



PHOTO. PAR G. M. DAWSON, 22 JUIN, 1889.

HOT SPRINGS, LAC DE KOOTANIE, VU DU SUD.
Micaschistes de la formation de Shuswap, au premier plan.

"THE DOMINION ILLUSTRATED," GR. & IMP., MONTREAL.

COMMISSION DE GEOLOGIE ET D'HISTOIRE NATURELLE DU CANADA

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

RAPPORT

SUR UNE PARTIE DU

DISTRICT OCCIDENTAL DE LA KOOTANIE

COLOMBIE-ANGLAISE

1889

PAR

GEORGES M. DAWSON, D.S., F.G.S.

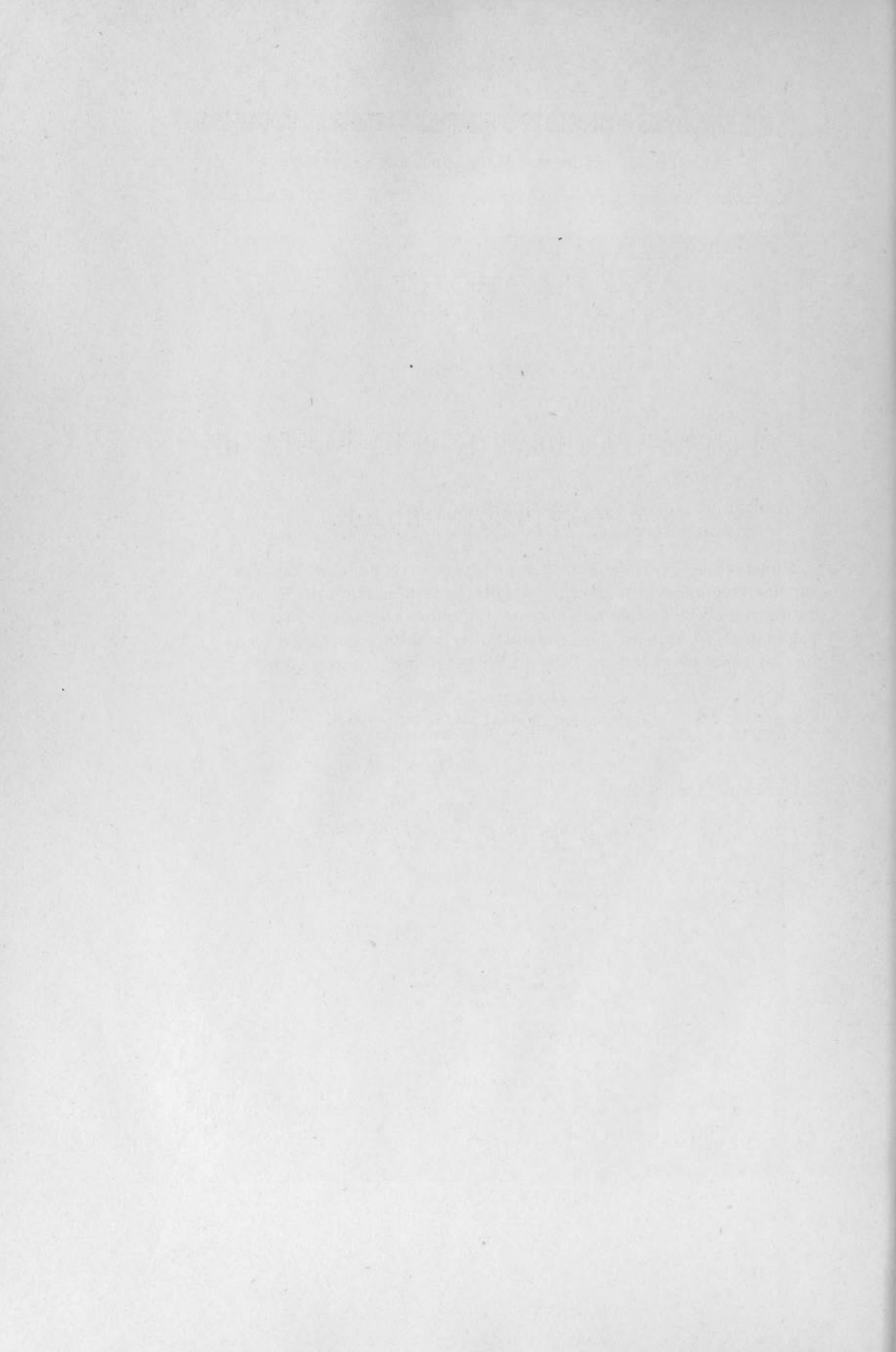
PUBLIÉ PAR AUTORITÉ DU PARLEMENT.



OTTAWA

IMPRIMÉ PAR BROWN CHAMBERLIN, IMPRIMEUR DE SA TRÈS EXCELLENTE MAJESTÉ
LA REINE.

1890.



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

Directeur de la Commission de géologie et d'histoire naturelle du Canada.

MONSIEUR,—J'ai l'honneur de vous présenter ci-joint un rapport sur une reconnaissance géologique faite dans la partie méridionale du district occidental de la Kootanie, Colombie-Anglaise. La campagne dont ce rapport fait connaître les résultats généraux, a eu lieu au commencement de l'été de 1889 et a duré environ un mois.

J'ai l'honneur d'être, monsieur,

Votre obéissant serviteur,

GEORGES M. DAWSON.

OTTAWA, 18 mars 1890.

NOTE.—Dans la première partie de ce rapport, les angles d'orientation sont rapportés au méridien astronomique, à moins d'indication contraire. Ils sont comptés à partir du méridien magnétique dans la description détaillée des régions minières qui termine le rapport (p. 49 B *et seq.*) Voir la note au bas de la page 50 B.

RAPPORT

SUR UNE PARTIE DU

DISTRICT OCCIDENTAL DE LA KOOTANIE

COLOMBIE-ANGLAISE

1889

PAR GEORGES M. DAWSON, D.S., F.G.S.

INTRODUCTION.

Au cours des trois dernières années, on a découvert des minerais précieux sur un grand nombre de points du district occidental de la Kootanie* et il y a apparence que c'est dans cette partie de la Colombie-Anglaise que se feront les premières exploitations importantes de minerais métallifères. Comme on ne savait rien encore de la structure géologique de la portion méridionale du district occidental de la Kootanie, et qu'on y avait rencontré, en maint endroit, des dépôts importants de minerai, on a cru devoir charger l'auteur de ce rapport d'y faire une reconnaissance géologique, afin de se rendre compte de la nature de ces dépôts, de leur mode de gisement, de la nature des roches avec lesquelles ils se présentent, et de leur importance probable. Le présent rapport traite de ces différents sujets. La campagne dont il rend compte a duré du 10 juin au 12 juillet 1889, c'est-à-dire un peu plus d'un mois. Ces quelques semaines ont permis de visiter les divers *camps* miniers et de faire certains relevés généraux le long de la route, mais non pas une étude détaillée et exacte du pays. Ce travail devra être entrepris quand la région aura été mieux explorée et sera devenue plus facilement accessible dans toute son étendue.

Découvertes
faites dans le
district.

Objet du pré-
sent rapport

* L'orthographe de ce nom a varié de bien des manières. Sans vouloir les énumérer toutes, on peut citer les suivantes : Carte générale de l'Amérique Britannique du Nord, d'Arrowsmith, 1811, *Coo-too-nay*. Cartes d'Arrowsmith, 1850 et 1854 ; carte officielle de Palliser, imprimée en 1865, et autres cartes antérieures relatives à l'expédition de Palliser ; carte annexée au livre d'Alex. Ross sur les premiers colons de la rivière Colombie (1849) ; enfin plusieurs autres cartes—*Kootanie*.—Cartes de la Commission internationale qui a établi la frontière entre la Colombie-Anglaise et les États-Unis ; carte de la Colombie anglaise, de Trutch, et cartes récentes publiées par le gouvernement de la C. A.—*Kootenay*. Pour désigner une certaine station du chemin de fer North Pacific, on écrit ; *Kootenai*. Il n'y a guère à choisir entre ces différentes épellations, attendu qu'aucune d'entre elles ne rend bien la prononciation du nom indigène, mais je ne vois pas de raison de modifier la plus ancienne orthographe, qui a été adoptée dans les rapports antérieurs de la commission.

Relevés.

En prenant pour point de départ la station de Revelstoke, sur le chemin de fer canadien du Pacifique, on a dû, pour atteindre les points les plus importants du lac de Kootanie et des environs, longer la rivière Colombie et les lacs La Flèche jusqu'à l'embouchure de la Kootanie, puis de là, gagner le lac de ce nom à travers les terres. On a de même examiné le bras occidental et les rivages de toute la partie septentrionale du lac de Kootanie. Bien que parcourue, jusqu'à un certain point par les mineurs, aux beaux jours de l'exploitation des sables aurifères, c'est-à-dire il y a environ vingt-trois ans, cette région était restée relativement peu connue jusqu'au moment où l'attention des explorateurs et des mineurs y fut attirée par des découvertes encore récentes. Dans l'automne de 1884, M. Amos Bowman avait fait, pour le compte de la Commission de géologie, un relevé assez superficiel de la rivière Colombie et des lacs La Flèche, au moment où il terminait les opérations qu'il venait de faire à l'ouest. Cependant, son croquis de la rivière et des lacs n'ayant pas été publié, les caractères géographiques de la région, même les plus saillants, ne sont indiqués sur les cartes que d'une manière très imparfaite, et n'y sont de fait qu'esquissés. On a donc profité de l'exploration dont il est ici question pour relever rapidement le pays le long de la route. Le relevé des lacs a été fait au loch, et les distances sur les rivières et les pistes (*trails*) ont été estimées, puis le tout a été vérifié au moyen d'un bon nombre de déterminations de longitude et de latitude. Les travaux exécutés par le service des Terres Fédérales ont été utilisés quand on a relevé le pays voisin du chemin de fer et ceux de la Commission des Frontières ont servi de guide dans l'exploration d'une certaine zone qui longe le quarante-neuvième parallèle. On a aussi conservé certaines parties du relevé de M. Bowman, comme l'indique la carte. Enfin, la distance qui sépare la rivière Colombie du lac de Kootanie a été donnée par un relevé fait, il y a quelques années, pour un chemin de fer projeté par la compagnie Ainsworth. A part ces exceptions, ce que je dis ici de la géographie de la région est le résultat de mes propres observations. Il n'a été rien publié jusqu'ici sur la géologie de ce district.

Champ exploré.

CARACTÈRES GÉNÉRAUX.

Orographie

Dans l'ensemble, le district occidental de la Kootanie est montagneux et tourmenté. Il renferme la partie méridionale de la chaîne des Selkirk et de la chaîne de la Colombie ou de l'Or, mais ces deux systèmes de montagnes ne sont ici ni assez nettement définis, ni assez régulièrement orientés, pour qu'on puisse les distinguer l'un de l'autre d'une manière précise. Pour plus de commodité, nous

admettrons que les montagnes qui sont à l'ouest des lacs La Flèche appartiennent à la chaîne de la Colombie ou de l'Or.* Celles qui gisent entre les lacs La Flèche et le lac de Kootanie peuvent être regardées comme appartenant à la chaîne de Selkirk proprement dites, et celles qui se trouvent à l'est du lac de Kootanie sont rapportées à la chaîne des Purcell, qui forment une branche du système des Selkirk.

Ici comme dans les autres parties du système, les chaînes principales et secondaires sont orientées à peu près du nord-nord-ouest au sud-sud-est; mais il est rare qu'elles soient ininterrompues et aussi droites que les portions correspondantes des Montagnes-Rocheuses. La régularité de ces dernières est due en grande partie aux affleurements des couches puissantes et bien stratifiées des roches paléozoïques dont elles sont formées. Dans le district occidental de la Kootanie, au contraire, de grandes étendues de pays sont formées de granits massifs qui sont rarement disposés en chaînes parallèles. Aussi, quand on l'aperçoit d'un point très élevé, cette région à un aspect tourmenté, et irrégulièrement montagneux, les parties les plus hautes étant groupées vers le centre de massifs que circonscrivent et séparent les vallées des cours d'eau et des lacs les plus importants. Aux endroits où les montagnes se présentent en chaînes droites et escarpées, on peut soupçonner l'existence de roches stratifiées au-dessus des granits; ces dépôts seront décrits plus loin. Un grand nombre de sommets atteignent une hauteur de 8000 pieds et plus et quelques uns dépassent probablement 9000 pieds. Les montagnes dont l'attitude est supérieure à 8000 pieds sont recouvertes, tout l'été, d'importants dépôts de neige. La limite de la zone forestière se trouve à une attitude de 7000 pieds environ, mais quand on dépasse la hauteur de 5000 pieds, on ne rencontre jamais que des bois clair semés, et au-dessus de ce point, les pentes rocheuses ou non abritées, ainsi qu'un bon nombre de plateaux étendus sont absolument dépourvus d'arbres. Ailleurs, le pays est généralement boisé, et l'on trouve une grande quantité de beaux bois dans les vallées basses et les mieux protégées. Quand au bois propre à l'exploitation des mines, on le rencontre presque partout et en abondance.

Orientation et nature des chaînes.

Hauteur des montagnes.

Le caractère physique le plus remarquable de la région réside dans l'existence de deux vallées longues et profondes, qui la traversent du nord au sud. L'une d'elles est occupée par la rivière Colombie et les lacs LaFlèche, l'autre par le lac de Kootanie. Ces

Vallées importantes.

*Cette dénomination a ici un sens restreint. Le nom de montagnes de l'Or est souvent appliqué, d'une manière générale, au deuxième grand système des Cordillères, à partir de l'est.

vallées ne suivent pas rigoureusement la direction générale des systèmes montagneux. Sur certains points, elles sont le résultat de l'érosion qui s'est produite le long des affleurements de certaines formations stratifiées (comme on le verra plus loin), mais, en somme, il est très difficile de déterminer les causes qui leur ont donné naissance. Ces deux grandes vallées longitudinales sont reliées par la non moins remarquable vallée transversale où repose le Bras-Occidental du lac de Kootanie, et cette partie du cours de la rivière Kootanie par laquelle le lac se décharge dans la Colombie.

Régime des
eaux.

En jetant un coup d'œil sur la carte de la partie sud-est de la Colombie-Anglaise, on remarque que l'ensemble des rivières, qui finissent tôt ou tard par aboutir à la Colombie, offre des caractères extraordinaires. La Colombie, qui naît entre les Rocheuses et les Selkirk, par $50^{\circ} 12'$ de latitude, coule au nord jusqu'au Grand-Détour (*Great Bend*), puis, par une courbe brusque, descend presque directement vers le sud jusqu'à ce qu'elle rencontre le 49^e parallèle. D'un autre côté, la Kootanie, qui prend sa source au cœur même des Rocheuses, par $51^{\circ} 15'$ de latitude, court dans la direction du sud, passe à une couple de milles du lac où naît la Colombie, puis, s'inclinant au nord-ouest, traverse le lac de Kootanie et va se décharger dans la Colombie à Sproat's Landing, non loin du lac. Il est probable qu'à diverses époques de la période tertiaire, il a existé d'autres cours d'eau qui ont aidé à creuser ces grandes vallées. Leur direction est indiquée par le relief du sol, sur plusieurs points des régions avoisinantes. Jusqu'à ce qu'on ait étudié à fond tous les caractères physiques du pays, tout ce qu'on peut dire du régime actuel de ses eaux, c'est qu'il est embarrassant à expliquer.

Rivière Colombie.

La rivière, au
sud de Revel-
stoke.

A partir de Revelstoke, où elle est traversée par le chemin de fer du Pacifique, la Colombie court sud-sud-est jusqu'à la tête du lac LaFlèche supérieur. Le cours de la rivière est presque droit, et du pont de Revelstoke à la tête du lac, la distance, en ligne droite, est de vingt-sept milles ; en comptant toutes les sinuosités, cette distance est de près de trente sept milles. D'après le nivellement* fait pour le chemin de fer, l'altitude de la Colombie, à Revelstoke, est de 1,437 pieds ; celle du lac, mesurée au baromètre, par l'auteur, est, à très peu de chose près, de 1390 pieds. La différence, soit 47 pieds, divisée par la longueur de la rivière, donne une pente de 1.56 pieds au mille. Mais cette pente n'est pas régulière, car outre que le courant varie sur divers points, dans sa partie inférieure le cours d'eau

*Nivellement révisé d'après les données plus exactes qu'on a pu obtenir.

est relativement lent sur un espace de neuf milles environ. Dans cette dernière distance, la vitesse a été évaluée à trois milles à l'heure, en moyenne, tandis que dans la partie supérieure, cette moyenne, atteint probablement ou dépasse même quatre milles environ. Il y a ici de nombreuses îles et de nombreux canaux latéraux ou fondrières.

La vallée est bordée, de chaque côté, par deux chaînes parallèles de montagnes non interrompues, dont les sommets atteignent une hauteur moyenne assez uniforme de 6000 pieds environ au-dessus de la rivière. Plusieurs cours d'eau arrivent à la Colombie dans cette partie de son cours, mais on ne rencontre nulle part, dans les chaînes bordières, des dépressions importantes au sud de la passe d'Illecilléwaet et de celle de l'Aïgle. Un certain nombre des sommets de ces chaînes dépassent néanmoins d'une manière très notable l'altitude générale donnée ci-dessus. Ainsi le mont Begbie, situé à environ neuf milles au sud-est de Revelstoke et distant de six milles de la rivière, atteint 8834 pieds au-dessus de la mer. De la rivière, on n'aperçoit pas les points les plus élevés des chaînes intérieures des Selkirk, à cause de la grande hauteur de la chaîne bordière de la rive est, qui se trouve en outre, plus rapprochée du cours d'eau que celle de l'ouest, et dont les pentes qui regardent le cours d'eau sont plus abruptes. Vers sa base, la chaîne de l'ouest forme toute une série de chaînons et de collines rocailleuses. A l'exception du mont Begbie, aucune des montagnes que l'on voit de la rivière ne présente des contours remarquablement brisés.

Chaînes bordières.

Le fond plat de la vallée où la rivière serpente à généralement un mille à un mille et demi de largeur. De Revelstoke jusqu'à onze milles plus bas, cette plateforme est presque tout entière du côté est de la rivière, mais les terres y sont basses, et bien que boisées, elles sont, à ce qu'on dit, souvent inondées aux hautes eaux. Plus loin, les atterrissements se présentent alternativement des deux côtés du cours d'eau, jusqu'à ce qu'on arrive en un point situé à environ six milles de l'embouchure, où ils bordent les deux rives. Somme toute, il doit y avoir dans cette vallée une étendue considérable de terres qui, défrichées, seraient propres à la culture.

Caractères de la vallée.

La vallée, et généralement aussi les pentes des montagnes, sont bien boisées, et jusqu'ici ces forêts ont presque complètement échappé aux ravages du feu. Les essences les plus abondantes sont l'épinette, le cèdre et le peuplier ; mais on rencontre aussi du pin blanc, de la pruche et du bouleau, ainsi que des aulnes le long de la rivière et des canaux latéraux. De tous ces bois, le cèdre est le plus important et atteint souvent des dimensions considérables. En maint endroit, sur le côté est de la vallée, on voit des brèches faites dans la forêt

Bois.

par les avalanches, mais elles ne se présentent qu'à la partie supérieure des montagnes et n'atteignent nulle part la plateforme de la vallée.

Lac La Flèche Supérieur.

Dimensions.

A partir du point où la Colombie y arrive, le lac La Flèche supérieur s'étend presque exactement du nord au sud, sur une longueur de trente-six milles et demi, et sa largeur, qui ne varie pas beaucoup, est d'environ deux milles en moyenne. En y ajoutant la longueur du Bras-Nord-Est, qui court dans la direction indiquée par son nom et s'ouvre au-delà de l'embouchure de la Colombie, la longueur totale du lac peut être évaluée à quarante-six milles.

Bras-Nord-Est.

Le Bras-Nord-Est est long d'environ dix milles, et, en moyenne, large d'un mille, à peu près. L'angle qu'il forme avec la Colombie est rempli par des montagnes abruptes et tourmentées qui naissent brusquement du rivage du Bras, et qui, vers la partie supérieure de ce dernier, s'élèvent à 6,000 pieds ou plus au-dessus du lac. Sur le côté opposé, c'est-à-dire sur la rive sud-est du Bras, les pentes sont moins raides, et sa partie inférieure n'est séparée de la baie du Pouce (*Thumb Bay*) que par un promontoire de quelques centaines de pieds d'élévation. A sa tête, le Bras reçoit deux cours d'eau, l'un nommé *Fish Creek*, vient du nord-est, et court, dit-on, parallèlement à l'*Illécilléwaet*, à sa partie supérieure. On assure qu'il est aussi grand que cette dernière rivière. Le second arrive du sud-est. Il est le plus petit des deux, mais il a quelque importance, attendu qu'un chemin de fer allant à l'extrémité septentrionale du lac de Kootenie aurait probablement à longer. On n'a encore exploré ni les vallées de ces deux rivières, ni la contrée montagneuse qu'elles arrosent; quelques chercheurs de mines les ont simplement traversées sur divers points. Il est donc impossible de faire autre chose que d'indiquer approximativement leur cours sur la carte. Comme j'étais pressé d'arriver aux principaux *camps* miniers, je ne me suis pas rendu tout à fait à la tête du Bras, de sorte que je n'ai pu en porter l'extrémité sur la carte que comme elle m'est apparue de l'endroit où je me suis arrêté. Quelques concessions de mines ont été prises dans les montagnes qui sont au nord du Bras ainsi que sur *Fish Creek*, et l'on y a découvert de la galène argentifère qui promet un bon rendement.

Cours d'eau qui se déchargent dans le Bras.

Baie du Pouce
Thumb Bay

La baie du Pouce (*Thumb Bay*), dont il a été question tout-à-l'heure, est un enfoncement de la rive orientale du lac et se trouve immédiatement au sud du Bras-Nord-Est. La contrée qui l'entoure est assez basse et il est possible qu'on y rencontre d'assez beaux bois ou mêmes des terres arables. Une pointe de terre, connue sous

le nom de *Bannock Point*, correspond, sur l'autre rive, à cet enfoncement.

