNÉRAUX.

Cette partie du Yukon désignée dans ce mémoire sous le nom de district Upper White River, est drainée entièrement par les 60 milles supérieurs de la rivière White compris dans le Territoire du Yukon, ou cette section de cette rivière qui s'étend de l'embouchure du creek Beaver, en amont jusqu'à la frontière internationale. Ce district peut se diviser en une partie nord et une partie sud, d'étendues approximativement égales, mais de topographie caractéristique tout à fait différente et distincte.

La division comprend une section du nord au sud à travers l'extrémité est ou sud-est des montagnes Nutzotin; elle est, en conséquence, surtout montagneuse, se trouvant même par endroits décidément raboteuse. Les plus hauts sommets s'élèvent à de 6,500 à 7,200 pieds au-dessus de la mer, la rivière

White dans ces parages étant à près de 2,500 pieds au-dessus du niveau de la mer. D'autre part, la partie nord du district Upper White River est principalement une région de vallée, interrompue çà et là, toutefois, par des bosses, des côtes ou de faibles masses montagneuses qui se projettent plutôt abruptes par endroits dans la plaine environnante. Entre ce pays bas et la région montagneuse il y a une frontière topographique passablement bien définie: ce sont les pentes nord des montagnes Nutzotin qui forment une muraille du bord sud de cette dépression vers le nord (planche VII).

Les montagnes Nutzotin constituent la partie la plus intérieure du système Côtier dans les alentours du 141^e méridien et sont, par conséquent, contiguës au plateau Yukon le long de leur limite vers la terre. Ainsi, dans le district Upper White River, cette ligne de démarcation entre les sections nord et sud de cette superficie, indique réellement la limite de plaine du système Côtier, tel que représenté par sa partie la plus intérieure, les montagnes Nutzotin.

CONTACT ENTRE LE PLATEAU YUKON ET LES MONTAGNES NUTZOTIN.

La ligne entre le plateau Yukon et le système Côtier, dans le nord de la Colombie britannique et le sud du Yukon, vers le nord jusqu'à l'extrémité nord de la chaîne côtière, est plutôt indéfiniment indiqué dans la plupart des endroits. Au nord du lac Kluane, cependant, à travers le Yukon ainsi que dans l'Alaska, le changement d'une province de plateau à celle de montagne est par endroits très nettement dessiné. Ce cas est surtout remarquable le long du front nord de la chaîne et St. Elias où, d'après Brooks,¹ les restes du plateau unis, herbus et plats se finissent de façon abrupte contre les pentes raides de montagnes neigeuses, escarpées. On a aussi observé des relations semblables sur le front de la chaîne de l'Alaska qui finit subitement du côté nord sur le plateau. Si abrupt et persistant est ce changement des sommets plats, unis, du plateau aux

¹ Brooks, A. H., Op. Cit. p. 38.

raboteuses montagnes côtières, qu'il produit la suggestion d'escarpements en défaut. Cette ligne de contact abrupt a été remarquée par nombre de géologues à l'œuvre tant au Yukon que dans l'Alaska, y compris McConnell,¹ Brooks,² Schrader³ et Hayes.⁴

La partie nord des montagnes Nutzotin, toutefois, n'a pas encore été sérieusement étudiée du tout, mais d'après toute information en mains, il paraîtrait qu'au lieu d'une ligne nettement dessinée entre les provinces de plateau et de montagne, il y a par endroits une transition graduelle de l'une à l'autre de ces terranes. Brooks dit: "Une étude des cartes de reconnaissances topographiques donne à entendre du moins qu'ici, comme le long de la pente intérieure de la chaîne côtière, il y a une transition entre le niveau du sommet des montagnes Nutzotin et celui du plateau Yukon."⁵

Dans le district Upper White River, on n'a pu obtenir aucune preuve satisfaisante concernant la cause primitive ou majeure de cet abord assez abrupt des montages Nutzotin, car la surface primitive du plateau Yukon dans ces environs a été entièrement détruite. De fait, la région basse qui constitue ici le bord de la province-plateau est, réellement, une large vallée d'érosion ou conduite naturelle s'étendant vers l'est de la rivière Tanana à la White et conséquemment quelle qu'ait pu avoir été la relation originale du terrain de plateau à celui des montagnes, celle-ci est maintenant devenue entièrement oblitérée; et tout ce qu'il en reste pour l'observation, c'est une large vallée d'érosion bordant la chaîne de montagnes.

Le contact entre ces deux terranes peut donc avoir été abrupt à l'origine et avoir ressemblé à celui le long du front de la chaîne St. Elias; ou il peut avoir existé une transition entre

¹ McConnell, R. G., "Sources de la rivière White:" *Com. géol., Can. Rapp. Somm. pour 1906*, p. 20.

² Brooks, A. H., *Op. cit.*, pp. 38, 278.

³ Schrader, F. C., "Reconnaissance le long des rivières Chandler et Koyuk, Alaska:" *Com. géol., 21e Rapp. Ann., Partie 2, 1900*, p. 463.

⁴ Hayes, C. W., "Une expédition à travers le district Yukon:" *Nat. Geol. Mag.*, Vol. 4, 1892, pp. 130, 131.

⁵ Brooks, A. H., *Op. cit.*, p. 287.

ces deux terranes physiographiques telle qu'on en voit entre le plateau Yukon et la partie nord de la chaîne Côtière. Le bord nord des montagnes Nutzotin, cependant, bien qu'il soit assez bien défini, ne présente pas cet aspect régulier, nettement dessiné et persistant, que l'on rencontrerait dans le cas d'escarpes de faille et tel qu'on le trouve le long du front est des Rocheuses dans l'Alberta, ainsi qu'ailleurs le long des faces des chaînes de montagnes ayant une même origine. Au lieu de cela, cependant, le front des montagnes Nutzotin, dans le district Upper White River, a beaucoup plus l'apparence d'une muraille de vallée irrégulière, produite par une érosion continue de longue date, et accentuée par l'action glaciaire. De plus, si la borne entre les montagnes Nutzotin et la province-plateau au nord eût été primitivement abrupte et due à des escarpes de faille, et que les montagnes dussent ainsi leur position relativement élevée à des affaissements au-dessus des parties adjacentes du plateau Yukon, on s'attendrait à ce que des roches plus anciennes des montagnes auraient été mises en contact avec des formations géologiques plus récentes dans la province-plateau. Au lieu de cela, cependant, les plus anciens rocs trouvés dans les montagnes Nutzotin sont d'âge Carboniférien, et les formations de surface sur quelques-unes des côtes ou petites masses montagneuses distribuées par toute la dépression de vallée, immédiatement au nord des montagnes Nutzotin, dans le district Upper White River, sont beaucoup plus anciennes, on les croit d'âge Précambrien. Tous les rocs exposés par toute la province du plateau Yukon, au nord de cette dépression, du moins jusqu'à près du fleuve Yukon, sont principalement de l'âge Préordovicien ou Précambrien. Cette relation géologique semble aussi prévaloir sur des distances considérables, tant à l'est qu'à l'ouest du district Upper White River,¹ le long du

¹ Brooks, A. H., "Une reconnaissance de Pyramid-Harbor à Eagle City, Alaska." U. S. Geol. Surv., 21e Rapp. Ann., 1899-1900. Partie II, Voir Planche XLVII.

Brooks, A. H., et Kindle, E. M., "Rocs paléozoïques et associés du Yukon supérieur, Alaska." Bull. Géol. Soc. Amér., Vol. 19, 1900; Voir Figure 2.

Prindle, L. M., "Une reconnaissance géologique du Cercle quadrangle, Alaska." U. S. Geol. Surv., Bull. 538, 1913, voir Planche II.

bord du plateau Yukon; ceci est tout le contraire de ce que l'on s'attendrait naturellement à trouver si les montagnes adjacentes au sud devaient leur plus grande élévation à un affaissement le long de la zone de contact entre ces terranes physiographiques.

Donc, considérant le caractère du front nord des montagnes Nutzotin dans le district Upper White River, la transition rapportée ailleurs entre les terres élevées de la chaîne Nutzotin et celle du plateau Yukon, le fait que dans la région de plateaux au nord, on rencontre des côtes comparables pour la hauteur aux montagnes des chaînes Nutzotin; et considérant aussi les âges relatifs des formations géologiques dans ces deux terranes, il semble probable qu'au commencement du présent cycle topographique, ces deux provinces physiographiques se sont fondues l'une dans l'autre et que l'on doive attribuer le contact assez abrupt aujourd'hui établi à l'érosion de la vallée par des cours d'eau et par la glace.

RELIEF.

TERRAINS ÉLEVÉS.

Description générale.

Tous les terrains élevés les plus proéminents, dans le district Upper White River, constituent des parties des montagnes Nutzotin, bien que de plus petites masses montagneuses occasionnelles soient incluses dans la large dépression vers le nord. Les montagnes Nutzotin en dedans du district sont elles-mêmes divisées par la vallée du lac Tchawsahmon en deux groupes ou divisions, l'une au nord-est et l'autre au sud-ouest de cette dépression. Les montagnes du district Upper White River comprennent en outre deux types génétiquement distincts, celles résultant d'érosion différentielle et celles produites surtout par accumulation; et il arrive que les divisions génétiques et topographiques correspondent de très près: les montagnes au nord et au nord-est du lac Tchawsahmon sont le résultat d'érosion

différentielle tandis que celles qui sont au sud et sud-ouest de cette dépression ont été en grande partie produites par des accumulations de matériaux volcaniques.

Montagnes d'érosion.

Les montagnes d'érosion comprennent tous les terrains élevés au nord et au nord-est de la vallée Tchawsahmon et renferment aussi les parties est et nord du groupe à l'ouest et au sud-ouest de cette dépression. Plus à l'ouest, cependant, les rocs plus anciens et la topographie antérieure sont devenus enterrés sous des accumulations de laves et les fragments de roc qui les ont accompagnés; c'est là ce qui compose maintenant toutes les parties plus élevées, plus proéminentes de ce groupe de montagnes à l'ouest de la vallée du lac Tchawsahmon. Les montagnes Nutzotin au nord-est de cette vallée sont le prolongement direct de la chaîne principale des Nutzotin vers le nord-ouest en Alaska, sont de composition et structure géologiques similaires, et ont eu avec elle une origine commune. Ce sont des montagnes d'érosion typiques et elles appartiennent à cette classe de formations terrestres qui sont le résultat d'érosion différentielle dans des régions de déformation et de soulèvement. Ces montagnes ont une largeur moyenne d'environ neuf (9) milles, et elles atteignent leur point culminant dans le mont Taylor, à 7,203 pieds au-dessus du niveau de la mer. Elles sont aussi formées principalement d'un groupe d'escarpes épaisses, plutôt uniformes, très plissées et tordues et de sédiments conformes très coupés et envahis par des intrusions basiques. Les sédiments intrusifs, étant plus résistants aux progrès érosifs et destructifs que ceux de nature plus douce et moins durable, forment par endroits les sommets de quelques pics et chaînes, mais en dehors de cela les formations géologiques n'ont pu donner aucune expression précise ou définie aux traits topographiques. Ces produits ignés sont même distribués très irrégulièrement et, par là même, ils ne sauraient contribuer matériellement à aucun type topographique persistant. En conséquence, ces montagnes sont notablement irrégulières de forme, étant composées de formations géologiques manquant un peu partout de tout

membre prominent recurrent, de structure ou autres points caractéristiques qui pourraient contrôler et régler les formes physiographiques (planches II, XI, XII).

Les montagnes à l'ouest, au delà de la vallée du lac Tchaw-sahmon, ressemblent aussi, par endroits, de très près à ces montagnes Nutzotin typiques; elles ont apparemment une origine similaire. Cependant, de nos jours, elles sont toutes devenues, à l'exception de leurs extrémités est et sud, enterrées sous des accumulations de laves volcaniques et des matériaux pyroclastiques qui les accompagnent, semblables à celles qui composent les montagnes Wrangell à l'ouest et au sud-ouest.

Au nord des montagnes Nutzotin, on rencontre des bosses, des côtes irrégulières occasionnelles ou de petites masses montagneuses, distribuées par tout le terrain bas au sud du creek Snag et du creek Beaver, en bas de leur confluent. Ces côtes ou montagnes varient en hauteur de 3,000 à plus de 5,000 pieds et elles ont un contour distinctivement arrondi et irrégulier; ceci est dû en partie à l'érosion glaciale, mais plus particulièrement à de lourds dépôts superficiels et surtout glaciaux accumulés sur elles. Ces accumulations s'étendent par-dessus les pentes de ces côtes et masses montagneuses; elles atteignent même presque à leurs sommets, obscurcissant ainsi la formation des couches basiques un peu partout.

Montagnes d'accumulation.

Les montagnes au sud-ouest de la vallée du lac Tchawsahmon constituent un groupe quelque peu isolé et doivent leur origine, en grande partie, à l'accumulation de laves volcaniques et de matériaux pyroclastiques en des temps tellement récents que les forces de l'érosion ne les ont pas encore fait disparaître. Ces montagnes, en dedans des limites du district Upper White River, ont une largeur moyenne d'environ 8 milles; elles atteignent leur plus haute élévation dans un sommet altier, inégal, que traverse la ligne de frontière internationale à une hauteur de 6,774 pieds au-dessus du niveau de la mer. Les rocs volcaniques qui contribuent surtout à former ce groupe montagneux n'ont été que légèrement déformés, et ils sont encore, particulièrement

au nord et à l'ouest, dans la même position, pratiquement, où ils ont été déposés à l'origine. La topographie des aires composées de ces rocs est grandement contrôlée par l'attitude des divers flots de laves et des couches pyroclastiques qui en sont formées, et les montagnes ont ainsi, dans ces localités, presque toujours une apparence de table et des sommets d'une forme particulière. Les laves et les rocs fragmentaires qui les accompagnent ont empilé une série de couches superposées presque horizontalement dans la plupart des cas; toute l'accumulation volcanique a l'aspect de lits également stratifiés (planche XIII). Dans ces couches de laves, la structure cylindrique est commune et la variété des couleurs remarquable; les couleurs alternante du gris, du noir, du rose et du rouge-brique constituent un trait frappant du paysage.

Les rocs les plus anciens et la topographie antérieure, qui sont obscurcis par ces accumulations volcaniques plus récentes, sont exposés le long des bords nord et est de ce groupe montagneux où, par endroits, les rocs consistent surtout en sédiments et en fragments volcaniques semblables à ceux qui composent les montagnes au nord et au nord-est. Ce groupe de montagnes, à l'ouest de la vallée du lac Tchawsahmon, constitue ainsi une transition marquée des typiques montagnes d'érosion Nutzotin aux montagnes d'accumulation Wrangell à l'ouest et au sud-ouest, et où, d'après Mendenhall¹, des flots de laves ont oblitéré une ancienne topographie dont le relief excédait, par endroits, 3,000 pieds. Orographiquement, toutefois, ce groupe fait partie des montagnes Nutzotin avec lesquelles il se fonde et on le considère donc comme appartenant à cette terrane.

Origine des montagnes Nutzotin.

Des auteurs différents, décrivant les divers embranchements du système Côtier du Yukon et de l'Alaska, ont fait mention de l'uniformité générale du niveau des sommets observée dans la chaîne côtière et les montagnes Chugach, Skolai et même

¹ Mendenhall, Walter, C., "Géologie de la région Central Copper River, Alaska." U. S. Geol. Surv., Prof. Paper, n° 41, 1905, p. 57.

dans les Nutzotin, et ils ont considéré que cette particularité indiquait que ces terranes sont des plateaux réellement disséqués du type pénéplane soulevé. Brooks dit: "Les relevés topographiques de date récente dans la région supérieure des rivières Copper et Tanana semblent, cependant, indiquer une transition entre les demi-plaines des Chugach-Nutzotin et du Plateau Yukon, et ils tendraient à soutenir la théorie du Spencer,¹ comme le font aussi les études stratigraphiques qui tendent à la conclusion d'un synchronisme de toutes les pénéplaines reconnues dans l'Alaska."²

En outre de cette concordance générale dans l'élévation des cimes de montagnes, la preuve, mise de l'avant pour démontrer que le système Côtier a été taillé, en tout ou en partie, dans une ancienne surface de terrain aplanie et subséquemment soulevée, se trouve établie surtout par la présence de cours d'eau antécédents qui coulent dans les vallées resserrées à travers les chaînes des montagnes, et surtout dans la fusion, par endroits, des terres élevées dans les parties inclinées vers la terre, du système Côtier avec celles du plateau Yukon; car on n'a pu découvrir dans les montagnes elles-mêmes aucun vestige de plateau. C'est un fait connu que nombre de cours d'eau antécédents traversent de fait diverses formations du système Côtier, et, dans le cas des montagnes Nutzotin, plusieurs cours d'eau, y compris les rivières Nabesna, Chisana et White, traversent la chaîne dans d'étroites vallées, ressemblant à des canyons; ce qui tend à démontrer que cette ceinture montagneuse a été récemment soulevée et que ces ruisseaux ont persisté dans leurs cours durant ce mouvement montant de la surface terrestre, l'érosion constatée dans les fonds des canaux correspondant au soulèvement.

Dans cette partie, du moins, des montagnes Nutzotin, qui se trouve comprise dans le district Upper White River, aucune uniformité de niveau des cimes n'est apparente et l'on n'a pu obtenir aucune preuve de la présence antérieure d'une

¹ Spencer, Arthur, C., "Système des montagnes du Pacifique en Colombie-Britannique et dans l'Alaska:" Bull. Geol. Soc. Amer., Vol. 14, 1903, pp. 121-125.

² Brooks, A. H., Op. cit., p. 288.

surface pénéplane. A certains endroits, toutefois, on rencontre des étendues de plaine ondulée ayant des élévations de 4,500 à 5,500 pieds; mais, dans tous ces cas, celles-ci semblent dues surtout à l'action glaciale. Le faite de la chaîne Tchawsahmon a plutôt un contour de plaine; son élévation moyenne est de 4,500 à 4,900 pieds. Au sud de cette chaîne, sur une étendue de 5 milles ou plus, on voit de plus de courtes superficies presque plates le long du côté ouest de la vallée Tchawsahmon. Ces superficies élevées, cependant, sont recouvertes, profondément par endroits, de graviers usés par l'eau et d'autres matériaux glacifluviaux de résidu; des rocs erratiques mesurant jusqu'à 12 pieds de diamètre sont répandus au-dessus de ces surfaces jusqu'à une élévation de pas moins de 5,300 pieds. Il est donc évident que d'énormes masses de glace ont dû couvrir, durant une certaine époque, ces régions élevées, et qu'elles ont non seulement réduit sur une étendue considérable toutes les inégalités primitives de la surface mais causé, en outre, l'accumulation des matériaux de moraine et autres dans les dépressions existantes, donnant ainsi à telles étendues de terrains élevés une apparence de plaine remarquable (planches IX et XIV).

Il paraît donc indubitable que la région du plateau Yukon a été d'abord pénéplanée puis soulevée, et il semble peu probable que la zone maintenant occupée par les montagnes Nutzotin ait pu subir en même temps une érosion aussi avancée.

Les indices retrouvés dans le district Upper White River pour établir la date exacte du soulèvement des montagnes Nutzotin sont loin d'être précis. Toutefois, certains sédiments ligneux, lâchement consolidés, paraissent à différents endroits à travers le district; ceux-ci appartiennent, il n'y a pas de doute, à la série Kenai que l'on considère se rapporter principalement à la période Eocène pour le moins.¹ Ces couches ont été considérablement déformées et corrodées; elles apparaissent par endroits dans les terrains supérieurs soulevés, ce

¹ Collier, A. J., "Les ressources carbonifères du Yukon, Alaska." U. S. Geol. Surv., Bull. 218, 1903, pp. 17-19.

Brooks, A. H., Op. cit., pp. 237-244.

Cairnes, D. D., "The Yukon Coal Fields." Trans. Can. Min. Inst., Vol. XV, 1912, pp. 365-366.

qui indique qu'elles y ont été déposées après avoir subi l'érosion avant le mouvement général de surélévation par toute la région. L'érosion et le soulèvement subséquent de la ceinture montagneuse sont par conséquent postérieurs aux dépôts pléistocènes, car les vallées érodées de ce terrain soulevé contiennent des dépôts pléistocènes.

Il semblerait donc qu'à l'époque où la région de plateau du Yukon fut aplanie,—que l'on fait remonter à l'âge éocène ou post éocène prépliocène,¹—la ceinture adjacente des montagnes Nutzotin, au sud, a été aussi sujette aux effets de l'érosion, mais que ceux-ci n'ont pu réussir à réduire la région montagneuse à l'état de maturité produit dans la province-plateau. Par conséquent, les montagnes Nutzotin sont apparemment restées une région d'un relief considérable jusqu'à la fin du cycle, et lorsque la province-plateau a été soulevée tard à l'époque miocène, pliocène ou de bonne heure à l'âge pléistocène,² cette région a été semblablement affectée. Le mouvement vertical a aussi été probablement plus grand, cependant, le long des marges de la partie travaillée que près de son axe centrale, tel qu'on l'a vu réparti ailleurs par toute cette région générale.³ En conséquence, comme la ligne médiane de la province-plateau du Yukon est approximativement marquée par la position du fleuve Yukon, de sa tête à la mer Behring, la ceinture maintenant prise par les montagnes Nutzotin occupe une position marginale dans la région décimée et aurait été encore plus soulevée que les parties adjacentes du plateau Yukon.

¹ Cairnes, D. D., "District Wheaton, Territoire du Yukon:" Geol. Surv., Can., Mémoire n° 31, 1912, pp. 83-84.

² "Parties du district minier d'Atlin, Colombie-Britannique, avec référence spéciale aux dépôts filoniens:" Geol. Surv., Can., Mémoire n° 37, 1913, pp. 45, 46.

³ Cairnes, D. D., "District Wheaton, Territoire du Yukon:" Geol. Surv., Can., Mémoire n° 31, 1912, pp. 83, 84.

⁴ "Parties du district minier d'Atlin, Colombie-Britannique, avec référence spéciale aux dépôts filoniens:" Geol. Surv., Can., Mémoire n° 37, 1913, pp. 83-89.

⁵ Cairnes, D. D., "District Wheaton, Territoire du Yukon:" Geol. Surv., Can., Mémoire n° 31, 1912, p. 15.

Ainsi au commencement du cycle d'érosion actuel, il y a eu tout probablement une différence sensible dans les élévations générales aussi bien que dans les traits topographiques caractéristiques des montagnes Nutzotin, et dans les parties adjacentes du plateau Yukon; et, dans le district Upper White River, l'érosion glaciale et celle des cours d'eau ont agi conjointement pour accentuer cette distinction; elles ont fait une impression de plus en plus profonde sur la ligne qui sépare ces deux terranes topographiques.

VALLÉES.

Description générale.

La proportion comparative des vallées aux terrains élevés dans le district Upper White River est remarquablement grande pour une région montagneuse; plus de la moitié de la superficie totale est en pays plats et bas. A part la vallée actuelle de la rivière White, d'autres dépressions tributaires maitresses s'y rencontrent; d'importantes rivières ont dû couler à travers ces dernières à une certaine époque, mais dans quelques-unes, à cause de vastes accumulations de matériaux glaciaux, le drainage est encore imparfaitement constitué. Ces vallées ne sont maintenant occupées, dans la plupart des cas, que par des creeks tributaires de moindre grandeur.

Toutes les plus grandes vallées ont, de façon typique, de larges terrasses et des murailles à pentes assez rapides; et, dans maints endroits, au contact des contours avec la surface des plateaux, on remarque des défauts de conformité topographique prononcés. Ce phénomène a été causé par le fait que l'érosion glaciale dans les vallées a été relativement beaucoup plus effective et remarquable que dans les plateaux contigus. Toutes les vallées préglaciales ont été à la fois creusées et élargies par la glace glaciaire qui les occupait jadis, l'élargissement étant surtout remarquable près du fond des vallées. Ainsi, au lieu de ces vallées ordinaires en forme de V, coupées par des ruisseaux qui caractérisent les montagnes jeunes et raboteuses, on rencontre partout dans ce district des vallées à sections transver-

sales larges en forme de U. Toutes les dépressions préglaciaires à part ces sections transversales en forme de U, sont de plus caractérisées d'une façon générale par une absence de surfaces angulaires raides ou de protrusions d'assises, ces projections ayant été en grande partie minées d'un côté de la vallée ou même des deux côtés (planche X).

La glace a aussi contribué dans chaque cas à rendre la pente de la vallée plus raide vers la tête des glaciers et à la diminuer vers leur base, à cause de l'érosion excessive dans la proximité de la glace et des dépôts de matériaux corrodés par le cours d'eau un peu plus bas. Par tout le district, des dépôts, tant de moraines que faits par des cours d'eau, constituent d'importantes formations topographiques dans les vallées; on les trouve tous maintenant en dessous des glaciers.

Dans quelques endroits, cependant, et surtout le long de quelques-uns des ruisseaux tributaires plus petits, près de leur embouchure, les cours d'eau actuels coulent dans des canaux postglaciaires qui, au lieu d'avoir la forme d'un U, sont des gorges typiques (planche XI). La rivière White elle-même coule maintenant, sur de courtes étendues, à travers des incisions à forme de canyons, à une profondeur de 150 à 200 pieds, en certaines parties de son cours dans le district Upper White River.

Vallée de la rivière White.

La vallée de la rivière White a une longueur totale de quelque 180 milles, du glacier Russell, la source de ce cours d'eau, à son confluent avec le Yukon. Du bord nord du glacier Russell, la vallée de la rivière White s'étend dans une direction nord-est pour environ 5 milles, de là elle fait un détour abrupt à l'est, et sur une étendue de 30 milles ou jusque vers la tête du canyon supérieur du district Upper White River, elle se continue le long du bord nord des montagnes Skolai-Natazhat, dans une direction presque franc est. De là, la vallée de la rivière suit un cours en général nord-est jusqu'au Yukon.

Dans la partie supérieure de son cours, la rivière White a un fond de vallée large de 2 à 5 et même de près de 10 milles par endroits. Cette vallée est en partie fortement boisée, mais

elle est surtout couverte d'étendues dénudées, toutes de graviers. A l'ouest de la frontière internationale des restes d'anciennes terrasses de 30 à 50 pieds et même plus élevées s'étendent par endroits le long du côté nord de la vallée. Quand on les a examinés, on a constaté qu'ils consistaient de graviers grossiers, rudement stratifiés, de tuiles glaciaires et d'accumulations glaciaires s'y rattachant. Il pourrait s'y trouver aussi des dépôts du même âge sur le côté opposé de la rivière White, mais les tributaires actuels des montagnes vers le sud sont si activement engagés à construire des écrans d'alluvion que tous restes de graviers de haute terrasse qui auraient pu exister sur ce côté de la vallée ont été probablement enlevés ou recouverts par des dépôts plus récents.

A partir de tout près de la frontière internationale, la vallée se rétrécit graduellement, et à environ trois milles en dessous de la ligne de frontière, elle prend une forme ressemblant quelque peu à un canyon qui se continue en aval pour près de 3½ milles. De là à Canyon City, une autre distance de trois ou quatre milles, la rivière coule à travers une incision en forme de gorge à murs abrupts s'élevant presque verticalement à de 150 à 200 pieds de l'un ou de l'autre côté. Ce canyon est une incision récente, probablement postglaciaire. La rivière, ayant été forcée en dehors de son canal antérieur par suite des écluses glaciaires par la glace ou par des accumulations de moraine, s'est trouvée superposée au-dessus de sa présente position et a coupé cette dépression en forme de gorge pour refaire son niveau.

En bas de Canyon City, sur une distance de 9 milles, la rivière White inonde une plaine d'une largeur moyenne de près d'un mille, composée surtout de gravier, de sable et de bancs de vase, par-dessus laquelle la rivière chargée de détritiques change continuellement son cours. Au nord, cette partie de la rivière se trouve rejointe par la vallée du lac Tchawsahmon qui a, près de la White, une largeur de 7 à 9 milles. Au sud, la large vallée de la Generc rejoint aussi celle de la White. Ainsi, sur toute cette étendue de 9 milles, la rivière White traverse réellement une large dépression de pays bas, formée par la jonction de ces larges vallées.

Encore en bas de cette étendue, sur un parcours de 8 milles, la rivière White se trouve limitée à un seul chenal étroit et traverse la chaîne principale des Nutzotin, dont les sommets les plus hauts atteignent une élévation de 4,000 à 5,000 pieds au-dessus du cours d'eau. Cette partie, du moins, de la vallée de la rivière White est apparemment antécédente au soulèvement des montagnes Nutzotin, car il est évident que la rivière a dû persister dans son cours à travers les montagnes durant la période de soulèvement, l'érosion par la rivière tenant tête au mouvement montant du terrain. Toute cette étendue de 8 milles de vallée est souvent mentionnée sous le nom de canyon inférieur, bien qu'en réalité, cependant, le dernier mille seulement de cette étendue soit vraiment un canyon et l'appellation en devrait être limitée à cette partie à laquelle seule elle s'applique convenablement.

En bas du canyon inférieur, la rivière White débouche sur une large plaine de vallée, qui se prolonge le long de la rivière à quelque 10 milles en bas de l'embouchure du creek Beaver, soit une distance d'environ 45 milles et sur toute cette étendue la véritable plaine d'inondation de la rivière est, dans la plupart des localités, de 1 à 3 milles de largeur. Cette large dépression traversée par la White dans cette partie de son cours, comprend non seulement la vallée même de cette rivière, mais elle inclut aussi les vallées de plusieurs de ses tributaires, y compris la rivière Koidern et le creek Beaver. Ce pays bas s'étend à l'ouest jusqu'à la vallée de la Tanana pour le moins et se continue au sud-est jusqu'à la rivière Donjek.

A quelque dix milles en bas de l'embouchure du creek Beaver, les terrains plats se terminent plutôt brusquement et la White entre de nouveau dans une dépression plus étroite. Dans cette partie de son cours, le lit de la vallée est à quelque 1,300 pieds en dessous du niveau général de la surface de plateau. De hautes terrasses de gravier s'alignent des deux côtés de la rivière jusqu'à l'embouchure de la rivière Donjek, en bas de laquelle elles sont assez brusquement remplacées par des rochers escarpés. Le volume de la Donjek est approximativement égal à celui de la White au-dessus de leur confluent; elle coule dans une large vallée à fond plat. Entre la rivière Donjek et le

creek Kitrina, la vallée de la White est un peu resserrée et a de hauts murs abrupts. En bas du creek Kitrina, cependant, elle s'élargit graduellement et se prolonge ainsi jusqu'au Yukon. Les creeks Kitrina et Ladue sont tous deux des ruisseaux d'eau claire, à larges vallées unies. Partout, en bas de l'embouchure du creek Beaver, la rivière White a une large plaine d'inondation de 1 à 5 milles de largeur, consistant surtout de larges bancs de gravier et de sable mouvant par-dessus et entre lesquels la rivière change continuellement son cours, des cours d'eau anastomosés s'y rencontrant presque partout. De fait, par toute cette partie basse de son cours, la rivière a l'apparence caractéristique d'un cours d'eau surchargé. De hautes piles de bois charriés à la dérive, durant la période des crues, sont répandues en abondance sur le bas de la vallée; elles forment un point caractéristique du paysage (planche IV). Par endroits, le bois couvre les larges terrains plats de la rivière, des deux côtés de la plaine d'inondation, aussi bien que certaines barres en dedans de la zone même des crues; mais ailleurs, ces superficies sont des terrains incultes de sable et de gravier.

A sa jonction avec la rivière White, le Yukon fait un coude à angle droit vers le nord-est, de sorte que l'axe de la vallée White River est prolongé par le Yukon en bas de son embouchure. Sur le Yukon, vis-à-vis l'embouchure de la White, de hauts rochers s'élèvent abrupts à quelque 1,400 pieds au-dessus de la rivière.¹

Dépression au nord des montagnes Nutzotin.

Une large dépression ayant une tendance générale vers le nord-ouest, s'étend le long de la face nord des montagnes Nutzotin, se prolongeant au nord-ouest jusqu'à la rivière Tanana, et au sud-est jusqu'à la rivière Donjek. Cette dépression est aussi possiblement continuée encore plus loin dans l'une et l'autre directions par les vallées de ces cours d'eau. Dans le district Upper White River, tel qu'ici considéré, ce terrain bas mesure

¹ Brooks, A. H., "Une reconnaissance de Pyramid-Harbor à Eagle City, Alaska": U. S. Geol. Surv., 21e Rapp. Ann., Partie II, 1899-1900, p. 350.

au moins 30 milles de large et s'étend ensuite vers le nord au delà des limites de cette région (planche VII).

Cette section assez étendue de pays bas est traversée par plusieurs cours d'eau importants qui coulent en partie ou entièrement dans ses limites: ceux-ci comprennent, outre la rivière White elle-même, le creek Beaver, le creek Snag, le creek Dry et le creek Sanpete (planche V). Des côtes ou de petites masses montagneuses surgissent çà et là, et de façon abrupte par endroits, au-dessus du niveau général de la plaine environnante; mais cette dépression est, en plus grande partie, une étendue de plaine typique, à une élévation variant, dans la plupart des endroits, de 1,900 à 2,500 pieds au-dessus du niveau de la mer.

La surface de ce terrain bas est minutieusement raboteuse un peu partout; ceci est dû à la distribution irrégulière et étendue de détritits glaciaire et de cours d'eau. Des fondrières y sont d'occurrence fréquente et celles-ci aussi bien que d'autres dépressions entre des piles, amas, terrasses ou chaînes de matériaux de moraine renferment des lacs ou des étangs. Ces corps d'eau offrent une grande variété de formes, grandeurs et profondeurs, correspondant aux formes erratiques des accumulations de détritits qui les entourent. De fait, ce large pays bas porte tous les indices d'un fond glaciaire typique et présente partout les effets de dépôts glaciaux. Les murailles des vallées, d'autre part, sont aplanies et raidies et elles ont souvent de belles lignes courbes causées par les activités d'aplanissement et d'érosion de la glace dans sa descente à travers les dépressions ou les vallées qu'elle a occupées.

Cette étendue ou région en est donc évidemment une qui, après une longue période d'active érosion des cours d'eau, a été envahie par la glace glaciaire qui a quelque peu élargi et creusé la vallée, aplani et poli les faces des murs enclos et a aussi déposé de vastes quantités de matériaux de détritits le long de son passage.

Les cours d'eau qui traversent actuellement le terrain bas s'emploient au drainage de la région à travers laquelle ils coulent, et aussi à l'enlèvement des détritits glaciaires accumulés. Dans la plupart des endroits, cependant, ils n'ont pas encore

réussi à couper leurs canaux jusqu'au roc et ils n'ont établi aucun système de drainage étendu ou formant un ensemble. La plupart des sections de cette dépression générale sont, de fait, très imparfaitement drainées, tel que l'indiquent les nombreux étangs et petits lacs et la nature généralement humide et marécageuse du sol. Conséquemment, les matériaux superficiels accumulés, déposés sur le terrain et le long des murs de cette étendue de vallée, sont encore principalement où ils ont été posés, les ruisseaux du district n'ayant pas encore eu le temps de les transporter de là à une distance appréciable.

Vallée du lac Tchawsahmon.

La dépression assez large, à fond plat, dans laquelle se trouve le lac Tchawsahmon et qui de là s'étend dans une direction sud-est jusqu'à la rivière White, est ici appelée la vallée du lac Tchawsahmon. Cette dépression, dans la plupart des endroits, a une largeur variant de 2 à 9 milles, et, au nord de la rivière White, elle a une longueur d'environ 10 milles. A l'extrémité sud de la chaîne Tchawsahmon, cette vallée fourche, une branche se continuant de chaque côté de la chaîne, jusqu'au creek Beaver. Au sud de la rivière White, la vallée du lac Tchawsahmon est d'une façon générale continuée par la vallée de la rivière Generc, un large cours d'eau ayant une plaine d'inondation de 1 à 2 milles de largeur.

La vallée du lac Tchawsahmon ressemble par ses caractéristiques générales à la large dépression au nord des montagnes Nutzotin. Son fond est profondément couvert de dépôts glaciaires et de cours d'eau, et par suite de ces accumulations les ruisseaux, pénétrant ou traversant la vallée, n'ont pu encore effectuer aucun système de drainage organisé ou efficace, et, par conséquent, de petits lacs, des étangs, des muskegs ou tundra et des "nigger-heads" caractérisent la surface (planche XII).

Les murailles s'élèvent abruptes du fond de la vallée, presque partout, ayant été rendues plus ou moins escarpées par l'opération glaciaire; et le long de la pente occidentale de la dépression, en particulier, l'érosion glaciaire est remarquablement visible, la masse des glaces ayant pour une raison quel-

conque atteint le plus fortement ce côté-là de la vallée. Ces vastes corps de glace ont aplani les pentes des vallées, réduisant toutes les bosses saillantes, chaînes, etc., et les amenant en un alignement général pour former sur plusieurs milles un mur de vallée remarquablement régulier et par endroits admirablement courbe (planche X). Depuis l'abandon de cette dépression par la glace glaciaire, le nombreux petits ruisseaux tributaires des plateaux ont taillé des canaux dans ces murailles et en ont élargi les incisions préglaciaires. Le résultat en est que de nombreuses tranchées en forme de V sont maintenant coupées dans les pentes de vallées à inclinaison rapide et qu'entre elles sont restées des formes à facette taillées dans les murs de vallées (planche X). On peut voir ailleurs par tout le district ces facettes et ces murs de vallées taillées, mais ceux-ci sont développés d'une façon plus typique et plus frappante le long du côté ouest de cette vallée.

Vallées tributaires.

Les plus importantes vallées tributaires, dans le district Upper White River, non encore décrites, comprennent celles des parties supérieures des creeks Beaver et Sanpete, ainsi que celles des creeks Miles, Boulder, Rabbit, McLellan et Pan. De plus, il y a une grande quantité de petites vallées ou dépressions contenant de rapides creeks de montagnes qui se précipitent et culbutent le long des côtés de montagnes aux dépressions maîtresses en dessous.

Des vallées tributaires ou moins importantes du district, cette partie de la vallée du creek Beaver qui traverse la chaîne principale des montagnes Nutzotin est la seule, apparemment, qui représente le travail d'un cours d'eau antécédent. Les montagnes s'élèvent des deux côtés à des hauteurs variant de 3,000 à 4,000 pieds au-dessus du fond de la vallée, et la dépression elle-même est étroite et resserrée, mais avec un contour en forme de U typique dû à l'érosion glaciaire, comme le sont d'ailleurs toutes les plus anciennes dépressions dans cette région (planche II).

Le creek Miles et la partie supérieure du creek Sanpete, qui ont tous deux la tête dans une même dépression, occupent une vallée étroite, profonde, ressemblant à une conduite, de forme U typique, et dont les murs sont aplanis, réguliers et à inclinaison rapide, avec un fond couvert de graviers, d'argile à cailloux et d'autres accumulations glaciaires. Des masses considérables de glace ont donc, à une certaine époque, occupé et traversé cette dépression et autres similaires dans le voisinage, et elles ont laissé derrière elles les marques caractéristiques dominantes résultant l'érosion glaciaire dans les vallées.

Les nombreux creeks plus petits par tout le district, qui se précipitent en certains endroits par torrents en bas des côtés des montagnes vers les maîtresses dépressions en dessous, occupent surtout des incisions en forme de V ou même, des découpures en canyon, variant en profondeur selon la grandeur et l'âge des cours d'eau. Ces vallées, comprenant celles des creeks Pan, Cash et Bowen (Dominion) aussi bien que nombre d'autres ruisseaux similaires, ont été grandement creusées à l'époque postglaciaire; elles ont été ainsi modifiées légèrement ou peut-être pas du tout par l'action de la glace (planches II, XII). Les creeks Rabbit et McLellan, aussi bien que d'autres cours d'eau coulant de l'ouest dans la vallée de lac Tchawsahmon, passent à travers d'étroits canyons sur un certain parcours avant de déboucher dans les terrains d'alluvion plus bas. Ce canyons, qui s'ouvrent en vallées relativement larges au-dessus, ont été considérés par certains auteurs comme "indiquant que la chaîne est encore en progrès de soulèvement le long de son flanc nord-est."¹

Cette explication de la présence de ces canyons, quelque probable qu'elle puisse paraître à première vue, exigerait un type de soulèvement très spécialisé, vu que les cours d'eau dans d'autres parties du district et même ceux à proximité de la vallée du lac Tchawsahmon, au nord et au nord-est, n'ont pas ce système de canyons. Ainsi donc, si ces canyons sont causés par un soulèvement de la surface terrestre, il n'y a que le bord

¹ Moffit, F. H., et Knopf, Adolph, "Ressources minérales du district des rivières Nabesna-White, Alaska": U. S. Geol. Surv., Bull, 417, 1910, p. 50.

extrême, à l'est, de cette petite division particulière et peut-être aussi quelques autres sections similaires des montagnes Nutzotin, qui aient été affectés, alors que les autres parties contiguës ont dû rester fixes, car on n'y rencontre aucun canyon.