A part ces irrégularités, qui se présentent à son extrémité septentrionale, le lac, dans son ensemble, a des contours si peu accidentés et ses caractères sont tellement uniformes qu'il est à peine besoin de le décrire en détail. Sur une distance de quelque vingt-deux milles, à partir de son extrémité supérieure, la vue est bornée, à l'ouest, par une chaîne de montagnes assez massives, dont les sommets boisés et tourmentés gardent une certaine quantité de neige durant tout l'été. Les points les plus élevés de la chaîne, qui sont éloignés du lac d'une distance de cinq à huit milles, atteignent environ 8,000 pieds d'altitude. Entre ces sommets et le lac, le pays est rempli par des chaînes boisées, moins élevées et qui arrivent jusqu'au rivage.

Caractères de la nappe principale du lac.

A quelque vingt-deux milles de l'extrémité supérieure du lac, arrive, par la rive ouest, le *Fosthall Creek*. C'est probablement le plus important de ses tributaires de cette rive. Ce cours d'eau naît à l'extrémité méridionale de la chaîne de montagnes dont il vient d'être question, et au sud de laquelle, sur une étendue de quelques milles, on n'aperçoit, du lac, aucune haute montagne. Le pays est simplement montueux et s'élève graduellement vers l'ouest jusqu'à la vallée du ruisseau des Moustiques (*Musquito Creek*) ou même plus loin. Au sud de cette région, et vis-à-vis de l'extrémité méridionale du lac, se présente un autre groupe montagneux isolé et assez remarquable, dont la montagne de la Selle (*Saddle Mountain*) est le point culminant.

Cours d'eau qui se décharge dans le lac.

Du côté est, les montagnes bordent généralement la rive d'assez près. Elles ne présentent ici rien de bien frappant, et si, très loin dans l'intérieur, elles forment des pics aussi élevés que ceux de l'autre rive, les chaînes les plus rapprochées du lac empêchent de les apercevoir. Un ruisseau important tombe dans le lac par le côté sud de la baie du Pouce, et une petite rivière, la *Koos-ka-nax*, s'y décharge à quelque six milles de l'extrémité inférieure. Des atterrissements en forme de terrasse basse, occupent tout l'espace compris entre le rivage et la base des montagnes. Les bois qui y poussent sont, par endroits, de bonne qualité, et le sol, bien que relativement sablonneux aux points où je l'ai examiné, doit être assez bon de côté et d'autre. Un autre cours d'eau comparativement peu important, la *Na-kusp*, débouche à un mille et demi au sud du précédent. Il coule dans une vallée basse et assez large par où les sauvages gagnent, dit-on, le lac *Slocan*.

Tributaires de la rive est.

A son extrémité méridionale le lac est resserré, non-seulement par l'accumulation des matières détritiques, mais aussi par les montagnes

Extrémité méridionale du lac.

qui le bordent et qui empiètent ici sur la dépression où il repose. La vallée qu'il occupe, homogène au nord, paraît ici se diviser et se continuer, ou bien être remplacée par plusieurs autres plus petites et moins régulières, dont l'une est celle de la Na-kusp. Celles-ci pénètrent entre des montagnes d'une certaine hauteur, et à peu de distance de l'extrémité méridionale du lac, doivent prendre leur pente vers le lac Slocan, le lac La Flèche supérieur se déchargeant vers l'ouest dans une direction perpendiculaire à la direction générale de son grand axe.

Nature des rives et profondeur du lac.

Les grèves du lac La Flèche supérieur sont presque partout étroites et rocailleuses, et ses rives sont fréquemment formées de roc solide sur des espaces de plusieurs milles. On y rencontre néanmoins quelques grèves formées de sable fin et de gravier, et il est rare qu'on y trouve pas un endroit commode et agréable pour y établir son camp. Le lac est évidemment profond, mais je n'ai pas eu le temps d'étudier beaucoup cette question. De deux sondages, pris en des points convenables, l'un, à douze mille de l'extrémité inférieure du lac et à un peu plus d'un demi-mille de la rive est, a donné une profondeur de 490 pieds; dans l'autre, pris à un mille au sud de la baie du Pouce et à un demi-mille du même rivage, on a pas touché fond à 720 pieds. A l'extrémité septentrionale du lac, il s'est formé, près de l'embouchure de la rivière Colombie, un haut fond assez important dont l'étendue est indiquée par de nombreux amas de tronc d'arbres. Ces troncs, arrachés par la rivière à ses rives, ont été entraînés par les eaux, mais leurs racines étant chargés de quartiers de roc, ils se sont arrêtés sur ce delta submergé. Le haut-fond en question s'étend presque jusque par le travers du Bras-Nord-Est, et finira indubitablement, avec le temps, par séparer complètement ce bras de la nappe principale. Un autre haut-fond, indiqué comme le précédent, par des amoncellements de tronc d'arbres, remplit l'extrémité méridionale du lac, qui a la forme d'un entonnoir étroit, du fond duquel sort la rivière. Ce haut-fond a une largeur d'un demi-mille environ.

Epoque des hautes et des basses eaux.

Les crues du lac dépendent de celles de la rivière de la Colombie; elles arrivent au moment où la fonte de neiges des montagnes les plus élevées est le plus active, c'est-à-dire ordinairement au commencement de l'été. Comme il était tombé relativement peu de neige, l'hiver précédent, la crue de 1889 a été moins importante que de coutume. En juin, les eaux étaient à six pieds au-dessous d'une ligne bien marquée par elles et fréquemment atteinte par les crues des années précédentes. D'un autre côté, des personnes qui connaissent bien le lac assurent qu'à l'étiage, le niveau se trouve à douze pieds, au moins, au-dessous de cette ligne. On peut donc évaluer à douze pieds la différence de niveau du lac, entre le hautes et basses eaux.

En un point de la rive est du lac La Flèche supérieur, soit à onze milles de son extrémité supérieure, on rencontre une source chaude assez remarquable. Elle jaillit à environ un tiers de mille du rivage, sur la pente boisée et passablement raide d'une montagne, et à une hauteur de quelque 400 pieds ; mais on l'aperçoit aisément des bords du lac, en escaladant une falaise verticale très remarquable, qui forme le rivage précisément à un mille plus au nord. Les eaux s'échappent de deux orifices principaux, espacés seulement de quelques yards, et l'on assure qu'il existe, dans le voisinage, plusieurs autres sources moins importantes ; mais je ne les ai pas vues. Les eaux qui jaillissent des deux sources ci-dessus forment un petit ruisseau qui descend la pente de la montagne jusqu'au lac. Je n'avais pas ce qu'il fallait pour mesurer leur débit d'une manière exacte, mais je l'ai évalué à environ 300 gallons à la minute. L'une des sources se fait jour à travers des roches de transport, en partie réunies par une sorte de ciment, l'autre sort d'une crevasse de la roche solide. La température de l'une et de l'autre était, le 13 juin, de 123°. 5 F. L'observation a été faite avec soin. Leurs eaux ont une odeur assez prononcée d'hydrogène sulfuré, et laissent, sur les roches qu'elles lavent, un mince dépôt d'aspect siliceux. Le goût n'en est pas désagréable et la quantité de sels qu'elles tiennent en dissolution est évidemment peu importante. Dans le cours d'eau échauffé qu'elles forment, pousse en abondance des plantes confervoides.

Il y a peu de roc solide aux alentours des sources, mais la roche à travers laquelle jaillit l'une d'elles est une substance gneissique grise à grains fins, renfermant une assez forte proportion de mica noir. Sur les bords de l'orifice et sous l'influence prolongée du courant d'eau chaude, cette roche s'est décomposée sur une épaisseur d'un demi-pouce ou même davantage ; elle est devenue blanche et son feldspath s'est entièrement convertie en kaolin. Toutes les roches observées sur les bords du lac, vis-à-vis de la source sont très brisées et portent de nombreux joints de dislocation, et c'est probablement grâce à cette circonstance que les deux sources en question se sont fait jour en cet endroit.

RIVIÈRE QUI RÉUNIT LES DEUX LACS LA FLÈCHE.

Le cours d'eau qui relie le lac La Flèche supérieur au lac La Flèche inférieur a une longueur de dix-huit milles. Comme on l'a vu plus haut, dès qu'il quitte le lac, il s'incline vers l'ouest et coupe transversalement une chaîne haute et bien définie de montagnes granitiques. Après avoir suivi cette direction l'espace de neufmilles environ, il rencontre une autre large vallée parallèle à celle du lac supérieur. Il tourne alors à angles droits et prend la direction du

Source chaude.

Orifice de la source.

Caractères de la vallée.

sud, puis suit cette vallée sur la seconde moitié de sa longueur pour reprendre la direction de l'ouest pendant une distance d'environ deux milles, après quoi il se décharge à l'extrémité supérieure du lac inférieur. La large vallée dont je viens de parler est occupée, au nord, par le ruisseau des Moustiques, cours d'eau d'une certaine importance qui paraît prendre sa source dans un ou deux lacs, mais dont le cours supérieur est inconnu. Au sud de la rivière, la même vallée se prolonge en ligne droite, sur un espace de quelques milles, par celle du ruisseau de la Truite (*Trout Creek*); mais se divise bientôt en plusieurs autres vallées plus étroites et plus petites, qui vont se perdre dans les hautes chaînes des montagnes du Valhalla. Entre les deux lacs La Flèche, la vallée du cours d'eau qui les réunit a surtout un peu plus d'un mille de largeur. Le fond en est formé de terres unies ou de terrasses basses, s'élevant à vingt pieds ou plus au-dessus des eaux et qui vont des rives aux montagnes qui courent de chaque côté. Cette largeur ne s'accroît pas notablement pendant que la rivière suit, sur une certaine distance, la vallée longitudinale dont je viens de parler. En un point seulement, soit à deux milles de son embouchure, la rivière rase une pointe de roc solide. Son lit n'est évidemment qu'une ancienne et profonde dépression aujourd'hui comblée par des dépôts de transport de l'époque glaciaire ou même plus récents. Les terres plates qui la bordent et celles qui longent le ruisseau des Moustiques, doivent renfermer une étendue relativement considérable de terres arables.

La rivière.

La rivière elle-même est, dans l'ensemble, un cours d'eau large et tranquille que les bateaux à vapeur peuvent parcourir aisément. On y rencontre cependant deux petits rapides, dont l'un, situé à huit milles du lac supérieur, n'existe qu'aux basses eaux. L'autre, qui est à deux milles du lac inférieur, est plus violent et le chenal y est, dit-on, assez irrégulier à l'étiage.

Lac La Flèche Inférieur.

Forme et dimensions du lac.

Le lac La Flèche inférieur présente à peu près la forme d'un arc légèrement bandé, dont la convexité est à l'ouest, les deux extrémités se trouvant presque exactement dans une ligne orientée du nord au sud. Le lac a cinquante-un milles de long, et il est beaucoup plus étroit que le lac supérieur, sa largeur moyenne étant d'environ un mille. Il a rarement plus d'un mille et demi de large et se termine graduellement en pointe à chaque extrémité. Son extrémité supérieure gît entre des montagnes hautes et tourmentées et nulle part il n'est bordé par de larges étendues de terres basses. Néanmoins, les montagnes qui l'entourent sont, règle générale, beaucoup plus basses que celles que nous avons aperçues des bords du lac supé-

Rivages et contrée environnante.

rieur et le long de la rivière qui réunit les deux nappes d'eau. Leurs contours sont aussi plus arrondis et plus fuyants, bien que, dans le détail, leurs pentes soient fréquemment raboteuses et rocailleuses. Toutefois, en gagnant l'extrémité méridionale du lac, ces montagnes s'élèvent et deviennent plus escarpées à mesure qu'elles s'en éloignent. En maint endroit, les cours d'eau qui tombent dans le lac ont formé des deltas peu élevés et sablonneux, et de côté et d'autre, on rencontre des atterrissement étroits ou des collines basses susceptibles, une fois défrichés, de fournir de bonnes terres arables. Ici, comme sur le lac supérieur, les rives sont encore fréquemment rocailleuses et escarpées. Les bords du lac, ainsi que la contrée et les montagnes environnantes, sont boisées presque partout où la pente n'est pas trop raide ou trop rocheuse pour permettre aux arbres de prendre racine, mais la forêt y est généralement moins dense que dans le voisinage de Revelstoke. En certains points des rives et sur certaines pointes sablonneuses qui s'avancent dans le lac, on trouve de beaux bouquets de peupliers, mais presque tous les bois que j'ai vus n'étaient ni de grandes dimensions, ni de qualité supérieure. A l'endroit où le lac tourne à l'est, près de son extrémité méridionale, on voit, sur la côte nord, une assez grande étendue de pays découvert et revêtu de gazon. La portion la plus belle de ce pays, vulgairement connu sous le nom de *Deer Park*, est fréquentée durant l'hiver par de nombreux troupeaux de chevreuils qui ne trouvent plus leur pâture sur les hautes montagnes couvertes de neige. Au lieu appelé *Painted Rocks*, situé à quelque milles en aval de *Deer Park* et du même côté du lac, on voit un grand nombre de figures symboliques, grossièrement peintes en rouges sur des surfaces verticales ou surplombantes.

Le lac La Flèche inférieur ne reçoit aucun cours d'eau important Tributaires. par sa rive est, que j'ai examinée avec d'autant plus d'attention à cause de cette circonstance. Il est évident que, de ce côté, et à peu de distance du lac, la surface de la contrée doit s'incliner vers le lac Slocan, ou vers le ruisseau de la Passe (*Pass Creek*). Sur l'autre rive on rencontre plusieurs cours d'eau, dont quelques-uns, coulant dans des vallées assez importantes, sont de véritables petites rivières. De ce nombre, la rivière Whatshan, qui débouche à dix milles et demi de l'extrémité septentrionale du lac, draine par une de ses branches un lac qui a paraît-il, dix huit milles de longueur. Huit milles plus au sud, arrive le ruisseau Sanderson. Sa vallée renferme, dit-on une certaine étendue de bonnes terres arables. Ce ruisseau ou l'une des branches de la Whatshan, prend sa source tout près du haut cours de la rivière de la Marmite (*Kettle River*), et comme le pays qui sépare le lac La Flèche inférieur de la rivière de la Marmite n'est

Vallées basses
situées à
l'ouest.

pas très montagneux, cette vallée fournirait peut-être une route facile pour atteindre le ruisseau aux Cerises (*Cherry Creek*). Le haut cours du ruisseau des Moustiques paraît mériter aussi qu'on l'examine à ce point de vue. Au sud du ruisseau Sanderson arrivent au lac, trois ou quatre cours d'eau de moindre importance, après quoi on rencontre le ruisseau Bowman, dont la vallée relativement importante paraît s'élever à l'ouest vers la rivière de la Marmite. Toujours en gagnant au sud, on trouve ensuite le ruisseau du Chien (*Dog Creek*) et enfin deux ou trois autres petits ruisseaux insignifiants.

Profondeur du lac.

Bien que remarquablement profond, le lac La Flèche inférieur ne l'est évidemment pas autant que le supérieur. La sonde, jetée sur trois points différents et bien choisis, a donné pour profondeur extrême 460 pieds en un point situé au milieu de la longueur et de la largeur de la nappe. A douze milles de l'extrémité supérieure, et encore à égale distance des deux rives, elle n'a accusé que 125 pieds. Enfin, à dix milles de l'extrémité inférieure et plus près de la rive nord (qui est ici plus escarpée) que de la rive sud, la profondeur enregistrée est de 170 pieds.

Altitude du lac.

Les observations barométriques prises sur les lacs La Flèche et comparées avec des observations correspondantes faites à Kamloops et à Spokane (ces derniers ont été faites par le général Greely, chef du service des Signaux des Etats-Unis) bien que suffisantes pour déterminer l'altitude générale des lacs, n'ont été ni assez nombreuses ni assez exactes pour établir d'une façon précise leur différence de niveau. J'ai néanmoins pris la moyenne de chacune des deux séries et j'en ai déduit une moyenne générale d'après laquelle la chute d'un lac à l'autre a été évaluée à dix pieds. Ce résultat est probablement très près de la vérité, attendu qu'il donne 1380 pour l'altitude du lac inférieur. Les fluctuations du niveau du lac inférieur sont beau-

Hautes et basses eaux.

coup plus marquées que celles du lac supérieur; j'ai observé des marques laissées par les eaux les années précédentes à douze ou quatorze pieds au-dessus du niveau qu'elles atteignaient en juin dernier. Ce lac étant très resserré et sa section beaucoup plus petite que celle du lac supérieur, l'énorme volume d'eau qui y passe y crée un courant très sensible près des pointes les plus importantes.

La rivière Colombie, en aval des lacs.

A partir de l'extrémité méridionale du lac inférieur, la Colombie coule directement à l'est et presque en ligne droite l'espace de dix milles, c'est-à-dire jusqu'à Sproat's Landing, où elle tourne au sud, puis reçoit, à moins d'un mille en aval de ce point, la rivière de Kootanie. Cette partie de la vallée est assez étroite et régulièrement bordée de chaque côté par des montagnes assez escarpées, médiocrement élevées et de formes arrondies. Jusqu'à Sproat's

Landing le courant est presque uniforme et d'environ quatre milles à l'heure. Immédiatement en aval de Sproat's Landing, entre ce point et l'embouchure de la Kootanie, on rencontre un assez fort rapide où le chenal est, paraît-il, très sinueux et que les bateaux à vapeur ont quelque difficulté à remonter aux basses eaux. L'altitude de la Colombie à Sproat's Landing est de 1375 pieds environ. Bien que notablement plus claires en sortant du lac inférieur qu'en y entrant les eaux de la rivière n'ont pas encore acquis cette belle couleur bleue limpide qu'ont celles de la Kootanie*

Je n'ai pas examiné la rivière en aval de Sproat's Landing, mais, suivant le relevé de M. Bowman (relevé qui a servi à dresser cette portion de la carte et dont il a été question plus haut) après avoir décrit une grande et longue courbe vers l'ouest, elle reprend la direction de l'est et, coupant le 49^e parallèle, pénètre dans l'état de Washington presque exactement au sud de Sproat's Landing. De ce dernier point à la frontière, la distance est d'environ trente milles en suivant la rivière. De là aux Petites Dalles, nouvelle distance d'une quinzaine de milles. La Colombie peut être parcourue aisément par d'assez forts steamers jusqu'à ce point.

Observations Générales.

En relisant ce qui a été dit plus haut de la Colombie et des lacs La Flèche, on verra que, de Revelstoke à Sproat's Landing, la distance par eau est de cent quarante-cinq milles et demi, dont quatre-vingt-sept milles et demi de lacs et cinquante-huit milles de rivière. Au point de vue des communications, cette voie, je dois le dire, à beaucoup plus d'importance que je ne croyais avant de l'avoir examinée. Au temps où les mineurs se précipitaient vers le Grand-Détour (*Big-Bend*) c'est-à-dire en 1866, un bateau à vapeur y faisait le service pour les chercheurs d'or; puis, pendant qu'on construisait le chemin de fer du Pacifique, on y lança un nouveau steamer pour le transport des hommes et des approvisionnements vers le nord. Deux steamers, le "Despatch" et le "Marion" ont navigué tout l'été dernier entre Revelstoke et Sproat's Landing. Leurs machines

*Je n'ai pas cru nécessaire de faire entrer dans le présent rapport les diverses observations de longitude et de latitude faites au cours cette reconnaissance, et qui ont servi à dresser la carte. Sproat's Landing a été choisi comme point principal. La station adoptée pour les observations en cet endroit se trouve sur le bord de la rivière à un mille en amont du village et à environ 900 pieds de la résidence de M. Sproat. Sa position a été établie au moyen des observations ci-dessous :

Hauteur méridienne du soleil.....	Lat. = 49° 19' 46"
Observations sur la Polaire.....	" = 49° 19' 54"

Moyenne adoptée " = 49° 19' 50"

Le chronomètre et des observations faites le 9 juin et le 8 juillet 1889 ont donné pour la longitude du même point 33° 52' 5" à l'est de la station de Revelstoke. Cette dernière est située sur le bord de la rivière dans le jardin des édifices du gouvernement.

sont de force très médiocre, et pourtant ils n'éprouvent nulle part de difficulté notable à remonter à rivière. Ces deux steamers, et les deux autres cités plus haut, ont leur roue motrice à l'arrière, ce dispositif étant le plus convenable à la navigation de cette partie de la rivière qui va de Revelstoke au lac supérieur.

C'est la deuxième année, je crois, que le "Despatch" fait ici le service, et M. Robert Sanderson, qui le commande, connaît parfaitement les lacs et le pays qui les environne. Pour descendre de Revelstoke à Sproat's Landing, je me suis servi d'une petite embarcation à rames, ce moyen de locomotion étant plus propre aux observations et aux relevés que j'avais à faire; mais pour revenir au point de départ, je pris passage sur le steamer et j'en profitai pour recueillir, de la bouche de M. Sanderson, une foule de renseignements utiles.

Nature de la
navigation.

Habituellement, le "Despatch" met deux heures et demi à parcourir la distance qui sépare Revelstoke de la tête du lac supérieur. D'ordinaire, aux premiers voyages du printemps, époque des plus basses eaux, on trouve dans cette section de la rivière plusieurs passages où l'eau est peu profonde, et il y aurait avantage à faire disparaître des amas de troncs et de branches d'arbres qui se sont arrêtés sur divers points et qui sont particulièrement incommodes aux basses eaux, car à cause de ces obstacles il ne faut alors pas s'écarter du chenal principal. Le haut fond, dont j'ai signalé l'existence à l'embouchure de cette section de la rivière, cause quelquefois certains embarras, si les eaux viennent à baisser subitement. M. Sanderson assure qu'il lui est arrivé dans des cas semblables, de ne trouver nulle part sur la barre plus de vingt-deux pouces d'eau; mais il ne faut que quelques jours à la rivière pour s'y frayer un chenal profond de cinq pieds environ. Dans la section du cours d'eau qui unit les deux lacs, le chenal n'a nulle part moins de trois pieds de profondeur, même aux plus basses eaux; mais on y rencontre plusieurs bancs où il est nécessaire de bien choisir sa route, à l'étiage. Du lac inférieur à Sproat's Landing, la profondeur de la rivière est toujours suffisante, et les quelques hauts fonds caillouteux qui y découvrent à l'eau basse, peuvent être facilement évités. On voit donc que, pour naviguer sur cette route, le type le plus convenable est un steamer à roue postérieure, muni d'une bonne machine, d'un tirant d'eau maximum de quatre pieds et ne tirant pas plus de trois pieds sur charge aux basses eaux.

Précipitation
aqueuse

Il n'existe pas de statistiques relatives à la précipitation aqueuse (pluie et neige) à Revelstoke, mais à en juger par l'aspect et par la nature de la forêt et de la végétation en général, elle doit être très considérable. A mesure qu'on gagne le sud par la rivière et les

lacs, le caractère de la végétation indique une décroissance constante dans la précipitation et dans l'humidité de l'atmosphère, et le climat de l'extrémité méridionale du lac inférieur ainsi que celui de Sproat's Landing est remarquablement sec.

J'ai déjà nommé (p. 9 B) les essences forestières des environs de Revelstoke. Le pin de Douglas (*Pseudotsuga Douglasii*) a été rencontré pour la première fois sur les bords du lac La Flèche supérieur, près de son extrémité supérieure, mais il est possible qu'on le trouve aussi sur les pentes des montagnes voisines de Revelstoke. Quand au mélèze occidental (*Larix occidentalis*), je l'ai d'abord aperçu à peu près à mi-chemin entre les deux extrémités du lac supérieur, après quoi il est commun partout. Le genévrier arborescent (*Juniperus virginianus*) se présente sur les grèves rocheuses des deux lacs, mais il est moins abondant près de la tête du lac supérieur. Le pin jaune (*Pinus ponderosa*) apparaît pour la première fois près de la tête du lac inférieur; il est ensuite de plus en plus commun et devient l'essence la plus caractéristique des versants montagneux qui font face à Deer Park. On rencontre quelques buissons de syringa (*Philadelphus Lewisii*) vers le milieu de la longueur du lac inférieur, après quoi ils se multiplient sur les pentes rocheuses. Ils étaient tout en fleur le 16 juin.

La rivière Kootanie.

La section inférieure de la Kootanie et le Bras-Occidental du lac de même nom, dont elle sort, occupent une vallée importante et non interrompue qui s'embranchent sur celle de la Colombie à Sproat's Landing et court à l'est-nord-est. Elle est à peu près perpendiculaire à la direction générale des montagnes et des vallées où reposent les lacs La Flèche et le lac de Kootanie. De Sproat's Landing, où débouche la Kootanie, jusqu'à la nappe principale du lac de ce nom (le grand axe de cette nappe est nord et sud), la distance, par cette vallée est de trente-neuf milles, la longueur de la rivière étant de vingt milles environ et celle du Bras-Occidental de dix-neuf. Le village de Nelson, fondé récemment, est situé à une couple de milles de la décharge du Bras-Occidental et sur la rive sud de cette nappe d'eau. On s'y rend aujourd'hui, de Sproat's Landing, par une piste assez bien entretenue où peuvent passer les chevaux de bât et dont la longueur est d'environ vingt-un milles.

A un demi-mille de Sproat's Landing, la piste atteint le bord de la Kootanie et longe le flanc nord de la vallée pendant quelque temps. Près de son embouchure, la rivière est très rapide et torrentueuse et coule entre deux rives de roc. L'espace de quelques milles, la piste court le long d'une colline rocailleuse et tourmentée;

mais, à mesure que la vallée s'élargit, elle s'éloigne de la rivière et traverse des atterrissements en forme de terrasses dont quelques-uns s'élèvent jusqu'à 300 pieds au-dessus du niveau des eaux. A environ huit milles et demi de Sproat's Landing, on atteint la rivière Slocan qu'on traverse dans un bon bac. On aperçoit un grand amas de gros cailloux dans la vallée, immédiatement en aval de l'embouchure de la Slocan.

Traverse de
Ward (*Ward's
Ferry.*)

Après avoir laissé la Slocan, la piste suit, l'espace d'un peu plus d'un mille, une large terrasse boisée et unie, puis on traverse la Kootanie en un point de son cours où elle est large et peu rapide. De ce point (traverse de Ward) on reprend la piste sur la rive sud de la rivière dont elle s'éloigne plus ou moins. Partout la vallée est étroite et profonde, et, dans sa partie inférieure, elle est uniformément bordée par des montagnes rocailleuses, boisées et assez escarpées.

Chûtes et ra-
pides.

De Ward's Ferry à son embouchure, la rivière est presque partout rapide et l'on y rencontre de nombreux et violents rapides, mais la dernière chute de la Kootanie est à environ un mille en amont de la traverse. La rivière se divise là en deux branches. Dans l'une, la chute est verticale et d'une trentaine de pieds de hauteur; dans l'autre, les eaux se précipitent avec une rapidité vertigineuse sur une pente très raide. C'est ce qu'on appelle la chute Sainte-Agnès; le saumon ne remonte pas plus loin la Kootanie. Les Sauvages Salish faisaient autrefois, en grand, la pêche du saumon au pied de cette chute qui marquait la limite orientale de leur territoire, le pays qui est au-delà appartenant aux tribus Kootanie. Du côté nord, la chute offre un coup d'œil frappant et très pittoresque, et sa beauté est encore relevée par la belle couleur bleue et transparente des eaux. On prend de très belles truites dans le bassin qui est immédiatement au-dessous. Elle s'y réunit en nombre incalculable dans certaines saisons. A une couple de milles plus haut, on rencontre encore deux autres chûtes remarquables, la chute du Pilier (*Pillar*) et celle du Geyser (*Geyser Falls*); puis, entre la dernière et le Bras-Occidental, la rivière forme encore plusieurs forts rapides.

Limite orien-
tale du terri-
toire des Sau-
vages Salish.

Tributaires.

De Ward's Ferry à Nelson, la Kootanie reçoit plusieurs cours d'eau qui viennent de la chaîne de la montagne du Crapaud, située au sud. Ce sont les ruisseaux Rover, Forty-Nine, de l'Aigle et Sandy, et tout près de Nelson, le ruisseau nommé Cottonwood-Smith. Ce dernier est plus important que les précédents et sort d'une vallée profonde qui longe la montagne du Crapaud à l'est et se prolonge jusqu'à la source de la rivière du Saumon. La rive nord a aussi plusieurs petits affluents dans cette même distance. Le plus impor-

tant d'entre eux, dont la vallée a environ neuf milles de longueur, tombe dans la Kootanie précisément au point où celle-ci commence.*

Quelle que puisse être l'origine de la vallée transversale par laquelle le lac de Kootanie se décharge aujourd'hui dans la Colombie, il est évident que le lit rocheux de la rivière qui y coule n'est que très peu au-dessous du niveau actuel d'érosion, si même il en diffère. Ce fait est particulièrement frappant dans le bas de la rivière, aux environs des chûtes et aussi non loin de la décharge du lac, où les côtes de la rivière sont fréquemment formées par la roche solide. Supposé que la vallée ait été jadis plus profonde qu'elle n'est aujourd'hui et qu'elle n'ait été remplie que par des dépôts de transport de l'époque glaciaire, la différence de niveau qui existe entre la Colombie et les lacs de Kootanie (cette différence est de 356 pds †) aurait permis depuis longtemps à la rivière de creuser son lit de façon à assécher presque entièrement le lac.

Absolument impropre à la navigation, à cause de ses chûtes et de ses rapides, cette section de la Kootanie peut fournir, aux points où sont les chûtes une puissance hydraulique presque illimitée dont profiterait l'industrie. La vallée ne renferme qu'une étendue insignifiante de terres arables, les terrasses même n'offrant qu'un sol sablonneux ou rocailleux. On y trouve néanmoins quelques atterrissements boisés dont le sol est limoneux et dont l'agriculture finira certainement par s'emparer. Il y avait jadis, en somme, dans cette partie de la vallée, une assez grande quantité de bon bois de construction, mais le feu l'a presque entièrement détruit.

Sur une distance de quelques milles à partir de l'embouchure, les côtes de la rive nord-ouest sont découvertes, et les plantes qui y poussent indiquent un climat sec comme celui du lac La Flèche inférieur. J'ai trouvé ici la *Clarkia pulchella* qu'on rencontre rarement dans la Colombie-Anglaise. J'y ai vu aussi la *Balsamorhiza sagittata*. Dans le haut de la vallée, il tombe évidemment plus de pluie. Les forêts sont principalement formées de pin de Douglas, de pruche, de cèdre et de mélèze, entremêlés de quelques pins jaunes et d'autres essences. L'if occidental (*Taxus brevifolia*) se présente par-ci par-là dans les endroits humides, sous forme d'un petit arbre dont le tronc a un pied de diamètre. Sur les atterrissements et les terrasses des environs immédiats de Ward's Ferry, j'ai trouvé un grand nombre d'espèces diverses de conifères que je ne crois pas avoir rencontrées réunies en aucun autre point de la province. Ce sont les suivantes : le cèdre (*Thuja gigantea*), le pin jaune, noir

* La hauteur méridienne du soleil, prise d'un point situé sur le bord du lac en face de Nelson a donné : Lat. = 49° 29' 54".

† D'après le nivellement fait pour le chemin de fer du Pacifique, et que m'a communiqué M. H. Abbott.

et blanc (*Pinus ponderosa*, *P. Murrayana*, et *P. Monticola*), le mélèze (*Larix occidentalis*), le genévrier arborescent (*Juniperus virgini-cana*), le pin de Douglas (*Pseudotsuga Douglasii*), la pruche (*Tsuga Mertensiana*) et l'épinette d'Engelmann (*Picea Engelmani*).

La belle plante malvacée appelée *Sphæralcia rivularis*, se trouve en abondance près de la traverse de Ward, bien qu'on la rencontre rarement ailleurs dans la Colombie-Anglaise. Pour montrer comme le printemps est hatif ici, il suffira de dire que l'amélanchier, la ronce odorante et l'airelle corymbifère (*Amelanchier alnifolia*, *Rubus Nutkamus* et *Vaccinium myrtilloides*) portaient des fruits mûrs le 20 juin.

Rivière Slocan Comme je l'ai déjà dit, l'affluent le plus important que reçoit la Kootanie, entre le lac et la Colombie, est la rivière Slocan. Ce cours d'eau, à l'endroit où on le traverse, près de son embouchure, a un courant très rapide et sa largeur est de cent-quatre-vingt pieds. Les notes qui suivent m'ont été communiquées par M. Archie McDonald, un mineur qui a exploré la Slocan. On verra que les distances données par lui ne correspondent pas à celles de la carte, cela est dû au fait qu'il a compté toutes les sinuosités du cours d'eau. J'ai essayé de porter sur la carte la portion de la rivière qui y entre, en m'aidant de la connaissance que j'avais des autres caractères géographiques du pays.

Lac Slocan. D'après M. McDonald, de son embouchure jusqu'au lac où elle prend sa source, la longueur de la Slocan est de quarante milles. A dix-huit milles de la Kootanie, elle reçoit par l'ouest, un affluent qui coule dans une vallée par laquelle les Sauvages gagnent Deer Park, situé sur le lac La Flèche inférieur à une distance d'environ vingt milles de la Slocan. Dans la plus grande partie de son parcours celle-ci est rapide et l'on ne peut la remonter qu'à la perche; mais on y rencontre une section longue de huit milles, puis une autre de quatre milles (celle-ci immédiatement en aval du lac) où le courant est très modéré. On y trouve en outre deux grandes digues formées par des troncs d'arbres accumulés qui nécessitent des portages. Le lac a, paraît-il, vingt milles de long, et dans la première moitié de cette longueur ses côtes sont hautes et escarpées du côté ouest, tandis que du côté est s'étendent des terres basses. A la partie supérieure du lac, cet ordre de choses est renversé. A la tête du lac commence une passe qui conduit au pied du lac La Flèche supérieur, éloigné, dit-on, de dix-huit milles environ. Il paraît qu'il existe une autre passe par laquelle les indigènes vont des environs du lac Slocan au Bras-Occidental du lac de Kootanie. De hautes montagnes, conservant un peu de neige tout l'été, ont été observées à la tête du lac Slocan, mais on n'y a pas vu de glaciers.

Les pentes escarpées et ordinairement régulières des montagnes peu élevées qui bordent la Kootanie empêchent d'obtenir une vue d'ensemble des sommets plus élevés de l'intérieur, mais j'ai pu embrasser une assez grande étendue de pays, de l'un des points orientaux de la montagne du Crapaud. Malheureusement, à ce moment l'atmosphère était légèrement obscurcie par la fumée. De ce point, situé à une attitude de 6,990 pieds, j'ai évalué la hauteur générale des sommets des montagnes que j'apercevais de tous côtés, excepté vers le sud (de ce côté l'horizon était borné par d'autres sommets de la montagne de Crapaud) à environ 6000 pieds au-dessus de la mer. Cette altitude varie remarquablement peu, et à cette hauteur ou à peu près, on aperçoit de ci de là, des surfaces assez étendues en forme de plateaux rocheux et dénudés ou partiellement boisés. Cependant, au-dessus de ce niveau général, s'élèvent des pics plus hauts et plus tourmentés, qui se présentent ordinairement vers le centre de massifs montagneux que découpent plusieurs grandes vallées où l'on aperçoit des lacs et des rivières. L'une des plus importantes de ces chaînes culminantes, aux contours déchiquetés, et recouverte d'une grande quantité de neige, se voit dans la direction du nord-ouest à quelque trente-cinq milles du point d'observation. C'est évidemment la chaîne du Valhalla, dont j'ai dit plus haut qu'elle est à l'est de la tête du lac La Flèche inférieur, entre celui-ci et la vallée de la Slocan. Plusieurs des pics de cette chaîne ont probablement 8500 pieds d'attitude. Les montagnes qui gisent entre la vallée de la Slocan et celle du lac de Kootanie atteignent leur plus grande hauteur dans une deuxième région alpestre d'une attitude de 8,000 pieds environ. On voit en outre, de ce côté, un autre groupe de montagnes en partie isolé. Elles sont situées près des sources du ruisseau du Café (*Coffee Creek*) et quelques-uns de leurs sommets ont peut-être jusqu'à 9000 pieds d'élévation. Les montagnes Ymir, qui sont au sud du Bras-Occidental du lac de Kootanie, après s'être élevées brusquement des bords du lac, montent graduellement, par des pentes boisées, jusqu'à la hauteur de 8000 pieds environ qu'elles atteignent presque exactement à l'est de la montagne du Crapaud. Elles constituent un massif assez important de chaînes tourmentées et rocheuses, semées de pics entre lesquels en aperçoit une plus ou moins grande quantité de neige tout le long de l'été.

Au sud de la montagne du Crapaud on voit, de côté et d'autre, plusieurs montagnes hautes d'environ 8,000 pieds, mais on n'aperçoit pas de chaînes bien définies. Dans cette région bouleversée, on distingue la profonde vallée de la rivière du Saumon, courant presque directement au sud l'espace de plusieurs milles. On l'a vu plus

Aspect général du pays environnant.

haut, le haut cours de cette rivière et celui du Cottonwood-Smith Creek, se joignent presque à l'est de la montagne du Crapaud. Je n'ai pas déterminé la hauteur de la ligne de faite du bassin de cette rivière, mais elle est probablement à quelque 1200 pieds au-dessus du lac, soit à 2,930 pieds au-dessus de la mer.

Montagne du
Crapaud.

Le nom de montagne du Crapaud est d'origine très récente; il ne date, en effet que de la découverte de la mine d'argent de MM. Hall Frères. La montagne ainsi nommée forme l'extrémité orientale d'une région élevée, qui s'étend au sud-est de la Kootanie et dont plusieurs points ont une altitude supérieure à 8000 pieds. Les eaux qui y tombent s'écoulent, au sud par divers cours d'eau, dans la rivière du Saumon, au nord par le Cottonwood-Smith Creek et d'autres rivières mentionnées précédemment et qui aboutissent à la Kootanie. La piste par laquelle on va de Nelson à la concession de mines de Hall Frères et à quelques autres *claims* situés sur la montagne à une altitude de 5700 à 6300 pieds, longe le Cottonwood-Smith Creek et une branche de celui-ci, connue sous le nom de Give-out Creek. Une autre piste, partant de celle-ci et courant vers l'ouest, rejoint celle de la Kootanie près du Forty-nine Creek. Je parlerai plus loin de la géologie de cette montagne et des diverses concessions de mines que j'y ai visitées.

Limite de la
zone forestière

Les pentes de la montagne sont en général couvertes de forêts épaisses et l'on trouve une certaine quantité de beaux bois dans les vallées. A environ 5000 pieds d'altitude, la forêt s'éclaircit et la taille des arbres diminue. On en rencontre encore à la hauteur de 7500 pieds, mais ils sont rabougris et cette altitude peut être considérée comme la limite approximative de la zone forestière. Le *Pinus albicaulis* est abondant sur les points élevés, où j'ai observé aussi le *Xerophyllum tenax* ainsi que certaines plantes alpines communes à toutes les montagnes de la province.

Lac de Kootanie.

Bras-Occiden-
tal.

Du point où la rivière en sort, le Bras-Occidental du lac de Kootanie s'étend vers le nord-est l'espace de neuf milles et demi environ, après quoi il s'incline à l'est-nord-est; puis, courant dans cette direction pendant la même distance que ci-dessus, il s'ouvre dans la nappe principale à la baie de la Reine (*Queen's Bay*). Dans la première moitié, sa largeur moyenne n'excède guère un demi-mille. La deuxième section est plus large, mais moins régulière. Un certain nombre de petits cours d'eau s'y déchargent par les deux rives et tous ont formé, à leur embouchure, des deltas sablonneux plus ou moins étendus. La section du Bras se trouve ainsi réduite de telle sorte qu'en quelques endroits il y existe des courants compa-



PHOTO. PAR G. M. DAWSON, 2 JUILLET, 1889.

"THE DOMINION ILLUSTRATED" GR. & IMP., MONTREAL.

BRAS OCCIDENTAL, DU LAC DE KOOTANIE, VU DE NELSON
Montagne granitique à gauche.

rables au courant d'une rivière. Nulle part, l'eau n'y est très profonde, mais même dans les endroits resserrés, elle l'est toujours assez pour permettre aux steamers qu'on y emploiera probablement de naviguer à l'aise.

La vallée où repose le Bras a les mêmes caractères que celle de la Kootanie en aval, mais ici elle est submergée. Dans la première moitié de sa longueur, elle a moins d'un mille de large entre le pied des montagnes, mais elle s'évase en approchant de la nappe principale. Les montagnes bordières de la première section s'élèvent, par des pentes escarpées, à des hauteurs de 1500 à 3000 pieds au-dessus du lac, puis leurs versants deviennent graduellement moins abrupts, et l'on aperçoit, dans le haut des vallées tributaires, des sommets beaucoup plus hauts que les précédents. Il paraît y avoir le long de la partie orientale du Bras, une certaine étendue de terres cultivables ; cependant le sol en est ordinairement sablonneux. On pourrait, en y construisant des levées, assécher quelques espaces marécageux de cette vallée. Une grande partie de la forêt, dont les bois sont assez beaux, a déjà été détruite par le feu.

Vallée du Bras
Occidental.

La cause immédiate de la submersion de la vallée où repose le Bras-Occidental, réside dans le fait qu'elle est encombrée, à l'extrémité occidentale du Bras, par un amas de cailloux entraînés par le grand cours d'eau qui y arrive du nord, et dont j'ai déjà parlé. Il existe là un petit rapide, par lequel commence la section inférieure, de la Kootanie, et dont la largeur est de 300 à 400 pieds, suivant la saison. Au sud, ce rapide est bordé par des escarpements rocheux sur lesquels se sont arrêtés les cailloux entraînés par le tributaire en question. On a songé à abaisser le niveau du lac de Kootanie, en enlevant une partie de ce barrage naturel, et la chose est très praticable. Toutefois si l'on abaissait le niveau d'une manière notable, plusieurs des passes du Bras-Occidental seraient converties en rapides sans profondeur et la navigation n'y serait plus possible. De plus, pour arriver à réduire d'une manière importante le niveau du lac, il faudrait ensuite draguer tous ces rapides. Ce que j'ai dit précédemment, rapproché du fait connu que le lac de Kootanie est très profond, établit que, même en enlevant tous les dépôts de surface de la vallée du Bras et de la Kootanie, on n'arriverait pas à assécher le lac.

La décharge.

Donnons maintenant quelques notes sur la nappe principale du lac de Kootanie, qui repose dans l'une des vallées longitudinales du système montagneux et, sous ce rapport, est comparable aux deux lacs La Flèche, lesquels sont néanmoins beaucoup plus petits. Sa longueur totale est de soixante quatre milles ; il est à peu près droit, à nappe unique, et son grand axe s'incline seulement de

Nappe princi-
pale du lac.

quelques degrés à l'ouest du méridien. Sa surface est à environ 1730 pieds au-dessus de la mer, et sa largeur, qui ne varie presque pas, est d'à peu près deux milles, en moyenne. Le Bras-Occidental s'ouvre un peu au sud du milieu de la longueur de la grande nappe, la distance de l'entrée du Bras à l'extrémité septentrionale du lac étant de trente-huit milles. Cette partie du lac est portée sur la carte d'après le relevé que j'en ai fait. La moitié méridionale, qui n'a jamais été relevée en détail, est représentée par les lignes pointillées, d'après la carte de la partie Orientale de la Colombie-Anglaise, dressée d'après les ordres de l'Hon. F. G. Vernon, Commissaire en chef des Terres et Travaux Publics, en 1888. A l'exception du Bras-Occidental, l'irrégularité la plus importante qu'offre le contour général de la nappe est la baie Crawford, qui se trouve sur la rive est vis-à-vis de l'entrée du Bras et qui est séparée du lac par une pointe basse et montueuse en forme de presqu'île.

Camp de Hot-Springs.