D'un autre côté, c'est un trait remarquable de ces canyons qu'ils ne se rencontrent qu'à l'incision de ces parties particulières des murs de vallées dans les dépressions maîtresses, telles que la pente occidentale de la vallée du lac Tchawsahmon, qui ont subi un aplanissement et une érosion remarquables. Les canyons se présentent ainsi de l'un et de l'autre côtés de facettes gravées dans les murs des dépressions alliées, tel que plus haut mentionné dans la description de la vallée du lac Tchawsahmon, et alors ils sembleraient plutôt un développement local d'origine similaire aux vallées suspendues ordinaires.

Durant la période glaciaire, des masses de glace relativement beaucoup plus grandes ont occupé les dépressions maîtresses que celles accumulées dans les tributaires; il s'en suivit un montant d'érosion correspondant beaucoup plus grand dans les vallées apparentées. Conséquemment, comme le fond de la maîtresse dépression a été creusé et élargi, à tel point que les parties inférieures des dépressions tributaires en ont été parfaitement aplanies, un rapport se produisit entre les pentes aux embouchures des tributaires. A la disparition de la glace, les vallées des cours d'eau tributaires sont ainsi restées suspendues au-dessus du sol de la vallée apparentée, et conséquemment les tributaires, en rétablissant la pente avec le niveau de la surface de fond de la vallée principale, ont rapidement incisé les canyons maintenant visibles. Si l'on enlevait subitement aujourd'hui les accumulations glaciaires qui couvrent le fond de la vallée du lac Tchawsahmon, on verrait que tous les cours d'eau tributaires débouchant actuellement dans cette étendue d'alluvion ont des vallées suspendues, et une autre période de percement de canyons serait inaugurée. Les canyons ne sont pas aussi remarquables sur les cours d'eau entrant dans cette large dépression du côté est, vu que le mur de vallée de ce côté n'a pas été aplani aussi fortement et fermement.

Le creek Boulder a aussi dû se drainer dans la vallée du lac Tchawsahmon à l'époque préglaciaire, et sa vallée ressemble à

celles des autres creeks suivant la même dépression de l'est. Cependant, et probablement à cause de l'endiguement glaciaire par des accumulations de glaces ou de moraines, ce cours d'eau a été forcé en dehors de son chenal antérieur. Dans la partie inférieure de son cours, le creek Boulder est devenu superposé au-dessus de son lit actuel, et en obtenant sa pente, il a creusé la dépression qu'il occupe aujourd'hui presque en forme de gorge. De plus, le creek Boulder (planche XI) tombe dans la rivière White à un endroit où celle-ci a aussi été forcée à inciser un nouveau chenal, forme canyon, parce qu'elle avait été récemment détournée de sa position antérieure.

DRAINAGE.

SYSTÈME ACTUEL.

Le district Upper White River est entièrement drainé par la rivière White et ses tributaires, desquels la Generc est de beaucoup le plus considérable, pouvant être comparée en grandeur à la White au-dessus de leur confluent. Une grande partie de la région est, cependant, drainée par le creek Beaver, qui est un tributaire beaucoup plus petit que la Generc. Ce cours d'eau ne fait pas que passer à travers le district, mais par ses divers embranchements il traverse aussi ce territoire longitudinalement.

La rivière White reçoit son approvisionnement d'eau surtout des champs de neige du groupe de montagnes Wrangell-Skolai; tout le long de son cours, elle coule peu profonde, bourbeuse et rapide, avec de nombreux canaux traversant sa large plaine d'inondation parsemée d'îles et de barres sans cesse mouvantes (planche IV). Comme tous les cours d'eau glaciaires, la rivière White varie aussi considérablement quant au montant d'eau qu'elle charrie, montant et baissant rapidement non seulement avec la variation quotidienne et des saisons, mais aussi à cause des irrégularités de précipitation, de soleil et de température. Cette rivière est aussi particulièrement dangereuse pour ceux qui parcourent le district, ceci est dû en partie à son cours rapide et sujet à des crues fortes et vives, d'autre part à la nature glacée de l'eau et aussi à cause de ses sables mouvants ou bancs

de vase glaciaire perfides que l'on rencontre un peu partout sur sa plaine d'inondation. Une connaissance de la nature et de l'apparence générale des sables mouvants ainsi que de la variation quotidienne dans la hauteur de l'eau, unie à une bonne observation de la précipitation et de l'influence solaire, pourrait, toutefois, permettre à ceux qui traversent à gué ou voyagent sur cette rivière de choisir le temps le plus favorable et de réduire ainsi au minimum les chances de perte et de danger.

La rivière Generc ressemble de très près à la White, étant du même type de cours d'eau glaciaire, et d'aucuns la considèrent même plus perfide que la rivière White, surtout au-dessus de leur confluent.

Le creek Beaver est aussi rapide, mais comme il n'y a pas de source glaciaire, c'est normalement un cours d'eau claire. Cependant, comme la White, il est sujet à des saisons de hautes crues durant lesquelles, aussi à l'ouest que le point en dernier lieu traversé par la frontière internationale, on ne peut le passer à gué, même avec des chevaux. Chaque printemps, une grosse quantité de bois flottant descend ce creek et particulièrement son principal tributaire, le creek Snag. Plus tard dans la saison, ce bois de dérive reste entassé en hautes piles et se bloque le long des rives et même à travers ou partiellement en travers de ces ruisseaux,—le creek Snag a même pris son nom de ce point qui le caractérise principalement (planche V).

Une grande partie de cette large dépression à travers laquelle coulent le creek Snag et le Beaver inférieur aussi bien que la vallée du lac Tchawsahmon, sont drainées très imparfaitement et sont parsemées de petits lacs ou étangs, souvent tout à fait séparés. Toute la surface de ces terrains bas est surtout très humide; elle est couverte de muskegs et de "nigger-heads." Partout l'on rencontre de petits ruisseaux qui, cependant, cessent de couler ou débouchent sur un niveau plus bas et sont apparemment perdus; le drainage, si on peut l'appeler ainsi, se continue seulement par un système de lente infiltration.

Les plateaux ou terrains élevés sont bien mieux drainés que les vallées, car de nombreux cours d'eau torrentiels se précipitent par-dessus les flancs des montagnes dans les vallées au dessous; bon nombre d'entre eux, cependant, débouchent

sur les terrains plats d'alluvion inférieurs et n'ont aucun cours bien défini vers les principales voies de drainage du district (planche X).

ANCIEN SYSTÈME.

Un certain nombre de changements importants dans le drainage se sont produits dans le district Upper White River et les régions avoisinantes, tel que démontré par plusieurs larges vallées anciennes dont les rapports antérieurs ne sont pas bien compris et aussi par les canyons à parois rocailleuses le long de la rivière White. Ces anciennes dépressions, telles que la vallée du lac Tchawsahmon et la large plaine au nord des montagnes Nutzotin, ont dû avoir été produites par des cours d'eau très considérables, mais elles sont maintenant occupées par des lacs et des creeks relativement petits, leurs eaux d'antan ayant été de quelque façon détournées dans d'autres canaux. Le canyon supérieur récemment incisé sur la rivière White, qui se trouve entre des sections d'une vallée ancienne, indique aussi un drainage détourné. Néanmoins, on n'a pas toute l'information requise pour une discussion parfaite de l'ancien système de drainage de ce district et, par conséquent, on ne saurait faire que quelques suggestions et donner des références qui aideront peut-être à éclaircir ce problème des plus compliqué.

Brooks déclare que les eaux supérieures des rivières Tanana et White ont drainé, dans l'époque préglaciaire jusqu'à l'océan Pacifique par une ancienne rivière White-Tanana. Il prétend que le fleuve coulait approximativement le long des vallées des creeks Mirror, Snag et Beaver jusqu'à la rivière White actuelle, puis remontait en tournant la vallée de la White jusqu'à la rivière Koidern, continuait ce cours d'eau en amont et trouvait son chemin au lac Kluane après avoir traversé la Donjek. De l'extrémité sud de ce lac, il suppose que le White-Tanana aurait suivi la vallée de la rivière Creadon, probablement par la route de la vallée Schwack et aurait de là continué jusqu'à l'océan, possiblement par les vallées Tatshenshini et Asek. Les eaux de la rivière White supérieure, prétend-il, ont suivi un cours tout au sud de ce qu'il est aujourd'hui, traversant la

Generc et rejoignant le fleuve White-Tanana près de la tête de la rivière Koidern.¹

Cette théorie, cependant, exigerait un détour de drainage des plus remarquable et pour lequel on ne saurait donner aucune explication satisfaisante. Elle ne tient aucun compte de l'ancien chenal antécédent de la White à travers la chaîne Nutzotin en bas de Canyon City et, de plus, elle n'explique pas la présence de la vallée du lac Tchawsahmon. En outre, on a trouvé l'éte dernier des excroissances de roc près des sommets de la côte Kletsan et des chaînes Slaggart et Solomon au sud de la rivière White; ces rochers s'étendent tellement au sud, vers la base des montagnes Skolai-Natazhat, qu'il semble douteux qu'il puisse y avoir ou non aucun ancien chenal de quelque grandeur entre ces chaînes de rochers et les montagnes.

Les marques relevées dans le district Upper White River sembleraient, toutefois, indiquer que, dans l'époque préglaciaire, la rivière White supérieure a suivi un cours similaire au cours actuel aussi loin que la frontière internationale, mais qu'en bas de ce point, cette rivière s'est élancée vers le nord pour continuer en aval à travers la vallée du lac Tchawsahmon jusqu'au Beaver. La rivière Generc, d'autre part, a apparemment suivi pratiquement son cours actuel jusqu'à la vallée de la rivière White, pour de là se continuer, comme aujourd'hui, à travers les montagnes Nutzotin, puis être rejointe par la rivière Koidern et d'autres cours d'eau et enfin s'unir à la White supérieure qui avait possiblement été rejointe par les eaux de la Tanana supérieure. Ces cours d'eau combinés ont pu alors, soit avoir coulé en aval de la Tanana et de là au Yukon, soit avoir continué à descendre la présente vallée de la White à la Donjek. Dans tous les cas, quelque grand cours d'eau a coulé dans la partie de la vallée de la rivière White, entre la source actuelle du creek Beaver et la Donjek. Près de l'embouchure de la rivière Donjek, cependant, il se produit un changement tranché. La vallée de la White, au-dessus de ce point, est large et contient des deux côtés de hauts bancs et terrasses d'accumulations glacioflu-

¹ Brooks, A. H., "Une reconnaissance de Pyramid-Harbor à Eagle City, Alaska": U. S. Geol. Surv., 21e Rapp. Ann., Ptie II, 1899-1900, pp. 354-355.

viales. En aval de la Donjek, ceux-ci sont subitement remplacés par de hauts rochers escarpés, et la vallée, au lieu d'avoir une apparence d'ancienneté, offre de nombreux indices de dépression plutôt jeune. Donc, en toute probabilité, une autre rivière a dû jadis drainer à travers la vallée actuelle de la White jusqu'à l'embouchure de la Donjek, mais de là elle aurait suivi quelque autre route vers le chenal préglaciaire du Yukon.

La rivière White supérieure, d'après ce système de drainage, a dû couler tout près de la rivière Generc dans la partie sud du district Upper White River, et possiblement à cause des accumulations glaciales, elle y fut éventuellement jetée par-dessus la position du présent canyon supérieur. Il faudra cependant faire de nombreuses études détaillées avant de pouvoir comprendre les changements du drainage dans ce district et rétablir l'ancien système des cours d'eau.

RÉSUMÉ.

Le territoire du Yukon peut être divisé pour la plus grande partie en trois vastes provinces physiographiques qui se prolongent à travers la Colombie britannique au sud-est et à travers l'Alaska à l'ouest. Mentionnées par ordre, 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 de façon générale le concours concave particulier de la ligne côtière du Pacifique. Dans le Yukon et l'Alaska, le système intérieur est entièrement formé de la plus septentrionale de ses plus grandes divisions, le plateau Yukon; et à proximité du 141^e méridien—la frontière internationale Yukon-Alaska—le système côtier est composé de la chaîne St. Elias et des montagnes Nutzotin, ces dernières se trouvant le plus au nord et touchant au plateau Yukon au sud, la chaîne St. Elias s'étendant des montagnes Nutzotin à l'océan Pacifique.

Le district Upper White River inclut une section nord-sud à travers l'extrémité est ou sud-est des montagnes Nutzotin et s'étend vers le sud en partie à travers la vaste vallée qui sépare ces montagnes du groupe Skolai-Natazhat, une branche sep-

tentrionale de la chaîne St. Elias. Au nord, ce district passe légèrement dans la région du Plateau Yukon, mais il ne s'y continue pas assez loin pour comprendre aucun des vestiges typiques de plateau qui caractérisent cette province physiographique.

Le district Upper White River est donc composé en très grande partie d'une section orientale des montagnes Nutzotin dont les plus hauts sommets, en dedans du district, s'élèvent à des hauteurs de 6,500 à 7,200 pieds au-dessus du niveau de la mer. La région montagneuse est bornée au nord par un vaste terrain plat s'étendant à l'est sur une largeur d'une trentaine de milles ou plus, qui constitue réellement une partie sud du plateau Yukon et à travers duquel surgissent abruptes çà et là, des bosses, des côtes et des masses montagneuses en différents endroits. Au sud des montagnes Nutzotin et séparées de celles-ci par la vallée de la rivière White, les montagnes neigeuses élevées du groupe Skolai-Natazhat constituent dans cette direction une barrière alpine apparemment infranchissable.

Tous les plateaux les plus importants en dedans du district Upper White River constituent ainsi des parties des montagnes Nutzotin, bien que de plus petites masses montagneuses soient incluses dans la large dépression au nord. Les montagnes Nutzotin, en dedans du district, comprennent elles-mêmes deux types génétiquement distincts—ceux résultant d'érosion différentielle et ceux produits principalement par accumulation. Les montagnes d'érosion font partie de cette classe des traits terrestres qui sont le résultat d'érosions différentielles dans des régions de déformation et de soulèvement. Elles embrassent tous les plateaux au nord-est de la vallée du lac Tchawsahmon, et comprennent aussi les portions nord et est du groupe à l'ouest et au sud-ouest de cette dépression. Plus à l'ouest, cependant, les rocs plus anciens et la topographie antérieure sont devenus profondément enterrés sous des accumulations de lave et de rocs fragmentaires alliés qui composent maintenant toutes les portions supérieures plus à la vue de ce groupe de montagnes, à l'ouest de la vallée du lac Tchawsahmon.

Les montagnes d'érosion typiques Nutzotin sont remarquablement irrégulières de formes, étant composées de formations

géologiques qui n'ont, dans la plupart des endroits, aucun membre prominent, structure ou autre trait qui pourraient contrôler et donner une expression plus définie ou régulière aux traits topographiques. Les montagnes d'accumulation à l'ouest et au sud-ouest sont composées de laves et de rocs fragmentaires alliés qui se sont empilés comme une série de feuilles superposées couchées presque horizontalement dans la plupart des lieux, l'accumulation volcanique entière ayant l'aspect de lits également stratifiés.

Ce groupe de montagnes à l'ouest de la vallée du lac Tchaw-sahmon, constitue ainsi une transition marquée des typiques montagnes d'érosion Nutzotin aux montagnes d'accumulation Wrangell à l'ouest et au sud-ouest, où l'on prétend que des torrents de lave ont oblitéré une ancienne topographie dont le relief excédait 3,000 pieds.

Les marques évidentes contenues dans le district Upper White River indiqueraient que, durant le temps que la région du Plateau Yukon se faisait aplanir—ce qui se serait produit, croit-on, dans le temps éocène ou postéocène prépliocène—l'étendue continue, au sud, qui est maintenant occupée par les montagnes Nutzotin, a aussi été sujette à des procédés d'érosion, mais ceux-ci n'auraient pas réussi à réduire la ceinture montagneuse à la phase de maturité produite dans la région du plateau. Conséquemment, la ceinture des montagnes Nutzotin était apparemment demeurée une région de relief considérable à la fin du cycle, et quand la province de plateau a été soulevée en temps Miocène avancé, Pliocène ou Pléistocène de bonne heure, la ceinture montagneuse a été semblablement affectée. Le mouvement vertical a, toutefois, été probablement plus grand dans les montagnes que dans la région des plateaux, vu que les premières occupent une position marginale dans l'étendue soulevée; et l'on croit que le mouvement a été moindre le long de la partie centrale de la région qui est approximativement marquée par la position du fleuve Yukon, et qu'il a été probablement de beaucoup plus grand au delà de cette ligne médiane.

Ainsi, au commencement du présent cycle d'érosion, il y avait, en toute probabilité, une différence marquée dans les élévations générales aussi bien que dans les caractéristiques

topographiques des montagnes Nutzotin et les parties adjacentes du plateau Yukon; et dans le district Upper White River, l'érosion glaciale et celle des cours d'eau ont agi conjointement pour accentuer cette distinction, et ont marqué de plus en plus profondément la ligne qui sépare ces deux terranes topographiques.

Le district Upper White River est drainé par la rivière White et ses tributaires, desquels la rivière Generc est de beaucoup le plus considérable, pouvant être comparée en grandeur à la rivière White au-dessus de leur confluent. Une grande partie de la surface est, cependant, drainée par le creek Beaver, qui est un tributaire beaucoup plus petit que la Generc.

La vallée de la rivière White, à partir de la source de ce cours d'eau dans le lobe nord du glacier Russell à la rivière Yukon, a une longueur d'environ 180 milles, et dans tout son cours la rivière White est peu profonde, rapide et bourbeuse, avec de nombreux canaux traversant sa large plaine d'inondation qui est parsemée d'îles et de barres sans cesse mouvantes. Comme tous les cours d'eau glaciale, la White varie aussi grandement quant au montant d'eau qu'elle charrie, montant et baissant, non seulement à cause de la variation quotidienne et de saison, mais aussi par suite d'irrégularités de précipitation, d'humidité et de température.

Une grande partie des terrains bas, qui forment à peu près la moitié de tout le district est très imparfaitement drainée et parsemée de petits lacs ou étangs, souvent tout à fait désunis. De fait, ces terrains bas ou pays plats, par tout le district Upper White River, sont presque partout très mouillés, et, à l'exception des plaines d'inondation des principaux cours d'eau, ils sont remarquables pour les muskegs et les "nigger-heads."

Il s'est produit de nombreux changements importants dans le drainage de ce district et des étendues adjacentes, comme le prouvent plusieurs anciennes vallées larges dont les rapports antérieurs ne sont pas aujourd'hui compris et aussi des canyons à parois rocheuses le long de la rivière White. Il faudra encore de nombreuses études, cependant, avant de pouvoir comprendre les changements du drainage dans ce district et rétablir ce système ancien des cours d'eau.

CHAPITRE III.

GÉOLOGIE GÉNÉRALE.

EXPOSÉ GÉNÉRAL.

Le district Upper White River, comme on l'a dit dans le chapitre précédent, occupe une position partie dans le plateau Yukon et partie dans les montagnes Nutzotin qui constituent le membre le plus septentrional du système côtier dans le voisinage du 141^e méridien. Ainsi, les formations géologiques exposées dans ce district sont celles développées dans ces deux terranes topographiques.

Dans le plateau Yukon une grande variété de rocs sont développés. Ceux-ci comprennent des membres variant en âge du Précambrien au Récent, et ils embrassent des types sédimentaires, ignés et métamorphiques. Dans les montagnes Nutzotin adjacentes au sud, on n'a identifié aucune formation géologique plus ancienne que les Carbonifères, et les rocs varient en âge du Pennsylvanien au Récent. Ils comprennent principalement des membres sédimentaires et ignés, bien qu'il se produise çà et là de petites expositions de rocs lamelleux ou schisteux probablement métamorphisés localement.

La portion nord du district Upper White River, qui s'étend dans le plateau Yukon, est réellement un espace de vallée d'érosion dans lequel les formations de roc en couches sont remarquablement obscurcies par des dépôts superficiels. Ainsi, on ne connaît pas grand' chose des rocs sous-jacents de cette ceinture, mais les formations qui sont exposées sont aussi principalement celles qui caractérisent les montagnes Nutzotin. Des rocs schisteux plus anciens sont aussi développés, cependant, dans la portion nord du district, que l'on croit précambriens.

Ceux qui paraissent être les plus anciens rocs exposés dans le district Upper White River font partie du groupe Yukon et comprennent principalement des schistes de mica, des schistes de quartz-mica, des schistes quartzeux et des amphibolites schisteux, qu'on croit être d'âge précambrien. Plus récents

que les membres du groupe Yukon, mais apparemment plus anciens que tous les autres rocs du district est une série de pierres à chaux, cherts et écailles qui contiennent des fossiles Carbonifères. Ces rocs ont été identifiés à quelques points seulement et dans chaque endroit ils ne sont que faiblement exposés. Apparemment plus récents que ces rocs, mais aussi de l'âge Carbonifère, est une épaisse série d'écailles, pierres à sablon, conglomérats et pierres à chaux, qui contiennent des fossiles pensylvaniens ou gschéliens. Couvrant en concordance ces lits Carbonifères est une épaisse série d'écailles, de grauwackes, de pierres à sablon et de conglomérats qui contiennent des fossiles mésozoïques. Ces couches carbonifères et mésozoïques sont fortement envahies et intimement associées à un groupe de roches volcaniques consistant principalement d'andésites, de diabases, de basaltes et de pyroclastiques alliées. Ces volcaniques semblent être le résultat de volcanisme intermittent, s'étendant de l'âge Carbonifère jusqu'à au moins l'époque Crétacée. Dans le temps Jurassique ou Crétacé avancé, les plus anciens rochers ont été envahis par un groupe de roches plutoniques intrusives de mode granitique, qui varient en caractère des granites aux gabbros, ou mêmes, par endroits, aux hornblendes. Par-dessus toutes ces roches, on rencontre, dans quelques endroits, des conglomérats à lignite lâchement consolidés, des pierres à sablon, des écailles et des argiles que l'on croit être, en prédominance du moins, de l'âge éocène. Commencant vers l'époque éocène, aussi, le volcanisme redevint actif, et dans les montagnes Wrangell à l'ouest et au sud-ouest, il a persisté jusqu'au temps présent. Des basaltes, des diabases, des andésites et des roches alliées ont percé les formations plus anciennes et des laves se sont répandues sur la surface, accompagnées d'averses de cendres et de matériaux fragmentaires. Ces matériaux volcaniques se sont accumulés en des endroits à une épaisseur de plusieurs milliers de pieds. A l'époque Tertiaire avancée ou de bonne heure en temps pléistocène, le district fut aussi envahi par un groupe de latites, de rhyolites et de roches alliées qui ont coupé les formations plus anciennes et ont inondé par endroits la surface du pays. Au-dessus de ces roches sont les accumulations non consolidées pléistocènes et récentes qui constituent un manteau

d'une épaisseur des plus variée, obscurcissant le roc sous-jacent par toute une grande partie du district. Ces matériaux comprennent des graviers, sables, vases, argiles à blocaux, humus, tourbes, glace de sol et cendre volcanique, dont de vastes quantités se sont non seulement étendues sur les fonds des vallées et accumulées dans les diverses dépressions par tout le district, mais se sont aussi bien répandues sur une grande partie des plateaux. La cendre volcanique est un trait des plus marquant et elle a été répandue sur le district en dedans des quelques siècles passés. En épaisseur cette matière varie de quelques pouces ou moins, au nord de la rivière White, à 100 pieds ou plus le long de la lisière des montagnes St. Elias.

DESCRIPTION DES FORMATIONS.

GROUPE YUKON.¹

Distribution.

Les membres du groupe du Yukon n'ont qu'un faible développement d'aire dans le district Upper White River, et ils n'ont été définitivement identifiés que sur la côte Sanpete et le sommet Siwash. En outre, toutefois, M. Barlow a cueilli, près du creek Cottonwood, des spécimens de roches schisteuses qui pourraient aussi faire partie du groupe Yukon. Vu, cependant, que M. Barlow n'était pas du tout certain concernant la

¹ Comme ci-haut mentionné dans la section "Introduction" du chapitre I, le gros du travail des champs pour ce mémoire a été accompli dans l'été de 1913, mais, à la clôture de la saison, quelques côtes ou montagnes dans la partie nord du district étaient encore géologiquement inexplorées, vu que l'auteur a dû quitter le Yukon au commencement d'août pour aller agir comme guide dans les excursions du Congrès Géologique International. Au commencement de septembre de l'année suivante, cependant, l'auteur a pu à l'improviste visiter de nouveau cette localité et compléter la mise sur carte de la partie nord du district. C'est pendant ces quelques journées, en 1914, que les membres du groupe Yukon ont été pour la première fois identifiés dans le district Upper White River, et, par conséquent, dans le rapport sommaire de l'auteur pour 1913, ainsi que dans ce mémoire tel que d'abord mis sous presse, on n'a fait aucune mention de ces rochers.



TABLEAU DES FORMATIONS

Quaternaire.	Récant et Pléistocène.	<i>Dépôts superficiels.</i> Graviers, sables, argiles à blocs, vases, cendres volcanique, tourbe, sol et glace de fond. Dépôts principalement glaciaires et glaciofluviaux qui s'accumulent encore.
Tertiaire.	Post-Eocène.	Rhyolites, latites et volcaniques associées. <i>Volcaniques plus nouvelles.</i> Principalement des andésites augites et des basaltes, pour la plus grande partie amygdaloïdales ou ponçues, avec roches pyroclastiques associées. Non perceptiblement dérangées.
	Eocène, possiblement en partie, Oligocène.	Conglomérats, grès divers et schistes, lâchement consolidés dans la plupart des cas. Contiennent des veines de lignite.
Mésozoïque.	Crétacé ou Jurassique.	<i>Intrusives granitiques.</i> Roches plutoniques intrusives variant en caractère des granites aux gabbros ou même aux hornblendites, et ayant en prédominance un mode granitique. Représentent apparemment parties extérieures du batholithe de la Chaîne Côtière.
	Crétacé, possiblement en partie plus ancien.	Schistes, argilites, pierres à sablon, conglomérats, et sédiments associés, considérablement déformés et endurcis. On n'a trouvé que des fossiles crétaciques, mais il pourrait y avoir des membres jurassiques ou même triassiques.
	Crétacé, possiblement en partie plus ancien.	<i>Volcaniques plus anciennes.</i> Andésites, diabases, basaltes et roches associées avec leurs tufs propres. Celles-ci sont intimement associées aux sédiments mésozoïques et carbonifères et leur sont en partie contemporaines.
Paléozoïque.	Carbonifère. (comprendrait quelques lits Permien s.)	Schistes, pierres à sablon, conglomérats et lits occasionnels de calcaire, considérablement déformés, endurcis et, par endroits, métamorphisés.
		Calcaire massif avec des cherts associés, considérablement métamorphisés.
Précambrien (?)		<i>Groupe Yukon.</i> Schistes de mica, schistes de mica-quartz, schistes quartzeux, quartzites schisteux et amphibolites schisteuses.

TABLEAU DES RÉSULTATS

N°	Description	Quantité	Unité
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50

pa
n°
ap
ph
Er
pe
la

dis
car
et c
zite
silli
boli

qua
coul
poss
qui :
tion.
quar
noire
en tr
une s
claire
tains
mani
mica
tieuse
frent
ou qu
plus :
siliceu
surtou
sur le

parenté de ces roches schisteuses et que l'auteur, faute de temps, n'a pas pu visiter ensuite ces localités, il est incertain si les roches appartiennent au groupe Yukon ou si elles sont seulement des phases métamorphisées de certains sédiments carbonifères. En tout cas, les expositions de ces roches schisteuses sont trop petites pour être indiquées sur une carte faite sur l'échelle de la feuille géologique qui accompagne ce mémoire.

Caractères lithologiques.

Les éléments du groupe Yukon qui se produisent dans le district Upper White River sont tous décidément schisteux de caractère et comprennent principalement des schistes micacés et des schistes à quartz-mica; mais il y a aussi des schistes quartzites ou quartzites schisteux, des schistes à séricite, des schistes à sillimanite micacée, des schistes à mica graphitique et des amphibolites schisteux.

Les schistes micacés, les schistes à mica-quartz et les schistes quartzeux sont tous des roches de proche parenté, variant en couleur du gris au noir, et, en texture, des schistes micacés qui possèdent un haut degré de schistosité aux schistes quartzeux qui se clivent seulement imparfaitement en ses plans de lamination. Par endroits, les schistes de mica contiennent une certaine quantité de carbone graphitique qui leur donne une apparence noire et brillante sur les surfaces de clivage. Les sections brisées en travers des plans de lamination de ces roches ont, cependant, une apparence finement rubanée, les couches étant alternativement claires ou presque blanches et de couleurs gris foncé à noir. Certains de ces schistes micacés contiennent aussi beaucoup de sillimanite, et passent par là dans les schistes à sillimanite micacée. Les schistes micacés sont aussi, par endroits, minusculement pliés, tordus et plissés; ailleurs, cependant, ils n'offrent pas de déformation aussi intense. Les schistes quartzeux ou quartzites schisteux, comme ce nom semble en quelques cas plus approprié, sont en plus grande partie des roches denses, siliceuses, de vert clair à vert foncé ou grisâtre, et consistent surtout en quartz. Ces roches ne se clivent qu'imparfaitement sur les plans de schistosité et se cassent surtout en fragments

grossiers, assez plats, ou parfois prismatiques, ces derniers étant dus au fait que plus d'une série de surface de clivage se trouvaient presque également développées. Les schistes de quartz-mica sont des roches typiquement grisâtres, de texture moyenne, qui ont, par endroits, une apparence gneïsoïde, et quand on les examine à travers les plans de lamination, elles offrent une apparence décidément rubanée, les couches alternes étant de couleur presque blanche et gris foncé ou vert grisâtre. Les bandes claires consistent surtout en quartz, et les couches plus foncées sont principalement composées de mica. Ainsi les surfaces de clivage de ces roches ont surtout une apparence brillante et lustrée, attribuable à l'abondance de mica qui s'y trouve.

Examinés au microscope, les schistes à mica, à quartz-mica, et de quartzite, apparaissent tous formés principalement de mica et de quartz; on y voit toutes les transitions, à partir d'un schiste à quartzite composé presque entièrement de quartz jusqu'au schiste micacé comprenant pour la plus grande partie du mica. Le quartz est surtout sous la forme de grains irréguliers, entrecroisés et enclavés, tout comme dans un quartzite typique. Le mica est généralement de la biotite, mais dans quelques échantillons la séricite est plus ou moins abondamment développée, et dans quelques roches c'est le mica qui domine. A part ces minerais, on trouve aussi la sillimanite, le carbone graphitique, le feldspath, et des minéraux ferrugineux, olivine, pyroxène, chlorite et calcite. La sillimanite se voit généralement en longs fragments fibreux, associés aux quartz, feldspaths et micas. Le carbone graphitique se présente sous forme de veines ou bandes noires, irrégulières, aussi en fines particules disséminées, associées aux micas. Ces roches sont toutes typiquement composées de bandes claires et foncées alternantes. Les couches de couleur claire sont principalement du quartz, qui, dans les quartzites schisteux, forme le gros de la masse rocheuse. Les bandes plus foncées sont composées pour la plus grande partie, de mica; mais elles comprennent généralement beaucoup de quartz, aussi bien qu'un ou plusieurs des autres minerais ci-dessus mentionnés. Toutes ces roches semblent être des sédiments altérés.

Les amphibolites schisteux sont des roches denses, à fine texture, d'un vert foncé prédominant et de texture décidément

schisteuse. Dans la plupart des endroits, cependant, celles-ci ne se clivent qu'imparfaitement sur les plans de schistosité et se cassent en fragments surtout rudes et irréguliers, souvent quelque peu prismatiques. Examinées au microscope, ces roches paraissent composées principalement de hornblende verte, diopside, et carbonates; mais elles contiennent aussi des quantités variables de quartz, feldspath, séricite, sphène et fer.

Age et corrélation.

Le terme de "groupe Yukon" a été employé pour la première fois par l'auteur, en 1912, par rapport aux roches schisteuses le long de la frontière internationale Yukon-Alaska;¹ et il est proposé d'inclure par ce terme toutes les roches schisteuses et grénissoïdes, anciennes et présumées précambriennes, dans cette partie nord-ouest du continent. Toutes les preuves fournies le long de la ligne de frontière sembleraient indiquer que ces roches sont indubitablement de l'âge précambrien. Les roches du district Upper White River qu'on a associées à ce groupe ont été ainsi classifiées entièrement sur des preuves lithologiques. Cependant, il ne semble y avoir aucun doute quant à la correction de la corrélation, vu que ces roches schisteuses ressemblent de si près à celles du groupe Yukon et sont si différentes de toutes les autres roches que l'on trouve dans cette région en général.

SÉDIMENTS CARBONIFÈRES.

Exposé général.

Plus récents que les membres du groupe Yukon, mais encore plus anciens, apparemment, que toutes les autres roches exposées

¹ Cairnes, D. D., "Géologie d'une partie de la frontière Yukon-Alaska, entre les rivières Yukon et Porcupine": Geol. Surv., Can., Rapport Sommaire pour 1912, p. 11. "Section Géologique le long de la ligne de frontière Yukon-Alaska, entre les rivières Yukon et Porcupine": Bull. Géol. Soc. Amér., vol. 25, pp. 184-187. "La frontière internationale Yukon-Alaska, entre les rivières Porcupine et Yukon": Geol. Surv., Can., Mémoire n° 67 (sous presse). Voir section sur le groupe Yukon.

dans le district Upper White River, se trouvent une série de sédiments consistant principalement de pierres calcaires, mais incluant aussi des cherts et des schistes; à tous ces derniers, par convenance, on réfère ici à titre de série chert-calcaire. On a identifié ces couches en quelques endroits seulement; et, dans chacun des cas, les affleurements sont médiocres. Partout où on les a remarquées, elles étaient couvertes de roches volcaniques; les couches les plus profondes de la série n'ont été en aucun endroit observées. Des fossiles trouvés dans les membres calcaires, à divers endroits, ont été reconnus comme étant de l'âge carboniférien, et probablement de l'âge gschélien ou pensylvanien. A part ces roches-ci, on rencontre aussi dans le district une série épaisse, grandement développée, composée principalement d'écaillés, pierres à sablon, conglomérats et pierres calcaires, qui contiennent aussi des fossiles carbonifères supérieurs. Pour diverses raisons, que l'on discutera plus loin, cependant, l'on est porté à croire que ces couches sont plus récentes que les sédiments de chert-calcaire; et, pour ne pas les confondre, on les désignera dans ce mémoire comme membres de la série schiste calcaire.

Distribution.

Tel que ci-dessus mentionné, les roches de chert-calcaire n'ont été identifiées qu'en de rares endroits, et toutes les expositions sont soit à un mille ou en dedans d'un mille du canyon supérieur de la rivière White. Deux petites poussées sous-jacentes se trouvent à l'extrémité nord du sommet Slaggart; mais le plus grand découvert est possiblement celui qui se produit le long de la partie inférieure du creek Boulder, où les roches se trouvent exposées à la vue le long des pentes de la vallée, à forme de canyon, de ce cours d'eau, sur une étendue d'environ 2,000 pieds, commençant à quelque 1,500 pieds de la rivière White.

Les éléments de la série schiste calcaire, d'autre part, sont développés sur une plus grande étendue; avec les sédiments mésozoïques, ils constituent la principale formation géologique comprenant les principales montagnes Nutzotin, ou la chaîne

de montagnes, se dirigeant vers le nord-ouest, qui se trouve au nord et au nord-est de la vallée du lac Tchawsahmon et du sommet Tchawsahmon. On rencontre encore de ces roches sur quelques-unes des côtes plus petites, au nord de ces montagnes; elles se développent aussi le long des bords nord et nord-est du groupe de montagnes au sud et au sud-ouest de la vallée de lac Tchawsahmon et du sommet Tchawsahmon.

Caractères lithologiques.

La série chert-calcaire consiste en plus grande partie de pierre calcaire et de quelques cherts et schistes associés. Les calcaires sont de couleur grise, de texture massive et surtout cristalline; où elles sont exposées, près de l'embouchure du creek Boulder, elles ont une épaisseur d'au moins 500 pieds et possiblement d'un peu plus que cela. Des cherts et schistes, ayant une épaisseur collective de 100 pieds ou plus, sont sous-jacents à ces calcaires; ils sont noirs, tordus, écrasés, quelque peu irréguliers et grandement altérés. Ceux-ci se cassent en parcelles irrégulières et sont grandement usés et décomposés à la surface. Les roches sous-jacentes incrustées, noires, usées, particulières, que l'on trouve sur la rive de la rivière White, vis-à-vis Canyon City, sont apparemment associées de près à ces autres roches; elles représentent probablement la même période de sédimentation.

Les étages de la série schiste calcaire ont une épaisseur collective d'au moins 1,500 pieds, et probablement de deux fois autant. Cependant, vu la condition resserrée et décomposée de ces couches, par endroits, et surtout à cause du fait qu'en aucun endroit les couches les plus inférieures de la série n'ont été observées, l'épaisseur totale de ces sédiments reste encore incertaine.

Cette série comprend, surtout des argiles schisteuses, mais elle inclut aussi des pierres calcaires, des grès, des conglomérats et autres roches associées. Les écailles sont, pour la plus grande partie, de couleur foncée—de gris à presque noir, et des schistes d'un brun roux y prédominent. A un certain nombre d'endroits, ces schistes foncés sont incrustées dans

des calcaires, et parfois les deux couches se trouvent bien entposées, les membres alternes n'ayant pas plus d'un pouce ou deux d'épaisseur. A d'autres endroits, les couches de calcaire sont intercalées dans les schistes à des intervalles de 10 à 15 pieds, les strates calcaires ayant une épaisseur variant jusqu'à près de 4 pieds. Les membres individuels de calcaire et de dolomie, d'une épaisseur de plus de 4 ou 5 pieds, sont pour ainsi dire exceptionnels, mais on en rencontre çà et là des bandes qui ont jusqu'à 50 pieds d'épaisseur; et un membre calcaire particulier, qui semble être exceptionnellement persistant, a une épaisseur à peu près générale de 100 à 200 pieds, et qui atteint à un certain point près de 400 pieds. La dolomie et le calcaire de cette série varient de couleur de presque blanc au gris foncé; ils sont décidément cristallins de texture, un peu partout. A certains endroits, le calcaire contient aussi des débris d'invertébrés. En outre, des couches tournant au rouge ont aussi été remarquées çà et là; celles-ci varient en composition d'un calcaire siliceux à une pierre à sablon calcaire, et constituent ainsi une transition entre les calcaires et les grès.

On rencontre de plus des grès et des conglomérats de fine texture; les premières sont fréquemment plus ou moins calcaires, mais ces éléments ne constituent qu'une partie très infime de la série schiste calcaire. Les pierres à sablon et les conglomérats se produisent, les uns et les autres, dans des couches minces principalement; ils sont dans la plupart des endroits, de nuances gris foncé, vertes ou brunes, quant à la couleur.

Localement, les éléments de cette série sont considérablement durcis, dans le voisinage d'intrusives ignées, principalement près de leur contact avec les plutoniques granitiques. En de tels endroits, les schistes sont durs et petrosiliceux; et sont devenues particulièrement blanchies. Ils ont souvent une apparence fortement zonée ou rubanée; on y trouve des bandes gris clair ou presque blanches incrustées dans des couches gris-vert foncé ou même rougeâtres ou tirant sur le brun. Des rocs de ce genre se cassent en fragments irréguliers, très anguleux, plutôt qu'en dalles ou plaques comme les schistes.

On n'a mesuré aucune section détaillée de ces roches et l'on n'a pas déterminé les positions relatives de plusieurs des strates, à cause, en grande partie, de la complexité de la texture de ces couches d'écaillés calcaires. Ces rocs sont aussi envahis, dans la plupart des endroits, par des roches volcaniques, ce qui ne fait qu'augmenter considérablement les difficultés qui se rattachent à l'étude de cette série.

Relations structurales.

L'attitude de ces roches est variable à l'extrême; mais ils prennent tout de même, d'une façon générale, une direction nord-ouest parallèle à la tendance de la chaîne principale des Nutzotins, et ils s'étendent surtout vers le nord. La structure est caractérisée surtout par des plis refermés, la déformation étant plutôt typiquement apalachienne. Par endroits, ces roches sont extrêmement plissées et d'une façon compliquée; on y voit souvent, en dedans d'une étendue de 100 pieds ou même moins, plusieurs plissements synclinaux et anticlinaux fermés ou même renversés.

Age et corrélation.

Tel que déjà mentionné, les éléments de la série chert-calcaire peuvent être du même âge que ceux de la série schiste-calcaire, mais on les considère, pour plusieurs raisons, probablement plus anciens. En premier lieu, le terme calcaire supérieur de la série chert-calcaire est, partout où on l'a remarqué, de beaucoup plus épais qu'aucun des éléments de la série schiste-calcaire, et, de plus, ces cherts-calcaires sont couverts d'autres roches volcaniques de plus grande épaisseur; et ils diffèrent ainsi des membres des couches de schiste-calcaire, comme on a pu le remarquer par tout le district. Les couches de chert-calcaire, de plus, ne sont pas plus récentes que les couches de calcaire, car ces dernières sont couvertes de couches mésozoïques et les couches chert-calcaire contiennent des fossiles carbonifériens. Les couches chert-calcaires sont donc contemporaines ou plus anciennes que la série schiste-calcaire, et

les preuves relevées semblent indiquer qu'elles sont un peu plus anciennes.

On a recueilli des fossiles de l'une et l'autre de ces séries à divers endroits; et le Dr. George H. Girty, de l'United States Geological Survey, qui les a examinés les place tous au système carboniférien. Toutefois, le Dr. Girty divise provisoirement ces restes en un groupe supérieur et un groupe inférieur, et il les considère appartenir l'un et l'autre au Carboniférien supérieur ou Pennsylvanien. On a trouvé que ces fossiles correspondaient plutôt au facies russe qu'au facies américain, et que l'on devrait ainsi probablement les rattacher aux Artinskien et Gschélien ou entièrement au Gschélien. Le groupement des fossiles ne correspond pas entièrement aux divisions stratigraphiques telles qu'indiquées dans ce rapport, mais il s'y conforme d'une façon générale, les contradictions apparentes étant probablement causées par le caractère incertain et indéfini des restes invertébrés.

De ces fossiles du district Upper White River, le Dr. Girty fait rapport comme suit:—

“Ces collections ne sont pas très satisfaisantes, nombre d'entre elles étant petites et d'échantillons mal conservés. Il y a possiblement deux faunes distinctes, bien que connexes dans cette matière. Nombre des faunes rapportées sont, cependant, si maigres et si imparfaitement identifiables qu'on ne saurait les grouper en toute certitude. Elles peuvent faire partie d'un type ou de l'autre ou bien représenter ou un plusieurs assemblages de faunes distinctes.

“Je me suis naturellement reporté aux collections faites par le Dr. Cairnes l'an dernier (1912), assumant que les présentes appartenaient à la même série de roches. Dans ma lettre du 3 avril, 1913, je mentionnais deux facies de faune présentés dans ses collections de la frontière d'Alaska. A l'un de ces groupes, celui caractérisé par le lot XIIi23, l'un des lots actuels appartient apparemment (1098). A l'autre faune (le groupe de collections commençant à XIIi25) le second des facies de faune de la présente série de collections peut être comparé sous plus d'un rapport.

"Liste des espèces identifiées dans les collections du Dr. Cairnes.

Lot 1087.

Zaphrentis esp.

Lot 1088.

Zaphrentis esp.
Syringopora esp.
Favosites esp.
 Crinoïdes, tiges
Fenestella esp.
Cystodictya esp.
Dichotrypa ? esp.
Batostomella esp.
Schizophoria aff. *resupinoides*
Productus aff. *aagardi*
 " *semireticulatus*
 " *cora* ?
 " aff. *fasciatus*
 " esp.
Spirifer cameratus Tsch, non Morton ?
Spiriferina aff. *ornata*
Cleiothyridina ? esp.
Plagioglypta ? esp.

Lot 1089

Spirifer esp.

Lot 1090

Stenopora esp.

Lot 1092

Zaphrentis esp.
Polypora esp.

Spirifer cameratus Tsch. non Morton ?

Spirifer esp.

Cleiothyridina ? esp.

Lot 1094

Fenestella esp.

Polypora esp.

Leioclema ? esp.

Cystodictya esp.

Lot 1095

Syringopora esp.

Lithostrotion ? esp.

Lot 1097

Syringopora esp.

Spirifer esp.

Orthoceras esp.

Lot 1098

Fenestella 2 esp.

Chonetes aff. *geinitzianus*

" esp.

Productus aff. *humboldti*

" " *aagardi*

" esp.

" aff. *schrenki*

Rhynchopora aff. *nikitini*

Spiriferina esp.

Cleiothyridina esp.

Aviculipecten esp.

" ? esp.

Bucanopsis aff. *meekana*

Naticopsis esp.

Lot 1099 (VIIk12)

Polypora esp.
Batostomella esp.
Rhobopora esp.
Schizophoria aff. *resupinoides*
Productus aff. *wallacianus*
 " " *fasciatus*
Marginifera aff. *typicalis*
Camarotoæchia ? esp.
Camarotoæchia ? esp.
Dielasma ? esp.
Squamularia aff. *perplexa* ?
Spiriferina esp.
Cleiothyridina ? esp.
Enchostoma esp.

Lot 1099 (IIIw28)

Fenestella sev. esp.
Thamniscus ? esp.
Schizophoria aff. *resupiniodes*
Aviculopecten esp.

Lot 1099 (VIIk12)

Campophyllum esp.

Lot 1099 (VIIk12)

Stenopora esp.
Batostomella ? esp.
Derbya ? esp.
Girtyella ? esp.
Reticularia ? esp.
Spiriferina esp.
Composita ? esp.
Aviculopecten ? esp.

Lot 1101

Crinoïdes, tiges
Batostomella ? esp.
Leioclema ? esp.
Schizophoria ? esp.

Ci-suit une liste de fossiles collectionnés par M. E. W. Nesham, A.T.F., de la commission d'arpentage de la Frontière internationale, le long du 141e méridien, près du sommet du mont Natazhat, environ 18 milles au sud de la rivière White. La découverte de ces restes par M. Nesham tend à démontrer la grande étendue de ces couches carbonifères dans cette région.

Lot 1395.

Crinoïdes, tiges (abondantes)
Fenestella sev. esp.
Polypora esp.
Septopora esp.
Stenopora ? esp.
Cystodictya esp.
Chonetes aff. *verneuillianus*
Productus semiraticulatus
Schizophoria aff. *resupinoïdes*
Camarotochia ? esp.
Spirifer cameratus Tsch. non Morton ?
Platyceras ?

Le Dr. Girty réfère plus loin au Bulletin numéro 417 publié par l'United States Geological Survey¹ et déclare:—

"Nous avons ici encore possiblement les deux mêmes facies de faune, ceux des lots 7099 et 7099 a (collections des E.U. correspondant à 1395, etc., de la dernière collection du Dr. Cairnes, et 7102 h. et al. (collection des E.U.) correspondant à

¹ Moffit, F. H., et Knopf Adolph, "Ressources minérales du district des rivières Nabesna-White, Alaska": U. S. Geol. Surv., Bull. 417, 1910, pp. 20-25

1098, mais les deux séries de faunes offrent plus d'un point de différence."

Dans sa lettre du 3 avril 1913, déjà mentionnée, le Dr. Girty déclare: "Les fossiles mêmes de la frontière d'Alaska tombent plus ou moins distinctement dans deux groupes, en dehors desquels il y a une quantité de lots non décrits trop limités ou trop imparfaitement conservés pour déclarer leurs véritables affinités. On les a assignés provisoirement à l'une ou l'autre des deux faunes principales, mais ils pourraient bien n'appartenir ni à l'une ni à l'autre. A l'un des groupes je rattacherais les lots Xli23. Au second groupe pourraient être rattachés les lots Xlii25.

"De ces collections, les lots XXIi25. sont les plus douteux, non à cause de preuve contradictoire, mais par suite de l'insuffisance de preuve confirmative. L'un et l'autre de ces groupes de collections contiennent des types tellement similaires aux espèces russes décrites par Tschernyschew, dans sa monographie des brachiopodes gschéliennes, qu'il semble presque inévitable de les rapporter, provisoirement du moins, à l'étage Gschélien qui se produit juste en dessous du système permien inférieur (étage Artinskien) de la section russe. Ceci est vrai des deux groupes de collections, bien qu'ils indiquent des facies assez distincts l'un de l'autre, car tous deux sont à peu près également associés au Gschélien et pourtant il se présente ici un élément de doute, vu le fait singulier que parmi les brachiopodes gschéliennes de Tschernyschew, et de fait dans la faune associée, il y a de nombreuses espèces qui, non seulement manquent de types correspondants dans notre propre Pennsylvanien, mais se rapportent de près à des types qui semblent restreints au Mississipien. Le premier groupe de collections contient peu, si aucun, de ces types; tandis que le second en renferme un nombre considérable. Aussi la question se présente aussitôt de savoir si nous devons compter sur une série d'affinités et appeler l'horizon Mississipien. Comme nous avons, cependant, en Alaska, un horizon Carboniférien inférieur équivalant à la zone *Productus giganteus* d'Europe, auquel la présente faune ne semble pas étroitement associée, il semble plus probable que le second

groupe de collections, tout autant que le premier, devrait être rapporté au Gschélien.

"Je devrais peut-être ajouter que, dans le cas de toutes ces identifications et corrélations, je n'ai pas seulement rencontré la difficulté ordinaire que nombre des fossiles sont mal conservés, de telle sorte que leur identification, et par suite leur désignation, est douteuse, mais aussi la difficulté additionnelle que je me suis trouvé absolument sans échantillons de la faune gschélienne pour pouvoir établir des comparaisons, et que j'ai dû compter uniquement sur des descriptions et des figures,—surtout ces dernières—vu que le texte est plutôt russe pour la plus grande partie."

Dans une lettre plus récente, le Dr. Girty écrit encore: "A ce sujet, cela vous intéressera peut-être d'apprendre que j'ai eu récemment la visite de Dr. Olaf Holtedahl, de Christiana, Norvège. Entre autres choses, il a désiré voir quelques-unes des collections alaskiennes et je lui ai montré vos collections ainsi que celles de M. Maddren. Holtedahl a étudié le Carboniférien de Spitzberg, et aussi les fossiles gschéliens, artinskiens et permien, collectionnés par Tschernyschew et autres, aussi ai-je cru que son opinion pourrait nous être utile. Les faunes alaskiennes ont paru lui être familières et pourtant, comme l'on devrait s'y attendre, avec quelque différence. Il a corroboré mes conclusions sous certains rapports, mais non sur tous. Par exemple, il est tombé d'accord avec moi sur le fait que la faune que je vous disais ressembler à la faune de Nation River était plus jeune que l'autre, tandis que la faune typique des Calico Bluffs que je lui ai montrée était différente et plus ancienne. D'un autre côté, la faune de Nation River lui a paru artinskiennne plutôt que gschélienne, comme je l'avais désignée; mais il n'est pas disposé à classifier l'artinskiennne avec la permienne, tel que le font nombre de Russes et d'Américains. Il la considère encore dans la carboniférienne supérieure ou pennsylvanienne, parce qu'un si grand nombre de l'espèce gschélienne s'y confondent." Dans cette lettre, quand il réfère à la faune de Nation River, le Dr. Girty veut dire la faune des pierres calcaires à l'embouchure de la rivière Nation. Ces calcaires

sont supposées couvrir les membres de la formation de Nation River.¹

Le Dr. E. M. Kindle, de ce département, fait aussi, au sujet d'un lot de fossiles de ces couches, un rapport comme suit: "Ce lot comprend de nombreux petits fragments de tiges de plantes incrustées dans le grès de couleur grise. Ces fragments sont trop faibles pour permettre aucune détermination précise, mais je suis enclin à rattacher ces matériaux, surtout pour des raisons empiriques, à la formation de Nation River, que l'on a considérée de l'âge Carboniférien avancé."

Comme la plupart des fossiles recueillis dans la série schiste-calcaire ont été obtenus des éléments calcaires y inclus et depuis que ces fossiles ont été identifiés par le Dr. Girty avec ceux des calcaires qu'on trouve à l'embouchure de la rivière Nation, il semblerait démontré que ces calcaires, à l'embouchure de la rivière Nation, correspondent à certains calcaires de la série schiste-calcaire du district Upper White River, probablement avec l'horizon calcaire principal et le plus persistant précédemment décrit. De plus, comme ces calcaires, à l'embouchure de la rivière Nation, sont supposés couvrir les éléments de la formation Nation River, et que les membres argilacés et arénacés de la série schiste-calcaire du district Upper White River ressemblent de très près, lithologiquement aux éléments de la formation Nation River, il semblerait tout à fait probable que quelques-uns, du moins, de ces éléments argilacés et arénacés du district Upper White River, spécialement ceux qui sont en dessous de l'horizon calcaire principal, correspondent aux couches de la formation Nation River. Les argiles schisteuses, grès et éléments associés de la série schiste-calcaire qui couvrent l'horizon calcaire principal sembleraient donc être un peu plus récents que les couches de la rivière Nation. En outre, puisqu'il y a quelque doute pour décider si les fossiles de ces calcaires sont de l'âge Artinskien ou Gschélien, et comme nombre d'auteurs géologiques, tant de ce continent que du continent asiatique,

¹ Brooks, A. H., et Kindle, E. M., "Roches paléozoïques et associées du Yukon supérieur, Alaska": Bull. Géol. Soc. Amér., Vol. 19, 1908, pp. 262, 294, 295.

réfèrent l'Artinskien au Permien, il est possible que certains des éléments schiste-calcaire soient de l'âge Permien. Cependant, comme le Dr. Girty ne croit pas ceci du tout probable, toutes ces roches sont, dans ce mémoire, à titre d'essai du moins, rattachés à l'âge carboniférien. On peut considérer cela particulièrement admissible à cette époque, vu que certains auteurs géologiques qui font autorité, incluent maintenant le Permien dans le Carboniférien.¹

Les couches de chert calcaire peuvent possiblement correspondre à l'horizon calcaire principal dans la série schiste-calcaire, mais il semblerait beaucoup plus probable qu'elles représentent un horizon en dessous de la formation Nation River et correspondant au Pennsylvanien inférieur.

Des sédiments carbonifères similaires à ceux inclus dans les séries schiste-calcaire et chert-calcaire ont été décrits par d'autres auteurs comme étant produits dans des localités non éloignées du district Upper White River. Brooks inclut ces couches dans sa série Nutzotin² qui, toutefois, comprend aussi des couches mésozoïques. Moffit et Knopf ont aussi décrit des roches similaires dans le district voisin des rivières Nabesna-White, sous le terme général de "roches carbonifères."³

SÉDIMENTS MÉSOZOÏQUES.

Distribution.

Les sédiments mésozoïques ont un développement assez étendu dans le district Upper White River et, avec les lits carbonifères, ils composent la plus grande partie de la principale chaîne Nutzotin. Comme ils sont lithologiquement similaires à certains éléments arénacés et argilacés de la série schiste-calcaire carbonifère, il n'a pas toujours été possible de distinguer ces deux formations; cependant, on a identifié les lits méso-

¹ Schuchert, Charles, et Barrell, Joseph, "A revised geologic time-table for North America." Amer. Journ. of Sci., Vol. XXXVIII, 1914, p. 25.

² Brooks, A. H., "Une reconnaissance de Pyramid-Arbour à Eagle City, Alaska": U. S. Geol. Surv., 21e Rapp. Ann., Ptie II, 1899-1900, pp. 359-360.

³ Moffit, F. H., et Knopf, Adolph, Op. cit., pp. 17-27.

zoïques à de nombreux endroits, non seulement à travers les montagnes Nutzotin, au nord de la vallée du lac Tchwahsahmon, mais aussi le long des portions nord et nord-est du groupe de montagnes immédiatement au sud du sommet Tchwahsahmon et de la vallée du lac Tchwahsahmon.

Caractères lithologiques.

Les sédiments mésozoïques comprennent de façon prédominante des argiles schisteuses, argilites, grauwackes, grès et conglomérats; et ils ont apparemment une épaisseur totale d'environ 1,000 pieds. Cependant, on n'a identifié ni les couches les plus élevées ni celles le plus sousjacentes de cette formation. On a trouvé, dans ce district, des sédiments tertiaires plus récents, mais dans aucun endroit on ne les a vus couvrant les couches mésozoïques, et dans tous les cas ces dernières étaient déformées et érodées avant que la période tertiaire de sédimentation ne commençât. Ainsi, il est tout à fait possible que les couches supérieures primitives ne subsistent nulle part, et même si des restes en sont encore conservés, à cause de plissements fermés ou de failles, on n'en a pas reconnu aucun. De plus, les membres de ce groupe ou série mésozoïque ressemblent grandement aux lits carbonifères sousjacentes, arénacés et argilacés. De fait, les couches semblent être partout conformes et toute la terrane sédimentaire Mésozoïque-Carbonifère représente apparemment une période de sédimentation continue et ininterrompue. Ainsi, excepté où l'on pouvait obtenir des fossiles, il a été en nombre d'endroits impossible de déterminer si les sédiments étaient Mésozoïques ou Carbonifères. Tous les membres calcaires, cependant, paraissent Carbonifères, vu que la plupart de ces lits contiennent des fossiles, et tous les restes qu'on a obtenus ont confirmé cet âge. Il y a aussi nombre d'autres points de distinction entre les terranes sédimentaires de ces deux périodes, mais néanmoins ces roches sont si intimement associées par endroits et si dépourvues de restes fossiles dans la plupart des localités, qu'il n'a été nulle part possible de déterminer absolument où les lits cessent d'être mésozoïques et commencent, par contre, à représenter la sédimentation

carbonifère. Ainsi l'épaisseur de ces couches mésozoïques demeure plutôt incertaine.

En outre, vu que les éléments de toute cette terrane sédimentaire Mésozoïque-Carbonifère sont maintenant ainsi plissés, redressés, tordus et associés, on a jugé à propos de grouper, sur la carte qui accompagne ce mémoire, les deux formations dans une seule couleur, car même où les éléments des différentes périodes peuvent être distingués, l'échelle de la carte n'est pas de nature à permettre de les indiquer séparément d'une manière satisfaisante.

Ces sédiments mésozoïques sont en partie des argiles schisteuses et des argilites foncées ou rubanées auxquelles se trouvent mêlés une forte proportion de grauwackes et de plus petites quantités de conglomérats et de grès, la série entière étant remarquablement plus siliceuse que les couches carbonifères sousjacentes. Des schistes et des argilites gris foncé et ardoisés sont des plus visibles en quelques endroits, mais en d'autres localités il y a une épaisseur considérable de couches zonées ou en forme de rubans. Ces schistes rubanés ont sur des surfaces altérées une apparence générale de couches claires et foncées alternées. Sur des fractures récentes, les couleurs sont principalement de gris foncé à presque noir et verdâtres ou rougeâtres foncées. Par endroits, cependant, la fasciage est dû en grande partie à la variété de texture et de composition plutôt qu'aux couleurs alternantes. Les grauwackes à grains fins et à couches minces, interstratifiées avec des schistes, présentent après exposition à l'air une apparence décidément rubanée, due à la résistance inégale des couches différentes aux agents destructifs subaériens. Dans le voisinage de roches ignées intrusives et surtout près de leur contact avec les plutoniques granitiques, les schistes et les argilites sont devenus par places blanchis et durcis et par là transformés en roches dures et siliceuses avec des bandes alternantes blanches ou grisâtres et gris foncé à noires. Bien que ces roches aient été ainsi considérablement durcies par endroits, on n'a observé nulle part aucun clivage d'ardoise introduit secondairement. Les différentes couches ou strates dans les schistes rubanés varient de 1 pouce ou moins à plus de 2 pouces d'épaisseur, mais elles sont typiquement d'un quart

à 2 pouces d'épaisseur. Ces argilites se cassent principalement en morceaux anguleux aigus et ils ne se clivent pas, règle générale, très promptement le long de leurs plans de couche, de manière à produire des fragments plats ou lamellés.

Les grauwackes et les grès sont bien moins largement développées que les argiles schisteuses et les argilites et elles sont de couleur principalement, grisâtre ou verdâtre. Elles ont aussi dans la plupart des endroits une fine texture, bien que l'on rencontre des roches de ce type à grains grossiers.

On a remarqué des conglomérats à quelques endroits seulement; ils ont généralement une fine texture et des couches minces. Le long de la principale chaîne Nutzotin, le plus grand nombre de ces roches exposées sont aussi caractérisées par une abondance d'argilite foncée et de cailloux de chert. Possiblement, le plus grand développement de conglomérats, particulièrement de ceux à texture rude, se produit toutefois le long du creek Boulder, à mi-chemin à peu près entre sa source et son embouchure. Là, le grès et le conglomérat sont bien exposés sur une étendue de quelques cents pieds au fond de la gorge à travers laquelle coule le cours d'eau. Le conglomérat dépasse de beaucoup le grès en quantité et il contient de gros cailloux bien arrondis, du diamètre dominant de 1 à 4 pouces, qui consistent principalement en roches granitiques et de volcaniques variées. Le grès a une texture grossière; il est de couleur jaunâtre, grisâtre à vert-grisâtre. Comme le conglomérat, il est assez ferme et parfaitement consolidé, mais il n'est pas endurcie. A un certain endroit, on a remarqué dans les lits de grès une lentille de matière carbonacée, à apparence de charbon, d'environ 12 pouces de long et 1 pouce d'épaisseur.

Relations structurales.

Ces lits mésozoïques sont par endroits assez réguliers, à pentes douces et à directions passablement persistantes; mais ailleurs, ils sont grandement tordus, redressés et dérangés. Des plissements clos et renversés caractérisent certaines localités, telles que le long de la rive sud du creek Beaver, près de la ligne

de frontière internationale où plusieurs séries d'anticlinaux et de synclinaux renfermés se produisent en dedans d'une distance de 100 pieds ou moins. De fait, à cause de ce plissement fermé et aussi par suite du fait que ces lits ont été envahis grandement par des roches plutoniques et volcaniques, ils sont devenus extrêmement irréguliers, et conséquemment il est maintenant très difficile et assez incertain d'en mesurer ou estimer plusieurs sections.

Age et corrélation.

On a recueilli des fossiles de ces lits à un certain nombre d'endroits, mais dans chaque cas on n'a pu obtenir qu'une seule espèce. Ces espèces ont été examinées par le Dr. T. W. Stanton, de l'United States Geological Survey, qui dit: "Ces fossiles sont aussi *Aucella* et..... on croit qu'ils représentent une variété d'*Aucella crassicollis* et qu'ils sont de l'âge Crétacé inférieur." On a aussi recueilli des fossiles similaires de ces écaillés Mésozoïques près de la source du creek Bonanza, district Chisana, Alaska, au sujet desquels le Dr. T. W. Stanton dit aussi: "Ce lot se compose entièrement d'*Aucella crassicollis* Keyserling, comme je comprends cette espèce et il indique l'âge Crétacé inférieur des couches d'où il provient."

Moffit et Knopf ont décrit des lits mésozoïques d'apparence semblable qui se produisent dans le district Nabesna-White River, Alaska, à quelques milles à l'ouest du district Upper White River, Yukon.¹ De ces roches on a retiré des fossiles représentant les deux périodes jurassique et triasique, et l'on a trouvé quelques restes que l'on croit être possiblement de l'âge Crétacé. En conséquence, comme ces roches ressemblent lithologiquement aux lits mésozoïques du district Upper White River et comme ils constituent dans les deux aires une partie prédominante correspondante des montagnes Nutzotin, et puisque, dans le district Upper White River, ces lits couvrent les sédiments carbonifères supérieurs, il semblerait tout à fait probable que, dans le district Upper White River, ces lits méso-

¹ Moffit, F. H., et Knopf, Adolph, Op. cit., pp. 27-32.

zoïques incluent, non seulement des éléments crétacés, mais aussi des Jurassiques et même, possiblement, des triasiques, mais que, malheureusement, des restes de fossiles n'ont été obtenus que d'horizons crétacés.

Ces lits mésozoïques, du district Upper White River, semblent aussi correspondre de très près à la série Laberge,¹ d'autres parties du Yukon sud et du nord de la Colombie britannique, que l'on a considérés appartenir à l'âge Jura-Crétacé.

VOLCANIQUES ANCIENNES.

Exposé général.

Associé aux sédiments carbonifères et mésozoïques du district Upper White River, on trouve un groupe grandement développé de roches volcaniques basiques ou semi-basiques qui semble représenter une période de volcanisme longue mais intermittente. Des andésites, basaltes et des roches associées cuprifères, correspondant indubitablement à ces roches volcaniques, se présentent dans des parties adjacentes de l'Alaska, où on les a considéré faire partie, pour le moins, de l'âge carbonifère supérieur. Certains membres de ce groupe volcanique, que l'on rencontre dans le district Upper White River, sont, cependant, plus récents que les sédiments mésozoïques de cette région. Ainsi donc, jusqu'à ce qu'on ait obtenu plus de preuves, ces volcaniques seront considérées de l'âge crétacé-carbonifère, et pour la convenance on les désigne, dans ce mémoire, sous le titre de "Volcaniques anciennes."

¹ Cairnes, D. D., "Mémoire préliminaire du district de charbon des rivières Lewes et Nordenskiöld, Territoire du Yukon": Com. géol. Can., Mémoire n° 5, 1910, pp. 30-35.

"District Wheaton, Territoire du Yukon": Com. géol. Can., Mémoire n° 31, 1912, pp. 53-57.

"Parties du district minier d'Atlin, Colombie-Britannique, avec référence spéciale aux dépôts filoniens": Com. géol. Can., Mémoire n° 37, 1913, pp. 59-63.

Distribution.

Ces roches volcaniques anciennes sont développées sur une vaste étendue par tout le district Upper White River; on les y trouve soit seules, soit associées aux sédiments carbonifères-mésozoïques, dans la plupart des localités, excepté le long des parties centrales ou sud-ouest de la vallée du lac Tchaw-sahmon, où toutes les formations prétertiaires sont couvertes par des volcaniques plus nouvelles. De fait, non seulement ces roches volcaniques anciennes se rencontrent-elles sous la forme de nombreuses masses ignées irrégulières, mais, par tout le district, les lits carbonifères et mésozoïques sont partout envahis, pris et couverts par ces roches, de façon minutieuse et persistante. Ainsi, dans nombre d'endroits, la formation géologique est réellement une complication composée de volcaniques plus anciennes et de couches crétacées-carbonifères. De plus, comme ces roches volcaniques sont plus résistantes aux agences destructives subaériennes ordinaires que les sédiments adjacents, elles forment en nombre d'endroits les sommets de côtes ou de montagnes, les axes des chaînes, et autres points prédominants, tandis que les sédiments sont, dans la plupart des endroits, couverts de produits de décomposition. Ainsi donc, même où les roches sédimentaires sont de beaucoup plus étendues, les volcaniques sont souvent de beaucoup les plus prédominantes.

Caractères lithologiques.

Ces roches volcaniques anciennes comprennent, principalement, des andésite augites, des andésites à hornblende, des andésites à mica, des porphyrites à diorite augitique, des basaltes et des diabases, aussi bien que leurs tufs et leurs brèches connexes. Ces roches varient considérablement dans leur apparence générale, ce qui est dû au fait qu'elles possèdent une très vaste étendue de couleur, texture, structure et composition minéralogique. Ce sont, surtout, des roches d'apparence récente; mais, par endroits, elles sont considérablement tordues, fracturées et veinées de calcite et de quartz. A quelques points aussi,

ces volcaniques sont devenues localement métamorphisées, obtenant une structure lamineuse, voir même schisteuse.

Ces volcaniques sont, de façon caractéristique, de quelque couleur terne où les nuances foncées de vert prédominent, mais il y en a aussi des brunes et même des rouges. En texture, elles varient de roches d'apparence homogène, dans lesquelles aucun des minerais qui les composent n'est discernable à l'œil nu, aux éléments à grains beaucoup plus rudes contenant de grands phénocristaux bien définis, incrustés dans une pâte qui dans quelques cas, paraît également cristalline, même à l'œil nu. Les phénocristaux sont en prédominance plagioclases, hornblendes et pyroxènes, desquels la hornblende et le pyroxène sont noirs ou tout comme, et le plagioclase varie de gris clair à une couleur verdâtre. Par endroits, aussi, ces roches sont remarquablement amygdaloïdales; les globules varient, en grandeur, des microscopiques à un pouce ou plus, mais sont, cependant, de moins d'un quart de pouce, de façon générale. Ces cavités amygdaloïdales, qui durant le temps où les laves refroidissaient étaient occupées par des gaz ou vapeurs, sont maintenant pour la plus grande partie remplies de minéraux secondaires, principalement de zéolithes, calcite, chlorite, épidote et quartz calcédonique; les zéolithes et le calcite prédominent dans la plupart des endroits. C'est dans certaines de ces coulées amygdaloïdales rougeâtres que le cuivre natif se produit, dans le district White River, tant au Yukon que dans l'Alaska. Dans le district Upper White River, le cuivre natif n'a été trouvé que dans ces roches dans le voisinage du canyon supérieur de la rivière White, mais des volcaniques amygdaloïdales rougeâtres similaires sont développées typiquement et sur une assez grande étendue sur la montagne Cottonwood, le sommet Miles et ailleurs dans le district.

Ainsi, nombre de ces roches ont une apparence tout à fait bigarrée due, soit aux grands phénocristaux de feldspath à couleur claire distribués à travers une pâte foncée à texture fine, ou bien aux zéolithes blancs, au calcite et aux veines amygdaloïdes de quartz qui sont dispersées à travers un roche d'autre part brunâtre, rougeâtre ou verdâtre foncé. De tels types sont ainsi en violent contraste quant à l'apparence, si on les compare à

d'autres roches ternes, foncées ou denses, dans lesquels aucun des éléments minéraux n'est discernable sans moyens artificiels.

Les tufs et brèches qui se présentent et qui sont occasionnellement associés à ces divers types volcaniques, varient de roches denses à fine texture à des brèches grossières et massives ayant quelque peu l'apparence de conglomérats. Ces brèches diffèrent, cependant, des conglomérats, en ce qu'elles sont composées, principalement ou entièrement, de matériaux ignés, et les fragments de roche cimentés ne font voir que peu ou point d'action d'érosion.

Comme ces roches volcaniques anciennes sont, en prédominance, massives de forme et sont presque toutes de dureté à peu près égale, elles présentent une résistance très uniforme aux agences destructives subaériennes ordinaires. Conséquemment, les côtes ou montagnes composées principalement de ces roches font voir un type de topographie irrégulier caractéristique, dû à l'absence de toute structure de roche vive persistante ou d'éléments de formation périodique exceptionnelle qui pourraient tendre à influencer et à donner de l'expression à la physiographie (planche XII.)

Examinées au microscope, ces volcaniques plus anciennes paraissent être toutes des agrégats de plagioclase-pyroxène-hornblende. Elles comprennent aussi des roches ayant des structures à la fois porphyritiques et ophitiques définies. La structure ophitique est diagnostique des diabases, lesquelles roches sont composées de minéraux qui paraissent tous appartenir à une génération; les roches porphyritiques, d'autre part, présentent deux périodes distinctes de cristallisation. Dans les éléments porphyritiques de ces volcaniques plus anciennes, le pourcentage de phénocrystaux à l'égard de la masse varie considérablement, mais les phénocrystaux sont généralement assez abondants et la texture peut ainsi être décrite comme dopatique à sempatique, principalement.¹ La masse du sol aussi varie considérablement et va de l'hypohyaline ou partiellement vitreuse à l'holocristalline, mais elle est rarement plus grossière que la microcristalline. Les structures pilotaxitiques sont très caractéristiques de la pâte de nombre de roches, et dans de tels cas les feldspaths ont un peu l'apparence de nombre de petites chevilles à chausseries irrégulièrement distribuées et remplies de prismoides surtout d'augite et de grains de minéral ferrugineux. Parfois il se présente aussi une

¹ Cross, W., Iddings, J. P., Pirsson, L. V., Washington, H. S., "La texture de roches ignées": Jour. of Geol., Vol. XIV, n° 8, nov.-déc. 1906.

certaine quantité de vitre brunâtre, quand la structure est désignée comme hyalopilitique.

Outre les plagioclase, augite, diopside et hornblende, qui sont les minéraux prédominants dans ces roches, on y trouve aussi de la biotite; et il se rencontre même du feldspath alcalin et du quartz dans quelques-unes des andésites des plus acidiqes.

Le plagioclase est de beaucoup le composant simple le plus abondant et persistant de ces volcaniques; et il est généralement présent dans l'une et l'autre générations, bien que, dans quelques-uns des basaltes, l'augite seule se présente sous forme de phénocrystaux. Le plagioclase varie de l'andésine au bytownite selon la basicité du roc, et les phénocrystaux de ce minéral se produisent généralement en de larges cristaux bien formés et sont maclés d'après les lois de l'albite et, fréquemment, aussi bien d'après les lois du péricline et du Carlsbad. Des structures zonales caractérisent aussi nombre des plagioclases individuels.

Le pyroxène présent dans ces roches est, en prédominance, un diopside incolore ou presque incolore; on y voit aussi de l'augite vert pâle. Dans les éléments andésitiques, on trouve de la hornblende verte commune et la hornblende basaltique brune, mais de ces deux minerais, la variété verte se rencontre beaucoup plus souvent.

Comme accessoires, le magnétite est toujours présent et il constitue, dans quelques-uns des basaltes, tout un pourcentage de la masse rocheuse entière. Le zircon et l'apatite sont aussi d'apparence plutôt commune. Les minéraux d'altération secondaires les plus abondants sont le calcite et le chlorite qui se présentent toujours. En outre, quelques échantillons montrent beaucoup d'épidote secondaire, et dans certains tufs, en particulier, on trouve une forte quantité de biotite bien distribuée, par toute la masse rocheuse. Les tufs et les brèches contiennent parfois une quantité considérable de matériaux étrangers, qui sont par endroits d'origine sédimentaire.

A certains endroits, ces volcaniques plus anciennes ont été localement écrasées, coupées et transformées en roches laminées ou même décidément schisteuses, qui sont généralement altérée en calcites. On n'a remarqué que de petits développements rares de ces types métamorphisés.

Origine.

Dans le district Upper White River, du moins, ces volcaniques plus anciennes sont, en prédominance, d'origine locale. Dans la chaîne principale Nutzotin, au nord et au nord-est de la vallée du lac Tchwsahmon, elles sont développées largement, mais elles sont surtout intrusives dans les roches environnantes

et s'y trouvent encore incluses sous forme de dykes et de masses irrégulières dans la même position que lorsqu'elles ont été primitivement refroidies en dessous de l'ancienne surface du sol. Le long du bord oriental du groupe de montagnes au sud-ouest du lac Tchawsahmon, aussi bien que dans des endroits sur les côtes sur le côté nord-est de cette large dépression, ces volcaniques se présentent, toutefois, sous forme d'averses associées à des tufs et à des brèches par ci par là, la structure du courant étant encore très apparente par endroits. Les laves semblent être venues à la surface le long de certaines fractures dans les roches plus anciennes, et avoir inondé ces derniers à travers de longs passages à forme d'incisions. Vu le degré considérable de basicité de ces volcaniques, elles devenaient facilement très fluides et s'épanchaient naturellement sur la surface, sans être accompagnées de ces terribles explosions et d'effets à cônes qui caractérisent les éruptions acides plus visqueuses. Le long du creek Boulder et ailleurs, ces coulées de laves couvrent les roches sédimentaires, et de nombreuses dykes de ces mêmes volcaniques coupent ces sédiments. Les dykes représentent probablement ainsi les issues à travers lesquelles les roches supérieures sont venues à la surface. Par tout, à travers le district, où l'on rencontre des coulées de ces roches, il y a des dykes ou autres masses intrusives des mêmes matériaux à grande proximité, faisant voir la source des laves extrusives.

Par delà le 141^e méridien, en Alaska, où ces volcaniques sont développées sur une bien plus grande étendue que dans le district Upper White River, on prétend qu'elles sont contemporaines des sédiments carbonifères, et à ce sujet Moffit et Knopf disent: "La matière volcanique fragmentaire a été déposée dans l'eau, car les poudingues et les brèches sont interstratifiées avec des lits d'argile schisteuse et de grès et, dans nombre de localités, ils contiennent des fossiles. On sait que les laves aussi, ou du moins une partie d'entre elles, ont été répandues et refroidies sous l'eau."¹ Dans le district Upper White River, on n'a obtenu aucune telle preuve, mais les conditions sont probablement un peu différentes dans les deux régions. De plus,

¹ Moffit, F. H., et Knopf, Adolph, Op. cit., p. 17.

à cause du développement beaucoup plus grand des volcaniques vers l'ouest, les opportunités pour les étudier y sont bien meilleures qu'à l'est dans le Yukon.

Age et corrélation.

La seule preuve directe qu'on puisse obtenir concernant l'âge de ces volcaniques est celle que peut donner une étude de la relation de ces roches aux sédiments d'âge connu. Dans le district Upper White River, partout où l'on a observé ces volcaniques en contact avec les sédiments crétacés-carbonifères, elles les coupent ou les couvrent. Il est donc évident que quelques-unes de ces roches volcaniques sont plus récentes que les lits crétacés, et dans le peu de temps disponible, il a été impossible de les subdiviser par groupes d'âge, même si quelques-unes de ces roches sont plus âgées que les crétacés. Sur le creek Boulder, des roches volcaniques, correspondant apparemment, au point de vue lithologique et autrement aux amygdaloïdes cuprifères, coupent et couvrent les couches de conglomérat qui contiennent de gros cailloux granitiques évidemment d'âge mésozoïque. Ces volcaniques se sont donc refroidies aussi tard que le temps crétacé, pour le moins. De fait, toute la preuve qu'on a pu obtenir dans le district Upper White River indique un âge mésozoïque avancé pour ces volcaniques, car elles paraissent toutes plus récentes que les sédiments mésozoïques et elles sont plus âgées que les roches tertiaires.

Cependant, dans le district des rivières Nabesna-White, Alaska, à l'ouest, on a obtenu une forte preuve indiquant que les volcaniques cuprifères de là-bas, qui paraissent être les mêmes que celles du district Upper White River, sont de l'âge carboniférien supérieur. Donc, ou bien ces volcaniques du côté Yukon de la ligne de frontière comprennent des roches d'âge à la fois Carboniférien et Mésozoïque, ou ces volcaniques sont d'un âge différent de celles décrites en Alaska, ou enfin les géologues alaskiens en sont arrivés à de fausses conclusions concernant les volcaniques du district des rivières Nabesna-White. D'après la preuve citée par Moffit et Knopf,¹ il semble à peine

¹ Moffit, F. H., et Knopf, Adolph, Op. cit., pp. 17-27.

possible qu'ils auraient pu se tromper. En outre, l'auteur a examiné ces volcaniques de l'un et de l'autre côtés de la ligne et elles paraissent être, presque indubitablement, les mêmes. Il semble donc probable que, dans le district Upper White River, ces volcaniques plus anciennes comprennent des membres variant en âge du Pennsylvanien au Crétacé, et représentent une longue période intermittente de volcanisme similaire à celle produisant les volcaniques plus nouvelles,¹ qui a commencé vers le temps éocène et se continue encore actuellement.

INTRUSIVES GRANITIQUES.

Distribution.

A nombre d'endroits dans le district Upper White River, il se produit des roches plutoniques intrusives qui ont de façon caractéristique le mode granitique et, afin d'aider à leur description, elles sont ici désignées sous le terme d'intrusives granitiques. Ces roches constituent un nombre de corps isolés, de formes irrégulières, qui se présentent comme stocks ou masses batholitiques de peu de grandeur. Les développements les plus considérables de ces roches, en dedans du district, varient de 1 à 8 milles pour leurs plus grandes dimensions, et en tout et partout, on ne rencontre que peu d'étendues, dans lesquelles ces intrusives sont exposées, qui dépassent 1 mille en diamètre. La plus grande aire de ces intrusives granitiques embrasse la plus grande partie du sommet Gates. Un autre développement important couvre la plus grande partie du sommet Tchaw-sahmon et se prolonge par delà le Beaver pour inclure quelques-unes des côtes vers le nord. Ces roches occupent aussi les deux extrémités de la côte Horsecamp et sont exposées sur la partie sud-est de la chaîne Nutzotin qui domine immédiatement la rivière White sur sa limite droite. Un certain nombre d'autres expositions de ces roches se trouvent dans la montagne Sanpete, sur le sommet Siwash, dans le voisinage de la montagne Cottonwood, sur la côte Niggerhead, et près de la traverse du creek Snag par la ligne de la frontière internationale.

¹ Voir pages 97 à 101 de ce Mémoire.

Caractères lithologiques.