Le *camp* minier de Hot-Springs, ou de Warm-Springs, est situé à l'ouest du lac, à huit milles au nord du Bras-Occidental. Ici, dans un espace long d'environ six milles, entre les ruisseaux Coffee et Woodberry, se trouvent un grand nombre de concessions de mines, dont je parlerai plus loin en détail. Plusieurs magasins et des maisons d'habitation s'élèvent sur les bords du lac, et l'on y a choisi l'emplacement d'un village qui se nommera *Ainsworth*. A trois milles au nord-est de Hot-Springs, sur une petite presqu'île de la rive opposée, se trouve le *camp* minier de Hendryx, et de côté et d'autre, non loin du lac, certaines concessions isolées ont été octroyées.

De Nelson, situé près de l'extrémité inférieure du Bras-Occidental, à Hot-Springs, la distance par eau est de vingt-six milles.

Rivages et
pays environ-
nant.

Toute la partie septentrionale du lac de Kootanie ainsi que la partie méridionale, autant que j'ai pu en juger à distance, est, à proprement parler, longée de près par des montagnes, qui, règle générale, montent plus ou moins brusquement des rives et s'élèvent fréquemment à 6,000 pieds au dessus des eaux. Néanmoins, en les examinant de plus près, on constate que l'axe des chaînes les plus élevées, courant plus à l'ouest, tend à traverser le lac obliquement dans sa partie septentrionale. Un grand nombre de ces montagnes ont des contours brisés et laissent voir de grandes surfaces rocheuses dépouillées. En outre, des collines rocheuses très abruptes et des falaises importantes se rencontrent souvent tout près du rivage. Le lac présente aussi sur divers points, des escarpements d'une certaine hauteur, dont les plus remarquables sont sur la rive est, à quelque seize milles au nord de Hot-Springs. Des grèves de gravier et de sable se rencontrent aussi assez souvent, surtout à l'embouchure des cours d'eau. De faits, l'aspect général du lac est assez semblable à

celui du lac La Flèche supérieur, avec cette différence que les montagnes sont ici pressées le long des rives. Quant à la profondeur des eaux, elle est évidemment très grande, et bien que je n'y aie pas fait de sondages, ce qu'on en dit me porte à croire qu'elle est de beaucoup supérieure à celle du lac La Flèche supérieur.

Le principal affluent du lac de Kootamie est naturellement la rivière de ce nom, laquelle, après avoir longtemps coulé vers le sud, entre les Montagnes Rocheuses et la chaîne de Purcell, passe entre l'extrémité méridionale de cette dernière et les Cabinet mountains du Montana et de l'Idaho, puis, s'inclinant au nord, pénètre dans le haut de la vallée qui prolonge celle du lac de Kootamie, dans lequel elle tombe à son extrémité méridionale. Un peu au-delà de l'extrémité septentrionale du lac, cette vallée est plus ou moins interrompue par des collines et se divise en deux autres, dont celle de l'ouest amène la rivière Lardo* et celle de l'est la rivière Duncan. La première se dirige vers la tête du Bras Nord-Est du lac La Flèche supérieur, et l'on assure que la passe en est très praticable. L'autre paraît gagner directement au nord et suit de plus près la direction de celle du lac. Il y a, dans cette deuxième vallée, un second lac, qu'on dit très grand, et qu'on a appelé lac supérieur de Kootanie. Il reçoit les eaux du versant occidental de la chaîne centrale des Selkirk. Au moment où elles arrivent au lac de Kootanie, les eaux réunies de la Lardo et de la Duncan forment une rivière assez considérable, mais impropre à la navigation à vapeur.

Rivière de
Kootanie.

Rivières Lar-
do et Duncan.

Les terres basses qui se voient à l'extrémité septentrionale du lac s'étendent sur une distance d'environ cinq milles en conservant à peu près la même largeur que le lac, puis en ce point la vallée se bifurque. La lisière de ces attérissements est occupé par des marécages d'une grande largeur où poussent des plantes fourragères qu'on pourrait y récolter en grande quantité. En arrière, se présentent des bouquets de peupliers et de saules, et à environ un mille du rivage, apparaissent des conifères, ce qui fait croire que les crues ne dépassent pas ce point. A la tête du lac, où l'eau est peu profonde, l'action des vagues a donné naissance à un remarquable banc de sable qui le traverse presque dans toute sa largeur et longe de près la ligne des prairies. Au moment où j'ai vu les lieux, ce banc était à sec et séparé du rivage par un canal ininterrompu.

Extrémité sep-
tentrionale du
lac.

Les deux seuls affluents importants de la moitié septentrionale du lac, outre ceux qui ont été cités, sont la rivière Fry, dont l'embouchure est à sept milles et demi de l'extrémité septentrionale, sur la rive est, et la Calso, qui arrive par la rive opposée, à dix-huit

Autres cours
d'eau.

* On écrit aussi Lardeaux.

milles du même point. Deux cours d'eau tombent dans la baie Crawford, ils sont peut-être importants, mais je ne les ai pas vus. Nombre de petits ruisseaux descendent des montagnes voisines, mais ils ne méritent pas que nous nous y arrêtions.

Hautes et basses eaux.

En dépit de sa superficie considérable (environ 135 milles carrés) le lac de Kootanie est sujet à des grandes variations de niveau. Vers la fin de juin 1889, ses eaux étaient à quelques pieds au-dessous du niveau de la grande crue de cette année, qui avait été remarquablement inférieure à la moyenne. J'ai néanmoins relevé, des traces laissées par les crues extrêmes à environ quatorze pieds au-dessus du niveau qu'avait le lac à l'époque dont je parle. Les glaces ne se forment que rarement sur une grande étendue du lac, ce qu'il faut attribuer sans doute à sa grande profondeur, et la navigation y est beaucoup moins entravée par cette cause que sur les lacs La Flèche.

Sources chaudes.

Les sources chaudes d'où le *camp* minier cité plus haut tire son nom, constituent l'un des traits saillants du lac. Elle se présentent tout au bord des eaux et à moins d'un mille de l'emplacement du village d'Ainsworth. Contrairement à ce qui arrive aux sources chaudes du lac La Flèche supérieur, celles-ci abandonnent un abondant dépôt calcaire qui s'étend sur quelques 300 pieds le long du rivage et forme une petite terrasse, haute d'une vingtaine de pieds sur sa face verticale, et qui s'élève graduellement jusqu'au pied des collines. À son extrémité méridionale, on remarque un ancien étage du même dépôt, où sont creusés de petits bassins aux bords nettement découpés, et dans lesquels l'eau s'infiltré encore. La plus importante des sources visibles jaillit au sommet de la petite terrasse; on y voit un orifice principal entouré de plusieurs autres plus petits. Il y a en outre plusieurs autres sources, le long du rivage, où la terrasse a la forme d'une falaise basse et raboteuse, et il est probable qu'il en existe aussi un certain nombre dans le lit du lac. Il est donc impossible de se faire une idée, même approximative, du débit de ces sources. Quand à celui de l'orifice principal, je l'ai grossièrement évalué à environ soixante gallons à la minute. Le 25 juin, la température de la source était de 101°.5 F. Les eaux ont une saveur légèrement salée et assez agréable. Le dépôt calcaire est un travertin poreux de couleur crème, disposé en couches concentriques plus ou moins parallèles.

Végétation.

La végétation des environs du lac de Kootanie ressemble à celle du lac La Flèche inférieur, et du cours inférieur de la Kootanie. Le pin jaune et le mélèze se rencontrent jusqu'à l'extrémité septentrionale du lac et peut-être un peu au-delà. J'ai trouvé des ifs arborescents sur plusieurs points. Dans la vallée inférieure, et probable-

ment aussi dans les vallées plus hautes, mais abritées, on trouve de grandes quantités de bons bois de construction, notamment du cèdre et du pin blanc.

Climat.

Pour ce qui est de la précipitation aqueuse et de l'humidité générale de l'atmosphère de la région qui nous occupe, eu égard à ses caractères physiques si divers et si accentués, il est impossible d'en rien dire de certain avant d'avoir fait des observations sur un bon nombre de points. Cependant, la végétation, et notamment les essences forestières, indiquent d'une façon générale la condition climatologique de la contrée. Nulle partie de la région que j'ai parcourue ne paraît être aussi humide que les environs de Revelstoke et la vallée de l'Illicilléwaet. A mesure qu'on descend vers le sud, la zone humide et pluvieuse observée ici paraît reculer vers l'est, et se confondre avec celles des hautes chaînes des Selkirk et des Purcell, en sorte qu'une ligne menée de la tête du lac La Flèche supérieur à l'extrémité septentrionale du lac de Kootanie et prolongée de là vers le sud-sud-est séparerait la partie la plus sèche de la partie la plus humide de la région. Il est clair néanmoins que chacun des massifs montagneux les plus importants et les plus élevés constitue en quelque sorte un centre distinct de précipitation aqueuse, tandis que les vallées basses et larges y sont relativement sèches.

Précipitation
aqueuse et état
hygrométri-
que.

Routes et voies de communication.

Le besoin pressant de moyens de transport pour l'expédition des riches minerais exploités aux alentours du lac de Kootanie fait qu'il n'est pas hors de propos de dire quelques mots sur la possibilité d'établir des chemins de fer dans la région. J'ai parlé précédemment de la navigation des lacs et des rivières (p. 18 B.)

L'établissement d'un chemin de fer, reliant Sproot's Landing, sur la Colombie, au Bras-Occidental du lac Kootanie, ne présente pas de difficultés notables. En suivant la vallée, ces deux points sont à environ vingt deux milles l'un de l'autre. De fait, dans la plus grande partie de cette distance, l'entreprise serait peu difficile, excepté pourtant sur un espace de trois ou quatre milles, en amont de l'embouchure de la Kootanie, où les déblais et les remblais seraient assez considérables, la voie devant être établie dans le flanc d'une colline rocheuse. Il faudrait peut-être aussi traverser la rivière une ou deux fois pour adopter le tracé le plus avantageux. Mais comme on fait actuellement, je le crois du moins, le relevé de ce tracé, je n'en dirai pas d'avantage.

Chemins de fer

Toutefois la ligne la plus avantageuse qu'on puisse choisir pour un chemin de fer devant desservir la région du lac de Kootanie,

serait celle qui irait directement de Revelstoke, situé sur le chemin de fer du Pacifique, au lac. Cette ligne suivrait la vallée de la Colombie sur une distance de vingt-sept milles, le Bras-Nord-Est du lac La Flèche supérieur pendant une dizaine de milles, puis la passe de la Lardo, longue de quarante-huit milles environ, jusqu'à l'extrémité septentrionale du lac de Kootanie, ce qui lui donnerait une longueur totale de quatre vingt cinq milles où à peu près. De Revelstoke à la tête du lac La Flèche supérieur, on ne rencontrerait aucune difficulté, la ligne passant sur les atterrissements qui longent partout la rivière du côté est, excepté dans une section de moins de deux milles, où les bords sont escarpés et rocheux. Puis on trouverait les mêmes facilités sur la rive nord-ouest du Bras-Nord-Est. Ici encore, néanmoins, sur une longueur d'environ un mille, il faudrait ouvrir une tranchée dans le flanc d'un escarpement et percer un tunnel de peu de longueur. On pourrait probablement traverser le Bras à son entrée, en utilisant le delta submergé qui s'y trouve et sur lequel l'eau est peu profonde, et trouver sur l'autre rive un tracé plus avantageux. Toutefois, on ne connaît encore ni la profondeur, ni la largeur du canal qui sépare le delta de la rive sud du Bras. Je ne puis rien dire de la nature du tracé; à partir de la tête du Bras-Nord-Est jusqu'au lac de Kootanie, mais on assure que le sommet de cette passe n'est pas très élevé et qu'il n'est pas loin du Bras, et l'on ajoute que la vallée de la Lardo ne présente pas d'obstacles sérieux. Les terres basses qui s'étendent près de l'embouchure d'un petit cours d'eau, à deux milles en amont de la tête du lac de Kootanie, du côté ouest, offriraient un site convenable pour y établir le terminus du chemin de fer. L'eau s'y trouve en abondance et l'endroit est bien protégé contre les vents du sud. Si, plus tard, on désirait prolonger la voie le long du lac jusqu'à Hot-Springs, on aurait à la faire passer dans le flanc de collines rocailleuse et à couper un bon nombre de caps qui descendent jusqu'au lac, à peu près comme on a dû faire au lac Shuswap sur la rive est du Bras du Saumon. Pour pousser le chemin de fer jusqu'à Nelson, il y aurait à exécuter des travaux coûteux et de même nature jusqu'à la baie de la Reine, après quoi l'une ou l'autre rive offrirait un passage facile.

GÉOLOGIE GÉNÉRALE DU DISTRICT OCCIDENTAL DE KOOTANIE.

Nature des
observations.

La structure géologique de la région qui nous occupe est extrêmement compliquée, et les renseignements que j'y ai recueillis ne me permettent pas de faire une description systématique et satisfaisante des roches qui s'y rencontrent. Les montagnes de l'Or, Selkirk et Purcell, n'ont encore été étudiées en détail dans aucune partie de leur

étendue, et les formations qui s'y présentent diffèrent énormément, sinon au point de vue de l'âge, au moins par leur caractère minéralogique, et par leur degré d'altération, de celles qu'on a observées, d'un côté dans les Montagnes Rocheuses proprement dites, et de l'autre, dans la région du plateau intérieur de la Colombie Anglaise. Comme on entreprendra probablement sous peu une exploration détaillée des chaînes de montagnes en question, à commencer par la détermination d'une coupe géologique le long de la voie du chemin de fer du Pacifique qui les traverse, je m'en tiendrai ici aux traits les plus saillants, et en particulier à ceux qui ont été observés relativement aux gisements métallifères. Ces dernières observations semblent avoir une importance pratique immédiate en ce qu'elles fournissent certains indices sur l'origine et le mode de gisement des dépôts, et qu'elles seront probablement utiles à l'exploration et au développement de la région sous ce rapport.

Les granits et les schistes cristallins, qui, dans les Rocheuses proprement dites et à latitude égale, ne se montrent pas à la surface, sont très abondants dans la région dont je parle. Les plus anciennes roches stratifiées rencontrées ici sont des micaschistes et des gneiss, les premiers souvent grossièrement cristallins et portant des grenats ; les seconds, habituellement caractérisés sur les points explorés, par une proportion prépondérante d'orthoclase, et ordinairement de couleur grise et d'une texture médiocrement grossière. Avec elles sont associés des schistes amphiboliques, des micaschistes et des gneiss aussi à base d'amphibole, ainsi que des marbres grossiers, souvent pailletés de mica et renfermant parfois des cristaux de graphite. Ces marbres, avec les gneiss calcaires, sont particulièrement abondants vers le bas de la formation, et sont remarquablement développés au lac de Kootanie. Souvent aussi les micaschistes et les gneiss sont siliceux et passent, par endroits, à des quartzites presque pures qui sont surtout abondantes dans le voisinage des marbres.

Formation de
Shuswap.

Leur caractère hautement cristallin, et leur analogie avec d'autres groupes de roches assez voisines, notamment avec celles des lacs Shuswap, ont fait ranger ces roches parmi les terrains anciens.

Au-dessus d'elles, on trouve à Hot-Springs, des couches puissantes de schistes gris et verts, rarement cristallins et à grandes parties. La composition de ces roches n'a pas encore été étudiée en détail, mais je crois que les schistes verts sont composés en grande partie de diorites schisteuses, et que la formation renferme en outre d'autres schistes feldspathiques, chloritiques, amphiboliques et micacés. On y trouve de même quelques quartzites schisteuses grises, dans lesquelles les plans des lits sont micacés, ainsi que diverses autres roches

Formation du
lac Adams.

qui par leur composition sont intermédiaires entre les précédentes. Les schistes micacés sont particulièrement abondants dans le voisinage des granits éruptifs, et dans ces endroits, on observe parfois certaines autres roches qu'il est assez difficile de distinguer de celles de la formation ci-dessus. Presque partout, néanmoins, l'aspect des matières, même les plus altérées de la formation du lac Adams, est quelque peu différent de celui des dernières roches mentionnées qui sont moins nettement cristallisées et à grains plus fins. Il y a lieu de croire que la stratification de la formation qui nous occupe ne concorde pas avec celle de la précédente, mais je n'ai relevé nulle part des preuves bien claires de cette discordance, et il est impossible de dire si cette circonstance dépend d'une fausse concordance primordiale des deux formations, ou si elle doit être attribuée à l'action subséquente des forces qui ont produit un plissement simultané de l'une et de l'autre et les ont rendues parallèles en apparence.

Série n° 5.

Les roches que je viens de décrire sont recouvertes par des couches formées, en grande partie, de calcaires massifs, ordinairement de couleur grise ou gris-bleuâtre, mais convetis sur certains points, en marbres blancs ou presque blancs, à grains fins. Vers la base de la formation, ceux-ci sont intercalés, jusqu'à un certain point, avec des roches schisteuses, grises, semblables à celles de la formation précédente, et reposent, à Hot-Springs, sur un conglomérat à grains fins, devenu schisteux sous l'effet de la pression et dont les plans des lits sont micacés. Associées avec les calcaires, on trouve des argilites noires, à surface brillantes, sur lesquelles il s'est développé une plus ou moins grande quantité de mica. Ces argilites forment une portion importante du groupe, mais on ne sait rien de certain sur le volume relatif des argilites et des calcaires.

Composition
de la forma-
tion du lac
Adams.

On peut affirmer en toute assurance que les roches schisteuses grises et vertes du second groupe, sont essentiellement composées de substances volcaniques altérées, et leur caractère schisteux peut-être attribué, dans l'ensemble, à la pression énorme à laquelle elles ont été soumises, au moment où se sont produits le soulèvement des montagnes de la région et l'éruption des grandes masses de granit qu'on y trouve partout. Il a été impossible de déterminer, au cours du rapide examen fait ici, la nature primitive des substances qui entrent dans les schistes en question. Cependant, à la montagne du Crapaud, où les effets de la pression ont été moins accentués et où l'altération due à la chaleur développée par les masses granitiques les plus récentes est plus marquée, on a observé des substances nettement volcaniques, à diverses phases d'altération. Néanmoins, comme on le verra plus bas, les mêmes formations schisteuses se présentent aux lacs Shuswap et Adams; et dans le voisinage de ce

dernier, ainsi que dans la contrée qui s'étend de là à la Thompson du Nord et à la Thompson du Sud, on a étudié, en suivant la direction de leurs couches, le passage des schistes à des matières volcaniques massives consistant principalement en des agglomérats dioritiques et des amygdaloïdes.

De toutes les coupes géologiques relevées dans le district occidental de la Kootanie, la plus intéressante est celle qui se présente, sur les bords du lac de Kootanie, au nord de Hot Springs, laquelle se prolonge par la piste qui escalade les montagnes situées en arrière de ce *camp* minier. J'en parlerai avec quelque détail en décrivant les dépôts métallifères de cette localité. Il suffira, pour le moment, d'indiquer d'une manière générale, l'ordre de supposition des trois séries décrites plus haut, et de constater que l'épaisseur des couches est très considérable. Toutefois, à cause de certaines complications locales, il a été impossible d'établir l'importance relative des divers étages de la formation, excepté celle de l'assise inférieure dont l'épaisseur approximative est évaluée à 5,000 pieds. En prenant pour point de comparaison la coupe relevée, en 1888, sur la partie inférieure du lac Adams, et en y ajoutant l'épaisseur de la série n^o 1 du lac de Kootanie, on obtient pour cette partie des deux chaînes des montagnes de l'Or et des montagnes Selkirk, la coupe descendante ci-dessous :

		Pieds.	Coupe générale.
	6. Schistes verdâtres et gris, avec de nombreux lits de calcaire (ordinairement cristallin) à la partie inférieure.....	2,000	Coupe générale.
	5. Calcaire ou marbre, souvent coupé par des lits siliceux, et associé à des argilites noires, luisantes, très-abondantes, et à quelques couches schisteuses grises.....	2,500	
Formation du lac Adams.	4. Etage formé surtout de schistes verdâtres à texture très variable, et renfermant certains schistes gris-verdâtres et gris.....	4,050	
	3. Etage formé principalement de schistes gris, de texture variable comme les roches de l'étage précédent, et renfermant certains schistes gris-verts et verdâtres.....	8,650	
Formation de Nisconlith.	2. Argilites noires, feuilletées ou schisteuses, associées à des calcaires de couleur sombre, en minces lits, et très-abondants. Les argilites et les calcaires sont souvent micacés. Épaisseur non-exactement déterminée-Soit.	1,000	
	1. Micaschistes, gneiss et marbres, tout-à-fait cristallins et souvent hautement siliceux.....	5,000	

Les remarques suivantes aideront à comprendre cette coupe générale. L'étage n^o 6 comprend les lits supérieurs observés au lac Adams. On ne l'a pas trouvé au lac de Kootanie, où l'on rencontre l'étage n^o 5 sur les pentes des montagnes qui sont à l'ouest de Hot Springs; ces dernières couches sont au sommet de la coupe relevée en ce dernier endroit. Les étages nos 3 et 4 sont généralement si

ressemblants et se confondent si complètement avec la formation du lac Adams, que j'ai cru devoir les réunir provisoirement sous le nom générique de formation du lac Adams. On trouve à Hot Springs des schistes gris et verts attribuables à cette formation, mais leur épaisseur est là, soit inférieure à celle des couches du lac Adams, soit visible en partie seulement. L'étage n° 2 ne se trouve pas dans la coupe de Hot Springs, mais je crois qu'il est représenté par les argilites observées sur la rive sud-est du lac La Flèche supérieur et sur certains autres points du district occidental de la Kootanie. J'ai désigné provisoirement ces argilites sous le titre de formation de Nisconlith, du nom d'une localité de la Thompson du Sud. L'étage n° 1 n'affleure pas très bien au lac Adams, mais ses couches sont très développées aux environs du petit lac Shuswap. Cependant, comme il est dit plus haut, l'épaisseur assignée à cet étage est basée sur les observations faites au lac de Kootanie. On n'a relevé nulle part, dans la coupe, de traces évidentes de discordance de stratification; cependant, ce dernier étage auquel nous donnons le nom de formation de Shuswap peut être convenablement attribué aux terrains anciens.

Epaisseur totale.

L'épaisseur totale des couches comprises dans la coupe générale ci-dessus est très grande et atteint au moins 23,200 pieds.

J'ai examiné les mêmes roches au grand lac Shuswap en 1877 et la coupe générale relevée alors concorde assez exactement avec celle que je donne ici, bien que division des divers étages soit un peu différente. L'épaisseur totale des couches relevées alors avait été évaluée à 32,200 pieds.*

Age probable des roches.

Les roches stratifiées des chaînes de l'Or et de Selkirk, dont il est ici question, n'ont pas encore été étudiées avec soin, au point de vue de leur composition, et c'est pourquoi je ne fais qu'indiquer leurs traits les plus saillants. Il n'est pas encore possible non plus de déterminer d'une manière certaine les époques géologiques auxquelles il convient de les attribuer, attendu qu'on n'y a pas découvert de fossiles. Je crois pourtant que toutes celles de ces roches qui sont au-dessus de la formation de Shuswap (n° 1) doivent être rapportées à l'époque paléozoïque, et à en juger par les analogies qu'elles présentent avec d'autres formations de la Colombie-Anglaise on est porté à les ranger dans les divers systèmes qui vont du carbonifère au cambrien inférieur.

Granits.

Une grande partie du district occidental de la Kootanie est rempli par des granits et des roches granitoïdes, dont le massif le plus important relevé jusqu'à présent comprend le bassin entier du

* Rapp des operations, Comm. de Geologie du Canada, 1877-78. partie B.

lac La Flèche inférieur, et s'étend de là vers l'est presque jusqu'à la baie de la Reine sur le lac de Kootanie. Outre cette grande surface granitique, il en existe plusieurs autres moins développées, ainsi qu'on peut le voir sur la carte, sans compter de nombreux dykes et des masses éruptives trop petites pour être indiquées séparément. De fait, il est probable que la moitié environ de la région qui nous occupe est occupée par les granits et les roches granitoïdes. Ces granits sont d'aspect et de composition très divers, et paraissent dater de deux et probablement même de trois époques distinctes. On ne saurait encore, cependant déterminer les surfaces respectives occupées par les roches de chacune de ces époques. Les granits qu'on croit les plus anciens ont été rencontrés, sur certains points, au-dessous des assises inférieures des gneiss et des micaschistes de la formation de Shuswap. Ils paraissent se rattacher intimement à cette formation, si en réalité ils n'ont pas été associés avec elle dans l'origine, et même quand on en étudie de petits échantillons on constate que leur texture et leur composition les distinguent à peine des gneiss homogènes dont nous parlons. Ils sont ordinairement de texture assez fine, et je crois qu'ils se composent, en majeure partie, de granit à base de moscovite et de biotite. Néanmoins, il faudra les étudier beaucoup plus amplement avant de pouvoir affirmer que telle est bien leur composition.*

Granits les plus anciens.

Des granits semblables se montrent sur une surface très étendue au sud de la Baie du Pouce, sur le lac La Flèche supérieur, et se présentent encore dans des affleurements peu importants relevés sur le côté nord de la Baie de la Reine (*Queen's Bay*) où ils sont en contact avec des gneiss.

Cependant, les granits qui sont de beaucoup les plus abondants ont une texture plus grossière, sont généralement d'une couleur grise passant au noir, et ont pour caractère particulier de renfermer du mica noir et souvent beaucoup de hornblende. Dans l'ensemble, on peut les regarder comme des granits amphiboliques, mais sur certains points ils passent à la syénite micacée. Dans quelques localités, il arrive assez souvent qu'ils prennent une texture grossièrement porphyrique; ils renferment alors de gros cristaux groupés d'orthoclase et du sphène comme constituant secondaire.

Granits amphiboliques.

Ces granits sont évidemment d'origine éruptive et plus récents que les roches stratifiées, lesquelles ont été altérées à leur contact. Il paraît exister une relation intime entre eux et les dépôts métallifères qu'on trouve dans les couches voisines, et c'est probablement

* Le docteur A. C. Lawson a fait un examen microscopique préliminaire de quelques minces sections de ces granits et de certaines autres roches mentionnées ci-dessus, afin de déterminer les noms sous lesquels il convient de les désigner.

au moment de leur éruption que se sont formés les filons métallifères en question.

Granits rouges Les granits plus récents, appartenant à la troisième variété, se présentent en abondance sur la côte orientale de la partie inférieure du lac La Flèche inférieur, où ils forment une grande surface ininterrompue. On les rencontre aussi sous forme de pointes et de dykes pénétrant dans les granits grossiers gris. Ils sont de couleur rose ou rougeâtre et principalement composés d'orthoclase, de mica et d'amphibole. La proportion de quartz qu'ils renferment est très variable, et il en est de même de leur texture.

Dépôts de minerais. Après avoir ainsi décrit d'une manière générale les caractères géologiques de la région, disons quelques mots des relations qui existent entre les diverses roches et les dépôts de minerais. On trouvera plus loin d'autres détails sur cette importante question, quand je décrirai les *camps* miniers de la montagne du Crapaud, de Hot-Springs et de Hendryx. A l'exception de ceux de la mine *Poorman* et des concessions voisines, situés sur le ruisseau de l'Aigle, (*Eagle Creek*) près de l'extrémité occidentale de la montagne du Crapaud, tous les dépôts métallifères découverts jusqu'ici se sont trouvés dans les roches stratifiées. Les filons ci-dessus, qui font exception, coupent une syénite micacée, dure et d'un gris sombre, et les minerais qu'ils donnent sont des pyrites de fer aurifères dans une gangue de quartz, ce en quoi ils se distinguent des autres. Ces filons offrent un intérêt particulier en ce qu'ils démontrent que les roches granitoïdes, comme les roches stratifiées du district, méritent de fixer l'attention des explorateurs.

Gisements de Hot-Springs. Les minerais découverts jusqu'à ce jour dans les dépôts stratifiés les plus inférieurs, c'est-à-dire dans les gneiss et les micaschistes de la formation de Shuswap (n° 1), du moins ceux qu'on a analysés, renferment surtout de la galène avec un peu de blende, des pyrites et d'autres minéraux accessoires. Ils sont médiocrement riches en argent. Ces gisements sont ceux de Hendryx, et la série inférieure des filons de Hot-Springs; ils vont des bords du lac à la concession Spokane. Tous les plus riches minerais argentifères de Hot-Springs se présentent dans les zones caractérisées par les schistes verts et gris, et dans celle des argilites et des calcaires schisteux, c'est-à-dire dans les séries nos 3, 4 et 5. Cette différence de richesse des filons, doit, à mon avis, être attribuée à l'influence qu'ont eue sur eux les roches de la contrée; mais il est possible aussi qu'elle puisse s'expliquer en partie par le fait que, dans les roches supérieures, les filons se sont trouvés plus rapprochés d'une masse de granit qui apparaît près du sommet des montagnes situées en arrière de Hot-Springs. Les dépôts de calcaires et de schistes noirs qui s'étendent

au nord-ouest des concessions de Hot-Springs, offrent donc le champ le plus favorable aux explorations qu'on pourra faire encore dans le voisinage, mais il n'est pas probable que ces dépôts, ainsi que les affleurements des schistes verts et gris sous-jacents, soient également riches en gisements métallifères dans toutes leurs parties. Il y a plutôt lieu de croire que les filons s'y rencontreront en groupes sur les points où, grâce au concours de certaines autres circonstances nécessaires, ils auront pu se former.

Le massif de roches stratifiées, dans lequel presque tous les gisements métallifères de la montagne du Crapaud ont été découverts, paraît être environné de tous côtés par des granits. Les roches représentées ici, appartiennent, je crois, à la formation du lac Adams (nos 3 et 4), mais il est rare qu'elles soient ici aussi schisteuses qu'au lac Adams ou qu'à Hot-Springs, et elles prennent fréquemment l'aspect de diorites légèrement altérées ou de porphyres dioritiques. Quand elles sont en contact immédiat avec le granit, elles passent à des pyroxénites renfermant plus ou moins de mica et d'amphibole. Sur certains points, la structure amygdaloïde particulière à quelques-unes de ces diorites est bien conservée. De fait, l'altération des roches stratifiées de cette localité paraît être due principalement à la chaleur développée par les granits voisins au moment où ils se sont fait jour; l'influence de la compression, dans cette altération, est moins importante. D'un autre côté, on remarque que les minerais trouvés ici diffèrent de ceux qui se présentent dans les filons traversant des roches de même âge à Hot-Springs. A la montagne du Crapaud, les minerais de cuivre sont plus abondants et la galène est plus rare, mais la proportion d'argent est souvent très élevée.

Gisements de la montagne du Crapaud.

Le curieux dépôt aurifère de la mine de Cottonwood, située à l'extrémité orientale de la montagne du Crapaud, sera décrit plus bas et à part.

Dans le compte-rendu sommaire des opérations faites par la Commission de Géologie en 1888, on lit ce qui suit (pp. 72-73 A) au sujet des dépôts métallifères des environs du lac des Souches, au sud de Kamloops: "La roche encaissante se compose de substances volcaniques datant probablement de l'époque paléozoïque, et peut être regardée, dans l'ensemble, comme un porphyre dioritique, la roche la plus caractéristique observée ici étant verte ou gris-verdâtre et portant de gros cristaux porphyriques de plagioclase et de pyroxène. * * * La présence de ces minerais dans les roches volcaniques vertes altérées, qui se rencontrent presque identiquement les mêmes dans une si grande étendue de la partie méridionale de l'intérieur de la Colombie Anglaise, offre un intérêt particulier en ce qu'elle permet de croire que ces roches si communes sont métallifères partout où

Diorites métallifères.

elles se sont formées dans des conditions convenables. Mais quelles doivent être ces conditions, à part l'existence de fissures dans lesquelles s'est opérée la désagrégation des minéraux métallifères, c'est une question à laquelle nous ne sommes pas encore prêts à répondre. On rencontre des granits massifs à l'ouest de la zone métallifère du lac des Souches, et il est possible qu'il existe des roches semblables dans cette zone et à une profondeur peu considérable; rien n'indique cependant que les minerais qu'on y trouve aient la nature des dépôts de contact."

Roches métallifères du lac des Souches et de la Kootanie

Les séries 3 et 4 de la section occidentale de la Kootanie représentent évidemment, comme il a été dit plus haut, des roches d'origine volcanique très semblables à celles des environs du lac des Souches, si, de fait, elles ne sont pas de même âge. Comme ces dernières, elles appartiennent à la grande division des couches paléozoïques de la Colombie-Anglaise, dans laquelle les diorites vertes tiennent la place la plus importante. Et maintenant qu'on a constaté que ces roches, aussi bien dans le district oriental de la Kootanie qu'ailleurs, sont abondantes en riches minerais, on ne saurait plus douter de leur importance économique. Les conditions de métamorphisme étant les mêmes, les roches de la montagne du Crapaud et celles du lac des Souches se ressemblent de plus près que ne le font celles du lac des Souches (celles-ci sont rarement schisteuses) et de Hot Springs. A la montagne du Crapaud, on rencontre certains porphyres dioritiques à peu près identiques à ceux du lac des Souches.

Donnons maintenant, sur la distribution des diverses roches dont il vient d'être question, quelques notes prises le long de la route.

Roches observées le long de la rivière, en aval de Revelstoke.

Les roches observées sur divers points, en descendant la Colombie, de Revelstoke au lac La Flèche supérieur, sont principalement des micaschistes et des gneiss légèrement colorés, et ordinairement très quartzeux. Je n'ai vu nulle part de granits massifs, et l'aspect des montagnes qui bordent la vallée de chaque côté porte à croire qu'elles sont formées de couches semblables. Comme les mêmes roches se montrent le long du chemin de fer, au moins jusqu'à la station du Cañon Albert (*Albert Cañon Station*) et que les couches observées sur la rivière, orientées du nord-ouest au sud-est, traversent la vallée de la Colombie très obliquement, il est probable qu'elles s'étendent assez largement de chaque côté de cette partie du cours d'eau. Sur la rivière, les couches plongent ordinairement au nord, mais en certains points elles s'inclinent dans la direction opposée. Toutes ces roches sont attribuables à la formation de Shuswap, c'est-à-dire à l'étage n° 1 de la coupe générale.

A la montagne Sproat, dans l'angle formé par la rivière et l'extrémité septentrionale du lac, des roches semblables, plongeant au nord, s'élèvent en un escarpement hardi, faisant face au sud. Les couches se dirigent presque exactement à l'est et sont parallèles au grand axe de la partie inférieure du Bras-Nord-Est; puis à environ quatre milles en amont du pied du Bras, sur la rive nord, apparaissent des micaschistes calcaires, à grains plus fins et de couleur plus foncée que j'ai aussi relevés à la même hauteur sur la rive opposée, et bien que je n'aie pas longé le Bras jusqu'à son extrémité supérieure, il me paraît probable que son lit est creusé principalement suivant la direction des couches tendres, lesquelles représentent je crois la formation de Nisconlith (n^o 2) à un état d'altération assez avancé. Sur quelques-unes des montagnes de la rive nord du Bras, on observe certains indices d'un soulèvement anticlinal aigu qui est renversé en gagnant vers le sud, et il est très possible que la crête de cette arête coïncide avec la direction d'une faille renversée ainsi que l'a observé M. McConnell à la passe de l'Arc. *

Roches du
Bras-Nord-
Est.

On a découvert des filons renfermant de la galène argentifère dans les montagnes de la rive nord du Bras, mais je ne les ai pas examinés.

Les roches de la rive sud de la partie inférieure du Bras sont des granits fins, appartenant à la formation regardée comme la plus ancienne. Les mêmes roches forment les rivages de la baie du Pouce et se prolongent sur la rive est du lac jusqu'en un point situé à sept milles au sud de l'embouchure de la rivière. En cet endroit, du côté sud des granits, reparaissent des roches semblables à celles qui ont été relevées sur la rivière. Elles se continuent de là, sur la côte est du lac, jusqu'à quelques cinq milles au sud du ruisseau Half-Way. Ce sont comme précédemment, des gneiss fins, avec des micaschistes et des schistes amphiboliques, ceux-ci assez peu communs. La direction et l'inclinaison des couches sont très irrégulières sur cette partie du lac, et quelques-unes des montagnes qui sont à l'est, près du ruisseau Half-Way, paraissent formées de granit.

De la baie du
Pouce au ruis-
seau Half-way

A côté des roches précédentes et suivant la même direction que le rivage, se présentent des schistes micacés et amphiboliques, en lits minces et souvent calcaires. Ils plongent ordinairement vers l'est, et au promontoire rocheux connu sous le nom de *cap Horn*, sont coupés, sur une certaine distance, par une masse de granit gris. Immédiatement au sud de cette falaise granitique, les roches stratifiées reparaissent sous forme d'argilites schistuses renfermant quelques couches minces de calcaire de couleur sombre. Ces schistes

Du ruisseau
Half-way à
l'extrémité
méridionale
du lac.

* Rapport annuel, Comm. de Géologie du Canada, 1886, p. 33 D.

ne sont nettement micacés que sur certains points. De cet endroit à l'extrémité méridionale du lac, les roches relevées sur la rive est sont des argilites semblables, plus ou moins micacées par places. Bien qu'assez irrégulière, la direction des couches accuse une tendance à s'incliner au sud-est et à gagner les hautes montagnes du groupe du Valhalla. J'ai relevé, en plusieurs endroits, des veines de quartz coupant ces couches ; mais des échantillons, recueillis dans l'une des plus importantes et des plus avantageuses de ces veines, n'ont donné à l'essai ni or ni argent.

Classement
des roches.

Toutes les roches observées au sud des gneiss et des micaschistes du groupe n° 1, peuvent, en toute probabilité, être attribuées à la formation n° 2 de la coupe générale, tandis que les montagnes que coupe la rivière après avoir laissé le lac paraissent, sur une distance de plusieurs milles, être encore formées par les roches de la série n° 1, qui plongent ici vers l'est. Je n'ai pas examiné la rive ouest du lac La Flèche supérieur, mais je crois que toute la partie inférieure de son bassin, sinon davantage, est creusé dans les couches tendres de la formation n° 2.

Roches de la
rivière qui
unit les deux
lacs La Flèche.

A environ six milles à l'ouest du pied du lac La Flèche supérieur, la rivière qui réunit ce dernier au lac inférieur pénètre dans un grand massif granitique, lequel, à part quelques surfaces peu importantes, embrasse tout le lac La Flèche inférieur, le cours inférieur de la Kootanie et presque tout le Bras-Occidental du lac de Kootanie. Une ligne menée par les points orientaux extrêmes des granits de la rivière qui relie les lacs La Flèche et de ceux du Bras-Occidental du lac de Kootanie court vers l'est et va couper le lac Slocan, dont la position sur la carte n'est qu'approximative. Cette circonstance s'accorde avec ce qu'on m'a dit des roches de ce lac, et il est probable que la ligne ainsi tracée marque en réalité, au moins approximativement, la limite de la surface granitique de ce côté. Quant à ses contours du sud et de l'ouest, ils sont encore inconnus.

Lac La Flèche
inférieur.

Le granit rencontré sur le cours inférieur de la rivière qui unit les deux lacs et près de la tête du lac inférieur est une roche amphibolique grise, à grandes parties et renfermant des cristaux de sphène. Ces granits gris se prolongent sur la rive est du lac à peu près jusqu'à l'opposé du ruisseau Sanderson, après quoi, sur un espace de huit milles dans la direction du sud, se présentent des granits roses et rougeâtres qui paraissent dater de la dernière période d'éruption. J'ai déjà parlé (p. 36 B) de la composition de ces roches. Plus au sud, presque tous les granits sont encore de couleur grise ou gris-verdâtre, mais au nord de Deer-Park, les granits roses se montrent de nouveau en masses considérables, dans un espace de quatre milles environ.

Ici comme au lac supérieur, je n'ai pas fait un examen attentif de la rive ouest, mais le lac étant étroit, j'ai pu, en maint endroit, constater en longeant la rive est, que les roches de la rive opposée sont des granits. Il est donc probable que les côtes occidentales du lac sont formées par les granits, et les montagnes qui sont de chaque côté paraissent de même être granitiques. Le granit rose se présente aussi sur la rive ouest du lac, où il forme de grandes surfaces situées vis-à-vis des principales surfaces de même couleur que j'ai relevées sur la rive est.

Les granits gris, amphiboliques ou micacés, se prolongent, le long de la rivière, depuis le lac La Flèche inférieur jusqu'à Sproat's Landing. Ils ont en plusieurs endroits, une structure plus ou moins schisteuse, mais leur composition ne différant pas sur ces divers points de celle des granits voisins dont il n'est pas facile de les distinguer, il y a tout lieu de croire que cette disposition a pris naissance dans le granit même. Ces roches obscurément feuilletées ont un aspect tout différent de celles de la formation de Shuswap (n° 1) de la coupe générale.

La rivière Colombie, du lac inférieur à Sproat's Landing.

Quelques-unes des étendues granitiques rencontrées dans cette section, notamment dans la portion inférieure du lac La Flèche inférieur, et le long de la rivière, renferment peut-être certaines surfaces appartenant aux granits anciens, mais je n'ai pas trouvé de preuves positives de ce fait.

Comme on l'a vu plus haut, toutes les roches relevées de Sproat's Landing à Nelson, sont des granits, si l'on en excepte certaines roches schisteuses, observées sur un espace d'une couple de milles et que traverse la piste en arrivant à *Ward's Ferry*. Ces dernières forment l'extrémité orientale du massif stratifié dans lequel se présentent les gisements métallifères de la montagne du Crapaud. Elles seront décrites quand je parlerai de ces dépôts. Quant aux granits ils sont gris et ordinairement plus ou moins amphiboliques. Comme ceux qui se montrent sur le Bras-Occidental du lac de Kootanie, ils paraissent devoir être rangés dans le groupe que j'ai désigné sous le nom de granits de la seconde période. Toutefois, dans les affleurements du Bras-Occidental, la composition et la texture des roches sont plus variées. On y trouve quelques granits amphiboliques à grandes parties, renfermant de gros cristaux porphyriques d'orthoclase; d'autres très chargés de mica noir et certaines roches d'une texture beaucoup plus fine que les précédentes. Sur divers points, les surfaces principales sont coupées par des dykes ou des veines granitiques. Quant aux montagnes qui s'élèvent des deux côtés du Bras, leur aspect et la nature des quar-

De Sproat's Landing au lac de Kootanie.

tiers de roc qui s'en sont détachés et sont tombés dans la vallée font croire qu'elles sont probablement aussi formées de granit.

Du Bras-Occidental à Hot Springs.

Les affleurements manquant sur les rivages de l'extrémité est du Bras, je n'ai pas pu déterminer exactement la limite orientale extrême de la grande surface granitique qui nous occupe; cependant je l'ai indiquée approximativement sur la carte.

A la pointe nord de la baie de la Reine, sur le lac de Kootanie, on rencontre des granits fins passant à des gneiss granitoïdes de même nature et qu'on a peine à distinguer des granits mêmes. De là en allant au nord, jusqu'à Hot Springs, les mêmes roches gneissiques, dont la stratification est ordinairement assez obscure, se mêlent à des micaschistes plus abondants, portant souvent des grenats, et à des schistes amphiboliques. Le rivage suit la direction des couches, qui plongent régulièrement à l'ouest sous des angles peu ouverts et sont attribuables à la formation de Shuswap. Les assises supérieures de la coupe, telles qu'elles se présentent dans les environs de Hot Springs, sont décrites à la page 51 B, en parlant des gisements métallifères de cet endroit.

Généralement parlant, et à part quelques exceptions négligeables, la direction générale des couches, dans les vingt-sept milles qui vont de la baie de la Reine vers le nord, est parallèle à celle du lac, c'est-à-dire qu'elle se confond presque avec celle du méridien, les assises plongeant presque constamment à l'ouest. Il est à peu près certain que cette partie du bassin du lac est creusée dans les calcaires inférieurs qui constituent la portion la moins résistante de la formation de Shuswap.

La partie septentrionale du lac, longue de huit milles, est orientée plus à l'ouest. Ici, les roches sont remarquablement bouleversées et irrégulières, et l'on y relève certains indices d'une faille à laquelle il faut peut-être attribuer ce changement de direction des couches.