Ces intrusives varient en composition de celle d'un granite acide à un gabbro basique ou même à une hornblendite; et, en général, elles ont des nuances grises, mais elles possèdent toute une variété de couleurs. Les variétés plus acides sont presque blanches ou gris clair; mais en augmentant de basicité, la couleur devient plus foncée, les hornblendites étant tout à fait noires. Les granites et les granodiorites ont, par endroits, une teinte rose ou rougeâtre, due à la couleur du feldspath alcali dominant qu'ils contiennent, tandis que des teintes vertes caractérisent quelques-unes des roches plus basiques, ce qui est dû au développement de chlorite, d'épidote ou de minerais associés. Ces intrusives sont aussi remarquablement uniformes de texture, les roches à grains grossiers y prédominant. Des facies de texture moyenne, cependant, sont aussi développés, et par endroits ces intrusives sont décidément porphyritiques. Elles sont caractérisées, presque partout, par une apparence granitique typique et sont ainsi communément désignées sous le nom de granites; mais ce terme, strictement parlant, ne saurait s'appliquer qu'à un faible pourcentage de ces roches.

Examinées au microscope, ces roches présentent une composition des plus variées. Elles incluent principalement les feldspath sodique, feldspath alcali-calcaire, quartz, hornblende, biotite, diopside, augite, hypersthène, et certains accessoires communs tel que l'apatite, le zircon et le minéral de fer, aussi bien que divers minéraux d'altération secondaires, principalement: muscovite, calcite, chlorite et épidote. Les types de roches les plus communs examinés ont été reconnus pour des diorites—des diorites à augite et des diorites à hornblende quartzeux, spécialement, ayant été identifiées. On a examiné, en outre, des granodiorites, des granodiorites quartzeux, des granites, des gabbros et même des hornblendites.

Age et corrélation.

Certains conglomérats mésozoïques primitifs de ce district contiennent des cailloux granitiques apparemment dérivés de ces intrusives, et en même temps les roches granitiques pénètrent les premiers sédiments mésozoïques à différents points. Cette preuve correspond exactement à celle qu'on a réussi à

établir pour les intrusives de la Chaîne Côtière dans le sud du Yukon et dans le nord de la Colombie britannique,¹ où les premières couches jura-crétacées contiennent des galets et des cailloux granitiques évidemment dérivés de ces intrusives, mais les intrusives elles-mêmes coupent ces mêmes couches qui sont en partie dérivées d'elles. Ainsi, l'on trouve que ces intrusives de la Chaîne Côtière représentent une longue période intermittente d'activité ignée remontant possiblement du premier temps Jurassique jusqu'au Crétacé avancé. Après que des parties de la batholithe granitique ont été refroidies et érodées, produisant divers sédiments, l'activité ignée s'est continuée ou s'est de nouveau déclarée, et des intrusives granitiques presque identiques, lithologiquement, aux membres antécédents, ont envahi les sédiments que ceux-ci avaient produits. Les intrusions granitiques, dans le district Upper White River, correspondent au point de vue lithologique à ces intrusives de la Chaîne Côtière et semblent être indubitablement associées de près, génétiquement, à la grande batholithe de la Chaîne Côtière, et elles représentent possiblement des portions placées aux extrémités de cette vaste terrane géologique.

SÉDIMENTS TERTIAIRES.

Distribution.

On n'a relevé des strates tertiaires qu'à trois endroits dans le district Upper White River et toutes sont en dedans de 3 milles de la frontière internationale et elles sont à moins de 2 milles l'une de l'autre. Le développement le plus septentrional de ces couches se produit le long de la partie supérieure du creek McLellan,² où ces roches sont plus ou moins continues sur une étendue de près d'un mille. Les autres développements se présentent près de la tête de deux petits creeks à environ 1½ et

¹ Cairnes, D. D., "Parties du district Atlin, Colombie-Britannique, avec référence spéciale aux dépôts filoniens": Geol. Surv., Can., Mémoire n° 37, 1913, pp. 57-59.

² Connue localement par quelques-uns sous le nom de creek Coal.

3 milles respectivement au nord du creek McLellan, où les expositions en dedans du district, sont dans chaque cas d'une longueur d'un demi-mille à un mille. Dans la localité la plus au nord, ces sédiments s'étendent vers l'ouest à quelque distance dans l'Alaska.

Caractères lithologiques.

Ces couches comprennent en majeure partie des argiles, des argiles schisteuses et des grès lâchement ou seulement partiellement consolidées. Les grès sont en partie dominante de couleur grisâtre à jaunâtre et brune, et les schistes et les argiles sont surtout de nuances claires de gris, vert ou bleu; mais il y a aussi des strates tout noires. Toutes les couches sont molles et s'émiettent bientôt pour former des lits de sable et d'argile. En certains endroits, on a trouvé associés à ces sédiments de minces filons de lignite et une quantité considérable de bois fossile.

Ces roches sont trouvées, en prédominance, couchées presque à plat, et dans la plupart des endroits, elles n'ont été que légèrement dérangées par des mouvements terrestres. Elles ont été, cependant, envahies d'une manière étendue par des volcaniques plus récentes, comprenant des éléments tant du groupe rhyolite-latite que des volcaniques plus nouvelles, qui les percent ou les couvrent partout où elles sont exposées.

Age et corrélation.

Ces couches tertiaires semblent correspondre aux étages de la série Kenai¹ qui inclut les sédiments tertiaires les plus anciens connus dans le Yukon et l'Alaska et que l'on assigne généralement à l'Eocène supérieur. Cependant, vu que les

¹ Collier, A. J., "Les ressources houillères du Yukon, Alaska." U. S. Geol. Surv., Bull. n° 218, 1903, pp. 17-19.

Brooks, A. H., "Géographie et géologie de l'Alaska": U. S. Geol. Surv., Prof. Paper, n° 45, 1906, pp. 237-244.

Cairnes, D. D., "Les terrains houillers du Yukon": Trans. Can. Min. Inst. Vol. XV, 1912, pp. 365-367.

couches Kenai, dans quelques districts, reposent en concordance sur le Crétacé supérieur et forment avec ce dernier une série continue sans aucune cassure stratigraphique perceptible, il est possible que la série Kenai inclue de l'Eocène inférieur. De plus, vu que les couches Kenai contiennent des filons de lignite,—il est d'usage d'inclure dans cette formation toutes les couches tertiaires carbonifères,—il semblerait alors possible que des roches plus récentes que les éocènes aient été par endroits incluses dans la Kenai, tout comme cela s'est parfois produit par rapport à certaines couches crétacées contenant du lignite.

Les sédiments Kenai représentent dans la plupart des endroits, du moins où on les a étudiés, des dépôts étendus dans des bassins de réception séparés, et les restes de plantes qu'ils contiennent démontrent que la plus grande partie d'entre eux, du moins, sont d'origine d'eau douce. Les filons de lignite dans la série Kenai ne sont pas, de plus, limités à aucun horizon particulier, mais se rencontrent dans toutes positions du haut en bas de la série. Ceci est justement ce qu'on devait espérer, vu que les couches Kenai sont supposées avoir été déposées dans des bassins désunis; et dans ce cas, les filons de charbon ne se formeraient pas dans tous les bassins simultanément, ni occuperaient-ils des positions similaires dans la série en différentes localités.

Les couches Tertiaires, dans le district Upper White River, correspondraient, croit-on, aux étages de la série Kenai, parce qu'elles ressemblent de près, au point de vue lithologique, aux roches de cette formation trouvées dans d'autres localités, et parce qu'elles contiennent du bois fossile et du lignite, dont le bois est assez indéfini mais indiquant au moins une période de dépôt tertiaire.

VOLCANIQUES RÉCENTES.

Distribution.

Un groupe important de roches volcaniques qui sont, en grande partie du moins, de l'âge post-Eocène et développées sur une grande étendue dans le district Upper White River, est ici désigné pour plus de commodité sous le terme de

"volcaniques récentes." Celles-ci sont restreintes pour ainsi dire entièrement à l'angle sud-ouest de la superficie et sont exposées principalement le long de la portion plus élevée ou sud-ouest du groupe de montagnes qui s'étend à l'ouest et au sud-ouest de la vallée du lac Tchawsahmon. Ces volcaniques s'étendent donc le long de la ligne de frontière internationale, à partir d'environ 5 milles au sud du creek Beaver jusques au delà de la limite sud du district, et se continuent vers l'ouest et le sud-ouest jusqu'aux montagnes Wrangell où elles se développent sur leur plus grande étendue d'une façon très typique.

Caractères lithologiques.

Ces volcaniques récentes consistent principalement en laves, mais elles incluent aussi de nombreux lits de brèches et de cendres intercalées. Ces roches présentent, d'une façon caractéristique, une apparence brillante et fraîche et forment, sous ce rapport, un contraste avec les volcaniques plus anciennes de ce district qui sont d'apparence plutôt terne. Les tons noirs et gris prédominent, mais on y rencontre des couleurs lavande et bleu ardoise foncé, aussi bien que diverses nuances de rose et de rouge qui sont très frappantes, le rouge variant d'un brique terne à une nuance de vermillon clair. Les tufs et les brèches, qui sont d'apparence remarquablement plus claire que les laves avec lesquelles ils sont entrecroisés, sont généralement couleur de cendre ou de quelque nuance grise ou jaune. Ces laves et les roches fragmentaires qui les accompagnent, dans le district Upper White River, ont une épaisseur maxima d'environ 3,000 pieds, et sont empilées en une série de feuilles superposées, étendues presque horizontalement, dans la plupart des endroits. Ils s'inclinent, cependant, doucement de leurs issues extrusives et les lits et flux inférieurs se conforment naturellement aux traits topographiques sur lesquels ils se sont accumulés. Tout le groupe, ou série volcanique a un aspect stratifié général, particulièrement où sont exposées des sections considérables de ces roches, comme sur la face est de la montagne du Centre et dans le voisinage (planche XIII); et les argiles grises, vertes, noires, jaunes et rouges alternantes, présentent une apparence

brillante, vari-colorée, qui constitue un tableau des plus frappant de ce district. Les laves ont aussi une texture cylindrique bien définie et tout à fait caractéristique, et les tufs et brèches s'entrecroisent en nombre d'endroits, formant de grands piliers raboteux, irréguliers, dits "Hoodooos", qui atteignent jusqu'à 50 pieds de hauteur, selon l'épaisseur des couches d'où ils sont dérivés.

Ces laves extrusives sont, pour la plus grande partie, des roches porphyritiques moyennement grossières, contenant des phénocristaux de feldspath intermédiaires, hornblende basaltique, pyroxène, biotite ou olivine. Les feldspaths sont des plus nombreux et, dans plusieurs échantillons, deux ou trois des bisilicés se présentent ensemble. Ces volcaniques sont, principalement, des andésites augites, diabases, ou basaltes, bien qu'il semble y avoir une série pratiquement complète de formes transitoires des andésites passablement acides aux basaltes à olivine. En texture, ces roches varient des vitreuses aux holocristallines et des extrêmement poncées aux parfaitement denses. Elles sont, de plus, amygdaloïdales en prédominance, les amygdales étant, dans la plupart des cas, vides, bien que dans quelques-uns des étages plus anciens, elles soient en partie ou entièrement remplies, surtout, de calcite, zéolithes, épидote ou chlorite. Ces volcaniques récentes diffèrent ainsi des amygdaloïdes du groupe volcanique plus ancien, dans lequel les amygdales sont principalement occupées par des minéraux secondaires.

En plus de ces facies extrusifs, des dykes et d'autres formes intrusives percent non seulement les roches plus anciennes que les laves elles-mêmes, mais elles coupent de plus les éléments plus précoces de ce groupe. Ces intrusives sont, en prédominance, des roches denses, foncées, vert-grisâtres à presque noires, ayant une tenue basaltique prononcée.

Examinées sous le microscope, ces volcaniques semblent posséder principalement une texture porphyritique, les masses de fond variant de partialement vitreuses ou hypohyalines à holocristallines, mais rarement plus grossières que les microcristallines. Des textures pilotaxitiques caractérisent la masse de fond de nombre des types porphyritiques holocristallins; mais quand une certaine proportion de vitre brunâtre paraît dans la pâte, la texture est désignée comme hyalopilitique. Certains échantillons ont aussi une texture ophitique typique qui est diagnostique des diabases.

Les minéraux prédominants comprenant ces volcaniques sont le feldspath alcali-calcaire, variant de l'oligoclase au labradorite basique; d'autres sont les feldspath alcalin, augite, hyperstène, diopside, hornblende basaltique, biotite et olivine. Le minerai de fer est aussi abondant dans les étages plus basiques; en plus, d'autres accessoires se présentent, aussi bien qu'un nombre de minéraux d'altération secondaires comprenant, surtout, le calcite, le chlorite et l'épidote.

Des volcaniques équivalentes, sous le nom de laves Wrangell, ont été décrites avec force détails par Mendenhall,¹ et aussi par Moffit et Knopf,² aussi l'on n'inclura ici aucune répétition de longues descriptions techniques.

On aurait pu s'attendre à ce qu'une série de laves qui ont été répandues à flots durant une aussi longue période de temps, ferait voir de considérables différences lithologiques, minéralogiques et chimiques entre les premiers et les derniers membres et l'on pourrait même supposer que de telles distinctions se seraient accumulées graduellement et de façon persistante. D'après les investigations faites, cependant, les principales différences semblent consister surtout en ce que les flux plus récents sont d'apparence plus fraîche et ont plus de tendance à être vitreux que les premiers répandus. De fait, par tout le district, les roches les plus récentes seulement sont vitreuses en apparence; les laves plus anciennes ne le sont jamais. Ceci indiquerait que l'état vitreux tend à disparaître avec l'âge.

Origine.

Il est quelque peu douteux si ces laves ont été ou non répandues des passages volcaniques dans les montagnes Wrangell, bien que les laves persistent de là vers le district Upper White River et sont partout apparemment du même âge et possèdent les mêmes caractéristiques. Il semblerait, toutefois, que les laves dans ce district sont, en partie du moins, d'origine locale, car on y trouve de nombreux grands dykes associés qui coupent les roches sous-jacentes et, dans certains cas même, per-

¹ Mendenhall, W. C., "Géologie de la région Central Copper River, Alaska": U. S. Geol. Surv., Prof. Paper, n° 41, 1905, pp. 54-62.

² Moffit, F. H., et Knopf, Adolph, Op. cit., pp. 32-36.

cent les membres les plus anciens de ce groupe. C'est donc par ces conduits que les laves ont été probablement répandues.

Age et corrélation.

Ces laves, dans le district Upper White River, coupent et couvrent les sédiments tertiaires (Kenai ?) et sont donc ainsi, pour le moins, de l'âge post-Eocène. On n'a obtenu cependant, aucune preuve qui indique qu'aucune de ces roches se soient épanchées en temps récent, comme dans les montagnes Wrangell. Ces laves, aussi, tel que déjà mentionné, correspondent à des volcaniques similaires, à l'ouest et au sud-ouest, où elles ont été étudiées en détail par Mendenhall, qui les a nommées les laves Wrangell, et qui les considère comme variant en âge de près du temps Eocène au présent.

Il déclare: "Ces épanchements, donc, au lieu de précéder la déformation de la plaine tertiaire première, sont venus après la dissection qui a suivi son soulèvement, et doivent être considérés comme étant, de fait, très récents."¹

VOLCANIQUES RHYOLITES-LATITES.

Distribution.

Certaines rhyolites, latites et roches associées qui se trouvent dans le district Upper White River, sont désignées dans ce mémoire, pour la commodité de la description, sous le terme de volcaniques rhyolites-latites. Ces roches sont restreintes, pour ainsi dire entièrement, à la surface montagneuse située au nord de la rivière White et au sud-ouest de la vallée du lac Tchawsahmon, et même là, elles ont seulement un développement d'aire relativement peu considérable. Par toute cette étendue, d'étroits dykes de ces roches sont assez abondamment répartis, et à quelques endroits on rencontre des coulées de surface ou des masses intrusives plus grandes. Ces volcaniques sont développées surtout le long des portions est des montagnes Rabbit

¹ Mendenhall, W. C., Op. cit., p. 57.

et Canyon, mais elles comprennent aussi une petite montagne située à 2 milles environ au nord du sommet de la montagne Rabbit. Ces plus grands développements varient de 1 à 3 milles dans leurs plus grandes dimensions, mais sur la largeur ils ne dépassent un mille en aucun endroit et, dans la plus grande partie des localités, ils n'ont pas plus d'un quart à un demi-mille de large.

Caractères lithologiques.

Les membres de ce groupe rhyolite-latite comprennent certaines roches porphyritiques de couleurs claires, variant de presque blanc, gris pâle ou jaunâtre, à la lavande ou aux nuances grises verdâtres plus foncées. La pâte est invariablement cryptocristalline ou à texture trop fine pour que l'on puisse y discerner à l'œil nu les minéraux qui la composent, et les phénocrystaux incluent surtout des feldspaths, de la hornblende et de la biotite.

Les volcaniques qui représentent possiblement le facies le mieux développé de ce groupe, ont une pâte lavande pâle ou gris verdâtre qui inclut de nombreux phénocrystes de hornblende fins comme des aiguilles. Les roches sont bien exposées le long du creek Rabbit où elles ont une jointure prismatique définie et très parfaitement verticale (planche XIV). Des membres d'un autre type rhyolitique caractéristique et plus acide consistent en une pâte blanche à gris clair qui est par endroits teinte de jaune par le fer, et dans cette masse sont incrustés par ci par là des phénocrystes de quartz et de feldspaths, le quartz se présentant surtout en formes quadrilatérales ou à six côtés, souvent corrodées. Les roches de l'un et de l'autre de ces types se cassent de façon caractéristique en lames ou morceaux minces, irréguliers qui donnent une fracture rude conchoïdale et rendent un son clair quand on les frappe avec un marteau. Par endroits, ces volcaniques prennent une apparence granulaire assez grossière due à une plus grande abondance de phénocrystes de feldspath, biotite et hornblende—de telles roches représentent apparemment des phases plus profondément assises des types justement décrits, car il y a des formes transitoires entre les différents facies.

Ces roches sont, en certains endroits, ponceuses ou amygdaloïdales, et toutes sont remarquablement rudes au toucher, les variétés de couleur plus claire ayant souvent particulièrement l'apparence de brique sur une cassure fraîche.

Sous le microscope, ces roches paraissent contenir de façon prédominante, du quartz, du feldspath alcalin, du feldspath alcalin calcaire, de la hornblende et de la biotite, avec de l'apatite, du zircon et du minéral de fer comme accessoires. La pâte est, en prédominance, micropegmatitite ou granophyrique, consistant principalement en quartz et en feldspaths, ou en feldspaths surtout, auxquels sont associés quelques-uns des minéraux ferromagnésiens.

Les roches varient en composition minéralogique, de rhyolites typiques à des types mitoyens de composition entre les andésites et le groupe rhyolite-trachyte et se trouvent ainsi à inclure des latites et même certains types porphyritiques holocristallins, correspondant à des dioriteporphyrites de quartz. Dans les rhyolites, les phénocristes comprennent principalement du quartz, de l'orthoclase et un plagioclase acide; mais, dans les latites, le plagioclase, la hornblende et la biotite sont prédominants.

Age et corrélation.

Ces volcaniques coupent les volcaniques récentes partout où les membres des deux groupes viennent en contact, ce qui indique que les volcaniques rhyolites-latites sont d'âge tertiaire avancé, pour le moins, et possiblement d'âge pléistocène précoce. Dans certains endroits même, comme sur le flanc est de la montagne Rabbit, elles ont coulé par-dessus la surface de terrain actuelle, vu qu'elle est devenue soulevée et érodée à presque sa forme présente, les traits topographiques ayant été depuis modifiés seulement par l'action glaciaire et l'érosion récente.

DÉPÔTS SUPERFICIELS.

Exposé général.

Les dépôts superficiels du district Upper White River sont composés principalement de graviers, sables, vases, argiles à blocs, boue glaciaire, sol, glace de fond et cendre volcanique, dont quelques-uns sont d'origine glaciaire, d'autres le résultat de volcanisme, et d'autres éléments encore ont été produits

par d'ordinaires agences destructives subaériennes. La grande masse de toutes ces accumulations quaternaires est due, cependant, soit directement, soit indirectement, à l'action de la glace; mais les progrès ordinaires d'érosion et de désintégration ont produit un certain montant secondaire de matériaux de résidus récents qui constituent un mince manteau couvrant la surface du sol un peu partout. La cendre volcanique est un trait des plus remarquable du district, mais on le constate surtout au sud de la rivière White. La glace de fond, comme dans presque toutes les parties de cette région septentrionale, reste dans la plupart des endroits durant l'année entière, et on la trouve juste en dessous de la végétation de surface.

Sur la carte géologique du district Upper White River qui accompagne ce mémoire, la couleur représentant les dépôts superficiels quaternaires, sert surtout à indiquer la présence des principales accumulations épaisses de vallées où la nature du roc sousjacent est très incertaine ou totalement inconnue; mais elle ne comprend pas le mince manteau irrégulier des matériaux plutôt récents qui couvrent les terrains élevés, à travers lesquels la roche vive est fréquemment exposée et que l'on a pu ainsi facilement reconnaître. Cette couleur géologique représente donc de fait, en plus grande partie, les principaux dépôts d'origine glaciaire et remplit le double but de donner des renseignements concernant la position et l'étendue de ces dépôts et de décrire d'une façon assez frappante les systèmes de vallées du district.

Dépôts et phénomènes glaciaires.

Vu qu'une étude des dépôts qui sont le résultat de l'action glaciaire implique une considération des glaciers qui les ont produits, on a cru devoir inclure ici une courte description des phénomènes glaciaires de ce district aussi bien que des accumulations qui en résultent. Aussi, bien qu'il n'y ait au temps présent aucune glace glaciaire se trouvant réellement dans les limites du district Upper White River, on a des preuves plus que nombreuses pour démontrer qu'à une époque géologique encore peu distante, cette glace a rempli la plus grande partie de la région. Les glaciers, cependant, ont maintenant retraité dans les montagnes

Skolai-Natazhat plus élevées, vers le sud, où de très vastes champs de glace restent encore. Ainsi donc, une étude de ces glaciers du temps présent et de leurs activités, bien que ceux-ci se trouvent en dehors du district actuellement pris en considération particulière, devra contribuer à élucider et à prouver les opérations et les progrès jadis si développés en cette étendue de pays; plusieurs d'entre eux sont encore évidents bien au delà des limites de la glace même.

La chaîne St. Elias, ou cette division particulière de cette terrane topographique,—les montagnes Skolai-Natazhat,—qui s'étend le long de la limite est du district Upper White River, est couverte de glace glaciaire qui semble, vue de la rivière White, inclure toute la chaîne au-dessus d'une élévation de quelque 7,500 pieds. Ce terrain d'alimentation glaciaire, bien qu'on ne l'ait que légèrement exploré, excepté le long de la frontière internationale, est reconnu l'un des centres de distribution les plus importants de tout le système côtier, et toutes les vallées les plus larges qui ont leur tête dans ces montagnes contiennent des glaciers de vallée. La rivière White qui prend sa source dans le lobe du glacier Russell, est possiblement le principal débouché glaciaire de ces montagnes le long de leur pente vers la plaine, bien que la Generc qui prend sa source dans le glacier Klutlan, soit un tributaire très important.

Cette grande croûte glacée du St. Elias s'étendait autrefois dans la vallée de la White jusqu'à près de l'embouchure de la rivière Donjek; elle couvrait tout le district Upper White River, à l'exception de quelques-uns des sommets et pics les plus élevés qui dépassaient les glaciers, l'étendue de superficie totale des points faisant saillie étant limitée. Ceci est démontré par les stries et marques glaciaires, aussi bien que par la présence de moraines et autres matériaux glaciaires déposés par la glace; on trouve des accumulations considérables de ces derniers à des élévations de 5,000 à 5,300 pieds au-dessus du niveau de la mer. On a aussi remarqué de gros blocs erratiques à des altitudes de plus de 5,000 pieds et l'on en a découvert un de 12 pieds de diamètre à une hauteur de 5,200 pieds au-dessus de la mer, ou à près de 2,200 pieds au-dessus du niveau de la vallée du lac Tchawsahmon vis-à-vis (planche IX).

Les glaciers existants, le long du front nord des montagnes St. Elias, exercent aujourd'hui une influence profonde dans la formation des vallées qui les contiennent, et les mêmes effets sont abondamment démontrés dans le district Upper White River, comme résultat d'une invasion de glace antérieure. Ces glaciers de vallées frottent, râpent, arrachent et minent le roc, et ces matériaux charriés plus ou moins moulus et écrasés, sont transportés par la glace et déposés le long de ses bords, à ses points extrêmes et même en dessous, et sont éventuellement transportés en grande partie par les cours d'eau descendant du terminus de la glace fondante. Le résultat en est que, vu qu'elles ont été antérieurement occupées par la glace, les vallées du district Upper White River ont été creusées et élargies, surtout près de leur fond, et qu'elles ont été changées de leurs dépressions normales en formes de V en dépressions typiques de forme U. Des aiguillons saillants et d'autres surfaces extrusives ou anguleuses ont été par endroits enlevés, ce qui a donné aux parois de la vallée une surface aplanie, dont toutes les parties tendent à s'aligner, tel que le cas se présente très bien le long du côté occidental de la vallée du lac Tchawsahmon (planche X). Par ses effets efficaces d'érosion et de creusement, la glace tend en outre à rendre les pentes de la vallée plus raides près de la tête du glacier, et, grâce à ses dépôts de détritiques, à les réduire plus en descendant.

Les glaciers ont donc agi en une double capacité, vu qu'à part les effets destructifs justement mentionnés, ils ont aussi fourni en vastes quantités des dépôts détritiques aux principales vallées du district et ont été par le fait constructeurs dans leurs opérations. Tous les matériaux transportés par la glace, qu'ils y soient inclus, portés à sa surface ou entraînés sous elle, sont éventuellement déposés à son terminus ou le long de ses côtés, et quand la glace se retire, ceux-là restent comme autant d'accumulations de moraine dans les fonds des vallées. De tels dépôts sont formés d'un mélange hétérogène de fragments de roches de toutes sortes, soit anguleux soit partiellement arrondis, les cailloux inclus étant possiblement striés ou incisés. De vastes quantités de telles moraines accumulées sont maintenant distribuées dans les fonds des plus grandes vallées du district

Upper White River, particulièrement de la vallée du lac Tchaw-sahmon et de la dépression nord des montagnes Nutzotin. Durant l'occupation glaciaire, des eaux de transport coulent aussi occasionnellement à travers ou en dessous de la glace et, après le recul des glaciers, des cours d'eau descendent des quantités énormes de matériaux de toutes grosseurs, les plus fins étant naturellement charriés plus loin de la source que les plus grossiers. Dans les saisons de fonte rapide, quand les cours d'eau glaciaire coulent en plein, ils peuvent en outre transporter des matériaux plus grossiers et en plus grand nombre qu'à d'autres époques. Ainsi, les dépôts d'alluvion prennent de très grandes proportions et de vastes quantités se sont accumulées dans les plaines de crues de toutes les voies de drainage alimentées par les glaciers dans le district Upper White River, vu que ces eaux avaient été surchargées durant une si longue période de temps. De fait, tant les moraines que les accumulations chargées d'eau d'origine glaciaire constituent dans ce district de très importantes caractéristiques topographiques. Particulièrement, le long des vallées des rivières White et Generc, les dépôts d'alluvion sont des plus étendus et ils forment de larges barres de gravier et de vase par-dessus et autour desquelles les cours d'eau changent constamment leurs chenaux, s'anastomosant presque partout. Ce sont ces vases glaciaires, apparemment, qui donnent à la rivière White sa couleur boueuse et ce sont elles encore qui, une fois déposées, constituent les perfides sables mouvants qui caractérisent la plaine de crue de la vallée. Ainsi donc, des dépôts d'origine glaciaire ont dû s'accumuler dans des parties du district Upper White River depuis le commencement de la période glaciaire jusqu'à nos jours.

Les matériaux glaciaires qui en ont résulté comprennent principalement des graviers, sables, vases et argile à blocs qui, non seulement couvrent le fond des principales vallées du district, mais se répandent même dans des endroits assez élevés des plateaux. Tout le long des principaux cours d'eau, les accumulations de moraine désassorties ont été en partie ou considérablement enlevées et remplacées par des dépôts d'alluvion. Les différents matériaux glaciaires ont jusqu'à cent pieds, et, en certains endroits, probablement plusieurs cen-

taines de pieds d'épaisseur. Moffit et Knopf ont évalué ces accumulations dans la vallée de la rivière White, aux alentours du 141e méridien, jusqu'à 400 pieds d'épaisseur pour le moins, et déclarent qu'ils dépassent possiblement de beaucoup ce chiffre.¹

On a remarqué de l'argile à blocs dans nombre d'endroits, mais elle est surtout en évidence le long de la limite gauche de la rivière White, entre le sommet Miles et la côte Horsecamp, où elle forme une couche d'environ 30 pieds d'épaisseur, exposée sur une distance de quelque 3 milles dans le bord escarpé de la rivière. On en trouve un autre affleurement remarquable le long de l'extrémité est du sommet Miles.

Ces divers matériaux aussi bien que la glace même des glaciers ont eu de même un effet profond sur les systèmes de drainage du district, et l'on attribue bon nombre des changements originaux des cours d'eau aux écluses glaciaires. Les principaux cours d'eau mêmes ont été détournés de leurs vallées, et ces vastes dépressions sont aujourd'hui occupées seulement par des lacs ou de petits tributaires, ceux-là ayant été produits à la suite de penchants renversés par l'accumulation de matériaux glaciaires. Dans quelques cas, aussi, tels que discutés dans le chapitre topographique de ce rapport, ces changements de drainage ont affecté les principaux systèmes de rivières de la région; quelques auteurs sont même portés à croire que ces changements ont détourné les eaux sur des étendues considérables de l'océan Pacifique à la mer de Behring.

Cendre volcanique.

Un des dépôts récents les plus intéressants est une couche de cendre volcanique ou de sable ponceux qui s'étend sur la plus grande partie du district Upper White River et qui prédomine surtout au sud de la rivière White. Partout où on l'a remarqué dans le district, ce lit de cendre a une épaisseur de 1 à 3 pouces, où il ne s'est pas produit de concentration, soit par le vent soit par l'eau, depuis qu'elle y a été déposée. L'un des endroits où elle se trouve le mieux exposée se trouve à environ

¹ Moffit, F. H., et Knopf, Adolph, Op. cit., p. 41.

un tiers de mille en haut du creek Kletsan, à partir de la rivière White, où l'on trouve exposée sur une côte escarpée, une couche bien définie de près de 3 pouces d'épaisseur.

Cette cendre se trouve à ou près de la surface; la végétation quand il y en a, y est enracinée. Elle est aussi très récente et elle est tombée depuis que les cours d'eau actuels ont creusé leurs lits à leur présente profondeur, approximativement.

Au point de vue de l'apparence générale, elle ressemble à du sable grossier, de blanc à jaune pâle, dont les grains sont, de façon prédominante, ponceux et assez légers pour flotter sur l'eau. Les particules individuelles qu'on a remarquées dans le district Upper White River varient de grosseur, dans la plupart des cas, d'environ 1 mm à 5 mm en diamètre, bien que par endroits elles aient deux ou trois fois cette taille; d'autre part, on a aussi observé ailleurs des matériaux beaucoup plus fins. Dans quelques-uns des plus gros morceaux on rencontre de menues plaques de biotite, ainsi que des prismes de hornblende. Plus au sud, cette cendre volcanique s'épaissit rapidement, et le long des montagnes St. Elias, elle a, vue d'une distance d'un mille environ, de beaucoup l'apparence de monceaux de neige. A cet endroit, les particules individuelles mesurent jusqu'à 5 pouces de diamètre. Donc, la source de ces matériaux ne saurait être à bien grande distance; elle est probablement située quelque part le long de la partie septentrionale de ces montagnes au sud du district Upper White River.

Ce lit de cendres semble correspondre et se mêler à une couche de cendre volcanique qui couvre une superficie considérable plus à l'est dans le Yukon, s'étendant, vers le nord, du lac Bennett jusqu'en bas de Selkirk, sur le Yukon.¹ Cette cendre s'étend aussi à l'ouest du district Upper White River jusque dans l'Alaska où, d'après Moffit et Knopf, elle se produirait dans les districts des rivières Nabesna-White. Ces auteurs disent de plus qu'une couche de cendre volcanique similaire a été dé-

¹ Cairnes, D. D., "Mémoire Préliminaire concernant le district carbonifère des rivières Lewes et Nordenskiöld": Geol. Surv., Can., Mémoire n° 5, 1910, p. 47. "District Wheaton, Territoire du Yukon": Com. géol. Can., Mémoire n° 31, 1912, pp. 73-74.

couverte sur le Yukon, à un endroit presque à mi-chemin entre Circle et Fortymile.¹

Depuis le voyage de Schwatka en aval du Yukon en 1883,² on a appris qu'une couche de cendre volcanique couvre une grande étendue dans le sud du Yukon. Dawson³ a aussi fait à ce sujet un rapport assez détaillé, mais l'on croit que Hayes⁴ fut le premier à décrire cette cendre du district Upper White River. Il a constaté que ces matériaux augmentaient rapidement au sud de la rivière White, et que, le long du front des montagnes St. Elias, ils ont de 75 à 100 pieds d'épaisseur. Il ajoute: "Si l'on considère les limites approximatives du dépôt, telles qu'observées sur le Yukon par McConnell, sur la Pelly et la Lewes par Dawson, et sur la Teslin et à la passe Skolai, par l'auteur, on verra qu'elles couvrent une superficie ovale, ayant un maximum d'épaisseur près de son extrémité occidentale. La superficie ovale est de quelque 370 milles de l'est à l'ouest et de 220 milles du nord au sud, soit environ 52,280 milles carrés. Supposant que le dépôt ait la forme d'un cône plat avec la base ci-dessus et une hauteur verticale de 50 pieds seulement, son volume comprendrait 165 milles cubes de matériaux."⁵

Hayes et Dawson ont, l'un et l'autre, cueilli des données considérables quant à l'âge de ces matériaux et tous deux s'accordent à dire qu'ils doivent remonter pour le moins à plusieurs centaines d'années, mais qu'ils n'atteignent pas à 1,000 ans.

Les traits caractéristiques, probablement les plus remarquables, au sujet de ces cendres, sont leur distribution large et égale, et le fait que, telles qu'à l'origine déposées, elles sont pour ainsi dire partout sous forme d'un seul lit, non divisé par aucune couche intercalée de matériaux étrangers. A quelques endroits, cependant, on a rencontré deux couches séparées de quelques

¹ Moffit, F. H., et Knopf, Adolph, Op. cit., pp. 42-44.

² Schwatka, Frederick, "Sur le grand fleuve de l'Alaska": 1885, p. 196.

³ Dawson, G. M., "Rapport d'une exploration dans le Yukon, T.N.-O., et les parties nord adjacentes de la Colombie-Britannique": Rapp. Ann., Geol. and Nat. Hist. Surv. of Can., Vol. III, Ptie I, 1887-88, pp. 43B-46B.

⁴ Hayes, C. W., "Une expédition à travers le district du Yukon": Nat. Geol. Mag., Vol. IV, 1892, pp. 146-150.

⁵ Idem, p. 148.

pouces de tourbe ou d'autre matière; mais, dans chacun de ces endroits, il n'est pas certain que la couche supérieure ait été lavée ou chassée à sa présente position après avoir été repoussée en dehors ou si les deux lits ne représentent pas deux éruptions distinctes. Cette cendre semblerait plutôt, pour la plus grande partie du moins, être tombée très lentement, comme de la neige pour ainsi dire, et être venue en une seule chute de courte durée, ne dépassant pas quelques jours, peut-être même quelques heures.

Hayes attribue aussi la couleur de la rivière White, pour une grande partie, à ce dépôt de cendre et déclare: "Cet état bourbeux a été imputé à la source glaciaire de la rivière, mais des glaciers auraient pu difficilement fournir une aussi énorme quantité de boue à moins d'agir dans des conditions particulières. La présence de ce grand dépôt de matériaux inconsolidés, qui sont écrasés par la glace et transportés par les cours d'eaux sous-glaciaux, donne bien une explication tout prête de l'état bourbeux de l'eau. La nature très vésiculaire du tuf permet d'en contenir un bien plus fort montant en suspension que des sédiments dérivés de roches compactes."¹

Autres accumulations récentes.

Outre la cendre volcanique et certains dépôts glaciofluviaux, d'autres matériaux superficiels se sont accumulés en des temps récents par tout le district, dus aux phénomènes ordinaires de désintégration et d'érosion aussi bien qu'aux conditions de température subarctiques. Ces matériaux comprennent, de façon prédominante, des sables et graviers littoraux et fluviaux, de la boue, de la tourbe, du sol et de la glace de fond, et ils forment un mince manteau qui couvre le district presque partout, excepté sur les pentes escarpées et les escarpements mêmes où ils n'ont aucune chance de s'accumuler.

Les sables et les graviers sont principalement le long des lacs et de plus petits cours d'eau tributaires qui ne sont pas alimentés par des glaciers. La tourbe et la boue, qui ont, par endroits,

¹ Idem, p. 150.

plusieurs pieds et même des verges d'épaisseur, se rencontrent en plus grande partie autour des lacs, vu qu'ils occupent des parties imparfaitement drainées des vallées, favorables à de telles accumulations. A part la boue et d'autres dépôts de vallées qui s'y rapportent, une mince couche d'autres terrains et de produits en décomposition en voie de devenir du sol, forment le dépôt géologique le plus supérieur, non seulement dans les vallées, mais aussi dans quelques-unes des parties les plus unies des terrains plus élevés.

En dessous de la végétation immédiate de la surface, le terrain est gelé dans la plupart des endroits. La glace de fond est claire, ressemblant à celle des glaciers et dans de tels cas consiste en de petits lacs qui se sont congelés. A l'origine, cependant, la glace de fond diffère peu de celle du sol congelé, et persiste à cœur d'année excepté le long de cours d'eau et dans certains endroits où la végétation supérieure et le fumier ont été enlevés. Ces matériaux agissent comme non-conducteurs d'isolement de la chaleur, et quand elle est enlevée de la surface, la glace inférieure est tôt fondue par la chaleur du soleil au cours des mois d'été.

Vu de plus, les conditions de la température subarctique, l'érosion normale des cours d'eau est grandement augmentée par différentes agences qui sont, dans cette région, efficaces d'une façon anormale. Ces conditions comprennent, d'abord, l'action de la gelée, l'expansion et la contraction dues à des changements rapides et considérables de la température, et à un nivellement. L'auteur a fait des recherches et des descriptions de ces procédés¹ dans les parties avoisinantes du Yukon et de l'Alaska où tout démontre qu'il y a des agences d'érosion et de désagrégation extrêmement importantes.

RÉSUMÉ DE GÉOLOGIE GÉNÉRALE.

Il s'agit ici de faire une revue succincte de tous les points les plus importants concernant la géologie générale du district

¹ Cairnes, D. D., "Erosion et équiplanation différentielles dans des parties du Yukon et de l'Alaska": Bull. Geol. Surv., Amer., Vol. 23, 1912, pp. 333-348.

Upper White River, en autant qu'ils sont connus; on les prendra en considération, autant que possible, dans le même ordre qu'ils se sont présentés. Cet exposé de la succession des événements géologiques devra, par le fait même, constituer vraiment l'histoire géologique de cette aire. Les renseignements qu'on a pu obtenir sont nécessairement quelque peu fragmentaires et les rapports de certaines périodes ont été totalement détruits ou tout comme. Tout de même, un relevé systématique de toutes les données recueillies devrait aider à avoir une meilleure compréhension des nombreuses vicissitudes que ce district a dû traverser.

Les roches les plus anciennes qu'on ait trouvées dans le district Upper White River sont incluses dans le groupe Yukon; elles consistent principalement en mica schistes, en schistes à mica-quartz, en schistes à quartzite et en amphibolites schisteuses, que l'on considère d'âge précambrien. Ces roches n'ont qu'un léger développement local dans la surface du district, et elles sont si grandement métamorphisées qu'on ne saurait avoir que très peu de renseignements en ce qui concerne la première période de l'histoire géologique de la région. Elles indiquent seulement que de grandes épaisseurs de sédiments arénacés et argilacés ont été déposés dans une mer précambrienne (?) qui occupait cette région à cette époque, que ces sédiments ont été envahis par diverses roches ignées, et que tous sont devenus depuis assez métamorphisés pour être, de façon prédominante, d'un caractère schisteux ou gneissoïde. Ces roches, cependant, constituent une portion d'un groupe de roches qui sont développées sur une grande étendue, au nord et à l'ouest, dans l'Alaska et le Yukon, et qui sont d'un grand intérêt économique, car c'est des membres schisteux du groupe Yukon que l'or du Klondike et de la plupart des autres camps de placer plus importants de l'Alaska et du Yukon a été dérivé.