Roches relevées à Hendryx et au nord de ce point.

Quand on traverse le lac, de Hot Springs à Hendryx, on observe que les roches de la presqu'île située en ce dernier point sont des micaschistes grossiers, des marbres et des quartzites, dont les couches plongent à l'ouest sous des angles de 20° à 60°. Je n'ai pas examiné les montagnes qui s'élèvent du côté est, mais on m'assure qu'elles sont formées de granit, ce que paraît corroborer leur aspect. Les granits s'approchent graduellement des rivages du lac à mesure qu'on s'avance vers le nord, et se présentent en dykes et en masses importantes, passant à travers les schistes sur les bords mêmes du lac, l'espace d'un demi-mille ou plus, avant que la surface granitique principale atteigne la côte, ce qu'elle fait à environ six milles de Hendryx, où la roche est un granit grossier, micacé et de couleur grise. De là vers le nord, les roches granitiques remplissent le

rivage, sur un espace de quatre à cinq milles, jusqu'à une haute falaise très remarquable. Là, elles s'éloignent encore du lac, mais ne cessent pas de courir vers le nord, presque parallèlement à la rive, sans pénétrer beaucoup dans l'intérieur, pendant une distance de neuf milles, c'est-à-dire jusqu'à la rivière Fry. Puis elles prennent la direction du nord-est et gagnant les hautes montagnes qui sont de ce côté, ne se remontent plus.

La falaise dont j'ai parlé tout à l'heure est formée en grande partie de granit, mais on y voit aussi de nombreuses masses, grandes et petites, de roches stratifiées qui ont été soulevées par les bords de la roche granitique et s'y sont attachées au moment de l'éruption. L'étroite bande de roches stratifiées qui, du côté nord, sépare le granit du rivage, est brisée et traversée dans toutes les directions par des dykes partant de la masse granitique principale. Ces dykes sont bien apparents dans la face de certains escarpements qui bordent ici le lac. Les roches stratifiées sont des micaschistes, des quartzites et des marbres ressemblant à ceux de Hendryx. Une grande partie des blocs granitiques entraînés par la rivière Fry diffère des autres granits de la région, en ce qu'on y trouve de nombreux agrégats de petits cristaux de tourmaline noire. A en juger par la qualité et par les dimensions de ces blocs, la roche dont ils proviennent doit couvrir une surface considérable, et ne peut pas être très éloignée du lac.

Granits et roches adjacentes.

Au delà de la rivière Fry, la direction des schistes s'incline franchement vers l'intérieur en suivant le bord de la masse granitique. Plus loin, et jusqu'à la tête du lac, (toujours en suivant la rive est) les couches sont notablement bouleversées, et près de l'extrémité du lac, j'ai observé des affleurements d'argilites noires, probablement attribuables à la formation n° 2; mais il est impossible de déterminer de quelle manière elles arrivent ici à la surface. De toutes les roches relevées sur l'une et l'autre rive de la portion du lac que j'ai explorée, ces argilites sont les seules qui paraissent ne pas devoir être rangées dans la formation de Shuswap, c'est-à-dire dans le groupe n° 1 de la coupe générale.

A la tête du lac, sur la rive ouest, se présentent de hautes falaises, formées de couches à peu près horizontales de micaschistes, de quartzites et de marbres moyennement fins, de couleur blanche ou grise. Mais, parmi les débris entraînés par le premier ruisseau qui arrive au lac du côté sud, on trouve en abondance des blocs de schiste gris, verdâtre et noir, d'où l'on conclut que les étages 2 et 3 de la coupe générale affleurent là, dans les montagnes et non loin du lac. Toutes les roches observées sur la côte ouest, de ce point jusqu'à Hot-Springs, vers le sud, appartiennent à la formation de Shuswap. Ce

De la tête du lac à Hot-Springs.

sont, comme d'ordinaire, des micaschistes brillants et grossièrement cristallins, associés à des schistes amphiboliques, à des quartzites et à des marbres. Sur une dizaine de milles, à compter de la tête du lac, le plongement des couches est assez irrégulier et très peu accentué, mais au-delà, elles s'inclinent presque constamment à l'ouest. A partir d'un point situé à huit milles environ au nord de la rivière Caslo, et jusqu'à ce cours d'eau, les couches se dirigent un peu plus à l'ouest qu'ailleurs. Elles coupent le rivage obliquement, et il est probable que la plupart des strates, qui de Hot-Springs à Hendryx, sont cachées par les eaux du lac, se montrent dans cette section de la côte. Ces roches renferment de nombreux lits de marbre de texture variée, dont la présence permet de se rendre un compte plus exact des relations qui existent entre les formations rocheuses et la position du bassin lucustre, relation dont il a été question plus haut.

Traces laissées par les glaces et dépôts de surface.

Au cours de la reconnaissance dont je rends compte ici, j'ai fait certaines observations sur les traces laissées par les glaces et sur les dépôts de transport, ou dépôts de surface de la région. Naturellement, ces observations ont dû être restreintes à quelques localités particulières, visitées dans un autre but, et ne peuvent pas avoir un caractère d'ensemble. Néanmoins, comme ce sont les premières qu'on ait jamais faites dans la région et qu'elles ont révélé certains faits particulièrement intéressants, je crois devoir les noter.

Surfaces hautement polies.

Conditions locales.

Le seul point élevé de la région où j'aie relevé des surfaces rocheuses polies par les glaces est le sommet de la montagne du Crapaud. Ici, à la station choisie pour obtenir une vue d'ensemble du pays, non loin de l'extrémité orientale de la montagne (voir page 23 B), c'est-à-dire à une altitude de 6990 pieds, j'ai observé sur certaines pointes rocheuses perçant la surface, des stries glaciaires peu profondes, mais bien nettes, dont l'orientation va de S. 6° à 33° E. De ce point, la montagne s'abaisse vers le nord, dans la direction de la grande vallée de la Kootanie, et descend vers le sud dans le bassin de la rivière du Saumon. Ces stries se présentent à quelques pieds seulement du sommet de ce point isolé, et quelques-unes tout près du bord d'une pente très escarpée, haute de plusieurs centaines de pieds. En cet endroit, la crête de la montagne descend au nord vers un cirque où naît le ruisseau *Give-out*. Plusieurs sommets isolés de la montagne du Crapaud, plus élevés de quelques centaines de pieds que celui qui nous occupe, s'élèvent à des distances de deux à quatre milles au sud-ouest, mais il faut aller à une dizaine de milles de ce côté avant de rencontrer un autre massif important et plus élevé.

Du côté nord, on rencontre le premier groupe de sommets plus haut que celui-ci à une distance que j'ai évaluée à quelque vingt milles, et dans un rayon plus étendu encore, on aperçoit de divers côtés, des montagnes un peu plus hautes que ces dernières. Toutefois, aucune de ces montagnes n'a une altitude tellement supérieure (voir la description de la page 23 B) qu'on en puisse inférer, ou même qu'on puisse admettre, que le glacier dont les traces ont été observées ici, ait pu y prendre naissance. En un point situé à peu près d'un mille à l'est du sommet dont il vient d'être question, et à environ 800 pieds plus bas, j'ai encore relevé des stries analogues, bien nettes, mais peu accentuées et courant S. 36° E. Ce point se trouve aussi sur la chaîne qui forme la ligne de faite des bassins de la Kootanie et de la rivière du Saumon. La divergence d'orientation des stries, notée ici, paraît devoir s'expliquer par le fait que les glaces ont dû s'incliner vers l'est dans leur marche vers le sud, en contournant la base du sommet en question.

Tous les faits recueillis ici, et dont je rends un compte succinct, me portent à croire que ces stries et ce polissage doivent être attribuées à la masse de glace que j'ai désignée ailleurs sous le nom de grand glacier des Cordillères, et qui existait à peu près vers l'apogée de la période glaciaire du continent. Bien que j'aie trouvé des traces laissées évidemment par ce glacier en un point plus élevé que celui dont je m'occupe en ce moment et situé à une certaine distance vers le nord-ouest de la Colombie-Anglaise, * il n'en est pas moins vrai que ces dernières observations tirent une importance particulière du fait qu'elles se trouvent en même temps à une grande altitude et beaucoup plus au sud. Cette portion de la montagne du Crapaud est à environ 49° 25' de latitude nord. A peu près à la même hauteur, mais environ 170 milles plus à l'ouest, au pic d'Aimant (*Loadstone Peak*) du côté sud de la rivière Tulameen, on a relevé en 1888, et à l'altitude de 6370 pieds, des stries qui ne peuvent être attribuées qu'au glacier des Cordillères.

Glacier des
Cordillères.

Les dépôts de surface sont peu importants dans les parties hautes de la montagne du Crapaud, et presque toutes, sinon toutes les matières dont ils sont formées, peuvent avoir été arrachées aux roches de la contrée. Ce fait a été observé, non-seulement dans le voisinage de la ligne de faite, mais encore au haut du versant occidental et près de l'extrémité orientale de la montagne, aux environs de la mine *Cottonwood*. Sans doute à cause de leur nature pyriteuse et schisteuse, les roches, sont souvent décomposées ici sur une pro-

Dépôts de
transport peu
importants.

*Voyez *Geological Magazine*. Décade III., Vol. V (1888) p. 347 et Vol. VI (1889), p. 350.

fondeur de dix pieds ou plus, et alors, cette matière tendre et couleur de rouille constitue le sol dans lequel les plantes plongent leurs racines.

Traces des glaciers à des altitudes moins grandes.

J'ai observé des stries et des cannelures glaciaires dans maints endroits moins élevés de la région qui nous occupe, et j'ai remarqué que, dans tous les cas, elles paraissent être orientées vers le sud, dans le sens de la direction des vallées principales. Des traces de cette nature, ne pouvant avoir été laissées que par un glacier, ont été relevées sur la Colombie, entre Revelstoke et le lac La Flèche supérieur; elles sont orientées sur sud-sud-est, comme la vallée. D'autres ont été notées sur le Bras-Nord-Est; leur orientation concorde avec celle du Bras, c'est-à-dire qu'elle est sud-ouest. Enfin j'en ai observé d'autres encore sur divers points, le long de la nappe principale du lac, qui descendent la vallée vers le sud. Des phénomènes semblables se présentent, en un grand nombre d'endroits, sur le lac La Flèche inférieur, mais plus particulièrement dans la partie qui est orientée du nord au sud. A partir du lac jusqu'à Sproat's Landing, les surfaces rocheuses examinées le long de la rivière ne portent pas de stries glaciaires; il en est de même des roches de la Kootanie et de celles du Bras-Occidental du lac de Kootanie. Néanmoins on y en découvrira peut-être en faisant une étude plus détaillée des lieux. Des stries profondes se présentent à la partie septentrionale du lac de Kootanie, sur une longueur d'environ quinze milles, comptés à partir de son extrémité supérieure. Comme précédemment, les glaces descendaient la vallée du lac, c'est-à-dire qu'elles se dirigeaient vers le sud. De là, jusqu'à l'entrée du Bras-Occidental, les roches qui sont près du rivage ne portent pas de stries, mais à Hot-Springs, j'en ai observé de bien nettes sur le flanc d'une colline, et à environ 400 pieds au-dessus du niveau du lac. Leur direction était la même que dans le cas précédent. Comme je l'ai déjà dit, je n'ai pas examiné la moitié méridionale du lac de Kootanie et conséquemment je ne puis rien dire des traces qui peuvent y avoir laissées les glaciers. Quand on étudiera plus à fond les parties les plus élevées des montagnes qui entourent ce lac et les lacs La Flèche, on découvrira indubitablement un grand nombre d'autres phénomènes intéressants au sujet des glaciers.

Till.

A proprement parler, je n'ai trouvé nulle part dans la région qui nous occupe de dépôts bien caractérisés de *till*, quoi qu'on puisse regarder comme représentant ces dépôts les argiles mêlées de cailloux qui recouvrent les pentes inférieures de la montagne du Crapaud, dans les environs du Forty-nine-Creek. Les dépôts de surface dans lesquels sont creusés les lits des rivières et ceux qui j'ai relevés près des lacs, sont formés, en majeure partie, de sables et de graviers

stratifiés, renfermant souvent des cailloux roulés, mais qui sont rarement, si même cela arrive, des dépôts de *till* proprement dit. Généralement parlant, les dépôts de surface ne sont jamais considérables sur aucun des lacs dont nous parlons et dont les vallées sont, de fait, remarquablement dépourvues de matériaux de cette nature; mais elles ne le sont pas plus que les vallées des lacs Shuswap, Adams et d'autres lacs occupant une position analogue par rapport aux chaînes de Selkirk et de l'Or. Aussi est-il assez rare qu'on rencontre le long de ces lacs des terrasses bien accusées, quoiqu'il y en ait de côté et d'autre. Ainsi, près de Sproat's Landing, on en trouve une très distincte, élevée de 250 pieds environ au dessus de la rivière, et l'on en aperçoit d'autres à peu près aussi hautes, de distance en distance, dans le bas du lac La Flèche inférieur, dans la vallée qui relie celui-ci au lac La Flèche supérieur ainsi que sur ce dernier.

Terrasses.

Toutefois, dans la vallée de la Kootanie, de Sproat's Landing à Nelson, les dépôts de surface sont beaucoup plus importants, et prennent fréquemment la forme de terrasses plus ou moins bien caractérisées. L'une de ces dernières se présente à Ward's Ferry; elle est large et sa surface est à environ 400 pieds au-dessus du niveau de la rivière. Sur le Bras-Occidental du lac de Kootanie, on trouve de petites terrasses plus ou moins régulières à l'embouchure des affluents. Leur hauteur est d'environ 100 pieds au-dessus du lac. Il est possible qu'elles se soient formées dans la même nappe d'eau que celle de Ward's Ferry.

Sans entrer dans une discussion générale de la question si complexe de l'effet des glaciers dans la région des Cordillères, je désire faire observer que les stries glaciaires relevées au sommet de la montagne du Crapaud paraissent devoir être rapportées à l'époque où les glaciers avaient atteint leur plus grande épaisseur. A ce moment, presque toute la contrée était recouverte par le grand glacier des Cordillères qui descendait lentement vers le sud. Même alors, les parties les plus basses de ce glacier se mouvaient plus ou moins exactement suivant la direction des vallées principales; mais les stries aujourd'hui visibles dans les parties inférieures de ces vallées ont probablement été creusées plus tard, quand le glacier, ayant perdu une grande partie de son volume, s'est trouvé divisé en bandes qui remplissaient diverses portions des grandes vallées. Conformément à ce qui s'est produit sur d'autres points de la province,* il est permis de supposer que le mouvement de retraite du glacier s'est trouvé interrompu par une seconde poussée en avant de la masse glacée, poussée moins accentuée que la première et qui

Aspect de la région pendant la période glaciaire.

* Voir Quart. Journ. Géol. Soc. 1878, p. 39 et seq.

aurait amené le pied du glacier à peu près jusqu'à l'extrémité méridionale des bassins actuels du lac La Flèche inférieur et du lac de Kootanie. Après cela, les glaces se fondirent plus rapidement, et assez vite pour ne pas laisser aux matières détritiques du glacier le temps de combler les dépressions en question†. Dans ces conditions, il est très possible qu'à une époque où les langues du glacier descendaient jusqu'à l'extrémité méridionale du lac La Flèche inférieur et du lac de Kootanie, la vallée transversale, dans laquelle coule aujourd'hui la rivière qui unit ces lacs, se soit trouvée comparative-ment, sinon entièrement débarrassée des glaces, et que les dépôts en terrasse qu'on y observe aujourd'hui s'y soient alors formés. De même, encore plus tard, le glacier a pu remplir le bassin du lac La Flèche supérieur, descendre la vallée du ruisseau des Moustiques et pénétrer assez avant dans le bassin du lac La Flèche inférieur, tandis que la vallée transversale et sinueuse où coule aujourd'hui la rivière qui relie les deux lacs en était débarrassée et remplie par un lac où se sont déposées les matières dans lesquelles le cours d'eau s'est ensuite frayé un passage. Dans ce cas, si l'on enlevait ces dépôts lacustres, on constaterait probablement qu'il existe, entre les deux lacs, un bassin d'érosion profond et continu.

Bassins lacustres.

Bien que je n'aie pas examiné l'extrémité méridionale du lac de Kootanie, il me semble probable à en juger par les terres basses et unies qui constituent au delà la plateforme de la vallée, que le lac a été considérablement comblé de ce côté, par les matières entraînées par la Kootanie. Toutefois l'extrémité méridionale du lac La Flèche inférieur paraît être un véritable bassin rocheux si j'en juge par le peu de largeur qu'à la vallée en ce point, et par les affleurements de roche solide qui s'y présentent de côté et d'autre, entre les montagnes bordières. On ne saurait affirmer que ce bassin n'a pas été creusé par le même glacier qui remplissait, à une certaine époque, toute la vallée des lacs La Flèche; néanmoins il paraît plus plausible d'admettre que, comme la dépression où repose le lac de Kootanie, il est dû en majeure partie à l'action des agents atmosphériques et à l'érosion produite par les cours d'eau antérieurs à la période glaciaire, érosion qui s'est produite à diverses époques entre lesquelles le niveau respectif des terres et des eaux changeait. Cette explication paraît encore la plus acceptable en ce qui regarde les bassins d'un grand nombre des autres lacs de la Colombie-Anglaise, et les nombreux fiords de la côte, les lacs allongés qui se présentent dans les régions montagneuses de l'intérieur ayant une analogie parfaite avec ces derniers.

† Comparez Rapport des Opérations, Comm. de Géol. du Can., 1877-78, p. 145 B.

Au point de vue économique, l'étude des phénomènes qui se sont produits dans une région quelconque, pendant la période glaciaire, a une plus ou moins grande importance selon qu'elle jette une lumière plus ou moins vive sur l'origine probable des dépôts de transport renfermant des minerais. Ces masses de minerais peuvent avoir été entraînées à de grandes distances pendant la période glaciaire, et c'est à ce point de vue qu'il est toujours intéressant de déterminer le sens du mouvement des glaciers. Cependant il faut aussi tenir compte du transport effectué plus tard par les cours d'eau, ainsi que du fait qu'il tombe constamment dans les vallées, des fragments de roches arrachés aux montagnes, soit par leur propre poids, soit par des inondations temporaires causées par des pluies torrentielles, fragments qui peuvent, avec le temps, être transportés très-loin.

Transport des matières détritiques.

DÉTAILS SUR LES DISTRICTS MINIERS ET LES CONCESSIONS DE MINES.

Camp minier de Hot-Springs.*

C'est en 1883 que les premières concessions de mines furent prises ici par Thomas Hammill, assassiné plus tard à Hendryx. Ces concessions étaient à une certaine distance des bords du lac et portaient les noms de *Lulu* et *Spring*. Plus tard, dans la même année, furent délimités les *claims* connus sous les noms de *Surprise*, *Morning Star* et *Evening Star*, qui se trouvaient encore plus loin du rivage et presque en ligne avec le gisement qu'on a appelé filon de Spokane. Les minerais recueillis à cette époque, étaient peu riches en argent†, et ce ne fut qu'après la découverte des riches dépôts de la montagne du Crapaud, découverte qui ne fut généralement connue qu'au printemps de 1887, que l'on reprit sérieusement l'exploration de la région et que l'on y mit au jour des gisements de grande valeur.

Premières découvertes.

Presque tous les gites importants trouvés à Hot-Spring, et dont quelques-uns sont très étendus, sont compris dans un espace qui va du nord au sud, du ruisseau du Café (Coffee Creek) au ruisseau Woodberry, soit une longueur d'environ six milles, et de l'est à l'ouest, depuis le lac jusqu'au *claim Sky Line*, distant d'un peu plus de deux milles. On a déjà découvert, dans cette étendue restreinte, un nombre considérable de gites importants et l'on y en trouve encore de temps en temps.

Etendue dans laquelle les gisements ont été découverts

A partir du lac, le sol s'élève vers l'ouest par une longue pente irrégulière qui, vue à distance, offre l'aspect d'une succession de gradins, résultant sans doute de la dénudation plus ou moins avancée de couches d'inégale dureté. Cette disposition en gradins, observée

Caractère de la contrée.

*Le mot *Camp* est pris ici dans le sens qu'on lui donne dans l'ouest, où il est généralement adopté pour désigner un district minier de peu d'étendue, et plus ou moins distinct des autres.

†Voir Rapport Annuel, Commission de géologie du Canada, 1885, page 30 M.

aussi plus au nord, du même côté du lac, est pourtant plus accentuée ici. La région était jadis couverte de forêts épaisses, et l'on y trouve encore, dans certaines dépressions, du cèdre et du pin blanc d'excellente qualité ; mais, depuis le commencement de l'exploitation, la plus grande partie de la forêt a été brûlée, soit accidentellement, soit pour faciliter les recherches. Une piste assez passable a été ouverte des bords du lac à la mine *Number One*, située à l'ouest-nord-ouest, à une distance de deux milles, en droite ligne, et à environ 2520 pieds au-dessus du niveau du lac. Toutefois, cette piste est extrêmement sinueuse, et outre les brusques ziz-zags par lesquels elle contourne les parties les plus escarpées de la montée, elle fait un long détour vers le sud et un second du côté nord, avant d'atteindre la mine. Des pistes semblables et des sentiers s'embranchent sur celle-ci et conduisent aux *claims* situés dans toutes les directions. Par l'un de ses sentiers secondaires, on peut remonter le versant principal de la montagne jusqu'à la mine *Sky Line*, située au sud-ouest de la mine *Number One*, et à une hauteur approximative de 3460 pieds au-dessus du lac. Jusqu'à présent, on n'a pas tenté d'établir ici une voie charretière, et le minerai extrait est amené au lac à dos de cheval ou de mulet.

Relations gé
nérales des
roches.

La coupe la plus complète des roches du district se présente le long de la piste principale. Je l'ai mesurée au pas. Mais comme les affleurements y sont assez espacés, cette coupe laisse beaucoup à désirer. La direction générale des couches, qui est remarquablement régulière, est à peu près nord et sud ; mais à environ un demi-mille au-dessous de la mine *Number One*, cette direction change graduellement et passe presque exactement au nord-ouest, cette divergence, cependant, doit avoir un caractère simplement local. Presque partout les couches s'inclinent à l'ouest, sous un angle moyen de 45° environ. Toutefois leur inclinaison est beaucoup plus faible près du lac et probablement aussi dans le voisinage de la mine *Number One*, tandis que plus haut, en approchant de la mine *Sky Line*, et près du bord de la masse granitique qui les perce vers l'ouest, les couches sont très bouleversées, chiffonnées et souvent presque verticales.

Coupe relevée
à Hot-Springs,
roches les plus
basses.

Sur les bords du lac, les roches sont des micaschistes brillants, cristallins, à grandes parties, renfermant souvent des grenats et disposés en lits minces plongeant S 77° O < 20° * Des roches semblables, attribuables à la formation de Shuswap de la coupe générale, se présentent de distance en distance et paraissent être interrompues dans un

* Ici et par la suite, les angles d'orientation sont rapportés au méridien magnétique, cette méthode étant, je le crois du moins, plus à la portée des mineurs et des explorateurs. La déclinaison magnétique est ici de 24° E environ.

espace d'un peu plus d'un quart de mille à compter du rivage et mesuré perpendiculairement à la direction des couches. On traverse ensuite une bande de schistes verts, large d'environ 700 pieds et plongeant vers l'ouest sous des angles de 45° à 50° . Un sentier gagnant la mine *Little Donald*, située vers l'ouest, laisse la piste principale un peu en-deçà du bord occidental des schistes verts, et entre ce dernier point et le sentier, l'inclinaison des lits est irrégulière et parfois très grande. A l'ouest de cette bande de schistes verts, les roches paraissent être, en majeure partie, des micaschistes assez grossiers jusqu'aux environs de la mine *Spokane*, c'est-à-dire sur une distance de 1,300 pieds, mesurée transversalement à la direction des couches. La mine *Spokane* est tout près du sommet d'une pente abrupte, en gradins, haute d'environ 200 pieds, et au bas de laquelle s'allonge une forte masse de quartz stérile et de roche silicifiée, accompagnée d'un large dyke composé d'augite et d'andésite et renfermant de gros cristaux porphyriques de pyroxène noir et de feldspath vitreux. Il est probable qu'il existe une faille dans le voisinage de cette ligne, et les strates rencontrées en montant du lac jusqu'ici forment peut-être un bassin synclinal unique, renversé vers l'est, et dont la bande de schistes verts marquerait l'axe.

Au-delà de la mine *Spokane*, les affleurements sont considérablement espacés sur la piste et dans son voisinage; mais les roches qui s'y présentent sur une longueur de 2,800 pieds, mesurée transversalement à leur direction, paraissent être presque constamment des schistes verdâtres, lesquels, bien que d'une texture fine, sont nettement amphiboliques en maint endroit. Leur inclinaison est presque uniforme, et ces couches schisteuses ont probablement une épaisseur de 2,350 pieds environ. J'ai observé, dans la série schisteuse et un peu à l'ouest de la mine *Spokane*, un lit de quartzite grise, dure, schistoïde et légèrement micacée; son épaisseur est de quarante à cinquante pieds. Une autre roche curieuse a été relevée dans le haut de la série schisteuse, dont elle forme probablement l'assise supérieure immédiatement recouverte par des calcaires. C'est un conglomérat gris, schisteux, d'une texture assez fine, et dont les plans des lits sont souvent hautement micacés; on y trouve un grand nombre de petits grenats. Tous ces schistes, bien que non-séparables en assises verdâtres et grisâtres, et quoiqu'ils soient plus altérés et d'un volume beaucoup moindre que ceux de la formation du lac Adams, tels que ceux-ci se présentent dans leur localité caractéristique, sont supposés représenter cette formation.

Au-dessus de ces schistes généralement verts se présente une couche importante de calcaire, dont le bord supérieur ou occidental se voit, sur la piste, à la cabane de Cooper. Transversalement à sa

Schistes verts
et gris.

Pierre à
chaux.

direction, la largeur de ce dépôt est de 600 pieds et il a peut-être 530 pieds d'épaisseur. Cependant, ce dernier chiffre est très incertain, la roche étant massive et chiffonnée dans les quelques affleurements peu importants où l'on distingue les lits. Ce calcaire est presque partout gris et à grains fins, bien qu'il ait l'apparence d'un marbre sur certains points. Avec les roches qui le recouvrent et qui constituent toute la partie supérieure de la coupe de Hot Springs, ce calcaire est censé représenter la série n° 5 de la formation du lac Adams, bien que l'importante assise de schistes verdâtres observée entre lui et la couche calcaire de la mine *Number One* ne soit pas représentée, au lac Adams, par un dépôt exactement parallèle.

De la cabane de Cooper à la mine *Number One*, les affleurements sont très imparfaits, mais les roches qu'on y rencontre sont principalement des schistes grisâtres, souvent assez abondamment micacés (ils sont cependant très différents d'aspect des micachistes des bords du lac), avec une ou deux bandes relativement importantes d'argilites noires, luisantes. Une quartzite schisteuse micacée se présente de place en place parmi les schistes gris. Mesurée transversalement à la direction des couches, de la hauteur de la cabane de Cooper à la mine *Number One*, la largeur de cette bande est d'environ 2,900 pieds et son épaisseur d'à-peu-près 2,600 pieds.

Existence probable d'un bassin synclinal.

Dans les environs de la mine *Number One* on retrouve un calcaire qui représente probablement une zone plus élevée du calcaire observé précédemment. Il est permis de penser que ce dépôt occupe le fond d'un bassin synclinal, dont le versant oriental est régulier et assez large. Les schistes argileux noirs, bouleversés et souvent verticaux qui se montrent près de la mine *Sky-Line* et non loin du granit qui borde cette formation du côté ouest, seraient alors le versant occidental du bassin synclinal formé par les roches semblables dont il a été question au paragraphe précédent. Quoi qu'il en soit ce ne sera qu'après un examen très détaillé qu'on pourra se rendre un compte exact de cette coupe.

Relations entre les roches et les gîtes de minéral.

L'arrangement des diverses couches relevées dans la coupe géologique de Hot-Springs à une importance considérable, attendu que la nature des gîtes de minéral dépend de celle des roches de la contrée. Généralement parlant, les filons courent à peu près du nord au sud, et sont presque, ou même exactement parallèles à la directions des couches. Quelques-uns, comme celui de *Spokane*, semblent avoir la même inclinaison que les couches encaissantes, mais d'autres, situés à l'ouest de celui-là, coupent plus ou moins les lits, et l'on doit s'attendre à ce qu'ils changent de caractère en passant dans des couches différentes. On n'a pas encore fait le dénombrement des filons bien définis qui se présentent ici. Quelques-uns,

dit-on, ont été suivis sur une distance de plusieurs milles, mais tout en admettant qu'on ait reconnu l'existence de certaines zones renfermant des minerais de même nature et dans lesquelles on trouve des filons ayant les mêmes caractères et le même aspect, il n'est pas encore sûr qu'un seul et même filon se prolonge, sans interruption, sur une si grande longueur. On ne pourra, de fait, s'en assurer, qu'après avoir fait des travaux beaucoup plus considérables que ceux qui ont été exécutés jusqu'ici. Les gisements de la dernière assise des micaschistes de la formation de Shuswap, produisent un minerai qui rend, en moyenne, de 20 à 40 onces d'argent à la tonne. Plus haut dans la formation, les minerais choisis, analysés en lots de plusieurs tonnes, ont donné de 85 à 300 onces, les gîtes les plus riches se présentant dans les calcaires et les argilites noires.

Le minerai recueilli est principalement de la galène argentifère, laquelle, dans les filons inférieurs où la roche est plus dure, n'est décomposée qu'à une très faible profondeur au-dessous de la surface. Mais dans les calcaires la décomposition a souvent pénétré très profondément et produit une substance tendre, couleur de rouille (*carbonate ore*). On trouve également de l'argent natif filiforme (*wire silver*) et de la tétraédrite dans quelques uns des gîtes les plus riches. Les filons qui comme celui de *Spokane* suivent la stratification des micaschistes, sont les plus réguliers, et comme on pouvait le prévoir, ceux qui coupent les calcaires sont de dimensions beaucoup moins uniformes, et paraissent tendre à se convertir en bandes imprégnées de minerai et dans lesquelles celui-ci se présente de temps en temps en grandes masses ou poches. Cela est remarquable surtout dans les concessions analogues à celles des mines *Sunshine* et *Number One*. Dans cette dernière, où les travaux sont le plus avancés, le minerai a très peu de gangue proprement dite, mais le calcaire est plus ou moins brisé et chargé de minerai suivant certaines lignes. Le minerai pénètre même dans la masse de la roche aux alentours du gîte principal, et l'on trouve de minces plaques d'argent natif entre les lits, surtout dans ces parties de la roche qui reposent immédiatement sur les plus fortes masses de minerai.

L'importance du district de Hot-Springs, au point de vue de la production de l'argent, est garantie par les gisements déjà connus et par la haute teneur des minerais recueillis sur un grand nombre de points où l'exploitation est commencée. Pour peu qu'un certain nombre des concessions de mines de la région ne trompent pas les espérances qu'elles donnent actuellement, le rendement de l'argent ne peut manquer d'y devenir considérable en quelques années.

Les notes qui suivent ont rapport à celles des concessions que j'ai été en mesure de visiter moi-même en juin dernier. Plusieurs de

Nature des minerais.

Importance du district.

Concessions de mines de Hot-Springs.

Concessions
de mines de
Hot-Springs.
—*Suite.*

ces concessions se trouvent parmi les mieux connues et les plus riches; mais un grand nombre d'autres ne sont pas mentionnées ici, attendu que je n'ai pas eu le temps de les visiter toutes. Néanmoins, ce qu'on va lire pourra faire connaître jusqu'à un certain point et d'une manière générale le mode de gisement des minerais. Les *claims* décrits les premiers sont ceux qui se présentent sur la piste principale ou dans son voisinage, en montant du lac à la mine *Sky-Line*. Après ceux-ci je parlerai de quelques concessions situées du côté sud. Il existe, à quelque distance au nord de cette piste, un groupe important de concessions de mines, y compris la concession Gallagher et autres; mais je ne les ai pas vues.

Claim Jeff. Davis.—Hauteur au-dessus du lac, 690 pieds.* On a fait très peu de travaux sur ce point. A la surface, le dépôt paraît consister en une bande irrégulière et brisée de roche silicifiée et chargée de minerai, plutôt qu'en un filon bien défini. Des veines, courant dans cette masse, renferment une grande quantité de galène, et par places le minerai presque pur se présente sur une largeur de six pouces. Ce minerai est remarquablement décomposé à la surface et renferme parfois un peu de pyrite de cuivre. Ce *claim* a été pris pour la première fois en 1883, et délimité ensuite à diverses reprises. Plusieurs autres *claims*, où l'on croit que s'étend le même dépôt, ont été pris tant au nord qu'au sud du précédent.

Mine Spokane.—Hauteur au-dessus du lac, 1,120 pieds. On trouve ici un filon bien défini courant entre les lits d'un micaschiste gris-argenté, de texture moyenne. Ce filon est orienté comme les lits, soit sur N. 43° O. et plonge au sud-ouest sous un angle de 60° environ. A la surface il a une épaisseur d'un à deux pieds et contient une forte proportion de galène associée avec un peu de pyrite de fer dans une gangue de quartz. Un puits peu profond a été creusé suivant la direction du filon, et des travaux d'exploration assez importants y ont été exécutés. En 1889, on a expédié de cette mine quarante-quatre tonnes de minerai qui a produit 35 onces d'argent à la tonne. Les *claims* qui suivent sont supposés être dans le prolongement du filon de la mine *Spokane*, et, à en juger par la régularité du dépôt, il est très probable que tel est le cas pour le plus grand nombre d'entre eux. *Claims* situés du côté sud : *Maestro*, *Little Phil*, *Black Diamond*, *Little Donald*, *Paymaster*, et un ou deux autres dont je ne sais pas le nom, d'une manière certaine. *Claims* situés du côté nord : *Trinket*, *Maple Leaf* et d'autres au-delà du ruisseau des Cèdres (*Cedar Creek*). Ceux-ci, à cause de l'épaisseur des dépôts de

* Les hauteurs assignées à ce *claim* et aux autres ont été déterminées à l'aide du baromètre et avec une exactitude approximative.

surface qui couvrent la vallée du ruisseau, ne peuvent être sûrement rattachés au filon de *Spokane*.

Concessions
de mines de
Hot-Springs.
—Suite.

Claim Sunrise.—Hauteur au-dessus du lac, 1,920 pieds. La roche de la contrée est ici un calcaire situé à la base de l'importante bande calcaire décrite plus haut. Le gîte mis au jour par les travaux de surface paraît être assez irrégulier, le minerai se ramifiant dans la roche sur une largeur de vingt pieds ou plus à l'endroit où on l'aperçoit le mieux. La direction générale du dépôt en ce point paraît être N. 20° à 30° < O., c'est-à-dire à peu près perpendiculaire à celles des couches. Celles-ci cependant s'inclinent plus à l'ouest à une faible distance vers le nord. On voit une quantité considérable de minerai au *claim Sunrise*. La plus grande partie en est décomposée et couleur de rouille. Dans ce minerai que les mineurs appellent *carbonate ore*, on trouve de nombreuses masses irrégulières de galène inaltérée, à grandes parties et renfermant un peu de pyrite de fer. Vers le sud et dans le sens de la direction des couches, on rencontre les concessions *Coronation*, *Black Chief* et plusieurs autres. Du côté nord les *claims Ohio*, *Sweden*, et d'autres en grand nombre.

Claim Sweden.—Cette concession est à 1,200 pieds au nord de la précédente dont elle est séparée par le *claim Ohio*. On y a percé un puits profond de quarante pieds, dans lequel le filon a, dit-on, une largeur moyenne de trois pieds. La partie supérieure du dépôt est entièrement décomposée en une masse tendre et rouillée de *carbonate ore*. En dehors du puits, on trouve de la galène inaltérée avec de la blende et quelques pyrites de fer. La gangue est de la calcite avec un peu de quartz.

Claim Tiger.—Hauteur au-dessus du lac, 1,790 pieds. Cette concession est encore plus au nord, tout au bord de la large vallée du ruisseau des Cèdres. On prétend que ce gîte n'est que le prolongement du précédent, mais on n'en est pas encore très certain. Le filon est ici entre les couches; il court N. 65° O., et plonge vers le sud sous un angle de 60°. Il est recouvert par un schiste micacé gris, à grains assez fins, et repose sur du calcaire. Sa largeur paraît être de trois pieds environ. Le minerai, très décomposé, ressemble à celui du *claim Sweden*; c'est une galène grossièrement cristallisée mélangée avec une certaine proportion de pyrites de fer et de cuivre.

Mine Number One.—Hauteur au-dessus du lac (au puits), 2,510 pieds. De tous les gîtes de Hot-Springs c'est celui où les travaux sont le plus avancés. On en a expédié, paraît-il, au cours de l'année dernière 130 tonnes de minerai choisi qui a donné 80 onces d'argent à la tonne. On a construit ici plusieurs bonnes habitations et fait

Concessions
de mines de
Hot-Springs.
—*Suite.*

quelques autres travaux extérieurs. Au moment où j'ai vu les lieux on avait percé un puits d'allongement d'une certaine profondeur et ouvert une galerie à travers bancs devant rencontrer le puits; mais je ne sais rien des travaux faits depuis lors. Le minerai se présente dans un calcaire gris, souvent feuilleté; et immédiatement au-dessus du puits, des argilites noires luisantes percent le flanc de la colline. Le dépôt semble être assez irrégulier et disposé en poches, comme cela arrive d'ordinaire quand la roche encaissante est un calcaire. On croit qu'il court, d'une manière générale, par N. 15° O, et l'on a découvert sur divers points, dans cette direction et dans un espace d'environ 400 pieds, du minerai qu'on croit appartenir au même gisement. A la surface ce minerai entièrement décomposé, se présente en une masse tendre et rouillée qui s'enlève au pic et à la pelle. A une plus grande profondeur il se compose de galène et de blende avec un peu de pyrites de fer et de cuivre. L'argent natif filiforme n'y est pas rare, et il est probable qu'il s'y trouve aussi une certaine quantité de tétraédrite ou pyrargyrite, finement disséminée dans la masse. Les composants métallifères du minerai sont ordinairement renfermés dans de petits agrégats de cristaux, la gangue consistant en calcaire plus ou moins altéré et silifié et parfois en quartz. Un grand nombre de petites cavités, tapissées de cristaux, se présentent dans la masse, et sur certains points les minéraux métallifères pénètrent irrégulièrement et très avant dans le calcaire. Le mode de gisement du minerai en cet endroit et sur d'autres points de la région où la roche encaissante est un calcaire, permet de croire qu'on devra plus tard y faire une exploration systématique à la sonde pour reconnaître les dépôts les plus importants et se rendre compte de leur nature. Les concessions supposées être dans le prolongement du filon *Number One* vers le nord et dans lesquelles on a trouvé du minerai sont les suivantes:—*Columbia, G. B. Wright, Black Bear, Della et Kate.*

Claim Della.—C'est la seule des concessions ci-dessus que j'aie visitée. Elle se trouve à près d'un mille au nord-ouest de la mine *Number One*, à une hauteur de 2,490 pieds au-dessus du lac. On en a expédié, dit-on, au cours de la dernière campagne, seize tonnes de minerai qui ont donné environ 105 onces d'argent à la tonne. Une tranchée profonde d'environ quatorze pieds avait été pratiquée à l'affleurement, à l'époque de ma visite, mais les alentours sont tellement cachés par le sol et par des buissons qu'on ne peut guère se rendre compte des relations du gisement. Toutefois, des argilites noires, luisantes affleurent dans le flanc de la colline au-dessus de la masse du minerai qui est évidemment importante, mais dont je n'ai

pas pu mesurer la largeur. A l'endroit où on l'a mis à nu, ce minerai est entièrement décomposé et ressemble à celui de la partie supérieure de la mine *Number One*, mais il contient une plus forte proportion de galène. J'y ai vu aussi quelques pyrites de fer.

Concessions
de mines de
Hot-Springs.
—*Suite.*

Claim Sky Line.—Cette concession est située par S 30° O à peu près et à environ un mille de la mine *Number One*, mais beaucoup plus haut. Elle est, en effet, approximativement, à 3,460 pieds au-dessus du lac. Le gîte a été découvert au moment où j'arrivais à Hot-Springs, et par malheur je n'ai pas pu trouver l'endroit où on l'avait mis à nu. Des échantillons du minerai recueilli à la surface et qu'on m'a montré se composent d'une roche siliceuse grise, d'une texture assez fine et qui est devenue poreuse par la décomposition de ses composants métallifères sous l'influence des agents atmosphériques, mais qui n'est pas rouillée. Le minerai non altéré doit ressembler à celui qu'on trouve à la mine *Number One*, dans les endroits où la roche est moins chargée de silice. A la date du 24 janvier 1890, M. J. Anderson m'a fait savoir qu'on avait percé, dans le gîte, un puits de 100 pieds de profondeur, au fond duquel le minerai semble n'avoir pas subi l'influence des agents atmosphériques et contient plus de galène. Il renferme aussi parfois de l'argent natif et des pyrites de cuivre avec du sulfure d'argent, ou tétraédrite. Cette concession est tout près de la ligne orientale de la masse granitique qui borne le *camp* minier à l'ouest. Un lot de douze tonnes de minerai, envoyé à l'essayeur, a donné environ 300 onces d'argent à la tonne. Les *claims* suivants, situés au sud de la piste principale ont aussi été examinés :

Little Donald.—Hauteur au-dessus du lac, 1120 pieds. J'ai déjà dit qu'il se trouve dans le prolongement, vers le sud, du filon de *Spokane*. Il est à environ un mille de la mine de ce nom. La roche encaissante est un micaschiste plongeant, S 70° O < 45. Ici, l'inclinaison du filon est d'environ 40°. On y avait percé, à l'époque de ma visite, un puits incliné, long d'environ 50 pieds et une galerie latérale d'une quarantaine de pieds, du côté nord. Le puits était alors rempli d'eau, mais on l'a asséché depuis et poussé jusqu'à 75 ou 100 pieds. Cependant, à cette profondeur, l'eau y arrivait en si grande abondance qu'on a dû suspendre temporairement les opérations. On assure que le filon a une épaisseur moyenne de six à neuf pieds. Le minerai est principalement de la galène grossièrement cristallisée, et n'est pas décomposé sur une grande profondeur. La gangue se compose, en majeure partie, de calcite et de dolomie, et le fait que certaines portions du minerai donnent à l'essai un fort rendement indique que quelques-uns des plus riches minerais d'ar-

Concessions
de mines de
Hot-Springs.
—*Suite.*

gent, tels que la tétraédrite ou l'argentite, se présentent ici. Un lot de soixante tonnes, expédié dans l'été de 1889, a donné 95 onces d'argent à la tonne.

Claim Krao.—Hauteur au-dessus du lac, 1,390 pieds. Le premier minerai expédié de cette concession provenait de certaines cavités d'un calcaire qui est ici la roche de la contrée. Il paraît que ce minerai était très riche en argent. On fit en cet endroit une première fouille, profonde d'environ 40 pieds, puis on l'abandonna pour en ouvrir une seconde à cent cinquante pieds plus loin, où le filon était mieux défini. Au mois de juin dernier, le puits percé près du filon avait atteint une vingtaine de pieds de profondeur. On l'a poussé depuis, je crois, jusqu'à 75 pieds. A la surface, le filon a de six à huit pieds de largeur, mais il est assez irrégulier. Le calcaire, qui a l'aspect d'un marbre grisâtre ou bleuâtre, plonge S. 60° O. < 80°, et le filon paraît avoir la même inclinaison. La minerai se compose principalement d'une galène assez massive, grossièrement cristallisée et plus ou moins décomposée, mais on assure qu'il s'y trouve parfois de l'argent natif. Les onze tonnes de minerai expédiées durant la dernière campagne ont donné 90 onces d'argent à la tonne. Plusieurs concessions supposées être dans le prolongement sud du même filon, et s'étendant jusqu'au ruisseau du Café (*Coffee Creek*) distance d'environ 7,500 pieds, paraissent être assez riches. Ce sont les suivants : *Crow Fledgling, Now Then, Crescent* et *Eden*.