Beaucoup plus récents que ces schistes, mais tout de même apparemment plus âgés que toutes les autres roches du district, sont les sédiments carbonifères. Ces lits incluent principalement des argiles schisteuses, des grès, des conglomérats et des pierres calcaires, ayant une épaisseur totale d'au moins 2,000 pieds et de, possiblement, deux fois ce montant; et, dans les

éléments calcaires, particulièrement, des restes de fossiles sont assez abondants. Ces restes, autant qu'on les a examinés, sont carbonifères supérieurs, en prédominance, mais quelques spécimens trouvés, tant dans le district Upper White River que dans les environs des rivières Nabesna-White, suggèrent, d'après le Dr. Girty qui les a examinés, un âge carboniférien inférieur pour les lits dans lesquels on les a trouvés.

Les relevés de ces lits carbonifères indiquent donc que sur toute cette région la mer a régné durant la dernière partie de l'époque carboniférienne et probablement durant cette période entière, et que ses eaux ont contenu une abondance de vie animale. Des sédiments arénacés, argilacés et calcaire, sse sont accumulés sur ce fond marin, atteignant par endroits une épaisseur de 3,000 à 4,000 pieds, possiblement. Le cours normal de la sédimentation a été, cependant, à plusieurs reprises interrompu dans certaines localités par l'activité volcanique, avec le résultat que des laves andésitiques et basaltiques ont été expulsées et des tufs et des brèches rejetés. Dans des portions contiguës de l'Alaska, ces volcaniques, prétend-on, se trouvent entremêlées avec les sédiments; et, dans le district Upper White River, il semble probable que certains membres de ces volcaniques plus anciennes sont contemporains des sédiments Carbonifères, mais on n'a obtenu aucune preuve directe de cela.

L'occupation marine, avec sa sédimentation associée, s'est apparemment continuée du temps carboniférien jusqu'à assez loin dans le crétacique et pendant l'époque mésozoïque, des sédiments arénacés et argilacés ont été déposés et ils sont maintenant devenus altérés en écailles, argilites, pierres à sable, grauwackes et conglomérats. Ces lits sont développés sur une grande étendue dans ce district, et ils ont une épaisseur totale d'au moins 1,000 pieds. Ils ne sont, cependant, que très peu fossilifères, les seuls restes de fossiles qu'on a trouvés étant de l'âge crétacique. A l'ouest, dans l'Alaska, cependant, des sédiments apparemment correspondants contiennent aussi des fossiles jurassiques et même Triassiques. Ainsi, il doit y avoir dans le Yukon, en toute probabilité, des étages jurassiques et possiblement des triassiques, mais les lits y sont soit non

fossilifères, ou bien, s'il y en a, les restes de fossiles n'ont, malheureusement, pas été collectés.

Dans toutes les portions occidentales de la Colombie-Britannique et de la partie sud du Yukon, un vaste mouvement de croûte s'est produit au temps Jurassique et possiblement au Jurassique avancé, lequel fut possiblement le plus grand dans l'histoire de cette région; et il a été accompagné de l'intrusion de vastes quantités de matériaux ignés comprenant une grande partie, du moins, des roches qui composent la batholithe de la Chaîne Côtière. Cette terrane géologique est composée, de façon prédominante, de roches plutoniques qui varient en composition de celles d'un granite acide à un gabbro basique; mais elles sont, pour la plus grande partie, apparemment des diorites et grandiorites. Ces intrusives annoncent partout un mode granitique caractéristique, sont d'une apparence plutôt fraîche et non altérée et ont une couleur grisâtre dominante, bien qu'on rencontre parfois des nuances roses, rouges et vertes. A la fin de la grande perturbation Jurassique, une aire considérable se trouvait au-dessus de la mer et il s'ensuivit une période d'érosion probablement de courte durée.

Ce mouvement terrestre et son intrusion ignée consécutive ne se sont apparemment pas étendus assez loin vers le nord pour affecter le district Upper White River, la batholithe de la Chaîne Côtière n'étant pas exposée au nord du 61° de latitude environ, dans le voisinage du lac Kluane. Quelques-uns des conglomérats jurassiques ou crétaciques du district contiennent, toutefois, une abondance de galets et de cailloux granitiques qui sont évidemment un résultat de la courte période d'érosion subséquente qui s'est produite vers le sud.

Les sédiments Jura-Crétaciques du district Upper White River ont, cependant, été envahis par des intrusives granitiques qui, au point de vue lithologique, ressemblent grandement aux roches de la batholithe de la Chaîne Côtière et qu'on ne saurait distinguer des cailloux granitiques dans des sédiments Jura-Crétaciques eux-mêmes. Dans le district Upper White River, ces intrusives se présentent sous la forme de bosses isolées ou de masses batholithiques de peu d'étendue, mais elles sont presque indubitablement associées de près à, ou constituant des

portions extrêmes de la batholithe de la Chaîne Côtière vers le sud. Là, aussi, les sédiments jura-crétaciques ont été largement envahis par les intrusives de la Chaîne Côtière qu'on ne peut, dans le champ, distinguer quant au caractère, d'avec les galets et les cailloux granitiques qui constituent, de façon considérable, des couches inférieures de conglomérats de la série Laberge (Jura-Crétacique). Il est donc évident que des intrusions granitiques, toutes apparemment dérivées des mêmes magmas apparentés, ont envahi cette même région générale à des périodes différentes et, en certains endroits, grandement espacées, variant de quelques temps de l'époque Jurassique jusqu'à, pour le moins, vers la fin du Crétacique.

L'époque mésozoïque—et particulièrement sa dernière partie,—a aussi été caractérisée par l'activité volcanique; et le résultat en a été que les sédiments mésozoïques et carbonifères sont devenus considérablement envahis par des andésites, diabases, basaltes et autres roches associées. Celles-ci constituent les derniers membres du groupe volcanique plus ancien du district et, au point de vue lithologique, elles sont des plus similaires aux membres carbonifères de l'Alaska, à l'ouest. De plus, on ne saurait les distinguer des membres correspondants dans le district Upper White River, si aucune de ces roches est réellement d'âge carboniférien. Ces volcaniques plus anciennes, partout où on les rencontre dans ce district, coupent ou couvrent les sédiments crétaciques carbonifères et semblent, par là même, être toutes d'âge mésozoïque avancé. Toutefois, on a obtenu, dans le district des rivières Nabesna-White, à l'ouest, une preuve considérable qui démontre que quelques-uns de ces membres sont d'âge Carboniférien. On considère ainsi qu'il est possible que ces volcaniques plus anciennes représentent une longue période intermittente de volcanisme s'étendant du temps Carboniférien au Crétacique avancé. Le long de la principale chaîne des Nutzotin, dans le district Upper White River, ces volcaniques sont surtout intrusives dans les formations environnantes et elles sont très intimement associées aux sédiments crétaciques-carbonifères, à tel point que, de fait, en nombre d'endroits, la formation géologique consiste réellement en une complexité de roches sédimentaires et de volcaniques

intrusives. Ces volcaniques se présentent, cependant, tant comme extrusives que comme intrusives, et au sud et au sud-ouest de la vallée du lac Tchawsahmon, les coulées andésitiques et basaltiques, avec çà et là, des tufs et des brèches associés, sont assez grandement développés, et sont, apparemment, d'origine locale.

La période mésozoïque de sédimentation s'est terminée vers la fin du temps crétacique, par une déformation, à la clôture de laquelle une étendue considérable, y compris apparemment tout le district Upper White River et la plus grande partie, du moins, du Yukon-sud, se trouvait au-dessus de la mer. La dégradation devint active, et l'on n'a pu obtenir aucune preuve pour démontrer que, depuis cette date jusqu'au temps présent, aucune partie de cette région ait été assujettie à des conditions marines.

Au commencement de l'époque tertiaire, des sédiments d'eau douce ont été déposés tout au travers de parties considérables du Yukon et de l'Alaska. Ces lits ont été déposés apparemment, pour la plus grande partie, du moins, dans des bassins isolés, et consistent principalement aujourd'hui de pierres à sablon, écailles et argiles, friables, partiellement consolidées, qui contiennent par endroits des veines de lignite. Dans le district Upper White River, ces lits, que l'on considère faire partie de la série Kenai, n'ont qu'un léger développement mais on les rencontre partout dans trois petites aires. Partout où ils sont exposés, ils sont couchés presque à plat et ils se trouvent ainsi en contraste avec les sédiments mésozoïques qui sont déformés grandement et, par endroits, même minutieusement, les plissements renfermés étant, dans de nombreuses localités, le trait caractéristique de la structure. Il est donc évident qu'antérieurement au dépôt des lits éocènes, et après celui des sédiments crétaciques, une période de déformation étendue et de grande portée s'en est suivie, correspondant apparemment aux phénomènes orogéniques de Laramide ailleurs.

Après le dépôt des lits Kenai, il se produisit un soulèvement graduel qui, bien que de caractère orographique, a été accompagné par endroits d'activité volcanique et par une perturbation locale considérable des sédiments éocènes. Ce mouvement a

apparemment affecté toute la province-plateau du Yukon, aussi bien que les montagnes Nutzotin et d'autres étages du système côtier. La date exacte de ce dérangement orogénique est passablement douteuse, mais Brooks¹ a fourni une preuve considérable pour démontrer qu'il s'est produit au cours du temps eocène avancé ou au commencement du temps miocène. Il s'ensuivit une longue période de stabilité de croûte, au cours de laquelle ce qui forme aujourd'hui le plateau Yukon fut réduit à une plaine presque défigurée qui fut subséquemment élevée. Spencer,² Brooks³ et d'autres auteurs prétendent de plus que, durant le temps que le plateau Yukon devenait pénéplané, de grandes étendues des systèmes voisins côtier et des montagnes Rocheuses, y inclus les montagnes Nutzotin, ont aussi été réduites à une condition semblable. L'auteur considère que la preuve fournie indique que durant la période d'aplanissement du plateau Yukon, la partie voisine des montagnes Nutzotin, pour le moins, comprise dans le district Upper White River, a été soumise à une érosion considérable, tel que discuté dans le chapitre topographique de ce Mémoire. Il ne semble pourtant y avoir aucune raison satisfaisante pour supposer que cette terrane ait été réduite à une condition de plaine. Il paraîtrait plutôt qu'à la clôture du cycle d'érosion, cette étendue montagneuse avait encore un relief considérable.

L'aplanissement de la région du plateau intérieur a été, d'après Dawson,⁴ accompli dans la période eocène; il prétend de plus, cependant, qu'après une période de volcanisme, d'accumulation, de dépôts et de légers plissements locaux pendant le temps miocène, la dénudation réduisit de nouveau la région

¹ Brooks, A. H., "Géographie et géologie de l'Alaska": U. S. Geol. Surv., Prof. Paper, n° 45, 1906, pp. 292, 293.

² Spencer, A. C., "Systèmes des montagnes du Pacifique dans la Colombie-Britannique et dans l'Alaska": Bull. Geol. Soc. Amer., Vol. 14, 1903, pp. 117-132.

³ Brooks, A. H., Op. cit., pp. 286-290, 293.

⁴ Dawson, G. M., "De la géologie physiographique plus récente de la région des Montagnes Rocheuses au Canada, avec référence spéciale aux changements d'élévation et à l'histoire de la période glaciaire": Trans. Royal Soc., Can., Vol. III, Sec. IV, 1890, pp. 11-17.

presque au bas niveau d'érosion au temps miocène avancé et au postmiocène. Brooks¹ prétend que le plateau Yukon, aussi bien que d'autres étendues de terrain voisines, ont été aplanis après le soulèvement éocène avancé au premier miocène, et il s'entend avec Dawson pour considérer le soulèvement subséquent à cette période d'aplanissement comme s'étant produit au temps pliocène ou au commencement du pléistocène. Toutefois, Spurr démontre que l'érosion du plateau Yukon a été contemporaine du dépôt des strates miocènes dans la vallée inférieure du Yukon et il prétend, en conséquence, que le plateau Yukon a été aplani en temps miocène et qu'il a été subséquemment soulevé en Miocène avancé ou de bonne heure en temps pliocène.²

Dans le district Upper White River, la preuve obtenue indique que la période d'aplanissement a été pour le moins subséquente au dépôt des lits Kenai. Ces sédiments, tels que rencontrés dans les montagnes Nutzotin, ne constituent pas une portion de la surface aplanie, mais ailleurs dans le Yukon et l'Alaska, des lits Kenai sont exposés dans le Yukon, et ils constituent des parties de la surface aplanie du plateau. Dans le district Upper White River, cependant, ces lits ont été soulevés, au moins, après leur dépôt et avant la période glaciaire. Ce district a donc été apparemment érodé et en partie pénéplané en temps éocène avancé ou post-éocène prépliocène; et il a été subséquemment soulevé à sa présente position virtuellement en temps miocène avancé, pliocène ou au commencement du pléistocène.

De plus, tel que discuté plus au long dans le chapitre topographique de ce mémoire, l'auteur considère que la masse de la preuve disponible indique que la partie nord ou plateau Yukon ainsi que la portion sud ou la section des montagnes Nutzotin du district Upper White River ont été soulevées en même temps. On croit que le contact abrupt entre les parties de ces deux provinces est dû à plusieurs causes. En premier

¹ Brooks, A. H., *Opp. cit.*, 290, 292, 293.

² Spurr, J. E., "Géologie du district d'or du Yukon, Alaska": U. S. Geol. Surv., 18e Rapp. Ann., Ptie 111, 1898, pp. 260, 262, 263.

lieu, on croit que, juste avant d'avoir été soulevées, les montagnes Nutzotin avaient un relief considérable, comparées au contour en forme de plaine de la province voisine du plateau Yukon; et, de plus, étant situées plus près du bord, elles ont dû avoir été soulevées plus haut que les superficies plus septentrionales qui s'étendent plus près des axes centraux du terrain surélevé. Cette différence d'altitude initiale, au commencement du présent cycle, tendrait aussi naturellement à devenir rapidement accentuée par des procédés d'érosion, et un contact assez bien dessiné en serait bientôt produit. Certains auteurs, cependant, prétendent que, depuis le soulèvement général de la région, la région montagneuse a baissé au-dessus de la province-plateau à l'est et que le contact assez abrupt entre les provinces de montagne et de plateau représente un talus de faille.

La période tertiaire, particulièrement après le temps éocène, en a été aussi une d'activité volcanique persistante. Des flots de laves successifs, avec des lits pyroclastiques intercalés, atteignent, par endroits, dans le district Upper White River, une épaisseur de 3,000 pieds; et ils ont profondément enterré les formations plus anciennes par toute la plus grande partie du groupe montagneux qui occupe le coin sud-ouest de la région. Les roches y sont, en prédominance, d'une nature andésitique ou basaltique; elles sont vivement colorées, d'apparence fraîche, et remarquablement vitreuses, ponceuses ou amygdaloïdales de structure. Elles forment de la sorte un contraste pour l'apparence avec les membres plus denses et si visiblement ternes du groupe volcanique plus ancien. Ces laves sont, de plus, dans la plupart des endroits, presque à plat; elles ont un aspect général stratifié. Dans les montagnes Wrangell, elles ont été repoussées depuis la clôture du temps éocène environ jusqu'au temps présent; mais, dans le district Upper White River, il n'y a aucune évidence d'activité volcanique quelconque, depuis le commencement de la période glaciaire. Il est incertain si ces laves sont venues ou non des montagnes Wrangell, mais comme de nombreuses grandes digues associées se trouvent dans le district Upper White River, il semble plus probable que celles-ci indiquent les coulées à travers lesquelles les laves ont été expulsées.

Mendenhall, qui a étudié ces laves Wrangell en grand détail, déclare qu'elles ont coulé non par-dessus une plaine, mais sur une région de diversité topographique considérable, une chaîne à pic de rocs plus anciens, d'au moins 3,000 pieds de haut, ayant été enterrée par les éruptions successives. Ces coulées, donc, au lieu d'avoir précédé la déformation de la plaine tertiaire primitive, sont venues après la dissection qui a suivi son soulèvement, et qu'on doit, de fait, les considérer comme très récents.¹ Moffit et Knopf, cependant, déclarent à ce propos: "Ces observations démontrent que le commencement de l'activité volcanique a mis fin à la sédimentation, et que les laves ne reposent pas partout sur une surface d'érosion, tel que le prétendent Schrader et Spencer."²

Au temps préglaciaire, mais après l'extrusion de la plupart, au moins, des laves Wrangell, une série de volcaniques, comprenant surtout des latites, des rhyolites et des roches associées, a envahi le district Upper White River. Celles-ci se présentent comme intrusives et extrusives et toutes, apparemment, ont pris leur origine de coulées locales. Elles ne sont, cependant, que d'une faible étendue de superficie; mais elles sont intéressantes à cause de leur caractère récent.

Après le dernier grand soulèvement du district, les cours d'eau ont vite commencé à couper leurs vallées dans la surface renversée, et bientôt de profondes incisions en forme de V en résultèrent, et les voies d'eau et systèmes de vallées se sont trouvés établis. Un peu plus tard, les montagnes St. Elias, au sud, sont devenues le point de ralliement des glaciers, et d'immenses langues de glace ont descendu la vallée de la rivière White et de ses tributaires, s'étendant jusqu'à l'embouchure de la rivière Donjek ou tout près, et incluant tout le district Upper White River, à l'exception de quelques hautes cimes ou sommets projetés çà et là. Les principales vallées du district furent creusées et élargies avec des sections transversales typiques en forme de U, et leurs parois ont été lavées et aplanies

¹ Mendenhall, W. C., "Géologie de la région Central Copper River, Alaska." U. S. Geol. Surv., Prof. Paper, n° 41, 1905, p. 57.

² Moffit, F. H., et Knopf, Adolph, Op. cit., p. 35.

par l'action de la glace. De vastes quantités d'accumulation morainiques et autres débris glaciaires ont aussi été déposées dans les fonds de vallées, aussi bien que par endroits et le long de parties des parois des vallées, et sur les terrains élevés à une hauteur de plus de 5,000 pieds au-dessus du niveau de la mer. Ces dépôts ont grandement désorganisé le système de drainage du district, détournant des cours d'eau de leurs canaux et les forçant à s'en couper de nouveaux; dans quelques cas, même, des rivières ont dû suivre d'autres vallées, laissant leurs anciennes dépression encaissantes occupées seulement par des lacs ou de petits tributaires. De plus, l'accumulation de matériaux de moraines a endigué par endroits les parties plus basses des vallées, produisant ainsi des pentes renversées, créant des lacs de diverses grandeurs, comme le lac Tchawsahmon.

A part les dépôts glaciaires qui se sont accumulés du temps pléistocène au présent et qui se trouvent ainsi être d'âge à la fois récent et pléistocène, une mince couche d'autres accumulation récentes couvre le district presque partout, étant même superposée aux dépôts glaciaires dans la plupart des localités. Ces accumulations récentes ont été produites surtout par des procédés d'érosion et de désintégration ordinaires, mais elles incluent des matériaux dus au volcanisme et aussi aux conditions de température subarctique qui y prévalent. Ces dépôts incluent des sables et graviers fluviaux et littoraux, de la tourbe, de la vase, du sol, de la glace de fond et de la cendre volcanique.

CHAPITRE IV.

RESSOURCES MINÉRALES.

EXPOSÉ GÉNÉRAL.

Les ressources minérales du district Upper White River comprennent des dépôts de quartz aurifère, des graviers contenant de l'or de placer, des dépôts de cuivre et du lignite. Ceux-ci seront décrits en ordre régulier: on considérera d'abord les dépôts aurifères, puis les dépôts cuprifères et, enfin, les veines de lignite. Quant aux dépôts d'or de placer, ceux du district Upper White River même seront en premier lieu considérés, puis l'on fera un court rapport des terrains aurifères de Chisana, récemment découverts, dans l'Alaska; en effet, vu la proximité de ces deux districts et à cause de leur similitude géologique, on espère que la connaissance des conditions existant dans le district de Chisana pourra être utile pour prospecter et développer le territoire canadien qui lui est contigu à l'est.

OR.

DISTRICT UPPER WHITE RIVER.

DÉPÔTS FILONIENS.

Gisements.

On trouve des dépôts aurifères filoniens, dans le district Upper White River, principalement dans la montagne Baultoff et ses environs, et le long des creeks Beaver et Rabbit. Un nombre considérable de claims miniers ont été jalonnés sur ces divers dépôts en différents temps, le plus grand nombre des locations ayant été faites depuis le printemps de 1905. Un assez bon nombre de claims ont aussi été établis à divers endroits par tout le district, où il n'y a aucune évidence d'un dépôt de minéraux économiques ou de minerais d'aucune description.

Sur la plus grande partie des lots de quartz aurifère, ou présumé l'être, par tout ce district, on n'a fait de développement d'aucune sorte et, conséquemment, ces claims sont tombés en désuétude. Sur quelques-uns, il y a des preuves d'un faible montant de travail, s'élevant possiblement à environ la valeur d'un an de cotisation.¹ Mais d'après tous les renseignements qu'on a pu se procurer, il n'y a que trois propriétés, sur le côté canadien de la ligne de frontière, sur lesquelles on a accompli plus que ce petit montant de développement; sur celles-ci, outre quelques coupes de surface et des fosses peu profondes, on a commencé des passages souterrains, (adits) de 10 à 30 pieds respectivement. L'une de ces propriétés est située sur le creek Beaver et les deux autres sur le creek Rabbit.

*Montagne Baultoff et ses environs.*²

Sur la montagne Baultoff un certain nombre de dépôts quartzeux forment des bosses prominentes et, comme le quartz a des teintes ferrugineuses et se présente par endroits le long des sommets des côtes les plus élevées, on peut distinguer de loin les couleurs rougeâtres et jaunâtres exposées. Le quartz se trouve aussi, d'une façon prédominante, dans les schistes et les sédiments associés, mais il a été déposé par endroits le long des contacts entre ces roches et les volcaniques intrusives qui ont si grandement envahi les formations sédimentaires plus anciennes dans ces environs.

Près du sommet de la montagne et le long du faite d'une chaîne escarpée, on voit exposée une masse de quartz de près de 150 pieds de largeur. Ce dépôt, toutefois, semble lenticulaire, et on n'a pu le retracer à plus de 50 ou 100 pieds sur l'un ou l'autre

¹ D'après les lois minières du Territoire du Yukon, il faut dépenser cent dollars valant de travaux sur chaque claim minier, annuellement, afin de pouvoir détenir celui-ci, jusqu'à ce qu'il soit cédé par la Couronne; ou bien, au lieu de ces travaux, on peut payer cent dollars en espèces au recorder minier du district dans lequel le claim est situé.

² Moffit, F. H., et Knopf, Adolph, "Ressources minérales du district des rivières Nabesna-White, Alaska": U. S. Geol. Surv., Bull. 417, 1910, pp. 59, 60.

côté du sommet. La plupart des autres dépôts de quartz dans ce quartier varient de près de 4 à 12 pieds d'épaisseur, mais on a rarement pu les tracer sur une distance quelque peu considérable, et, dans la majorité des cas, ils semblent se retrécir rapidement de l'un et de l'autre côtés le long de leurs cours. Cà et là, toutefois, on rencontre une veine plus persistante. Ainsi, par exemple, sur le côté sud de la montagne, près de la tête d'une petite crique qui se répand vers l'est dans le creek Beaver, une veine de quartz solide est exposée sur une longueur de plusieurs cents pieds, prenant une direction nord au travers de la stratification du roc de contrée, ayant sur toute sa longueur une épaisseur de 6 à 12 pieds. On a aussi remarqué une quantité de veines à fissures plus petites qui paraissent aussi assez persistantes mais n'ayant pas plus de 12 pouces d'épaisseur, en général.

Le quartz de ces dépôts est tout légèrement minéralisé et il n'a dans la plupart des endroits qu'une faible coloration de fer. On voit aussi des teintes de cuivre (malachites et azurites), et l'on a remarqué par ci par là de rares parcelles de pyrites et de chalcopyrites.

Bien qu'aucun de ces dépôts dans la montagne Baultoff, surtout dans les conditions existantes, ne semble en autoriser le développement, il paraîtrait tout de même possible, dans un district minéralisé où le quartz est en telle abondance, qu'il y ait des dépôts, non encore découverts, contenant de l'or, du cuivre ou d'autres minéraux en quantité suffisante pour en garantir les frais d'exploitation. Aussi, en vue d'une telle possibilité, on recommande de prospecter davantage dans ce district.

En outre des dépôts quartzeux, on a aussi jalonné des claims le long de certaines zones coupées, teintées de fer, qui traversent les roches volcaniques dans cette montagne. Une telle bande ou zone est d'environ 200 pieds de large et elle a l'apparence d'un roc quelque peu schisteux de couleur verdâtre à rougeâtre. Un spécimen typique, examiné au microscope, a été trouvé grandement altéré, écrasé et un peu coupé et paraît avoir été originairement un tuf andésitique. Il consiste surtout en plagioclase s'altérant rapidement en calcite; il contient aussi du

quartz et des particules de minéraux ferrugineux. A titre de minéral, ce dépôt ne paraît posséder aucune valeur économique.

Creek Beaver.

On n'a pas appris qu'aucun dépôt aurifère filonien de quelque importance ait été jusqu'à date découvert le long du creek Beaver dans le district Upper White River, Yukon, bien qu'un assez bon nombre de claims aient été jalonnés et que plusieurs d'entre eux aient été développés quelque peu dans l'Alaska, à quelques milles seulement de la ligne de frontière.¹

On a, cependant, creusé un passage souterrain à une trentaine de pieds, sur la rive droite du creek Beaver, à 1 mille au-dessus de l'embouchure du creek Tchawsahmon, soit approximativement 3½ milles en dessous de la ligne de frontière. Ce passage est entièrement dans du roc granitique grisâtre tout au-dessus de hornblendite noire qui se fait jour juste en dessous des opérations. Il n'y a aucun indice de dépôt minéral d'aucune sorte dans ou près du passage, mais les personnes qui ont fait ces travaux prétendent que le roc granitique lui-même contient, près de la surface, des montants d'or promettants. S'il en est ainsi, cet or n'a dû être qu'une concentration de surface, comme le cas peut se présenter presque partout, surtout dans un district où les graviers de ruisseaux contiennent fréquemment plus ou moins d'or de placer.

Creek Rabbit.

Des claims sont établis à deux points sur le creek Rabbit, et à chacun d'eux on a accompli une certaine somme de travaux. L'une de ces propriétés est située à une courte distance au-dessus et l'autre à une distance égale en bas des chutes de ce cours d'eau. Le fond prédominant dans l'un et l'autre cas est un roc volcanique dur, dense, vert foncé, qu'on ne saurait dans le champ désigner que comme une roche verte. Examinées au microscope, cependant, ces roches sont des andésites augites ou, par

¹ Moffit, F. H., et Knopf, Adolph, Op. cit., pp. 59, 60.

endroits, des tufs andésitiques à fine texture. Couvrant et pénétrant ces roches sont des volcaniques plus récentes qui ont une pâte dense, cryto-cristalline, de lavande clair à verdâtre, au travers de laquelle sont distribués des phénocrystes de hornblende noirs, fins, en forme d'aiguilles. Ce roc a une composition variant d'une rhyolite à une andésite, mais dans la plupart des endroits, il paraît être une latite.

Sur la propriété en amont du creek Rabbit, qui se trouve de $3\frac{1}{2}$ à 4 milles à l'est de la ligne de frontière, mesuré à vol d'oiseau, une zone de failles est bien exposée dans les roches vertes sur le côté nord du creek et à moins de 100 pieds de leur exposition la plus élevée sur ce cours d'eau. Au-dessus de ce point, les volcaniques plus récentes commencent et s'étendent de plus par-dessus les roches vertes vers l'est sur une certaine distance.

Cette zone de failles va N. 4°E. (magnétique), puis s'incline vers l'est à un angle de près de 40 degrés. Trois mouvements majeurs, pour le moins, sont remarquables dans cette zone qui est bien exposée dans la rive du creek à une élévation d'environ 100 pieds au-dessus du lit de ce cours d'eau. Cette zone a aussi une épaisseur moyenne de 2 à $3\frac{1}{2}$ pieds; elle consiste en plus grande partie en quartz, mais elle contient aussi de la calcite et de l'ankérite (dolomie ferrugineuse) ainsi que des pierres vertes plus ou moins altérées. Ces matériaux de gangue ne sont guère minéralisés, mais ils contiennent de la pyrite et de la chalcopryrite disséminée et ils sont aussi par endroits teints de malachite (teinte de cuivre vert).

On a commencé deux galeries sur ce dépôt, mais on ne les a forés qu'à 6 et 10 pieds respectivement. On a percé un autre "adit" de près de 8 pieds sur la rive sud du creek, mais on n'a pas encore atteint le dépôt de minerai qui est exposé sur le côté nord seulement.

On a pris au travers du dépôt un échantillon moyen, dans le front d'un des adits, où il est bien développé, ayant une épaisseur d'environ $3\frac{1}{2}$ pieds. On a fait l'essai de cet échantillon dans le laboratoire du Département des Mines, Ottawa, où l'on a constaté qu'il contenait: or, une trace; cuivre, 0.85 pour cent.

En dessous du canyon, sur le creek Rabbit, on a fait un adit de près de 16 pieds dans la rive sud de ce cours d'eau, à un

endroit où une zone de fracture d'environ 40 pieds de large traverse les roches vertes. Cette zone est composée principalement de roches vertes à teintes ferrugineuses qui exposent de la pyrite plus ou moins disséminée et contiennent de nombreuses fibres et bosses irrégulières de quartz de pas plus de 6 pouces d'épaisseur au maximum. Celles-ci se répandent en des directions diverses et contiennent de faibles quantités de pyrite et de malachite (teinte de cuivre vert.)

DÉPÔTS DE PLACERS.

On n'a pu jusqu'ici se procurer que peu d'information précise concernant les dépôts d'or de placer du district Upper White River. Depuis un certain nombre d'années l'on a appris que de petites quantités d'or se rencontrent associées aux graviers de quelques-uns des cours d'eau; mais le district, en son ensemble, a été très légèrement prospecté jusqu'à ces quelques mois passés.

Au cours de l'hiver de 1912-1913, cependant, le creek Pan a été prospecté avec assez de soin et d'une façon étendue par MM. William E. James, Peter Nelson et Frederick Best, qui prétendent y avoir trouvé de l'or en quantités importantes; mais ils déclarent qu'ils ont été forcés à suspendre leurs opérations par l'eau qui se précipitait si vivement dès qu'ils atteignaient le fond du roc, qu'ils ont dû abandonner les fosses ou puits de mines. Au printemps, MM. James et Nelson se sont rendus plus à l'ouest dans l'Alaska, et ils furent les premiers à exploiter dans le district Chisana (planche XV).

Depuis la découverte d'or de placer à Chisana, on s'est donné la peine de prospecter considérablement dans le district Upper White River, d'où l'on a reçu des rapports très encourageants. On sait maintenant qu'il y a de l'or non seulement sur le creek Pan, mais on prétend en avoir trouvé en montants encourageants sur les creeks Bowen (Dominion) et Hidden, qui sont au sud du creek Pan et qui tombent dans le creek Tchawsahmon. On rapporte aussi qu'on a trouvé de l'or de

placer en quantités payantes en amont de la rivière Koidern¹ qui rejoint la rivière White à sa limite droite à environ 18 milles en bas de l'embouchure de la rivière Generc. Pratiquement, tous les cours d'eau dans lesquels de l'or a été trouvé, d'après ce que l'on en sait, tant dans le district Chisana que dans le district Upper White River, à l'exception de la rivière Koidern, prennent leur source dans les montagnes Nutzotin, et sont situés sur le flanc sud de cette chaîne. Aussi, comme les mêmes formations géologiques persistent par toute cette partie des montagnes Nutzotin, les conditions prévalant dans et entre ces surfaces sont très ressemblantes. En conséquence, comme quelques-uns des creeks de Chisana sont reconnus contenir de précieux dépôts de graviers aurifères et que l'on ait pu obtenir si peu d'information concernant ce district-ci, on va en donner dans la section suivante de ce mémoire une courte description, dans l'espérance que celle-ci pourra être utile pour les opérations minières et d'exploitation future sur le côté Yukon de la ligne frontière.

DISTRICT CHISANA, ALASKA.

TOPOGRAPHIE.

La portion du district Chisana qu'on a trouvée contenir de précieux dépôts d'or de placer est située sur le flanc sud des montagnes Nutzotin, la découverte originale ayant été faite à quelque 30 milles à l'ouest de la frontière internationale Yukon-Alaska. Cette région est donc généralement montagneuse, mais dans le voisinage immédiat des creeks aurifères, la topographie est ondulée de façon caractéristique (planche XVI). Les montagnes Nutzotin, toutefois, qui se trouvent immédiatement au nord, et dans lesquelles ces creeks ont leur source, sont des plus raboteuses et s'élèvent à des hauteurs de 9,000 à 10,000 pieds au-dessus du niveau de la mer—le claim Discovery, sur le

¹ La rivière Koidern et le creek Tchawsahmon sont tous deux connus localement de certains prospecteurs dans le district sous le nom de creek Lake. Le creek Tchawsahmon est aussi connu comme creek Pond.

creek Little Eldorado, possédé à l'origine par James et ses associés se trouvant à près de 5,000 pieds au-dessus de la mer. Toutes les plus grandes élévations qui comprennent les principaux creeks aurifères, sont au-dessus de la limite forestière (planche XVI), le bois le plus rapproché se trouvant le long du fond de vallée du creek Chatenda, 3 à 4 milles de l'embouchure du creek Little Eldorado.

Tous les cours d'eau dans le district, pratiquement parlant, ont des vallées à parois raides et nombre d'entre eux coulent par endroits à travers de profonds canyons ressemblant à des gorges. Il est donc apparent que les présentes vallées des cours d'eau sont, pour une grande partie du moins, très jeunes d'âge, et qu'en des temps comparativement récents, le système de drainage du district a été grandement dérangé et altéré, les cours d'eau se trouvant forcés à se faire de nouvelles vallées. Un tel changement pourrait avoir été produit par un soulèvement assez soudain du district, ou par l'endiguement glaciaire de partie des vallées des ruisseaux, dû aux grandes accumulations de matériaux de moraine descendant des montagnes au nord. Les anciennes vallées de cours d'eau maintenant desséchées et remplies de graviers, sont encore bien conservées par endroits et constituent des formes topographiques parfaitement dessinées et très remarquables.

GÉOLOGIE GÉNÉRALE.

Les roches du district Chisana sont, en prédominance, d'origine sédimentaire; elles consistent surtout de schistes de gris pâle à noir avec çà et là des lits de conglomérats et de grès intercalés, qui sont tous envahis considérablement par des volcaniques, pour la plus grande partie de caractère andésitique et basaltique, qui sont principalement en dykes de moins de 100 pieds d'épaisseur. Ces sédiments et ces volcaniques qui les ont envahis sont les mêmes, pour la plus grande partie du moins, que ceux qui composent les montagnes Nutzotin adjacentes au nord, où prennent leur source les principaux creeks du district Chisana qu'on a trouvés contenir des graviers aurifères. Les roches sédimentaires sont fortement minérali-

sées, par suite, probablement, de l'invasion ignée, et elles contiennent une grande quantité de quartz et de calcite d'introduction secondaire, principalement sous la forme de petites veines étroites, et elles sont aussi considérablement imprégnées de pyrite. De plus, elles ont, de façon caractéristique, une coloration générale rouge vif sur les surfaces usées, due à l'oxydation des minéraux ferrifères. C'est de ces sédiments minéralisés des montagnes Nutzotin, avec leurs veines et filons de quartz y inclus, qu'a été dérivé presque indubitablement l'or des placers de Chisana.

Les sédiments paraissent être, pour la plus grande partie du moins, de l'âge mésozoïque, mais ils pourraient inclure aussi des lits carbonifères. L'auteur a ramassé, dans les schistes le long du creek Bonanza, des restes de fossiles qui sont grandement imprégnés, et en partie remplacés par de la pyrite. Ces fossiles ont été examinés par le Dr. T. W. Stanton, du United States Geological Survey, qui en a fait le rapport suivant: "Ce lot est entièrement composé de *Aucella crassicolis*, Keyserling, comme j'interprète cette espèce et il indique l'âge crétacique inférieur des lits d'où il vient." D'autres fossiles de ce district ont été examinés par le Dr. E. M. Kindle, de la Commission géologique du Canada, qui déclare qu'ils sont d'âge mésozoïque et les rattache provisoirement au Crétacé. Les formations géologiques dans ce voisinage sont ainsi, pratiquement, les mêmes que celles qui composent, pour la plus grande partie du moins, la principale chaîne Nutzotin dans le district Upper White River, Yukon.

DÉCOUVERTE ET COURSE FOLLE QUI S'EN SUIVIT.

On prétend que l'or de placer dans le district Chisana a été en premier lieu découvert, vers le 3 mai 1913, par William E. James et Peter Nelson, de Dawson, qui tous deux avec un troisième associé, Frederick Best, avaient passé la plus grande partie de l'hiver précédent à prospecter dans le district Upper White River, Yukon. Ces trois associés sont de vieux prospecteurs (Sourdough) bien connus tant en Alaska qu'au Yukon. Un sauvage de White River, nommé "Joe", prétend cependant qu'il a été le premier à découvrir l'or et qu'il avait parlé à M.

James de sa découverte; et pour établir la véracité de son histoire, il a, de fait, exhibé à plusieurs personnes une petite quantité d'or de placer, ressemblant beaucoup du moins à celui obtenu dans les creeks de Chisana, vers le même temps, ou à peu près, que MM. James et Nelson ont fait leur découverte. Un certain nombre de personnes prétendent de plus que le sauvage leur a montré cet or plusieurs mois avant que le premier claim eût été jalonné dans Chisana. Joe déclare en outre que c'est bien là l'or qu'il a d'abord montré à M. James auquel il aurait ensuite, prétend-il, indiqué ou montré l'endroit exact où il l'avait trouvé. Dans une conversation avec l'auteur, M. James a nié que le sauvage lui eut dit ou indiqué où trouver l'or de placer; tout ce que "Joe" lui a montré, a-t-il déclaré, ce fut une veine de quartz dans le creek Chathenda où de l'or natif se trouvait exposé. M. James a déclaré de plus qu'en prospectant dans le voisinage de la veine que lui avait montrée le sauvage, il a lui-même trouvé l'or de placer. Le sauvage a réclamé un intérêt dans la propriété de M. James à Chisana et il a déclaré que M. James ("James Billy") lui avait promis pour lui-même un ou plusieurs claims.

Ainsi donc, que "Indian Joe" (Joe le sauvage) soit ou non le véritable découvreur de Chisana, il a du moins contribué à sa découverte; mais il restait à MM. James et Nelson la tâche de déterrer réellement la richesse contenue dans les graviers et de la faire connaître au public. En faisant ceci, ils ont non seulement aidé matériellement tous ceux qui en ont profité ou qui en profiteront pécuniairement, mais ils ont de plus rendu un service considérable au pays en général, car cette découverte ne saurait manquer d'avoir pour résultat un développement considérable des portions voisines, tant dans le Yukon que dans l'Alaska.

La découverte originale de MM. James et Nelson a été faite sur le creek Bonanza, mais quand, peu de temps après, M. James a trouvé du terrain riche près de l'embouchure du creek Little Eldorado, un tributaire du creek Bonanza, c'est là qu'on se mit d'abord à entreprendre les véritables travaux d'exploration, vu que l'on considérait ce sol plus facile et plus propre à travailler. En conséquence, MM. James et Nelson ont com-

mencé des travaux d'empierrement sur ce claim (Discovery) sur le creek Little Eldorado, le 4 juillet 1913; le 2 août, quand l'auteur est allé les visiter, ils avaient retiré près de \$9,000 de ce claim, soit une moyenne d'environ \$300 par homme, pour chaque journée de 8 heures de travail accompli (planche XV). Il avait été jusque là impossible d'engager des gens dans le district et tout le travail avait été forcément accompli par les propriétaires qui, à part cette exploitation, devaient consacrer une partie considérable de leur temps à surveiller d'autres intérêts importante dans le voisinage.

La nouvelle de cette découverte ne fut pas lente à se répandre "en dehors", et il en résulta une véritable ruée tout à fait hors de proportion avec la nature et l'étendue des découvertes qu'on avait faites. Cette ruée fut, et reste encore, la plus grande depuis la poussée mémorable vers le Klondyke, en 1897-98.

Plusieurs milliers d'hommes, et quelques femmes même, se sont précipités dans Chisana avant la gelée. Ils venaient de toutes les directions et par toutes les routes connues possibles; un grand nombre d'entre eux ont voyagé à travers le district Upper White River. A de rares exceptions près, ces premiers chercheurs d'or étaient mal et insuffisamment équipés, et dans nombre de cas ils n'avaient que les notions les plus vagues concernant la location géographique de Chisana ou les routes qu'ils devaient suivre pour s'y rendre. En conséquence, ceux-là même qui purent enfin atteindre les terrains aurifères, ne purent y demeurer plus que quelques jours et s'en retournèrent; de telle sorte qu'il n'y eut jamais plus de 300 à 400 personnes réunies dans ce district au même moment. Des centaines d'hommes ont vécu, des journées consécutives, ou même, dans certains cas, durant une ou deux semaines, principalement ou entièrement de ptarmigans rôtis avec ou sans sel, ces oiseaux étant heureusement en grande abondance et pouvant être facilement tués avec des bâtons ou des pierres. Toutes les provisions étaient évaluées à \$1 jusqu'à \$2 la livre, mais comme très peu de gens en avaient suffisamment pour leur propre usage, on ne pouvait guère s'en procurer même à ces prix élevés. Les vête-

ments grossiers, surtout des chaussures, des salopettes et des chemises, étaient des trésors d'un prix inestimable.

Vers le 1er août, quand le plus grand nombre des chercheurs d'or commencèrent à arriver, tout le territoire disponible dans le voisinage de la découverte avait déjà été jalonné—on s'était même emparé des faîtes des collines, en certains endroits. La majorité de ceux qui sont arrivés après cette date s'en retournèrent aussitôt; d'autres ont pris des lots à la diable, se sont emparés de claims d'autrui ou, s'il leur restait quelques provisions, se sont mis à prospecter dans les creeks des districts environnants. La plupart des prospecteurs qui ont eu la bonne fortune d'obtenir un terrain favorable, sont revenus plus tard dans le district avec l'outillage convenable pour leur permettre de faire l'exploitation requise pour établir leurs droits sur leurs claims; et nombre d'hommes ont apporté de forts équipements après la gelée, tout prêts à passer l'hiver à prospecter et à se mettre en état de travailler au printemps.

Commençant de bonne heure en août, l'auteur a publié à plusieurs reprises des avis, prévenant les prospecteurs et autres de ne pas se rendre à Chisana en automne ni en hiver (1913-14) à moins d'être convenablement équipés et d'autre part parfaitement préparés à demeurer dans le district jusqu'au printemps, si cela devenait nécessaire. Tout le terrain de valeur connu avait été pris, et il n'y avait aucune possibilité de pouvoir se précipiter dans le district, jalonner à la hâte et s'en retourner. C'aurait été une vraie folie de se rendre dans Chisana, surtout après le 1er août, sans être préparé à prospecter bonâ fide ou faire un commerce quelconque. Cependant bon nombre de personnes qui y sont allées convenablement préparées ont fait des découvertes satisfaisantes. Les autres, et c'est le plus grand nombre, n'ont pu non seulement obtenir aucun terrain, mais elles ont dû endurer beaucoup de misère et de grandes privations. On estime à 50 et plus le nombre des gens qui ont perdu la vie au cours de la poussée avant le 1er novembre. D'autres se sont noyés dans les dangereux cours d'eau glaciaires de cette région septentrionale, d'autres ont été victimes d'accidents fatals en traversant la passe Skolai entre McCarty et la tête de la rivière White, et d'autres enfin se sont égarés ou ont dû mou-

rir de faim. Nombre de ces malheureux accidents auraient été évités si ceux qui se rendaient à Chisana avaient été convenablement équipés.

GRAVIERS.

Les graviers de creeks aurifères du district Chisana consistent principalement de schistes gris foncé à noir et de fragments d'ardoise qui, bien qu'usés par l'eau et arrondis quelque peu, conservent tout de même leur forme caractéristique de plaques. Entremêlées avec le schiste et les cailloux d'ardoise, on trouve aussi diverses volcaniques basiques. Les graviers de banc ou d'anciens canaux sont plus usés que les graviers de creeks, et ils contiennent relativement plus de quartz, ce qui démontre qu'ils ont été plus soumis à l'action des cours d'eau avec ses tendances minantes, désintégrant, dissolvantes et charriantes durant une plus longue période que ne l'ont été les graviers de creeks.

Les graviers de creeks ne sont pas gelés en été, vu qu'ils ne sont pas couverts de vase ou de mousse isolante, mais les graviers de banc, se trouvant presque partout couverts de mousse ou d'autre végétation, avec plus ou moins de vase, sont gelés à cœur d'année.

Les graviers de creeks aurifères se travaillent très facilement, n'ayant dans la plupart des endroits pas plus de 6 pieds d'épaisseur ni plus de 100 pieds de largeur (planche XV). Ils constituent ainsi de véritables bonanzas pour les prospecteurs, vu que pour en obtenir de l'or ils ne requièrent qu'un minimum d'équipement, de temps et de labeur. Les fonds des anciens chenaux sont en certains endroits au-dessus, et en d'autres au-dessous, des creeks présents qu'ils traversent, aussi trouve-t-on les graviers plus anciens soit comme dépôts de bancs au-dessus de ceux des graviers de creeks actuels, soit comme graviers enterrés en dessous du niveau des présents fonds de ruisseaux. Ces dépôts de graviers de vieux chenaux sont beaucoup plus larges et plus épais que les graviers de creeks contigus, mais on ne connaît pas encore leur largeur ni leur épaisseur. Il paraîtrait, cependant, qu'ils doivent avoir par endroits jus-

qu'à 100 pieds d'épaisseur et, possiblement, plus de 1,000 pieds de largeur.

Il semble très possible, d'après ce que l'on connaît aujourd'hui des différents graviers dans le district Chisana, que le gros de l'or de placer dans le district était ou est dans les anciens chenaux et qu'on pourra l'obtenir, soit directement des graviers des vieux chenaux, soit des graviers des cours d'eau actuels en dessous de l'endroit où ceux-ci coupent les graviers plus anciens. Dans de tels endroits, l'or qui se trouvait originairement dans les graviers plus âgés est maintenant concentré dans les graviers des cours d'eau actuels au point d'intersection. La richesse du claim Discovery, sur le creek Little Eldorado, et des claims plus bas sur le creek Bonanza, par exemple, est attribuée en grande partie au fait que le claim Discovery sur le Little Eldorado est situé juste en dessous de l'intersection par le creek Little Eldorado d'un ancien chenal dans lequel ont coulé jadis les eaux d'un creek Chathenda antérieur.

OR.

L'or de Chisana dont on a fait l'essai vaut à peu près \$16.40 l'once et il est de couleur foncée, ayant une teinte particulière presque bronzée, due possiblement à une légère couche d'oxyde de fer. Tout l'or qu'on y a trouvé jusqu'à présent est aussi très grossier; on n'a pratiquement obtenu aucune poussière. La plus grande quantité de l'or est en paillettes d'une valeur variant de 1 à 10 cents, mais des pépites valant de \$1 à \$2 sont communes, et l'on en a trouvé qui valaient de \$18 à \$20; on a fait voir à l'auteur une pépité pesant 8 onces et évaluée à environ \$131. Quant à la forme, les paillettes sont principalement plates, quelques-unes étant très minces et comme des flocons, ce qui semblerait indiquer que l'or a été déposé à l'origine, soit en veines étroites dans le roc d'ardoise encaissant, soit le long du contact entre les petites veines quartzieuses et les formations de roc encaissantes.

ÉTENDUE DES GRAVIERS AURIFÈRES.

Dans le district Chisana même, on a établi le fait qu'une petite surface ne dépassant pas 12 milles carrés contenait d'importants dépôts de graviers aurifères et dans ces limites on a trouvé que des claims, tant de creek que de banc, contenaient de l'or en quantités suffisantes pour en rendre l'exploitation payante et, dans quelques cas même, pour être considérés riches. Cette superficie s'étend, tel que déjà mentionné, le long du flanc sud de la chaîne Nutzotin; et des conditions géologiques apparemment semblables se continuent vers l'est, le long de ces montagnes, sur une distance d'au moins 40 milles, soit assez loin en dedans du territoire canadien.

Le creek Horsfall qui se décharge dans le creek Beaver et qui se trouve à mi-chemin entre le creek Bonanza et la ligne de frontière internationale, a été exploité d'une façon limitée, principalement par un seul homme, il y a nombre d'années, dans des conditions beaucoup plus difficiles qu'elles le sont de nos jours. Ce creek a tout été jalonné depuis juillet dernier, et l'on rapporte qu'un bon nombre de claims, après avoir été prospectés, ont donné des résultats très satisfaisants.

A part ce creek, on trouvera probablement encore d'autres cours d'eau semblables contenant des graviers de valeur, non seulement entre le creek Horsfall et les creeks à l'ouest qui coulent dans la rivière Chisana, mais aussi plus loin à l'est vers la ligne de frontière.

CUIVRE.

GISEMENTS EN GÉNÉRAL.

Il y a longtemps que l'on connaît l'existence de cuivre natif dans le bassin de la rivière White et la présence de ce métal, que l'on avait rapportée être de vaste quantité, a été le mobile qui a dès l'origine attiré le prospecteur dans cette région. La première définition précise, concernant ses gisements ou ses quantités exactes, est contenue dans le rapport de Hayes au sujet d'un voyage qu'il a fait en 1891 de Selkirk à la passe

Skolai, en compagnie du lieutenant Schwatka et d'un prospecteur du nom de Mark Russell.¹ Jusqu'à cette date, les sauvages avaient fait un grand trafic de cuivre natif dont on se servait pour faire des pointes de flèches, des couteaux, des ustensiles de cuisine et même des balles quand on ne pouvait se procurer du plomb. Pendant leur séjour à Selkirk, les membres de l'expédition Hayes entendirent parler de masses de cuivre natif aussi grosses que des maisons, et ils engagèrent des sauvages qui promirent de guider le parti jusqu'à ces fabuleux dépôts. Au fur et à mesure que l'on s'approchait de la localité en question, cependant, les masses de cuivre devenaient graduellement plus petites et quand, enfin, l'on eut atteint leur source sur le creek Kletsan, tout ce que l'on put voir "consistait en petits 'nuggets', le plus gros pesant quelques onces seulement."² Hayes déclare de plus:—"On passa quelque temps à chercher la source du cuivre dans le creek Kletsan, mais sans succès, car nous avons bientôt atteint la ligne de neige au delà de laquelle, naturellement, toute autre recherche devenait impraticable. Il semble avoir été apporté par des glaciers de la région vers le sud qui est encore couverte de neige et de glace."³

Le creek Kletsan est un petit cours d'eau qui a sa source dans le glacier Natazhat dans le voisinage de la ligne de frontière, à 14 milles environ au sud de la rivière White. Il coule vers le nord-est jusqu'à environ 2½ milles à l'est de la Frontière, puis il change son cours et se dirige vers le nord-ouest, traversant la Frontière à près de 5½ milles au sud de la White, d'où il continue vers le nord rejoignant cette rivière à un point à un demi-mille environ en dedans du territoire alaskien. Ainsi donc, la plus grande partie de ce cours d'eau, comprenant tout son cours supérieur, qui est en bas du glacier Natazhat, et où le cuivre de placer a été principalement découvert, se trouve en dedans du territoire canadien, à quelques milles au sud du district relevé, l'été dernier (1913).

¹ Hayes, C. W., "Une expédition à travers le district Yukon": Nat. Geol. Mag., Vol. IV, 1892, pp. 143-145.

² Idem, p. 143.

³ Idem, p. 144.

En 1899, les dépôts de cuivre de placer ont été examinés par Brooks, au cours de son voyage de Pyramid-Harbor à Eagle City, et comme cette localité est dans le territoire du Yukon et que son rapport¹ contient le plus récent compte rendu public connu de ce gisement, qui soit d'une nature digne de confiance, une couple de paragraphes de ses descriptions sont ici reproduits. Ces dépôts, qu'ils soient d'une importance économique ou non, sont d'un intérêt particulier, vu qu'ils constituent possiblement la première apparition connue de cuivre dans le bassin de la rivière White, soit dans le Yukon, soit dans l'Alaska. Brooks dit: "Les dépôts de cuivre de placer (tous natifs) sont contenus dans des bancs de ruisseaux qui doivent leur existence à des barrières de roches à travers lesquelles les ruisseaux ont maintenant coupé leurs cours. Le cuivre de placer, autant qu'on a pu l'observer, est limité à une distance d'environ un demi-mille au-dessus de l'endroit où le creek sort de son canyon rocheux. Le cuivre de placer est irrégulièrement distribué sur la roche vive dans les crevasses ainsi que parmi les gros cailloux. Les nuggets trouvés par les sauvages qui m'accompagnaient dépassaient rarement quelques onces, bien qu'on en ait trouvé un qui pesait 5 ou 6 livres; et j'en ai vu un autre de la même région qui pesait de 8 à 10 livres. Les sauvages creusent le cuivre avec des cornes de caribous et, vu cette méthode d'exploitation primitive, ils doivent borner leurs efforts aux coupes récentes des ruisseaux.

"Autant que le temps limité l'a permis, on a fait une recherche attentive pour trouver la source de ce cuivre natif. Un examen des roches vertes a démontré qu'elles étaient traversées par un système irrégulier de joints, et l'on a observé des veines de calcite qui suivaient ces joints. Un examen plus attentif a fait voir que quelques-unes de ces veines portaient du cuivre natif. Ces veines cuprifères ont été trouvées près du contact avec les calcaires. On a aussi trouvé des veines de calcite dans le calcaire blanc cristallin près du contact avec les pierres vertes. Un examen superficiel de ces dernières a dé-

¹ Brooks, A. H., "Une reconnaissance de Pyramid-Harbor à Eagle City, Alaska": U. S. Geol. Surv., 21e Rapp. Ann., Ptie 2, 1899-1900, pp. 379-381.

montré qu'elles sont coupées par une série de dykes aphanitiques, qui sont provisoirement classées comme diabases. La présence de roches amygdaloïdales (probablement des andésites) et quelques tufs dans les graviers de ruisseau suggèrent que ces intrusives basiques auraient pu créer des apophyses aux coulées de roches volcaniques. Pendant la journée consacrée à examiner les dépôts, on n'a trouvé aucun autre minéral cuprifère, excepté de la malachite secondaire. Dans le prolongement ouest de la zone de cuivre, des roches vertes amygdaloïdales de pyrite de cuivre et divers minéraux de gangue sont assez communs. A l'est, la ligne de cuivre Kletsan n'a été retracée que dans le voisinage de la ligne de Frontière. Son extension vers l'est au delà de cet endroit, si elle existe, doit être recherchée au nord de notre ligne de route. Vers l'ouest, la même zone semble s'étendre à la rivière White supérieure."¹

Moffit et Knopf disent aussi, au sujet de ces dépôts du creek Kletsan: "En 1902, quelques années après cet examen, qui fut nécessairement fait à la hâte, M. James Lindsay tenta d'éprouver les possibilités du cuivre de placer de la localité. Vu la glace et la neige glaciaire sur les sommets à la tête du creek et nombre d'autres conditions adverses, on en est arrivé à des conclusions défavorables."²

Depuis 1898, à cause surtout des rapports de sauvages, des prospecteurs sont venus dans le district White River, à la recherche d'or et de cuivre, les indigènes ayant embelli la région d'une richesse bien proportionnée à son éloignement et à son inaccessibilité. Les travaux faits pour découvrir du cuivre ont démontré que ce métal est largement distribué dans la partie du bassin de la rivière White située à l'ouest de la frontière internationale et que le cuivre natif s'y trouve aussi en nuggets dans les graviers de nombre de ruisseaux. Des dépôts de cuivre natif et de matériaux associés se rencontrent aussi sur le côté canadien de la ligne de frontière, dans le district Upper White River, mais les découvertes faites dans l'Alaska ont été beaucoup plus nombreuses. Comme les dépôts y sont,

¹ Idem, p. 381.

² Moffit, F. H. et Knopf, Adolph, Op. cit., p. 57.

par endroits, beaucoup mieux exposés et, dans quelques cas aussi, développés sur une plus grande étendue et, par conséquent, mieux compris, quelques faits concernant ces dépôts alaskiens seront ici inclus, dans l'espérance qu'une connaissance de ces détails pourra être utile aux personnes intéressées ou faisant l'exploitation dans les parties voisines du Yukon, de l'autre côté de la ligne frontière.

Dans l'été de 1908, Moffit et Knopf ont fait une enquête au sujet des ressources minérales de la partie alaskienne du bassin de la rivière White et ils ont contribué la description la plus récente et la plus étendue des dépôts de cuivre de cette région. L'auteur ne saurait donc mieux faire que de reproduire ici ce qu'ils ont dit en ce qui concerne la région White-Nabesna: "Le cuivre dans ses sources de roche vive est largement distribué sous forme de sulfures (chalcocite, bornite et chalcopyrite), et se basant sur les faits révélés par le faible travail de développement accompli, on peut déclarer que la plus grande partie du cuivre natif trouvé dans la région est un produit d'oxydation de ces sulfures. On a cependant découvert, il n'y a aucun doute, du cuivre natif primaire. Quant au mode de gisement, le minerai de cuivre indique deux genres différents, et distincts au point de vue géologique. Dans l'un, jusqu'ici le mieux connu, on le trouve associé à des amygdaloïdes basaltiques carbonifères; dans l'autre, il se présente en calcaire au, ou près du, contact avec les intrusives dioritiques.

"Le cuivre natif vient sous forme de nuggets dans les graviers de plusieurs ruisseaux, et l'on trouve çà et là des morceaux de métal à dessus vert, pesant jusqu'à 5 livres ou plus, dans la vase de creeks drainant des surfaces de roche vive amygdaloïdale.....

"On trouve aussi du cuivre métallique dans les bosses de surface de dépôts de sulfures dans les amygdaloïdes, où il est indubitablement un produit d'oxydation des sulfures qui sont en profondeur. Dans de tels endroits, il est directement associé à de l'oxyde rouge foncé (cuprite) et du carbonate plus ou moins vert

"Dans un petit nombre de localités, le cuivre natif est associé à certaines parties fortement amygdaloïdales de ba-

saltes carbonifères et entremêlé avec des minéraux blancs qui remplissent les cavités de vapeur antérieures dans les anciens épanchements de lave. Les endroits les plus favorables pour le cuivre métallique semblent être les portions à apparence de scories produites par l'usure et l'enlèvement des globules des laves et l'amygdaoloïde coupée par de très petites veines irrégulières remplies des mêmes minéraux qui forment les globules. Le cuivre, dans les vésicules et les fibres, est associé à de la calcite et à de la prehnite délicatement sphérulitique, mais dans quelques-unes des petites veines on trouve associés ensemble de la calcite, de la prehnite, du quartz, un minéral noir laqueux, en partie combustible, et de la chalcocite, au lieu de cuivre métallique.

"A nombre d'endroits, par toute la région, on rencontre d'étroites fibres de chalcocite coupant les anciens basaltes, mais autant qu'on le sache, elles n'ont guère de persistance.....

"En d'autres localités, on trouve dans les basaltes des sulfures irrégulièrement disséminées, en certains endroits chalcocite, en d'autres bornite, mais elles ne paraissent pas rapportées à des systèmes définis de veines ou de filons et, conséquemment, elles ne sont pas d'un caractère encourageant. L'oxydation de ces sulfures et la désagrégation du roc encaissant produisent les nuggets de cuivre natif et cuprite qu'on trouve dans les talus à plusieurs endroits dans la région.

"Contrairement à ces gisements qui, tel que démontré dans la discussion ci-dessus, sont limités aux anciens épanchements de basalte, le cuivre se rencontre sous forme de bornite et de chalcoppyrite entremêlé avec la roche de contact métamorphique dans le calcaire contigu aux intrusives de diorite. Dans des dépôts de ce type le minerai est associé à du grenat, de la calcite grossièrement cristalline, de l'épidote, de l'hématite spéculaire et des feuillets épars de molybdénite..... On n'a trouvé en place que deux dépôts de ce caractère, mais on a découvert en nombre d'autres localités des preuves de métamorphisme de contact énergétique."¹

¹ Moffit, F. H., et Knopf, Adolph, "Ressources minérales du district des rivières Nabesna-White, Alaska": U. S. Geol. Surv., Bull. 417, 1910, pp. 52-54.

En conclusion, ces auteurs déclarent de plus: "Le principal intérêt de la région White-Nabesna s'est concentré dans la présence de cuivre natif. On n'a encore découvert aucun gîte de minerai phénoménal, mais il a été démontré que du cuivre natif primaire se trouve dans les globules d'amygdaloïdes zéolithiques..... Cette découverte est suffisamment importante pour garantir un plus grand développement, et on devrait espérer que la nature et l'étendue de ce dépôt seront sous peu établies.

"D'après les descriptions données dans les pages qui précèdent, il est évident qu'on a découvert une région de quartz filonien assez importante dans les montagnes Nutzotin près de la frontière internationale et que jusqu'à présent elle n'a été qu'imparfaitement explorée par le prospecteur."¹

Les roches volcaniques qui sont la principale source du cuivre dans le district White-Nabesna, sont aussi développées sur une certaine étendue de l'autre côté de la Frontière Internationale dans le district Upper White River. Malheureusement, cependant, dans le Yukon, les épanchements particuliers de laves amygdaloïdales qu'on a reconnus être la source principale du cuivre, semblent être, en partie du moins, subjacents aux dépôts superficiels de la vallée de la rivière White et sont ainsi très difficiles à découvrir. Toutefois, il y a aussi du cuivre natif développé apparemment sur une grande étendue le long du sommet des montagnes St. Elias sud, tel que démontré par les dépôts de placer du creek Kletsan, mais les gisements de couches y semblent trop élevés dans les montagnes pour en permettre une exploitation économique.

Ainsi donc, jusqu'à date, d'après ce que l'on en sait, des dépôts de cuivre associés à ces laves anciennes qui sont d'importance économique, n'ont été trouvés que sur une seule propriété du côté canadien de la ligne. Cette propriété, située sur le côté sud de la rivière White près de canyon City, est connue sous le nom de la concession de cuivre Discovery. On rapporte aussi, cependant, qu'on a trouvé du cuivre natif et des minéraux cuprifères sur la rivière Generc, à l'est, et, à divers

¹ Idem, pp. 61-62.

endroits, dans les environs du canyon Supérieur sur la rivière White, on a trouvé des teintes de cuivre et des parcelles éparses de cuivre natif dans des laves amygdaloïdales rougeâtres. Près de l'embouchure du creek Boulder, par exemple, on a loué plusieurs claims, mais bien qu'on prétend y avoir découvert du cuivre natif, les seuls minéraux cuprifères que l'auteur ait pu trouver comprenaient quelques rares morceaux de cuivre minces dans les amygdaloïdes. Tel que déjà mentionné, d'anciens épauchements de laves amygdaloïdales rougeâtres du même âge, apparemment, que les coulées cuprifères de l'Alaska, sont aussi développés à un certain nombre d'endroits dans le district Upper White River, tel que décrit dans la section de ce mémoire qui traite de géologie générale, et toutes telles laves sont sujettes à contenir du cuivre. On recommande donc de prospecter davantage dans ce district, car il paraît possible de découvrir des dépôts de cuivre assez grandement développés du côté Yukon de la ligne frontière.

CONCESSION DE CUIVRE DISCOVERY.¹

La concession de cuivre Discovery est située sur le côté droit au sud-est de la rivière White, à $\frac{1}{2}$ mille environ de Canyon City en amont; les travaux sur cette propriété se font en plus grande partie sur la paroi raide de la vallée, de 100 à 200 pieds au-dessus de la rivière. On croit que le cuivre y a été en premier lieu découvert par Salomon Albert en mai 1905, quand trois concessions de cuivre ont été jalonnées par le découvreur et ses deux associés, Joseph R. Slaggard et M. C. Harris, qui détiennent encore ce terrain. Pratiquement, tous les travaux de développement ont été accomplis sur le premier terrain concédé, connu sous le nom de "Discovery"; et c'est dans ce lot que se trouve la plus grande partie du cuivre qu'on a jusqu'ici découvert dans ces environs.

La formation géologique sur cette propriété, où elle est exposée, comprend de façon prédominante des volcaniques andésitiques verdâtres à jaunâtres similaires à celles qui sont

¹ Moffit, F. H., et Knopf, Adolph, Op. cit., p. 53.

exposées sur une si grande étendue, à l'ouest, dans l'Alaska, et auxquelles sont associés la plupart des dépôts cuprifères du district White-Nabesna. A Discovery, le cuivre se produit principalement dans une amygdaloïde rougeâtre, massive et de belle texture, les globules y étant pour la plus grande partie remplies d'un assemblage minéral secondaire vert foncé qui est composé principalement de chlorite. Le roc de fond est, cependant, couvert ici, pour la plus grande partie, de dépôts superficiels, ce qui augmente grandement les difficultés et les incertitudes du prospecteur. Les conditions géologiques sont, par conséquent, assez obscures et l'on n'a pu découvrir aucun flot défini tel qu'il s'en voit plus à l'ouest dans l'Alaska, où, dans maints endroits, des sections étendues de laves cuprifères sont exposées.

Sur la propriété Discovery on a creusé trois adits à des distances de 30, 20 et 20 pieds respectivement; à part cela, on a fait un certain montant de travail de surface, surtout des ciels ouverts et des tranchées. Ce développement a démontré que la roche volcanique encaissante est traversée par de nombreuses fractures irrégulières, dont quelques-unes ont des surfaces de glissement. Ces assises contiennent par endroits du cuivre natif, dont un certain nombre de morceaux, détachés par l'usure ou creusés dans le roc, pèsent jusqu'à des centaines de livres chacun; l'auteur en a mesuré une masse en forme de table particulièrement grosse qui avait à peu près 8 pieds de long, 3 pieds 6 pouces de large et 4½ pouces d'épaisseur; on en a estimé le poids à près de 6,000 livres (frontispice).

D'étroites veines de calcite, contenant de la chalcosine (copper glance), aussi bien que des fibres de cuprite et du cuivre natif disséminé, traversent aussi ces roches par endroits. De plus, dans l'un des adits, le roc volcanique vert foncé contient çà et là de petites veines de chalcosine; ce minerai est aussi disséminé à travers le roc par endroits. Dans les fonds de coupes, la chalcosine encore commence à paraître, et dans certaines places on a obtenu des spécimens montrant la chalcosine partiellement oxydée à l'état natif. Il est donc parfaitement évident que le cuivre natif est un produit d'oxydation de surface et qu'il est dérivé directement de la chalcosine. Outre cela, comme des parcelles de chalcopyrite (pyrites de cuivre) se trou-

v
se
seti
bl
fa
si
pe
C
Il
gr
pa
ra
dé
so
tr
pl
me
att
ex
po
ce
plu
tan
dis
ploaus
3 n
gan

vent parfois disséminées par places dans les amygdaloïdes, il semble probable qu'à une plus grande profondeur, celle-ci serait vraiment le minéral de cuivre primaire.

On ne peut donc compter que le cuivre natif puisse se continuer à plus d'un pied en dessous de la surface, excepté possiblement le long de fissures bien définies où il y a une circulation facile. Ainsi, bien qu'il semble y avoir un montant total considérable dans ce voisinage, il est douteux qu'il y en ait quelque part, excepté très près de la surface, suffisamment concentré pour en constituer des gîtes de minerai qu'on puisse exploiter. Ceci devra être déterminé par de futures opérations minières. Il y a cependant assez de cuivre visible pour en assurer un plus grand développement et comme la roche vive est, dans la plupart des endroits, couverte de dépôts superficiels, il n'y a aucune raison de supposer que les meilleurs dépôts ont été les premiers découverts. D'autre part, il est parfaitement possible que, sous ce manteau de matériaux de détritits, on pourrait encore trouver dans ces environs des dépôts de cuivre de beaucoup plus précieux que ceux jusqu'ici découverts. Cependant, à moins que les sulfures primaires eux-mêmes, quand on les aura atteints, soient suffisamment concentrées pour en faire une exploitation payante, le minerai de vente facile comprendra, pour la plus grande partie du moins, seulement les bosses, morceaux et masses de cuivre qu'on trouve çà et là à la surface, ce qui ne semblerait pas être en quantité suffisante pour permettre plus qu'un revenu limité et très incertain. Dans tous les cas tant qu'un chemin de fer ne sera pas construit jusque dans le district, les facilités d'expédition ne sauraient permettre l'exploitation des mines de cuivre dans cette région.

CHARBON.

Le long de la partie supérieure du creek McLellan¹ et aussi le long de la partie supérieure d'un petit ruisseau à près de 3 milles au nord, qui va tomber à l'ouest dans le creek Ptarmigan, il y a des lits tertiaires qui contiennent une quantité

¹ Connu aussi localement sous le nom de creek Coal.

considérable de bois fossile et incluent aussi par ci-par-là de minces filons de lignite dont aucun, toutefois, n'a été remarqué qui dépassât 2 pouces d'épaisseur. Comme ces sédiments, dans d'autres parties du Yukon et de l'Alaska, contiennent de précieux dépôts de combustible lignitique, il est possible que cela se produise aussi dans le district Upper White River. Toutefois, à part leur développement si restreint de surface, ces lits sont de plus envahis ici par des roches volcaniques plus récentes sur une grande étendue. Ainsi l'on considère assez faibles les chances de trouver dans ces environs des dépôts carbonifères valant la peine d'être exploités.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS.

Le district Upper White River constitue une partie d'une région bien minéralisée; il possède lui-même un degré considérable de minéralisation. Les gisements minéraux les plus encourageants que l'on a découverts sont ceux contenant du cuivre et de l'or; dans ce district, aussi bien que dans les parties voisines du Yukon, on trouve l'un et l'autre de ces métaux, non seulement dans leurs sources dans le roc, mais aussi sous forme de dépôts de placer. Le district en son ensemble, cependant, n'a été que légèrement exploré, et bien qu'on ait fait des prospects encourageants, il n'a pas encore été démontré, excepté peut-être dans le cas des graviers aurifères, qu'un seul dépôt minéral puisse être exploité à profit.

Une partie considérable de ce district est non seulement montagneuse, mais hérissée de sa nature, et l'on peut y prospector plus facilement que dans nombre d'autres sections du Canada occidental, vu l'abondance de roche vive exposée et le fait qu'il y a peu ou point de bois dans la plupart des endroits, le pays étant remarquablement à découvert. On y rencontre, toutefois, de grandes étendues de vallées et de plaines au travers desquelles des accumulations de détritiques superficielles, d'origine glaciaire pour la plupart, ont enterré profondément tous les minéraux que la roche de fond sous-jacente aurait pu inclure.

Les dépôts d'or de placer n'avaient été que légèrement prospectés jusqu'à l'hiver dernier, quand à la suite de la découverte de Chisana, un nombre considérable d'hommes se sont mis à explorer, dit-on, les graviers de ce district. Jusqu'à date, cependant, l'auteur n'a pu obtenir aucune information certaine et précise au sujet de ces récents développements, si ce n'est à l'effet qu'on a découvert dans plusieurs creeks de l'or de placer en quantités encourageantes. Vu que les conditions géologiques générales dans des parties de cette région sont très semblables à celles du district Chisana, Alaska, on espère que l'on trouvera bien de précieux dépôts d'or de placer de ce côté-ci de la ligne, dans le district Upper White River.

On a développé du quartz filoneux sur une petite échelle dans certaines parties de cette région, et par endroits on y trouve de l'or aussi bien que, çà et là, du cuivre. Les veines et masses individuelles de quartz qu'on a découvertes, bien qu'en certains endroits larges et persistantes, ne sont néanmoins que très légèrement minéralisés. Il est tout à fait possible, cependant, qu'on découvre encore des dépôts de grosseur et d'étendue semblables contenant de l'or, soit seul, soit associé à des minéraux, en quantités suffisantes pour en permettre une exploitation profitable.

On savait depuis longtemps qu'il y avait du cuivre natif dans le bassin de la rivière White, et ce furent les rapports grandement exagérés concernant l'abondance de ce métal qui attirèrent à l'origine des prospecteurs dans le district White River. Ce métal, cependant, d'après ce que l'on en sait, n'a été trouvé dans le district Upper White River en quantités assez importantes, que dans une seule propriété, connue aujourd'hui sous le nom de concession de cuivre Discovery. Cette propriété est située dans la vallée de la rivière White, près de Canyon City, et le roc de fond dans les environs est, conséquemment, profondément couvert presque partout, d'accumulations superficielles. L'exploitation en est ainsi devenue très difficile et toute découverte qui s'y fait est plus ou moins accidentelle. Par conséquent, il n'y a aucune raison de supposer que le meilleur a été découvert le premier, mais, au contraire, vu que les volcaniques qui contiennent le cuivre sont développés sur une

grande étendue et qu'elles sont les mêmes apparemment que celles qui transportent principalement ce minéral de l'autre côté de la ligne de frontière, en Alaska, il n'y a aucun lieu de supposer que des dépôts de cuivre ne sont pas aussi largement développés à l'est qu'à l'ouest de la ligne.

Le cuivre natif à Discovery est, toutefois, un produit d'oxydation de chalcosine qui, à son tour, peut à une certaine profondeur faire place à la chalcopyrite. Ainsi donc, le métal natif ne saurait s'étendre loin en dessous de la surface, et c'est aux sulfures primaires que nous devons remonter pour tous gîtes de minerais considérables ou persistants. On n'a pas, cependant, accompli un développement suffisant pour pouvoir déterminer si, oui ou non, ces sulfures sont suffisamment concentrés pour constituer des gîtes minéraux de prix au point de vue économique.

On recommande donc de continuer à prospecter et développer dans l'espoir de trouver d'autres dépôts de minéraux économiques et de déterminer l'importance de ceux déjà découverts; de fait, on connaît réellement très peu jusqu'à présent des possibilités minérales de ce district. On s'attend à ce que d'importantes découvertes et développements résultent de la découverte d'or à Chisana, vu que des centaines de prospecteurs actifs et anxieux se sont mis depuis lors à parcourir le district Upper White River et les surfaces environnantes comme ils ne l'ont jamais été jusqu'ici. Il est donc possible ou même probable que cette exploration, qui est réellement une conséquence de la découverte de Chisana, aura pour résultat, dans des parties avoisinantes du Yukon et de l'Alaska, d'autres découvertes qui surpasseront grandement en importance les dépôts de placers du district original de Chisana.

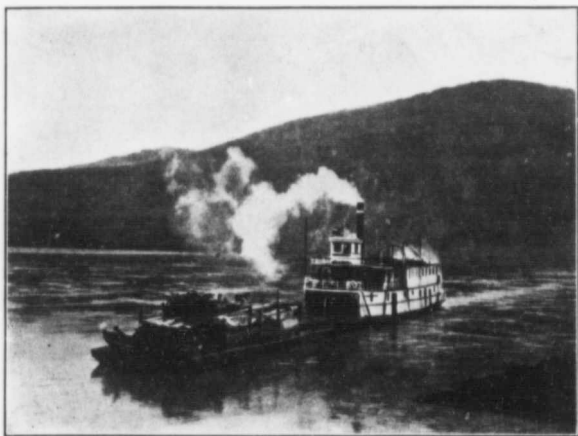
PLANCHE II.



Chercheurs d'or dans la vallée du creek Beaver, presque vis-à-vis l'embouchure du creek Pan, district Upper White River, Territoire du Yukon. C'est une vue typique de la topographie de la vallée Beaver-Creek. Les montagnes sont composées en plus grande partie de sédiments desquels l'or de placer du district est supposé être dérivé. (Voir pages 12, 49, 61, 62)



PLANCHE III.



Le steamer *Vidette* à son deuxième voyage remontant la rivière White en août 1913, chargé de passagers, de marchandises et d'équipement pour les districts Upper White River et Chisana. C'est un des plus gros navires qui montent la White. Des steamers de ce type peuvent remonter la rivière White, dans des conditions favorables, jusqu'à près de l'embouchure de la Donjek. Photographie de J. Doody. (Voir pages 8, 13)

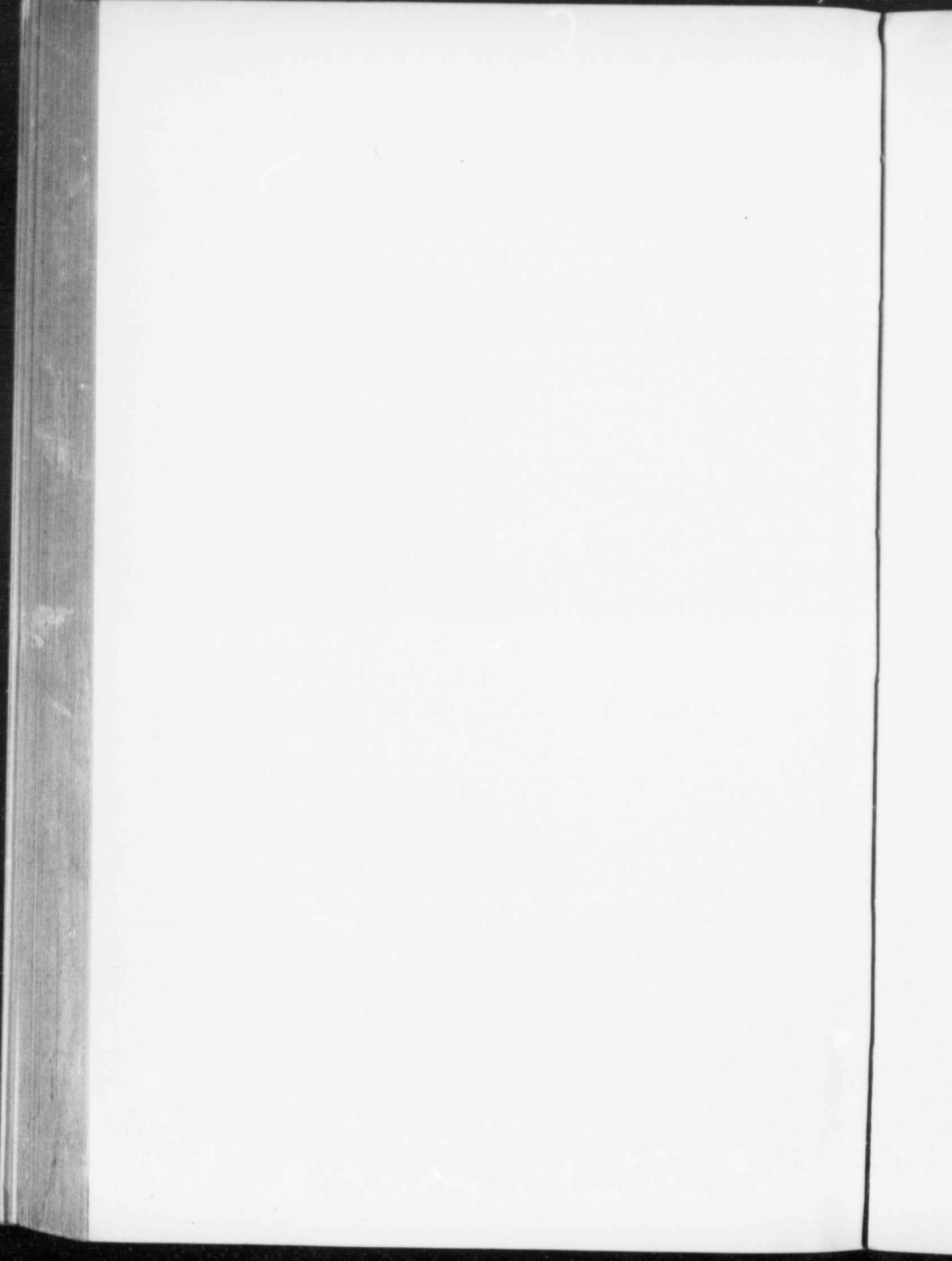


PLANCHE IV.



Une vue typique sur la rivière White, à 60 milles de son embouchure, faisant voir le large pays plat avec ses barres de sable et de vase caractéristiques qui sont parsemées de piles de bois charriés à la dérive. (Voir pages 58, 64)





Remontant à la perche le creek Beaver, près de son embouchure.

Ceci est un bateau à perche modèle à devant plat, le mieux adapté à ce service sur ces cours d'eau rapides. A remarquer, sur la rive, les amoncellements caractéristiques de bois de dérive entraînés pendant les saisons des crues. (Voir pages 14, 59, 66)





Trail par-dessus la moraine du glacier Russell, route alaskienne au district Upper White River.
Les matériaux de moraine sont montrés couvrant un roc de glace par-dessus lequel les
chevaux passent. Photographie de J. D. Craig. (Voir page 18)



Une vue typique des platières le long du creek Beaver, faisant ressortir le développement forestier et la végétation générale dans les parties inférieures du district Upper White River. (Voir pages 31, 44, 58)

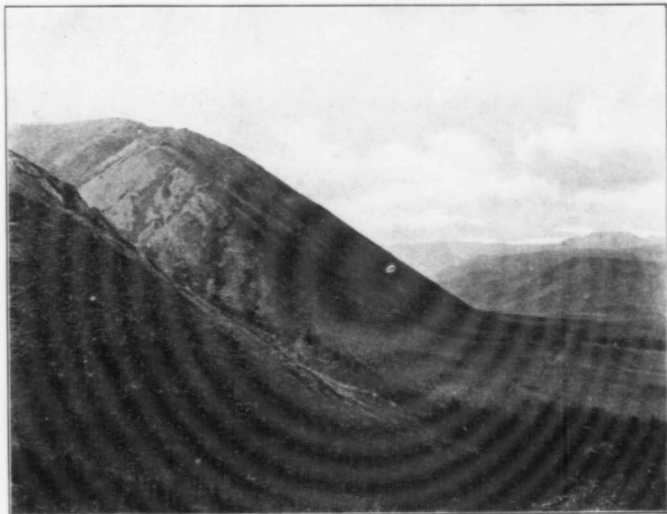
PLANCHE VIII.



Regardant vers le sud-ouest par-dessus la vallée du creek Boulder. On voit la nature de la forêt dans les vallées boisées plus élevées; la ligne de ce bois est de 3,000 à 4,000 pieds au-dessus du niveau de la mer. (Voir page 31)



Vue indiquant le caractère doucement ondulé du plateau entre les creeks McLellan et Rabbit, plus de 1,500 pieds au-dessus du niveau de la vallée du lac Tchawsahmon à l'est, ou de 4,500 à 5,000 pieds au-dessus du niveau de la mer. Les chevaux de bât qu'on voit ici sont employés à transporter les fournitures et accessoires de camp et de transport ainsi que les équipements. (Voir pages 52, 114)



Vue sur la gorge du creek McLellan, où ce cours d'eau entre dans la vallée du lac Tchawsahmon. La paroi occidentale à courbe gracieuse de cette vallée est ici bien indiquée, cette large dépression ayant la forme typique, due à l'érosion glaciaire. (Voir pages 55, 61, 66, 115)

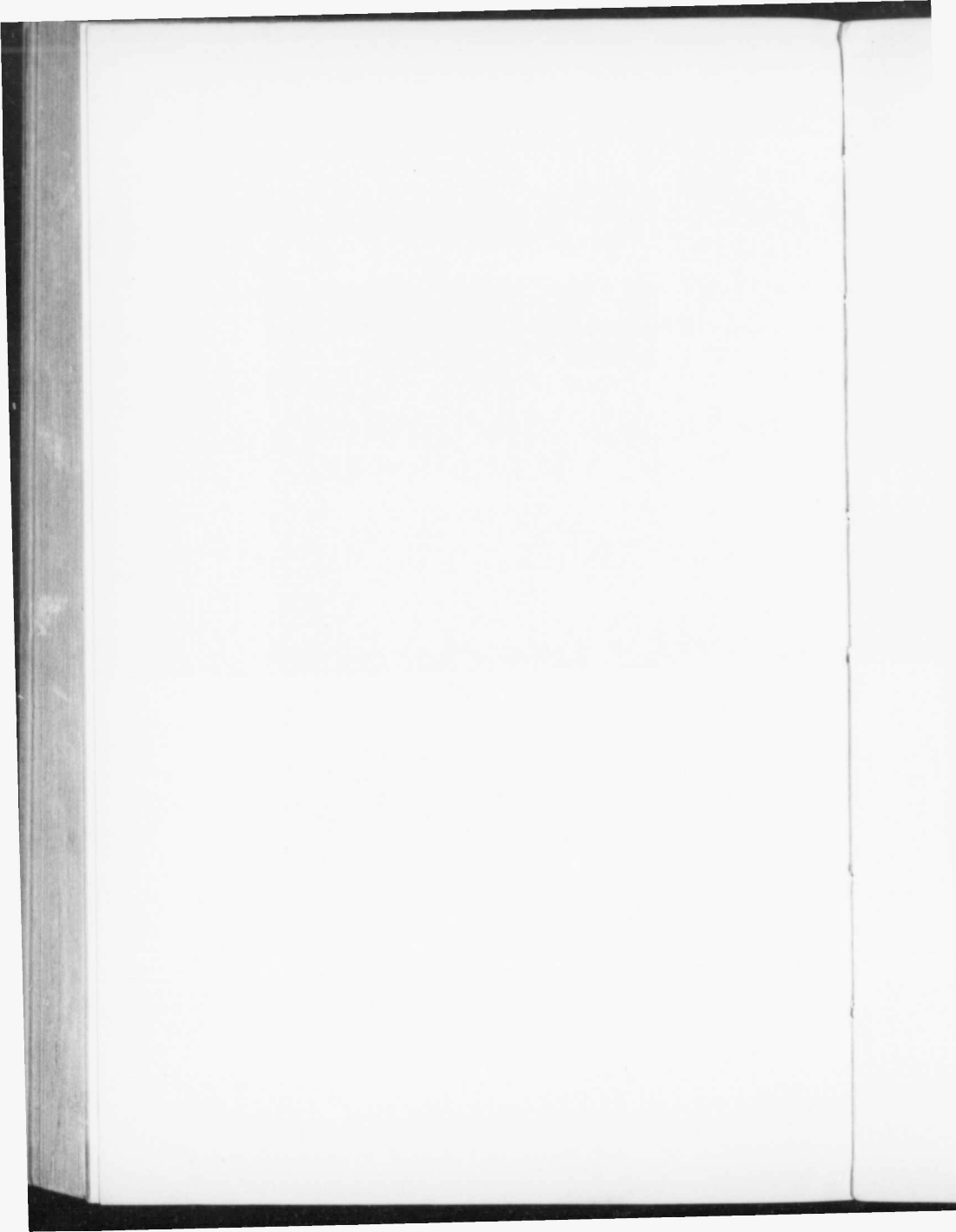


PLANCHE XI.



Vue de la montagne Flat Top, par-dessus la gorge récente ou vallée à forme de canyon de la partie inférieure du creek Boulder. Ce type de vallée est caractéristique de nombre de cours d'eau dans le district. (Voir pages 49, 55, 64)



PLANCHE XII.



Vue de la montagne Flat Top, regardant au sud-ouest; celle-ci est composée principalement des volcaniques anciennes, andésites, basaltes, diabases et roches associées, indiquant le type de topographie irrégulier caractéristique résultant de l'érosion de ces roches. (Voir pages 49, 60, 62, 98)



PLANCHE XIII.



Aspect en regardant au sud-ouest de la montagne Centre, dont le sommet est traversé par la ligne frontière internationale. Cette montagne est composée particulièrement des volcaniques récentes—basaltes, andésites et roches du même genre. Les épanchements de laves presque horizontaux et les lits de tufs intercalés sont bien indiqués. (Voir pages 34, 50, 107)

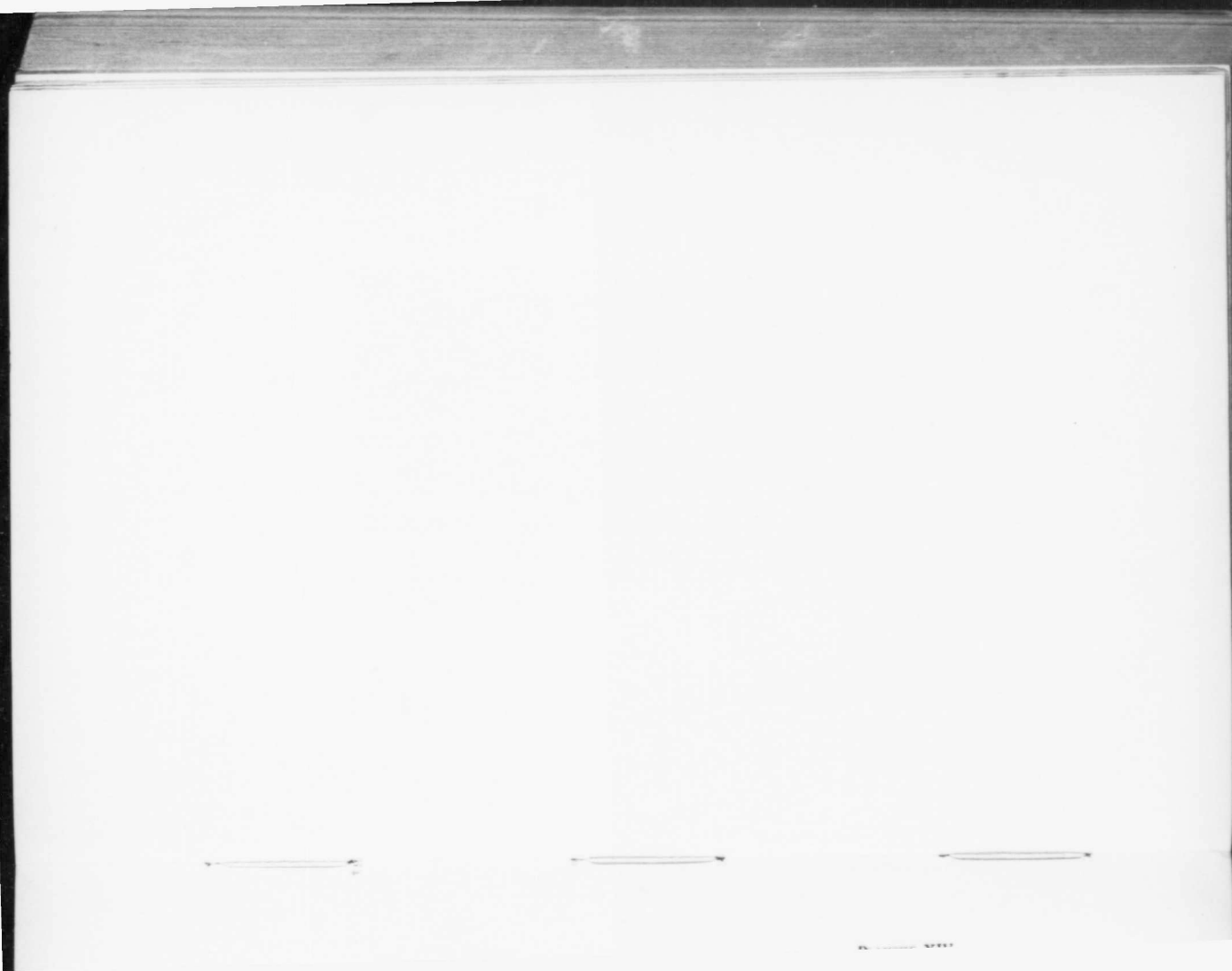
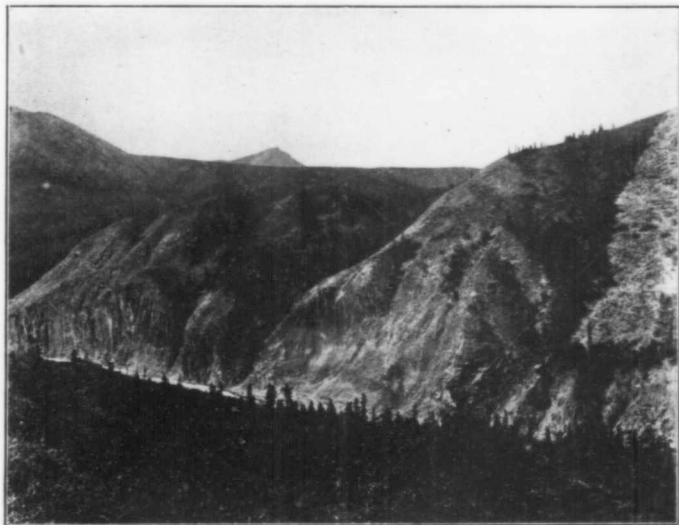
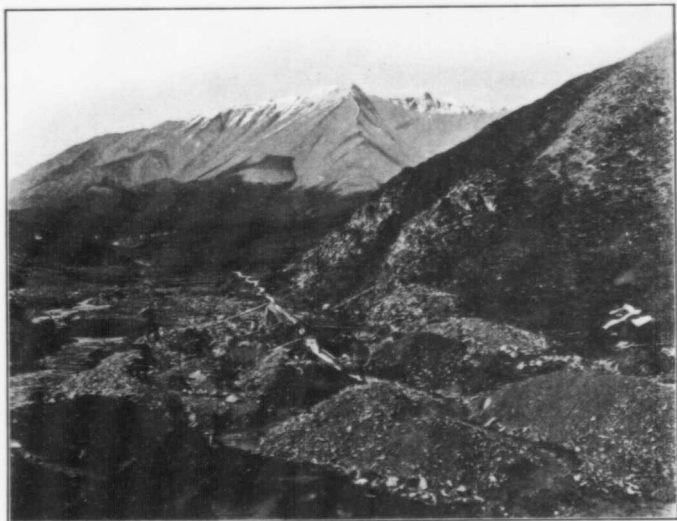


PLANCHE XIV.



Vue du sud par-dessus le creek Rabbit. Le joint prismatique typique des volcaniques rhyolites-latites est bien indiqué. (Voir pages 52, 111)



Travaux d'exploitation à James' Discovery, creek Little Eldorado, district Chisana, Alaska, août 1913, où l'or est obtenu au taux de \$300 par jour, par homme. (Voir pages 137, 142, 144)



Vue générale, regardant vers l'ouest, par-dessus la portion centrale des terrains aurifères de Chisana, Alaska, situés au nord et contigus au creek Bonanza. (Voir page 138)

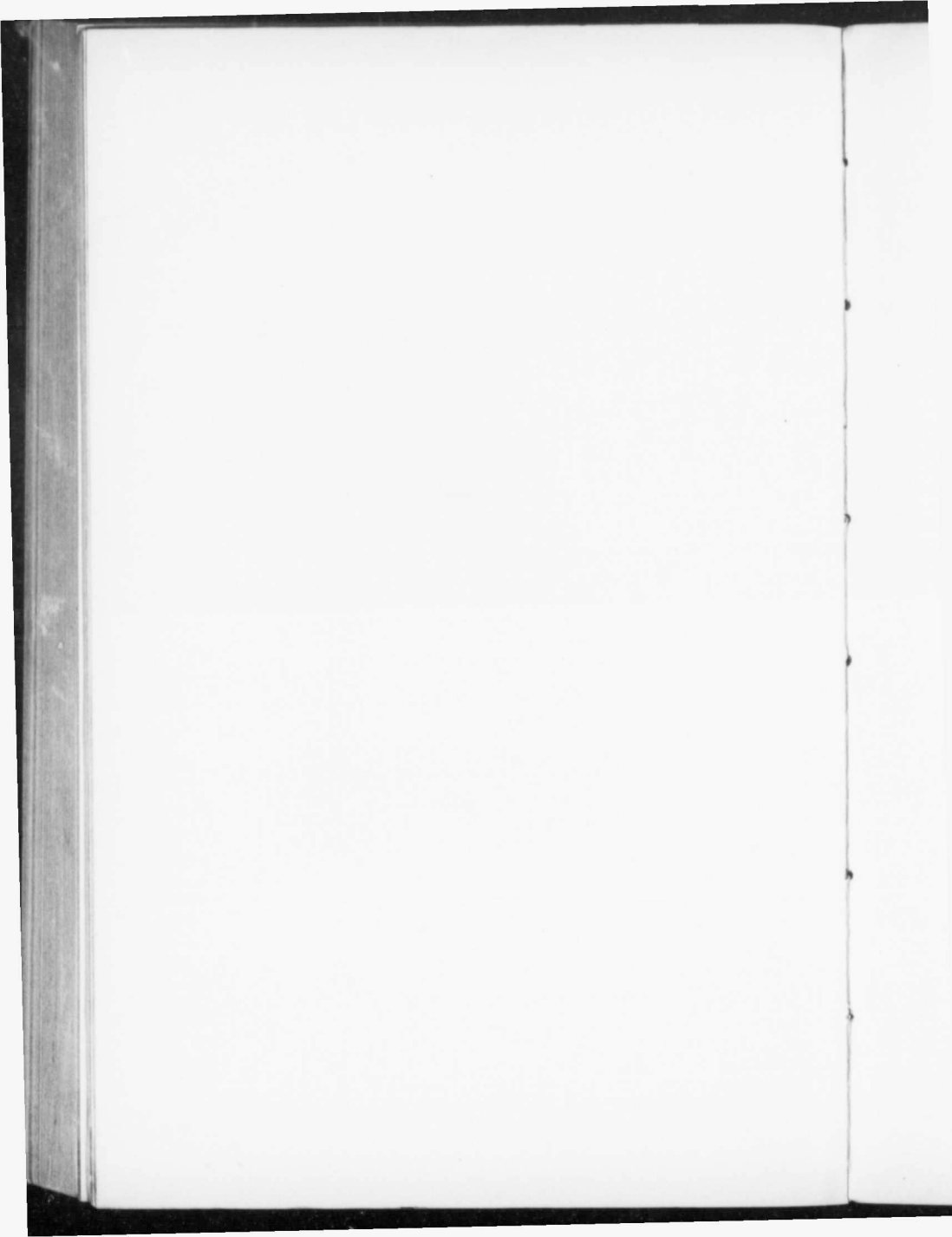
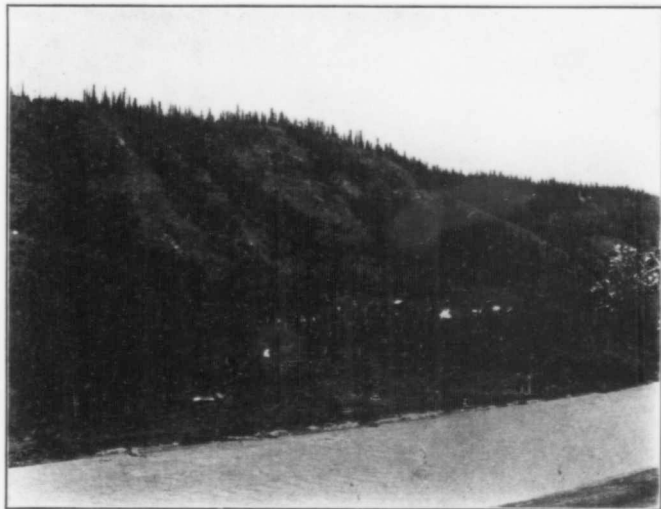


PLANCHE XVII.



Canyon City, sur la rivière White, Yukon. (Voir pages 10, 27, 153)



INDEX.

A.

	PAGE
Accumulations récentes.....	120
Activité volcanique.....	129
Age des rhyolites-latites.....	112
Age des roches granitiques.....	103
Age des volcaniques anciennes.....	95
Age des volcaniques récentes.....	106
Alaska, chaîne de montagnes.....	40
Alaska, routes de l'.....	16
Albert, Salomon.....	153
Allen, mont.....	42
Amphibole. Voir hornblende.	
Ancien système de drainage.....	66
Andésites.....	73, 96, 108
Ankérîte.....	135
Anse Cook.....	41
Apatite.....	99, 104, 111
Argiles.....	73
Argiles à blocaux.....	113, 117
Aucella crassicollis.....	94
Aucella crassicollis Keyserling.....	94
Augite.....	104, 108
Aviculipecten esp.....	84, 85

B.

Baie d'Hudson, Cie de la.....	5
Barlow, F. J.....	2, 74
Basaltes.....	73, 96, 108
Batholithe de Chaîne côtière.....	124
Batostomella esp.....	83, 85, 86
Batzulnetas.....	20
Baultoff, montagne.....	132
Baultoff, montagne, or dans.....	133
Beaver, creek.....	93, 132
Beaver, creek, or dans.....	134
Bennett, lac.....	118
Best, Frederick.....	137, 140

	PAGE
Biotite.....	111, 117
Black, George.....	28
Bois fossile.....	105
Boulder, creek.....	101, 153
Bowen (Dominion), creek.....	11, 137
Brèches.....	108, 126
Brooke, Alfred H.....	128, 148
Bucanopsis aff. meekana.....	85
Burwash, creek.....	26

C.

Calcite.....	104, 135
Camarophoria ? esp.....	85
Camarotoechia ? esp.....	85, 86
Campbell, Robert.....	5
Campophyllum esp.....	85
Canal Lynn.....	40
Canyon City.....	18, 27, 153
Canyon, montagne.....	111
Caractères lithologiques de carbonifères.....	79
" " " " granites.....	103
" " " " groupe Yukon.....	75
" " " " mésozoïques.....	90
" " " " sédiments tertiaires.....	105
" " " " volcaniques anciennes.....	96
" " " " " récentes.....	108
" " " " " rhyolites-latites.....	110
Carbonifère. Voir aussi Pensylvanien.....	122, 124
" fossiles.....	83
" fossiles, liste de.....	83
" lignite.....	132
" lits.....	140
" sédiments, décrits.....	77
Cendre volcanique.....	74, 75, 113
" " description.....	117
Centre, montagne.....	107
Chaîne Aleutienne.....	40
Chaîne Côtière.....	41, 50
" " batholithe.....	124
Chaîne d'Alaska.....	40
Chaîne Nutzotin.....	90, 102, 146
Chaîne St. Elias.....	17
Chalcosine.....	155
Charbon.....	155

PAGE		PAGE
111, 117	Charbon, Voir aussi lignite.	
28	Chatenda, creek.	139, 141
105	Chemin de fer Copper-River & Northwestern.	17
101, 153	Chemin de fer White Pass & Yukon.	10
11, 137	Chisana.	9, 18
108, 126	" City.	10, 16
128, 148	Chisana, découverte de l'or et course vers.	140
85	" district de Alaska, découverte de.	138
26	" " " description.	139
	Chisana, essais de l'or.	145
	Chisana, glacier.	19, 26
	Chisana, graviers aurifères.	144
	Chisana, rivière.	16, 51
104, 135	Chisana, terrain aurifère de.	2
85	Chistochina.	20
85, 86	Chitina-Copper River, route.	9, 20
5	Chitina, rivière.	6
85	Chitstone, creek.	17
40	Chlorite.	104, 108
8, 27, 153	Chugach, montagne.	40
111	Claim Discovery.	139, 142
79	Cleiothyridina ? esp.	83, 84, 85
103	Climat.	28
75	Coal, creek.	155
90	Coffee Creek, trail.	9
105	" " Trail, route.	12
96	Commodités le long des routes.	25
108	Compagnie de la Baie d'Hudson.	5
110	Composita ? esp.	85
122, 124	Concession de cuivre Discovery.	153
83	Concordance de cimes de montagnes.	51
83	Cook, anse.	41
132	Copper Center.	146
140	Copper-River & Northwestern, chemin de fer.	17
77	Copper, rivière.	5, 20
75, 113	Cordillères.	36
117	Cordova.	9, 17
107	Corrélation des carbonifères.	81
40	" " intrusives granitiques.	104
41, 50	" " mésozoïques.	94
124	" " sédiments tertiaires.	105
40	" " volcaniques anciennes.	102
102, 146	" " " récentes.	110
17	" " " rhyolites-latites.	112
155	Côte Cottonwood.	74
155		

	PAGE
Côte Horsecamp.....	74, 102
" Niggerhead.....	102
" Sanpete.....	74
" Sourdough.....	17
Côtier, système.....	36, 39, 43
Côtière, Chafne.....	41, 50
Cottonwood, côte.....	74
" montagne.....	97
Cours d'eau antécédents.....	116
" " s'anastomosant.....	51, 61
Creek Boulder.....	101, 153
Creek Bowen (Dominion).....	11, 137
Creek Burwash.....	26
Creek Chathenda.....	139, 141
Creek Chististone.....	17
Creek Coal.....	155
Creek Cultus.....	11
Creek Dry.....	59
Creek Gehoenda.....	18
Creek Hidden.....	137
Creek Horsfall.....	146
Creek Katrina.....	58
Creek Kletsan.....	6, 118, 147
" " dépôts de placer.....	152
Creek Ladue.....	58
Creek Little Eldorado.....	139, 141
Creek McLellan.....	61, 105, 155
Creek Miles.....	61
Creek Mirror.....	6
Creek Pan.....	74, 138
Creek Rabbit.....	111, 132
" " or sur.....	136
Creek Sanpete.....	59, 61
Creek Snag.....	65, 103
Creek Solo.....	18
Creek Tanada.....	20
Creek Tehawsahmon.....	11, 14, 135
Creek Wade.....	25
Crétacique.....	73, 94, 123
Crinoïdes, tiges.....	83
Cross, détroit.....	86
Cuivre.....	132
Cuivre, concession Discovery.....	
" dépôts décrits.....	147
" en Alaska.....	150

	PAGE
Cuivre natif.....	1, 6, 97, 155
Cuivre, placer.....	6
Cuivre, sulfures.....	154
Cultus, creek.....	11
Cuprite.....	155
Cystodictya esp.....	83, 84, 86

D.

Dawson, G. M.....	119, 127
Découverte de Chisana.....	138
Dépenses le long des routes.....	25
Dépôts filoniens aurifères.....	132
Dépôts glaciaires.....	49
" " décrits.....	113
Dépôts superficiels, décrits.....	113
Derbya ? esp.....	85
Description de Chisana.....	139
Description des formations.....	74
Détroit Cross.....	41
Développement le long des routes.....	25
Diabases.....	108
Dichotrypa ? esp.....	83
Dielasma ? esp.....	85
Digues.....	58
Diopside.....	108
Diorites.....	104
Discovery, claim.....	139, 142
Discovery, concession de cuivre.....	153
Distances.....	21
District Chisana, géologie.....	139
" " topographie.....	36
District Nabesna-White River, Alaska.....	101
Division topographique.....	2
Donjek, rivière.....	130
Drainage.....	64
" ancien système.....	65
Dry, creek.....	59

E.

Eagle City.....	7
Echostoma esp.....	85
Endicott, montagnes.....	38

	PAGE
Eocène.....	127
Epidote.....	129
Erosion glaciaire.....	60
Explorations, historique des.....	5

F.

Faille, talus de.....	128
Fairbanks.....	17
Faune. Voir aussi Gibier.	
Favosites esp.....	83
Feldspath. Voir aussi plagioclase.	
Fenestella esp.....	83, 84, 85, 86
Fer, minéral.....	108, 111
Fleuve Yukon.....	6
Flore. Voir aussi végétation.	
Fond glaciaire.....	113
Fondrières.....	59
Formation de Nation River.....	89
Formations, décrites.....	74
Fort Selkirk.....	6
Fossiles, bois.....	105
Fossiles carbonifères.....	73, 77
" " liste.....	83
" " mésozoïques.....	73
Frontière internationale.....	28
" " arpentage.....	16
Frontière Yukon-Alaska.....	7
Frontière, route de.....	9, 15

G.

Gabbros.....	73
Gates, sommet.....	103
Gehoenda, creek.....	18
Generc, rivière.....	64, 66
" " cuivre sur la.....	153
Géologie du district Chisana.....	138
Géologie générale.....	72
Géologique, histoire.....	122
Géologique, sommaire.....	122
Gibier.....	34
Girty, George, H.....	82, 86
Girtyella? esp.....	86
Glace de fond.....	59

	PAGE
Glaciaire, érosion.....	60
" fond.....	59
" période.....	129
Glaciaires, dépôts.....	49
" dépôts, décrits.....	113
" stries.....	114
Glacier Natazhat.....	147
Glacier Nizina.....	26
Glacier Russell.....	114
Glaciers.....	114, 131
" de vallée.....	42
Gorges.....	56
Gouvernement du Yukon.....	10, 12
Grandes Plaines.....	36
Granites.....	73
Granitiques, intrusives.....	102
" roches, âge des.....	104
Granodiorites.....	103
Graphite.....	76
Graviers.....	114, 121
" aurifères de Chisana.....	144
Graviers aurifères, Chisana, étendue.....	143
Groupe Yukon.....	72, 74, 121
Gulkana.....	20

H.

Harper, Arthur.....	5
Harris, M. C.....	153
Hayes, C. W.....	146
Hidden, creek.....	137
Histoire géologique.....	122
Historique des explorations.....	5
Homestead, station d'arrêt.....	19
Hoodoos.....	108
Hornblende.....	118, 135
Hornblendites.....	73, 135
Horsecamp, côte.....	74, 102
Horsfall, creek.....	146
Hyalopilitique, structure.....	98, 108
Hypersthène.....	104, 108

I.

Intérieur, Plateau.....	127
-------------------------	-----

	PAGE
Intérieur système.....	36, 38
Intrusives granitiques.....	102

J.

Jacquot's Roadhouse.....	10, 11
James, William E.....	137
"Joe", sauvage de White River.....	141
Jurassique.....	73, 94, 124

K.

Katrina, creek.....	58
Keele, J.....	38
Kenai, lits.....	129
" montagne.....	41
" péninsule.....	41
" série.....	105, 126
Kindle, E. M.....	89
Kletsan, creek.....	118, 147
" " dépôts de placer.....	152
Kluane, lac.....	124
" route.....	9, 10
Knopf, Adolph.....	149, 150
Koidern, rivière.....	57, 66, 137

L.

Laberge, série.....	95, 125
Lac Bennett.....	118
Lac Kluane.....	124
Lac Tchawsahmon.....	91
Lac Tchawsahmon, vallée.....	47
" " " décrite.....	60
Ladue, creek.....	58
Laramide, phénomènes orogéniques.....	126
Latites.....	73, 110, 135
Laves.....	129
Laves, épanchements.....	129
" Voir aussi volcaniques.....	
Laves Wrangell.....	109
Lawson, W. E.....	2
Leioclema ? esp.....	84, 86
Lewes, rivière.....	10

	PAGE
Lignite.....	132
Lindsay, James.....	149
Lithostrothion ? sp.....	84
Little Eldorado, creek.....	139, 141
Lits carbonifères.....	140
Logan, montagne.....	41
Lynn, canal.....	40

M.

Mackenzie, Plaines.....	36
Macoun, J. M.....	33
Magnétite.....	99
Maisons de routes.....	26
Manières de voyager.....	8
Marginifera aff. typicalis.....	85
McCarty.....	17, 18
McConnell, R. G.....	6, 45, 119
McLellan, creek.....	61, 105, 155
Mendenhall, W. C.....	50, 109, 130
Mésozoïque.....	125, 127
" Voir aussi Jurassique, Triassique, etc.	
" sédiments, décrits.....	91
Métamorphisme.....	97
Mica. Voir biotite, muscovite.	
Miles, creek.....	61
" sommet.....	97, 117
Minerai de fer.....	108, 111
Minerai d'or.....	1, 122
Minérales, ressources.....	132
Miocène.....	39, 128, 129
Mirror, creek.....	6
Moffit, F. H.....	149, 150, 153
Mont Allen.....	42
Mont Natazhat.....	86
Mont Sanford.....	42
Mont Taylor.....	48
Mont Wrangell.....	41
Montagne Baultoff.....	132
" " et environs, or dans.....	133
Montagne Canyon.....	111
Montagne Chugach.....	40, 50
Montagne Cottonwood.....	97, 102
Montagnes d'accumulation.....	49

	PAGE
Montagnes d'érosion.....	48
Montagne du Centre.....	107
Montagnes Endicott.....	38
Montagne Kenai.....	41
Montagne Logan.....	41
Montagne Rabbit.....	111
Montagne Skolai.....	41
Montagne St. Elias.....	41, 154
Montagnes Nutzotin.....	128, 137
" " origine des.....	50
Montagnes Rocheuses, système des.....	36
Montagnes Skolai-Natazhat.....	41
Montagnes Wrangell.....	107
Montagnes Wrangell-Skolai.....	130
Moraines.....	116, 131
Muscovite.....	103

N.

Nabesna, rivière.....	7, 51
" White River, district.....	102
Natazhat, glacier.....	147
" mont.....	86
Naticopsis sp.....	85
Nation River, formation.....	90
Nelson, Peter.....	137, 140
Nesham, E. W.....	86
Niggerhead, côte.....	102
Nizina-Chisana-Glacier, route de.....	9, 19
" glacier.....	18, 19, 26
" rivière.....	18, 19
Nome.....	17
Nutzotin, chaîne.....	90, 102, 146
" montagnes.....	128, 137
" montagnes, origine des.....	50
" série.....	90

O.

Olivine.....	76, 108
Or, Chisana, essais de.....	145
Or dans creek Beaver.....	135
Or dans montagne Baultoff et environs.....	133
Or de placer.....	132

	PAGE
Or, dépôts filoniens, décrits.....	132
" minéral.....	1, 123
" placer.....	132
Origine des volcaniques anciennes.....	99
" " " récentes.....	109
Orthoceras esp.....	84

P.

Pan, creek.....	74, 138
Passé Skolai.....	6, 17
Péninsule Kenai.....	41
Pensylvanien.....	72, 78
Pente arctique, région de la.....	36
Période glaciaire.....	129
Peters, William J.....	6
Phénocrystaux.....	111
Placer, dépôts, décrits.....	136
" dépôts d'or.....	157
" or de.....	1
Plagioclase.....	97
Plagioglypta ? esp.....	83
Plaine d'inondation.....	50, 51
Plaines Mackenzie.....	36
Plateau Intérieur.....	127
Plateau Yukon.....	70, 72
Platyceras ?.....	86
Pléistocène. Voir Récentes, Quaternaires, Superficiels.	
Pliocène.....	40, 128, 129
Poisson.....	35
Polypora esp.....	84, 85, 86
Porphyrites.....	96, 112
Porphyritiques roches.....	108
" structure.....	108
Poste, service de.....	28
Postes de secours.....	28
Précambrien.....	77, 122
Productus aff. aagardi.....	83, 84
" " fasciatus.....	83, 85
" " humboldti.....	84
" " schrenki.....	84
" " wallacianus.....	85
" cora ?.....	83
" semireticulatus.....	83, 86
" esp.....	83, 84

	PAGE
Prospecteurs	5
Provinces physiographiques	36
Pyramid-Harbor	6
Pyroclastiques	73
Pyroxène. Voir augite, diopside, hypersthène.	

Q.

Quartz	111, 136
" aurifère	132
" calcédonique	97
" phénocristes	111
Quartz veinoux	157
Quaternaires. Voir aussi Récentes, Superficiels, Pléistocène.	

R.

Rabbit, creek	111, 132
" " , or sur	135
" montagne	111
Récent. Voir aussi Quaternaire, Superficiel, Pléistocène.	
" accumulations	120, 130
Région de la pente arctique	36
Région White-Nabesna	150
Relations structurales, carbonifères	81
" " mésozoïques	93
Relief	47
Ressources minérales	132
Reticuliria, esp.	85
Révolution laramide	126
Rhombopora esp.	85
Rhyncopora aff. nikitini	84
Rhyolites	73
Rhyolites-latites, âge des	112
" " roches	105
" " volcaniques	110
Rivière Chisana	15, 51
Rivière Chitina	6
Rivière Copper	6, 19
Rivière Donjek	114, 130
Rivière Generc	65, 67
" " , cuivre sur la	153
Rivière Koidern	57, 66, 137
Rivière Lewes	10
Rivière Nabesna	6, 51

	PAGE
Rivière Nizina.....	17, 18
Rivière White.....	114, 120
" " , vallée décrite.....	55
Roches granitiques.....	103
Roches porphyritiques.....	108
Roches rhyolites-latites.....	105
Route Chitina-Copper River.....	9, 19
Route Coffee-Creek-Trail.....	9
Route de frontière.....	9, 15
Route de l'Alaska.....	16
Route de Passe Skolai.....	6, 17
Route Kluane.....	9, 10
Route Nizina-Chisina Glacier.....	9, 18
Route Russell- Glacier.....	16
" " " (Pass Skolai.....	9, 27
Route Sixty-mile River.....	15
Route Valdez-Copper River.....	9, 19
Route White River.....	9, 13
Routes.....	8
Routes, maisons de.....	26
Royale Gendarmerie à cheval du Nord-Ouest.....	28
Russell, glacier.....	6, 17
" Glacier, route.....	16
" " (Passe Skolai) route.....	9, 27
Russell, Mark.....	6, 147

S.

Sables.....	113, 121
Sanford, mont.....	42
Sanpete, côte.....	74
" , creek.....	59, 61
Sargents' Camp.....	20
Schizophoria aff. resupinoides.....	83, 85, 86
" ? esp.....	86
Schrader, F. C.....	45
Schwatka, Frederick.....	6, 119, 147
Seattle.....	9
Sédiments carbonifères, décrits.....	77
Sédiments Tertiaires.....	91, 110
" " décrits.....	104
Selkirk.....	118
" fort.....	6
Septopora sp.....	86
Séricite.....	77

	PAGE
Série Kenai	105, 126
Série Laberge	95, 125
Série Nutzotin	90
Service de poste	28
Sillimanite	75
Situation locale et superficie	5
Sixty-mile River, route	15
Siwash, sommet	74, 102
Skagway	9, 16
Skolai, montagne	41
" Natazhat, montagnes	41
" Pass, route	16
" passe	6, 17
Slaggard, Joseph R.	153
Slaggart, sommet	78
Snag, creek	65, 103
Sols	73, 121
Solo, creek	17
Sommaire géologique	121
Sommet Gates	102
Sommet Miles	97, 117
Sommet Siwash	74, 102
Sommet Slaggart	78
Sommet Tchawsahmon	51, 102
Sourdough, côte	17
Spencer, Arthur C.	51, 127
Sphène	77
Spirifer cameratus Tsch. non Morton	83, 84, 86
" esp.	83, 84
Spiriferina aff. ornata	83
" esp.	84, 85, 86
Spurr, J. E.	127
Squamularia aff. perplexa ?	85
St. Elias, chaîne	114
" croûte glacée	114
" montagne	152
St. Michel	16
Stanton, T. W.	94
Strenopora esp.	83, 85, 86
Stries glaciaires	114
Structure hyalopilitique	98, 108
" pilotaxitique	98, 108
" porphyritique	108
Structures zonales	99
Sulfures de cuivre	155

	PAGE
Superficie, situation locale et.....	5
Superficiels, dépôts, décrits. Voir aussi Récent, Quaternaire, Pléistocène	
Syringopora esp.....	83, 84
Système Côtier.....	36, 39, 43
Système des Montagnes Rocheuses.....	36
" Intérieur.....	36, 38

T.

Tableau des formations.....	74
Talus de faille.....	128, 129
Tanada, creek.....	20
Tanana.....	16
" River, route.....	9, 15, 27
" rivière.....	6, 15, 66
Taylor, mont.....	48
Tchawsahmon, creek.....	11, 14, 135
" lac.....	10
" sommet.....	52, 102
" vallée du lac.....	10
" " " décrite.....	10
Terrains élevés.....	47
Terrasses.....	62
Tertiaire.....	155
" période.....	129
" Voir aussi Pliocène, Miocène etc.	
Tertiaires, sédiments.....	91
" " décrits.....	109
Thamnicus ? sp.....	85
Thompson, Alf.....	28
Topographie.....	36
" du district Chisana.....	3
Topographique, division.....	36
Tourbe.....	74, 120
Trail Coffee-Creek.....	9
Trias.....	94, 123
Trous de marmites, voir fondrières.	
Tufs.....	108, 126
" Voir aussi cendre volcanique.	

V.

Valdez.....	9, 20
" Copper River, route.....	9, 19

	PAGE
Vallée de la rivière White, décrite.....	55
" du lac Tchawsahmon	10, 116
" " " décrite.....	117
Vallées, décrites.....	54
" érosion.....	42
" forme U.....	115, 130
" " V.....	115, 130
" suspendues.....	63
" tributaires, décrites.....	61
Vancouver.....	9
Vases.....	73, 113
Végétation.....	31
Volcanique, activité.....	129
" cendre.....	74, 75, 113
" " décrite.....	117
Volcaniques anciennes.....	95
" " âge des.....	101
" " origine.....	100
" récentes.....	106
" " âge des.....	110
" " origine.....	109
" rhyotites-latites.....	110
" roches.....	152
" . Voir aussi andésites, basaltes, etc.	

W.

Wade, creek.....	26
White-Nabesma, région.....	150
" Pass & Yukon, chemin de fer.....	10
" " " Route Company.....	12, 27
" River, route.....	9, 13
" rivière.....	114, 120
" vallée de la rivière, décrite.....	55
Whitehorse.....	10
Wrangell, laves.....	110
" mont.....	41
" montagnes.....	129
" Skolai.....	41

Y.

Yukon-Alaska, frontière.....	7
" gouvernement du.....	10, 11

	PAGE
Yukon-Alaska, groupe.....	72, 74, 121
" plateau.....	70, 72
" rivière.....	6

Z.

Zaphrentis esp.....	83, 84
Zéolithes.....	97
Zircon.....	99, 103, 112
Zonales, structures.....	99



PUBLICATIONS EN FRANÇAIS DU MINISTÈRE DES MINES
PARUES DEPUIS LE CATALOGUE DE JUILLET 1914.

COMMISSION GÉOLOGIQUE.

Rapports.

1098. Reconnaissance à travers les montagnes MacKenzie sur les rivières Pelly, Ross et Gravel, Yukon et Territoires du Nord-Ouest. Joseph Keele.
1108. Rapport conjoint sur les Schistes bitumineux ou pétrolifères du Nouveau-Brunswick et de la Nouvelle-Écosse ainsi que sur l'Industrie des Schistes pétrolifères de l'Écosse. Première partie: Industrie. Seconde partie: Géologie. R. W. Ells, LL.D., F.R.S.C. (Division des Mines No. 56).
1291. Archéologie: La collection archéologique du sud de l'intérieur de Colombie britannique. H. I. Smith.
1306. Rapport sommaire de la Commission géologique du Ministère des Mines pour l'année civile 1912.
1328. Rapport sur l'île Graham, C. B. R. W. Ells, LL.D., F.R.S.C.
1329. Rapport d'une exploration de la rivière Ekwan, des lacs Sutton Mill et d'une partie de la Côte occidentale de la baie James. D. B. Dowling, B. Ap. Sc.
1330. Rapport sur les Terrains aurifères du Klondike. R. G. McConnell, B.A.
1360. Rapport sommaire de la Commission géologique du Ministère des Mines pour l'année civile 1913.
1362. La région de Moose Mountain dans l'Alberta sud. D. D. Cairnes.
1369. Notes sur les minéraux contenant du Radium. Wyatt Malcolm.
1393. La Telkwa et ses environs en Colombie britannique. W. Leach.
1394. Rapport sur la géologie d'une partie de l'Est d'Ontario. R. W. Ells, LL.D., F.R.S.C.
1395. Rapport sur le terrain houiller de Pictou, N.E. Henry S. Poole, F.R.S.C.
1411. Rapport préliminaire sur une partie du district de Similkameen, C.B. Charles Camsell.
1475. Treizième rapport de la Commission de Géographie du Canada. *Annexe:* Traits généraux sur la Géographie physique du Canada. D. W. Dowling.
1481. Musée de la Commission géologique du Canada. Collection des fossiles invertébrés. Guide pour les visiteurs.
1504. Rapport sommaire de la Commission géologique du Ministère des Mines pour l'année civile 1914.
1512. Rapport sur une partie des districts miniers de Conrad et Whitehorse, Yukon. D. D. Cairnes.
1519. Comment collectionner les spécimens zoologiques pour le Musée commémoratif Victoria: Zoologie. P. A. Taverner.
1529. Catalogue des oiseaux canadiens. J. Macoun.
1556. Rapport préliminaire sur une partie de la Côte principale de la Colombie britannique et des Îles voisines comprises dans les districts de New Westminster et Nanaimo. E. O. LeRoy.
1571. Les Chutes du Niagara, leur évolution, les variations de relations avec les grands lacs; caractéristiques et effets du détournement. J. W. Spencer.

Mémoires.

Mémoire	1.	Rapport	1092.	Géologie du bassin de Nipigon. A. W. Wilson.
"	2.	"	1094.	Géologie et gisement minéraux de la région minière d'Hedley. C. Camsell.
"	4.	"	1111.	Reconnaissance géologique de long de la ligne du chemin de fer Transcontinental National dans l'Ouest de Québec. W. J. Wilson.
"	5.	"	1102.	Rapport préliminaire sur les dépôts houillers des rivières Lewes et Nordenskiöld, dans le Territoire du Yukon. D. D. Cairnes.
"	17E	"	1161.	Géologie et ressources économiques du district de lac Larder, Ont., et des parties adjacentes du comté de Pontiac, Qué. Morley F. Wilson.
"	18E	"	1171.	District de Bathurst dans le Nouveau-Brunswick. G. A. Young.
"	19.	"	1172.	Mines de Mother Lode et Sunset, district Boundary, C. B. O. E. LeRoy.
"	20.	"	1174.	Terrains aurifères de la Nouvelle-Écosse. W. Malcolm.
"	21.	"	1331.	La géologie et les dépôts de minerai de Phenix district Boundary, C. B. O. E. LeRoy.
"	22.	"	1209.	Rapport préliminaire sur la serpentine et les roches connexes de la partie méridionale de Québec. J. A. Dresser.
"	23.	"	1189.	Géologie de la côte et des îles entre les détroits de Géorgie et de la Reine Charlotte. J. A. Bancroft.
"	25.	"	1281.	Les dépôts d'argile et de schistes des Provinces de l'Ouest, partie II. H. Ries.
"	28.	"	1214.	Géologie du lac Steeprock, Ontario, A. C. Lawson. Notes sur les fossiles du calcaire du lac Steeprock, Ont. C. B. Walcott.
"	29E	"	1224.	Gisement de pétrole et de gaz dans les provinces du Nord-Ouest du Canada. Wyatt Malcolm.
"	30.	"	1227.	Les bassins des rivières Nelson et Churchill. W. McInnes.
"	31.	"	1229.	District de Wheaton, territoire du Yukon. D. D. Cairnes.
"	33.	"	1243.	La géologie, de la division minière de Gowganda. W. H. Collins.
"	35.	"	1361.	Reconnaissance le long du chemin de fer Transcontinental National dans le Sud de Québec. John A. Dresser.
"	37.	"	1256.	Parties du district d'Atlin, C.B., avec description spéciale de l'exploitation minière des filons. D. D. Cairnes.
"	39.	"	1292.	Région de la carte du lac Kewagama. M. E. Wilson.
"	42.	"	1596.	Thème décoratif de la double courbe dans l'art des Algonquins du Nord-Est. F. G. Speck.
"	43.	"	1312.	Montagnes de St. Hilaire (Belœil) et de Rougemont, Québec. J. J. O'Neill.
"	44.	"	1316.	Les dépôts d'argile et de schistes du Nouveau-Brunswick. J. Keele.

- Mémoire 45. Rapport 1318. La fête des invités des Esquimaux d'Alaska. Hawkes.
- " 47. " 1325. Les dépôts d'argile et de schistes des Provinces de l'Ouest. Partie III. H. Ries et J. Keele.
- " 52. " 1358. Notes géologiques pour la carte du bassin de gaz et de pétrole de la rivière Sheep, Alberta. D. B. Dowling.
- " 53. " 1364. Terrains houillers du Manitoba, Saskatchewan, Alberta et de l'est de la Colombie britannique. D. B. Dowling.
- " 59. " 1339. Bassins houillers et ressources en charbon du Canada. D. B. Dowling.
- " 60. " 1399. La région d'Arisaig-Antigonish, N. E. M. Y. Williams.
- " 64. " 1452. Rapport préliminaire sur les dépôts d'argile et de schistes de la province de Québec. J. Keele.

Bulletins du Musée Commémoratif Victoria.

- Bulletin 1. Rapport 1515. Paléontologie, paléobotanique, minéralogie, histoire naturelle et anthropologie.
- " 8. Rapport 1484. Les formations huroniennes de la région Timiskaming. W. H. Collins.

DIVISION DES MINES.

Rapports et Bulletins.

971. (26a) Rapport annuel sur les industries minérales du Canada, pour l'année 1905.
56. Rapport sur les schistes bitumineux ou pétrolifères du Nouveau-Brunswick et de la Nouvelle-Écosse, ainsi que sur l'industrie des schistes pétrolifères de l'Écosse. Première partie: Industrie; Seconde partie: Géologie. R. W. Ellis, LL.D., F.R.S.C. (Commission géologique no 1108.)
149. Sables ferrugineux magnétiques de Natashkwan, comté de Saguenay, province de Québec. Geo. G. Mackenzie, B.Sc.
169. Pyrites au Canada: gisements, exploitation, préparation, usages. Alfred W. G. Wilson, Ph.D.
179. L'industrie du nickel particulièrement dans la région de Sudbury, Ontario. A. P. Coleman, Ph.D.
180. Bulletin No. 6: Recherches sur les tourbières et l'industrie de la tourbe au Canada, 1910-1911. A. Anrep.
195. Gisements de magnétite le long de la ligne du Central Ontario Railway. E. Lindeman, I.M.
219. Les gisements de fer d'Austin Brook au Nouveau-Brunswick. E. Lindeman, I.M.
- (26a) Rapport sommaire de la Division des Mines, du Ministère des Mines, pour l'année civile 1911.
223. L'exploitation filonienne au Yukon. Une investigation des gisements de quartz dans la rivière du Klondike. H. A. MacLean.
224. (26a) Rapport sommaire de la Division des Mines, du Ministère des Mines, pour l'année civile terminée le 31 décembre 1912.
246. Le gypse au Canada; gisement, exploitation et technologie. L. H. Cole.
260. Préparation du cobalt métallique par la réduction de l'oxyde. Kalmus.

263. Bulletin No. 3: Progrès récents dans la construction des fours électriques pour la production de la fonte, de l'acier, et du zinc. Eugène Haanel, Ph.D.
264. Mica: gisements, exploitation et emplois. Deuxième édition. Hugh S. de Schmid, I.M. Edition épuisée.
265. Rapport annuel sur la production minérale du Canada durant l'année civile 1911. J. McLeish, B.A.
280. Pierres de construction et d'ornement du Canada. Volume II: Provinces Maritimes. W. A. Parks.
282. Rapport préliminaire sur les sables bitumineux de l'Alberta Nord. S. C. Ellis.
286. (26a) Rapport sommaire de la Division des Mines, du Ministère des Mines, pour l'année civile 1913.
287. La production du fer et de l'acier au Canada pendant l'année civile 1912. J. McLeish.
288. La production de charbon et de coke au Canada pendant l'année civile 1912. K. McLeish.
289. La production du ciment, de la chaux, des produits d'argile, de la pierre et d'autres matériaux de construction au Canada pendant l'année civile 1912. J. McLeish.
290. La production de cuivre, or, plomb, nickel, argent, zinc et autres métaux au Canada pendant l'année civile 1912. C. T. Cartwright, B.Sc.
308. Recherches sur les charbons du Canada au point de vue de leurs qualités économiques. J. D. Porter, E.M., D.Sc., et R. J. Durley, Ma.E., et autres. Faites à l'université McGill de Montréal sous le patronage du Gouvernement du Dominion.
Volume I. Recherches sur les charbons du Canada.
Volume II. Essais au générateur; Essais au gazogène: Travail du laboratoire chimique.
Volume III. Appendice I. Résultats détaillés des essais de lavage de charbons.
Volume IV. Appendice IV. Essais de chaudières et graphiques.
314. Bulletin No. 2: Gisements de minerais de fer de la mine Bristol, comté de Pontiac, Québec. Levé magnétométrique, etc., E. Lindeman, I.M.; Concentration magnétique de minerais, Geo. C. MacKenzie, B.Sc.
321. Rapport annuel de la production minérale du Canada durant l'année civile 1913, J. McLeish.

ACTUELLEMENT SOUS PRESSE.

COMMISSION GÉOLOGIQUE.

Mémoires.

- Mémoire 26. Rapport 1207. Géologie et gisements minéraux du district Tulameen. C. Camsell.
- " 48. " 1327. Quelques mythes et contes des Ojibwa du Sud-Est d'Ontario. P. Radin.
- " 50. " 1341. District Upper White River, Yukon. D. D. Cairnes.
- " 51. " 1345. La géologie de la carte-feuille de Nanaimo, C.B. C. H. Clapp.
- " 65-66. " 1454-1456. Les dépôts d'argile et de schiste des Provinces de l'Ouest, parties IV-V. H. et J. Keele.
- " 69. " 1466. Terrains houillers de la Colombie britannique. D. B. Dowling.

Bulletin du Musée commémoratif Victoria.

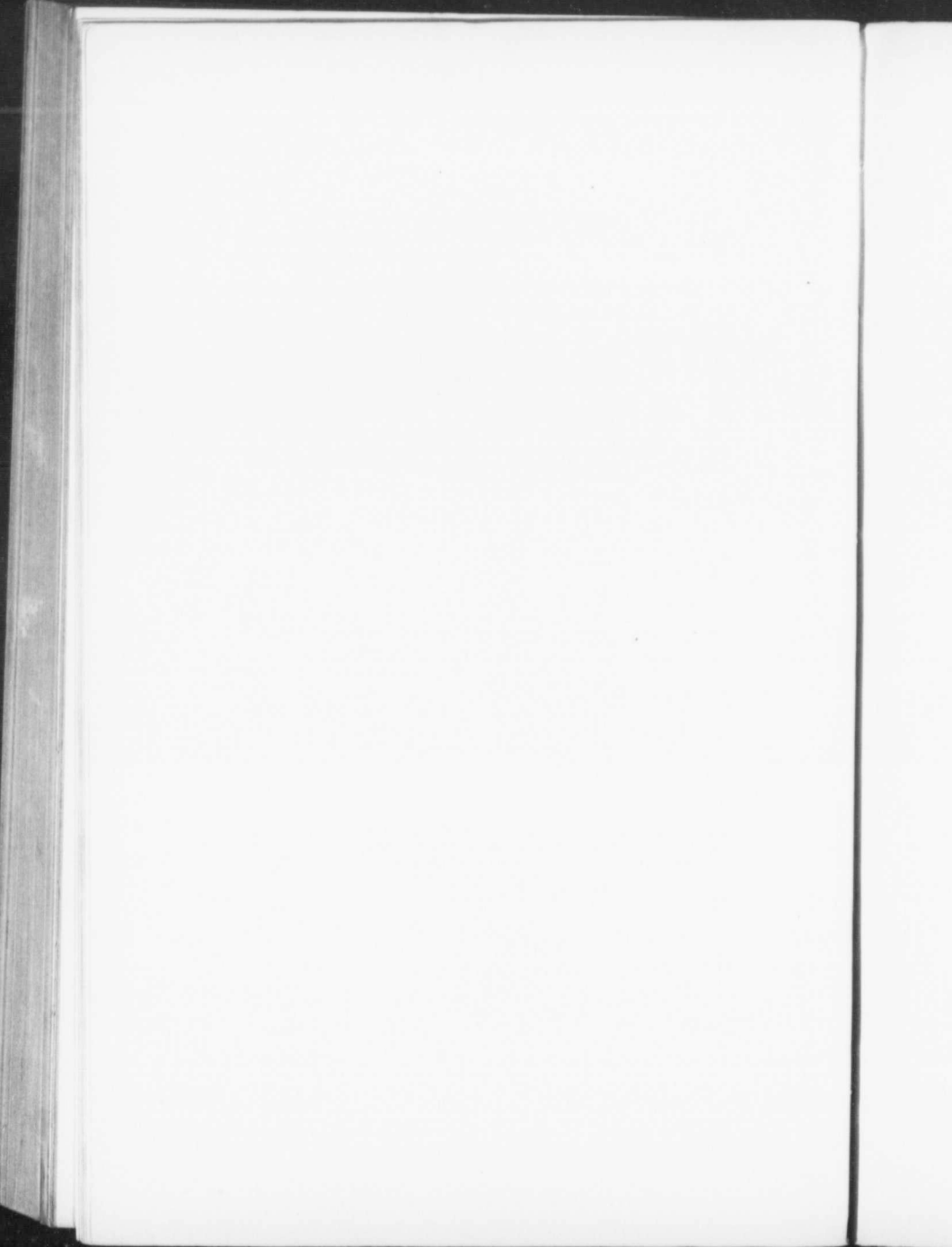
Bulletin 2. Rapport 1343. Série 13 à 18: Pétrologie, géographie physique
anthropologie, géologie, paléontologie.

CONGRÈS GÉOLOGIQUE 1913.*Liste des Livrets guides.*

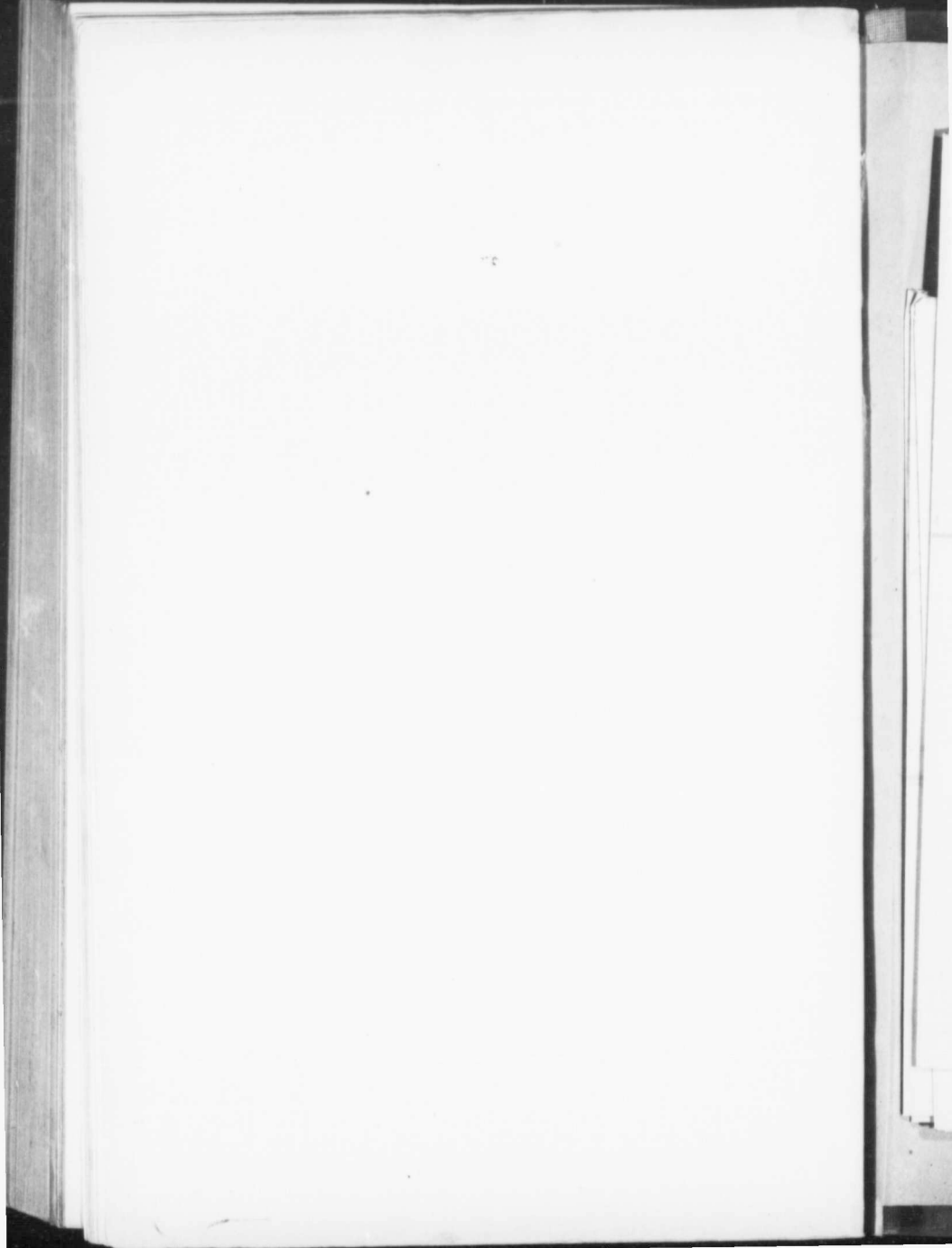
Livret- Guide	Volume	
1	I.	Excursion dans l'est de la Province de Québec et des Provinces Maritimes. Première partie.
1	II.	Excursion dans l'est de la Province de Québec et des Provinces Maritimes. Deuxième Partie.
2	III.	Excursion dans les cantons de l'Est de Québec et dans la partie est d'Ontario.
3	IV.	Excursion aux environs de Montréal et d'Ottawa.
4	V.	Excursion dans le sud-ouest d'Ontario.
5	VI.	Excursion dans la presqu'île occidentale de l'Ontario et de l'île Manitoulin.
6	VII.	Excursion dans les environs de Toronto, de Muskoka et Madoc.
7	VIII.	Excursion à Sudbury, à Cobalt et Porcupine.
8	IX.	Excursion transcontinentale C 1, de Toronto à Victoria et retour, par les chemins de fer Canadian Pacific et Canadian Northern. Première partie.
8	X.	Excursion transcontinentale C 1, de Toronto à Victoria et retour, par les chemins de fer Canadian Pacific et Canadian Northern. Deuxième partie.
8	XI.	Excursion transcontinentale C 1, de Toronto à Victoria et retour, par les chemins de fer Canadian Pacific et Canadian Northern. Troisième partie.
9	XII.	Excursion transcontinentale C 2, de Toronto à Victoria et retour par les chemins de fer Canadian Pacific et Transcontinental National.
10	XIII.	Excursion dans le Nord de la Colombie britannique, dans le territoire du Yukon et le long de la Côte nord du Pacifique

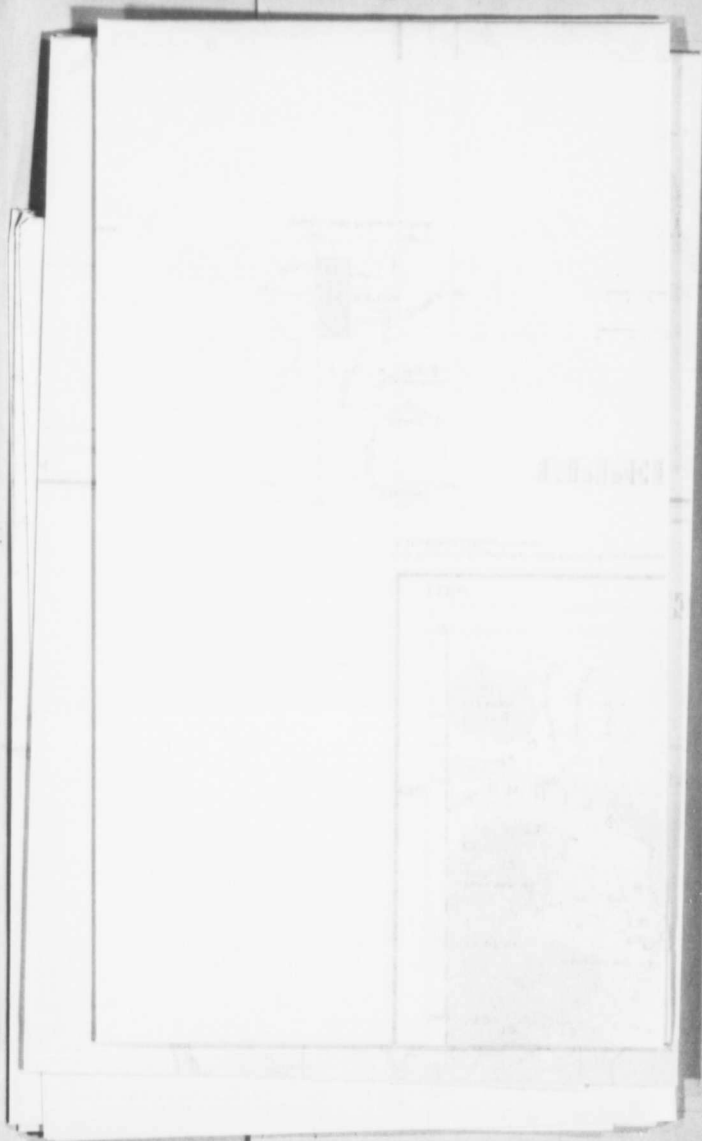
DIVISION DES MINES.*Rapports.*

292. Ressources du Canada en pétrole et en gaz naturel. Volume I. F. G. Clapp.
306. Rapport sur les minéraux non-métalliques employés dans les industries manufacturières du Canada. H. Frechette.
310. Propriétés physiques du cobalt métallique, partie II. H. Kalmus.
389. Pierres de construction et d'ornement du Canada. Volume III, Province de Québec. Parks.





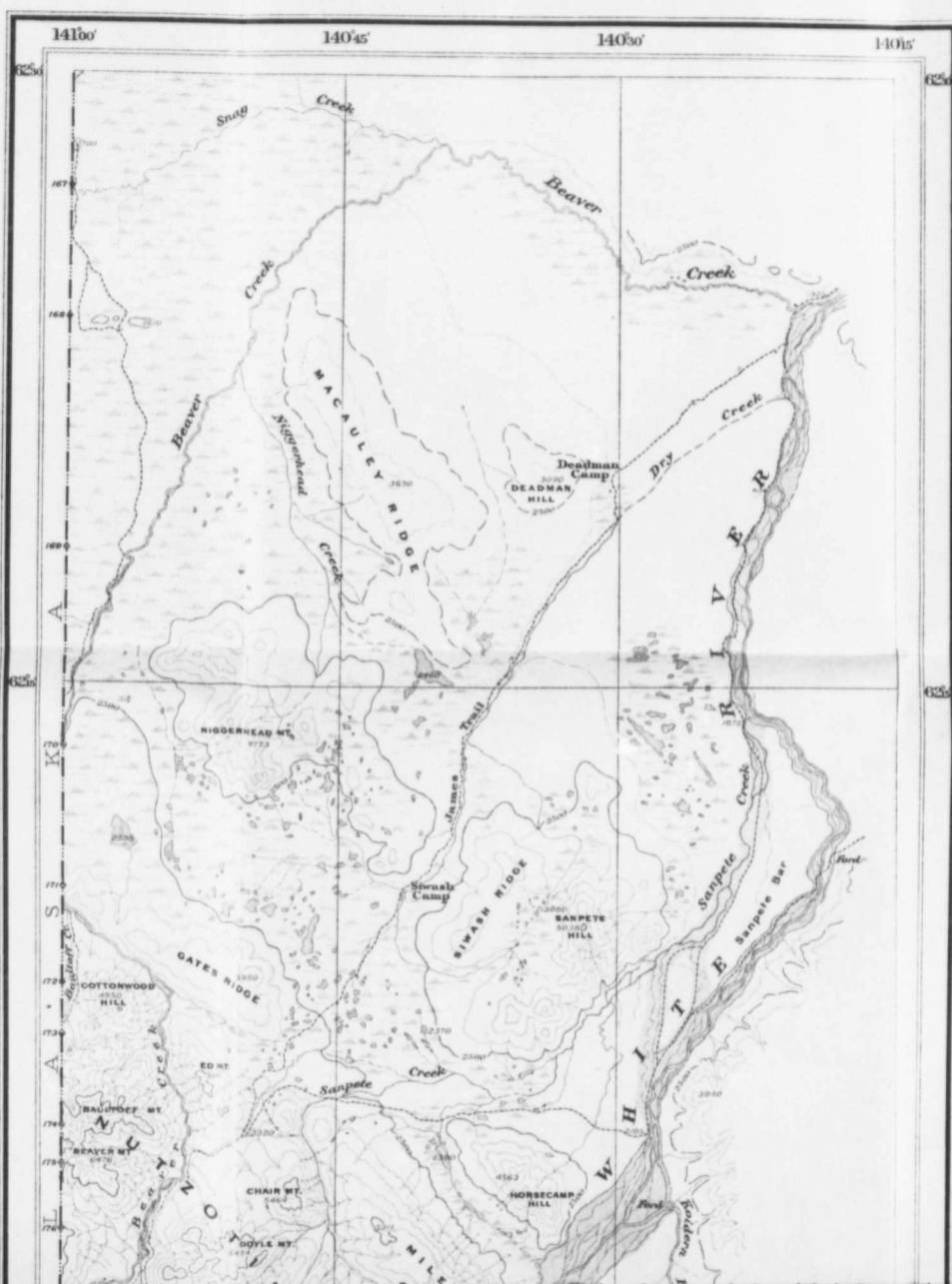




Canada
Department of Mines

HON. L. CODERRE, MINISTER; R. G. M^cCONNELL, DEPUTY MINISTER.

GEOLOGICAL SURVEY



LEGEND

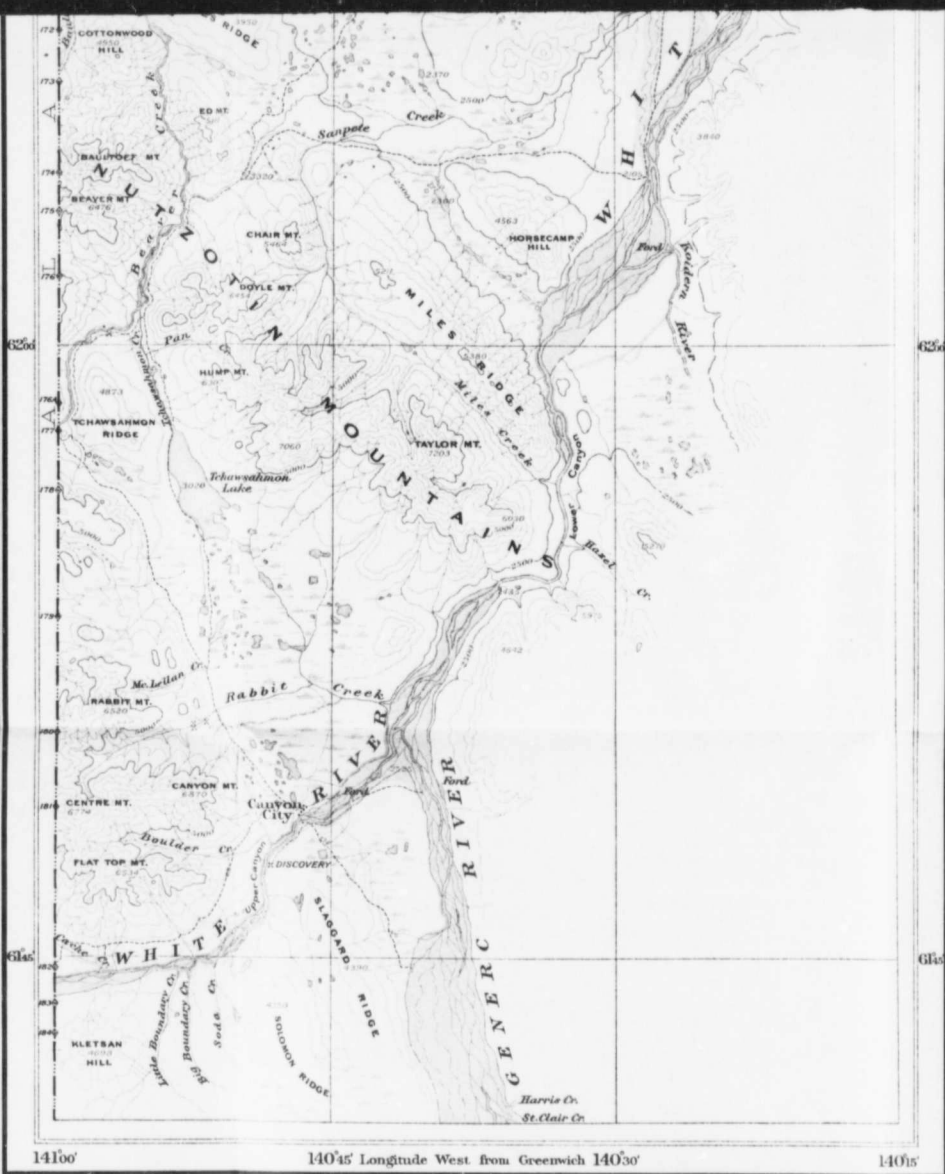
Culture

- Buildings
- Trails
- Prospects
- Prospects (location approximate)
- International boundary and monuments

Water

- Rivers and streams
- Lakes and ponds
- Streams (shown approximately)
- Ponds (shown approximately)
- Swamp

Relief



Lakes and ponds

- Streams (shown approximately)
- Ponds (shown approximately)
- Swamp

Relief

- Contours (showing best forms and elevations above sea level. Interval 100 feet)
- Contours (not well determined)
- Figures (showing heights in feet above sea level)
- Cliffs and steep banks on river
- Sand and gravel

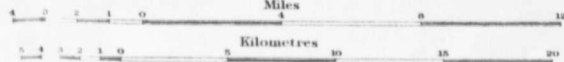
Average magnetic declination 32°15' East

C. O. Stewart, Geographer and Chief Draughtsman.
A. Dickson, Draughtsman.

MAP 122 A
(Issued 1915)

UPPER WHITE RIVER DISTRICT
YUKON TERRITORY

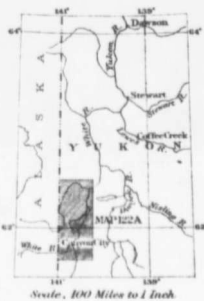
Scale, 250,000
Miles

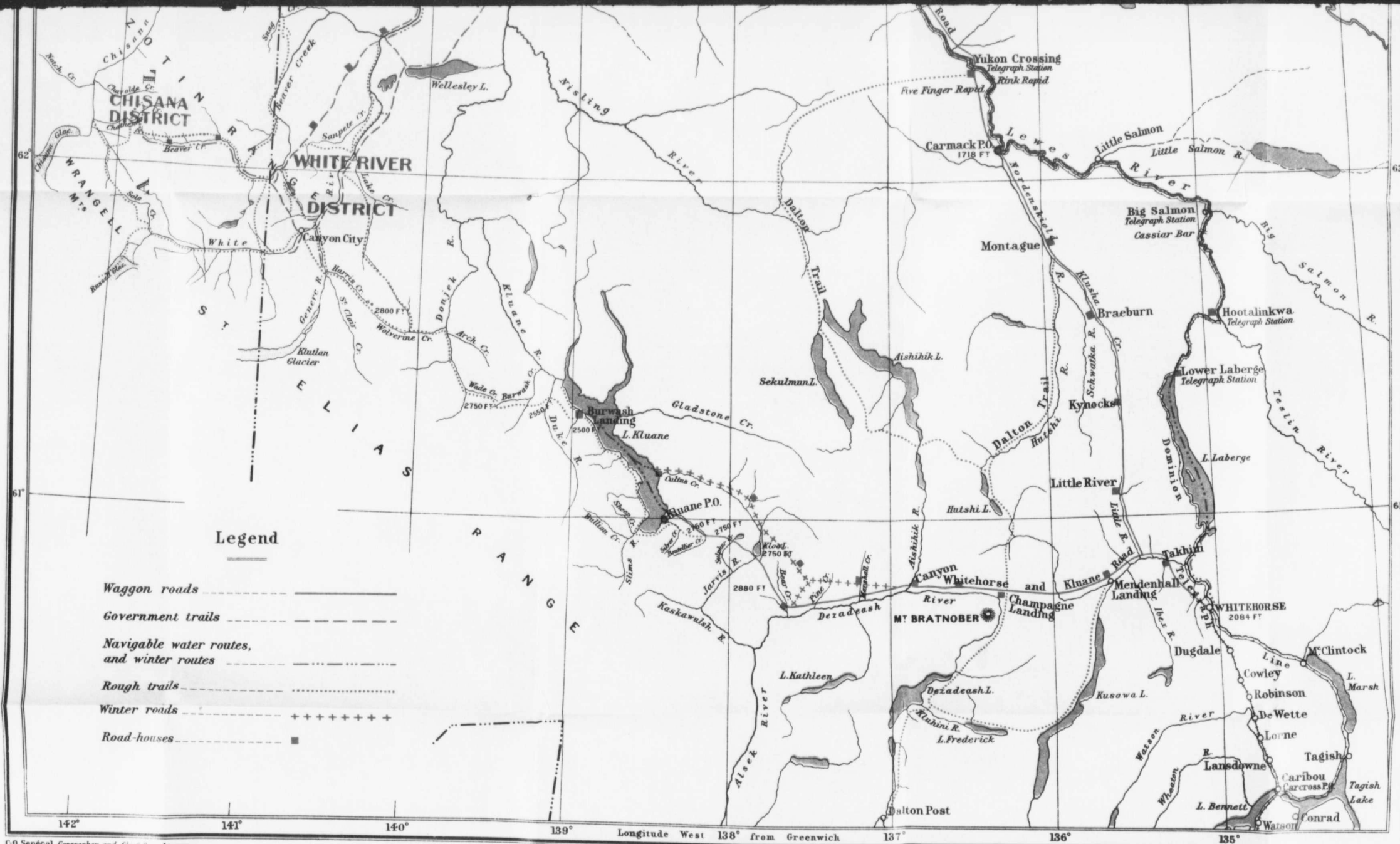
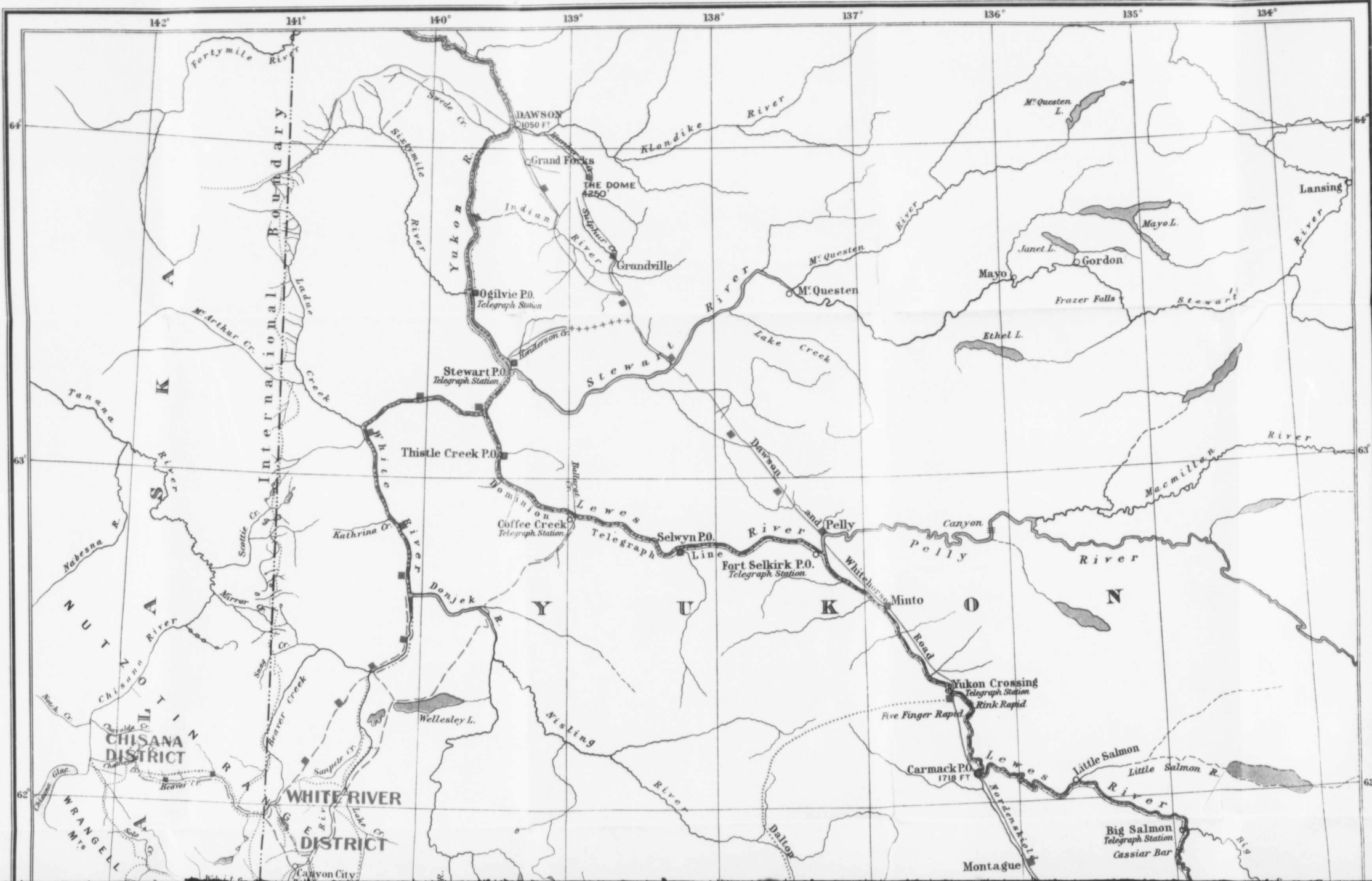


Note. For practical purposes assume
4 MILES TO 1 INCH

TOPOGRAPHY

W. E. LAWSON, 1913.
PORTION ALONG 141°17' MERIDIAN BY
INTERNATIONAL BOUNDARY SURVEY.





C. O. Seaton, Geographer and Chief Draftsman

MAP 113 A
 (Issued 1914)

CANADIAN ROUTES TO WHITE RIVER DISTRICT, YUKON, AND TO CHISANA DISTRICT, ALASKA

To accompany Memoir by D. D. Clarke