Claim United.—Hauteur au-dessus du lac, 1,500 pieds. Situé à quelque 1,500 pieds au nord-ouest du précédent. On venait de le découvrir quand j'ai visité les lieux, et la tranchée qu'on y avait faite alors n'avait que 50 pieds de longueur environ. Le mur du filon que j'ai vu, est un schiste verdâtre, plongeant au sud-ouest sous un angle d'à peu près 40°, et le filon paraît être parallèle aux lits. Son épaisseur, à l'endroit où il était mis à nu, était de deux à cinq pieds. Le minerai est de la galène, dont une partie est grossièrement cristallisée et le reste à grains très fins.

Claim Arkansas.—Une tranchée, désignée sous ce nom, a été ouverte dans le voisinage d'un dépôt qui paraît important. On y voit une assez grande quantité de galène dans une gangue couleur de rouille.

Claim Black Chief.—Hauteur au-dessus du lac, 1,690 pieds. Quand j'ai vu les lieux, on y avait seulement pratiqué quelques fouilles peu importantes dans lesquelles on apercevait de la galène et une substance rouillée avec beaucoup de quartz. La direction du filon est à peu près S. 78° O. < 20°. La galène pure qu'on y trouve rend paraît-il 46 onces d'argent à la tonne.

Comme on l'a vu plus haut, il y a en outre un grand nombre de concessions que je n'ai pas visitées et dans lesquelles on a trouvé une plus ou moins grande quantité de minerai. L'une des plus importantes, est la concession *Gallagher*, située au nord du ruisseau des Cèdres. On en a tiré et expédié, l'été dernier, treize tonnes de minerai qui a donné, paraît-il, 126 onces d'argent à la tonne. Elle fait partie d'un important groupe de concessions des environs.

Concessions
de mines de
Hot-Springs.
—*Suite.*

Les notes ci-dessus, tout incomplètes qu'elles sont, peuvent donner une idée de l'aspect actuel de la région. Les opérations étant encore peu avancées, les divers *claims* changent plus ou moins d'importance et d'aspect de mois en mois, à mesure que les travaux progressent, et une description ou même une énumération détaillée aurait peu de valeur pratique.

Camp minier de Hendryx.

La presqu'île qu'on voit sur la rive est du lac de Kootanie, presque vis-à-vis de Hot Springs, a été appelée Hendryx, du nom de l'entrepreneur gérant de la *Kootanie Milling and Smelting Co.*, aux efforts de laquelle on doit la plus grande partie des travaux faits jusqu'ici dans la région. J'ai déjà décrit les roches qui se présentent en cet endroit, et j'ai dit qu'elles appartiennent à la partie inférieure des micaschistes, c'est-à-dire à la formation de Shuswáp de la coupe générale (p. 33 B). Le minerai qu'on y recueille est relativement pauvre en argent, et pour le traiter avec profit on devra probablement installer une usine sur les lieux. On ne pourrait actuellement l'expédier qu'à perte.

On dit que les gisements de galène de cette région ont été découverts, en 1825, par le botaniste Douglas. Aux cours des années suivantes on en a commencé l'exploitation à plusieurs reprises, mais toujours on a dû l'abandonner, la localité étant trop éloignée pour permettre d'y travailler avec avantage.

Découverte du
minerai.

Bien qu'assez pauvre en argent, le minerai ne donnant que de 15 à 40 onces d'argent à la tonne, le gîte est très considérable et d'un aspect remarquable. Sa direction générale est nord et sud et il paraît s'étendre dans toute la longueur de la petite presqu'île. On y compte trois concessions qui sont les suivantes en partant du sud : *Kootanie Chief*, *Blue Bell* et *Comfort*. Le filon se montre, de distance en distance, soit dans les affleurements naturels, soit dans les tranchées qu'on y a faites, dans les trois concessions, c'est-à-dire sur une longueur totale d'environ 4,000 pieds. Son aspect varie beaucoup de place en place, et suivant qu'on l'examine à la partie inférieure ou à la partie supérieure du même affleurement ; mais dans l'ensemble, il conserve partout ses caractères généraux. Le minerai

Nature du dé-
pôt.

est un mélange de pyrites de fer et de cuivre, de galène et de blende renfermé dans une gangue quartzreuse souvent plus ou moins caverneuse et cristallisée. De côté et d'autre, on trouve des bandes très épaisses, formées de galène presque pure, tandis qu'ailleurs les pyrites de fer dominant. En outre, ces deux minéraux se présentent ordinairement associés en une masse granulaire fine ou grossière.

Largeur et caractères particuliers du gisement.

La direction du filon, généralement parlant, est très régulière, mais son épaisseur paraît varier d'une façon considérable. Ainsi, à la pointe méridionale de la presqu'île (*claim Kootanie Chief*) la masse principale de minerai, autant que j'ai pu en juger, a une épaisseur moyenne de douze pieds environ, et dans une coupe transversale pratiquée à la concession *Blue Bell*, on assure que le minerai s'étend sur une largeur de 86 pieds, et d'après l'aspect des matériaux extraits ici, il doit être composé principalement de galène. Le filon suit, d'une façon générale, la direction des couches encaissantes qui sont des micaschistes, des marbres et des quartzites. Il n'est cependant pas toujours strictement parallèle aux plans des lits, comme le démontre le fait qu'il est recouvert tantôt par des marbres, tantôt par des micaschistes, et cette autre circonstance qu'on trouve des zones parallèles de minerai à une certaine distance de la masse principale. Il faut dire aussi, que si le filon paraît être généralement ininterrompu, on y remarque pourtant des indices de certains déplacements qui auraient été produits par une faille; qu'il renferme des noyaux de calcaire ou de marbre et qu'il s'en détache, de côté et d'autre, des pointes qui semblent avoir rempli les espaces occupés précédemment par le marbre encaissant.

A la pointe sud de la presqu'île, le filon et les roches encaissantes plongent au S. 80° O. < 60°; aux fouilles de la concession *Blue-Bell*, S. 73° O. < 45° et près de l'extrémité septentrionale, à la concession *Comfort*, S. 80° O. < 20°.

A la concession *Blue-Bell*, on a déjà fait des travaux considérables d'exploration et de développement et l'on perce actuellement, à partir d'un point voisin du rivage, une galerie à travers bancs, qui devra rencontrer le filon à une grande profondeur, et d'où l'on commencera l'exploitation régulière. Aux dernières nouvelles, cette galerie avait atteint une longueur de 300 pieds. Aux concessions *Kootanie Chief* et *Comfort* tout ce qu'on a fait jusqu'ici se réduit à l'enlèvement des terres à la surface et à l'excavation de quelques tranchées.

Montagne du Crapaud et ses environs.

Bassin isolé de roches stratifiées.

Le plus grand nombre des dépôts métallifères découverts à la montagne du Crapaud et dans ses environs se trouve dans un bassin

de roches stratifiées qui paraît être isolé. Ce bassin est orienté à peu près de l'est à l'ouest, et s'étend des environs de la chute inférieure de la Kootanie à Ward's Ferry. Il a, dans ce sens, à peu près onze milles de longueur et une largeur moyenne d'une couple de milles. Sa frontière septentrionale est assez exactement représentée sur la carte, mais pour sa limite méridionale, que je n'ai pas relevée, j'ai dû m'en rapporter à ce qui m'en a été dit. Partout où je les ai examinées, les roches qui entourent cet espace sont des granits gris.

L'aspect des couches rencontrées ici diffère très notablement de celui des roches des environs de Hot-Springs ; mais, comme il a été dit p. 37 B., les premières sont censées représenter, au moins dans l'ensemble, la formation de schistes verdâtres et gris du lac Adams. Les différences relevées entre elles et leurs correspondantes supposées de Hot-Springs ont été observées ailleurs dans la province et paraissent résulter principalement de la pression plus forte à laquelle les couches de Hot-Springs ont été soumises, pression qui y a produit des effets d'écrasement plus marqués, et à laquelle il faut surtout attribuer leur caractère schisteux si accentué. Le dépôt détaché qui forme la montagne du Crapaud paraît avoir été plus affecté par la chaleur et les agents hydrothermiques développés par l'éruption des granits. Les schistes analogues aux schistes gris et verts de Hot-Springs, ne manquent pas ici, mais ils ont une importance secondaire. C'est sans doute à la différence citée plus haut, qui réside dans le mode d'altération plutôt que dans la composition primitive des roches de la contrée, qu'il faut attribuer la diversité si marquée qu'il y a entre les minerais des deux localités.

Nature des
roches.

Les roches de ce bassin isolé peuvent être regardées, dans l'ensemble, comme formées de matières volcaniques stratifiées attribuables à l'époque paléozoïque. (On y trouve pourtant de nombreuses substances qu'il conviendra peut être d'étudier en détail plus tard). Elles sont ordinairement de couleur verte et paraissent être en majeure partie des diorites. La diorite porphyroïde n'y est pas rare, et en dépit de l'altération considérable des couches, on y trouve encore quelques diorites amygdaloïdes bien caractérisées. Les schistes amphiboliques et des roches massives ressemblant à la pyroxénite s'y présentent aussi, notamment dans le voisinage immédiat des granits. Quand les roches sont nettement schisteuses, comme par exemple, dans certaines bandes voisines des mines *Cottonwood* et *Silver King*, on remarque que les lits schisteux ne correspondent pas tout à fait avec la stratification primitive, mais qu'ils font un angle avec elle. Près de l'extrémité occidentale de ce bassin, où les couches sont serrées de plus près par les granits, on voit qu'elles ont été plus altérées qu'ailleurs. On trouve là des roches schisteuses, à grains

fins, amphiboliques et micacées et souvent d'une couleur verdâtre due à l'épidote qui s'y est développé. Ici aussi, j'ai observé un mince lit de calcaire converti en un marbre à grandes parties. Outre les roches d'origine volcanique, on rencontre encore, sur divers points du bassin, des couches d'argilite noirâtre plus ou moins pure, mais qui ne constituent qu'une portion relativement peu importante de la formation.

Direction et inclinaison.

La direction générale des couches dont nous parlons est presque parallèle à celle du grand axe du bassin, tandis qu'elles plongent presque toujours vers le sud, ordinairement sous des angles très ouverts ou presque verticalement. Néanmoins, vers l'extrémité occidentale, les angles d'inclinaison descendent à 40° et même à 20°.

Contact des couches avec le granit.

On trouve fréquemment, près de la ligne de contact, des fragments très altérés des roches stratifiées empâtés dans la masse des granits. Dans le voisinage de cette ligne de contact, le granit porte ordinairement de nombreux joints de dislocation et prend fréquemment une couleur verte, due au développement de l'épidote qui est particulièrement abondant sur les plans des lits. L'existence de ce bassin isolé de roches stratifiées et celle d'un autre bassin, plus petit mais analogue, relevé à l'est du ruisseau *Cottonwood-Smith*, permet de croire qu'il y en a d'autres de même nature dans la région. Ceux qu'on pourra découvrir par la suite donneront probablement des minerais semblables à ceux de la montagne du Crapaud.

Autres bassins de roches stratifiées.

Concessions de mines de la montagne du Crapaud.

Les notes suivantes se rapportent aux concessions de mines de la montagne du Crapaud que j'ai visitées en juin dernier. Elles embrassent les principales mines, où les travaux étaient alors plus ou moins avancés.

Mine Silver King.—Hauteur au-dessus du lac, (aux habitations), 4,310 pieds. Cette concession, quelque fois désigné sous le nom de *mine des Frères Hall* est la plus importante de la région, et la découverte de ce gisement a été le point de départ des opérations récemment faites ici. Ce gîte a été découvert par hasard, vers la fin de l'automne de 1886, mais les travaux n'y ont été commencés qu'au printemps suivant. La montagne du Crapaud, qui fait partie d'un grand nombre de sommets innomés jusque là, a reçu son curieux nom vers le même temps. On arrive aujourd'hui à la mine, qui est à environ cinq milles de Nelson, par une piste assez facile, quoique escarpée sur divers points. Le gîte est couvert par trois concessions, longue chacune de 1,500 pieds. De ce nombre, deux, les mines *Silver King* et *Kootanie Bonanza*, se trouvent sur le filon principal; la troisième, nommé *American Flag*, court parallèlement aux deux autres, du côté nord, où l'on voit qu'il existe un second filon parallèle au premier.

En escaladant la montagne par la piste, on trouve d'abord du granit jusqu'à une certaine distance de Nelson, mais ce granit est remplacé par les roches stratifiées dont il vient d'être question, à peu près à l'endroit où se trouve le pont jeté sur le ruisseau *Give-out*. On y trouve surtout des diorites verdâtres, soit massives, soit schisteuses; mais à environ un quart de mille au sud des habitations construites à la mine, ces diorites font place à un porphyre quartzifère gris et décomposé, lequel, vu à distance simule le granit par son aspect et ses joints de dislocation.* Les roches rencontrées dans le voisinage immédiat des tranchées pratiquées sur le filon, sont ordinairement massives; mais elles sont schisteuses sur certains points. Elles sont fréquemment plus ou moins silicifiées et tachés par de petits agrégats de quartz. Sur les flancs de la hauteur qui s'élève à environ un mille à l'ouest des habitations, on aperçoit quelques couches noirâtres ressemblant à des argilites, et j'ai trouvé, tout au sommet, l'une des roches nettement amygdaloïdes dont il a été question plus haut. Sa composition la range parmi les porphyres dioritiques.

Concessions
de mine de la
montagne du
Crapaud.—
Suite.

Les couches sont généralement très inclinées ou verticales et leur direction est presque parallèle à celle des feuillettes des schistes, en sorte qu'il est difficile de dire si les diverses bandes schisteuses ont eu primitivement une composition différente, ou bien si elles représentent seulement les lignes suivant lesquelles les roches ont cédé à l'écrasement. La direction générale des filons métallifères est aussi presque parallèle à celles des couches. Cependant il est probable que ce parallélisme n'est pas parfait.

Presque tout le travail fait ici a été exécuté à la mine *Silver King*; je dois à MM. J. Macdonald et Hall d'avoir pu examiner facilement ces travaux.

Le filon, ou gîte, a été suivi d'une manière plus ou moins continue, dans toute la longueur des concessions *Silver King* et *Kootanie Bonanza*. Sa direction, rapportée au méridien magnétique, est à peu près est et ouest. Il est bien vrai qu'on a reconnu l'ininterromption du gisement dans cet espace, mais je suis porté à croire, en comparant la position des diverses fouilles, qu'il ne court pas exactement en ligne droite. A la concession *Silver King*, on a construit des habitations et ouvert deux galeries à travers bancs à deux hauteurs différentes. Au bout de la première galerie, on a percé un puits intérieur qui suit le gîte; ce puits était profond de 30 pieds, à

*D'après le docteur A. C. Lawson, cette roche se compose d'une pâte de feldspath et de quartz dans laquelle sont disséminées de la moscovite, de la calcite et de la chlorite de seconde formation, ainsi qu'un autre minéral opaque qu'il n'a pu reconnaître. On y voit en outre de nombreux cristaux porphyriques idiomorphes de feldspath très décomposé.

Concessions
de mines de la
montagne du
Crapaud.—
Suite.

l'époque où j'ai vu les lieux. Il paraît qu'il a été poussé depuis jus-
qu'à 50 pieds, et qu'il a rencontré, en ce point, une forte masse de
minerai riche.

C'est dans les fouilles qu'on peut mieux se rendre compte de la
nature du dépôt. Le gîte n'a pas de murs proprement dits; il a la
forme d'une bande de largeur variable et parfois apparemment indé-
finie de roche brisée et minéralisée, dans laquelle des veines de
minerai pur et hautement argentifère courent d'une façon irrégu-
lière. Quand il existe une gangue, elle est composée principalement
de quartz; mais, en somme, la gangue et les substances cristallisées
sont remarquablement rares, le minerai paraissant remplir des
fissures irrégulières de la roche ou y pénétrer par des ramifications
qui se réunissent parfois pour former des masses considérables. Les
minéraux métallifères sont la bornite et la tétraédrite avec quelques
pyrites de fer et des traces de galène. Les deux premiers,
quand ils sont purs, sont les plus riches en argent, tandis que la
pyrite est relativement pauvre. A la surface, le minerai est pres-
que complètement oxydé et prend l'aspect d'une substance décom-
posée brune, noirâtre, ou couleur de rouille, portant une certaine
quantité de carbonates de cuivre, vert et bleu.

Les fouilles faites jusqu'ici sont très irrégulières; elles ont été
pratiquées partout où le minerai affleurait, et il a fallu, en consé-
quence, enlever sur divers points, une grande quantité de roche
stérile. Cette méthode s'explique ici par la grande richesse du
minerai et par le manque du capital nécessaire pour entreprendre
des opérations plus systématiques. Les observations que j'ai faites
me permettent de croire qu'il serait avantageux d'employer une
somme d'argent, même considérable, à délimiter et à explorer ce
gisement remarquable, car, tant qu'on n'en sera pas venu là, on ne
saurait compter sur un rendement considérable et régulier. A
l'heure qu'il est, les portions les plus riches du minerai sont d'abord
brisées au marteau, puis choisies à la main et mises dans des sacs
pour être expédiées, et le reste est mis de côté en attendant qu'on
puisse l'enrichir sur les lieux. D'après le rapport du Ministre des
mines de la Colombie anglaise, année 1889, le transport du minerai
choisi, qui se fait à dos de mulet, de la mine à Nelson, coûte \$10 la
tonne; puis de Nelson à Butte-City, Montana (distance de 700 milles)
le transport et le traitement réunis reviennent à \$47.

Les analyses ci-dessous, faites par MM. Johnson et Matty, de
Londres, font voir quelle est la composition du minerai. Ces résul-

tats m'ont été communiqués par M. R. D. Atkins, qui a recueilli les trois échantillons analysés :—

	1.	2.	3.
Cuivre	47'000	24'900	40'100
Argent.....	2'360	0'232	1'292
Fer.....	7'300	12'200	1'800
Zinc.....	1'300	2'400	1'800
Manganèse.....	1'200	5'100	0'400
Antimoine.....	1'400	3'400	15'600
Cobalt et Nickel.....	traces.	traces.	traces.
Plomb.....	0'100	traces.	1'700
Arsenic.....	3'100	2'100	4'500
Acide carbonique.....	0'000	6'000	0'000
Chaux.....	0'000	5'200	0'000
Magnésie.....	0'700	traces.	0'000
Alumine.....	0'000	0'200	0'000
Soufre.....	22'900	22'000	27'200
Phosphore.....	0'000	traces.	0'000
Matières siliceuses insolubles.....	9'200	8'800	1'000
Traces d'or, oxygène, eau et pertes.....	3'440	7'468	0'708

Concessions de mines de la montagne du Crapaud.—
Suite.

L'échantillon n° 1 contient 771 onces d'argent à la tonne de 2,240 lbs; le n° 2, 75 onces 16 dwt., et le n° 3, 422 onces. On a trouvé dans tous des traces d'or, et de deux lots envoyés au fondeur et sur lesquels j'ai recueilli des informations détaillées, l'un a donné, en or, \$2.16, l'autre \$1.44, à la tonne de 2,000 lbs.

A l'endroit où il affleure dans la concession de *Kootanie Bonanza*, située à l'est de celle de *Silver King*, et à quelque 200 pieds au-dessus de la galerie la plus basse qu'on ait ouverte ici, le minerai a le même aspect que celui de la mine *Silver King*, mais il est plus ou moins décomposé à la surface. Un autre *claim*, connu sous le nom de *Grizzly* et qui ne fait pas partie de la concession des frères Hall, s'étend parallèlement au *Kootanie Bonanza*, auquel il confine au nord. Une tranchée peu profonde faite ici a mis à nu un minerai semblable au précédent, dans une bande de roches remplies de fissures. Je n'ai pas vu le *claim American Flag*.

Une petite tranchée pratiquée à côté de la piste principale, un peu au-dessous des habitations de la mine de *Silver King* et à l'extrémité occidentale de cette concession, mérite qu'on s'y arrête. Suivant M. Macdonald, elle se trouve exactement dans l'alignement du filon principal, dont le gîte ici découvert ne serait que le prolongement à un niveau inférieur. Le gîte y est beaucoup plus régulier qu'aux fouilles; il est encaissé dans des roches schisteuses dont il suit la direction. Sa largeur est de trois à quatre pieds, et il renferme une proportion considérable de galène. La nature du dépôt et son aspect sont à peu près semblables à ceux des gisements des *claims Iroquois* et *Dandy*, dont il est question plus bas. Si de fait, ce gîte n'est que

Concessions
de mines de la
montagne du
Crapaud.—
Suite.

le prolongement de celui de *Silver King*, ce dernier doit changer de caractère soit en allant vers l'ouest, soit en s'enfonçant dans la roche, et il semble probable que ce changement doit se produire concurremment avec celui qui se manifeste dans la nature de la roche de la contrée, le minerai le plus riche se présentant apparemment dans les roches massives, dures et irrégulièrement brisées rencontrées par les galeries. On rapporte qu'au cours de la dernière campagne, il a été expédié, de la mine de *Silver King*, soixante tonnes de minerai, qui ont donné, en moyenne, environ 300 onces d'argent à la tonne.

Claim Dandy.—Hauteur au-dessus du lac (à l'entrée de la galerie), 3,980 pieds, c'est-à-dire environ 300 pieds plus bas que les habitations de la mine de *Silver King*. Cette concession est à l'ouest de celle de *Silver King*, à laquelle elle est contiguë, et il n'y a guère à douter qu'elle soit située dans le prolongement du même filon, qui a été mis à nu, sur divers points, dans toute la longueur de la concession. C'était tout ce qu'on avait fait ici quand j'ai vu les lieux. Le gîte court à peu près est et ouest (mérid. magnét.) et dans une galerie, qu'on venait de commencer, sa largeur est de trois pieds; il plonge au sud sous un angle d'environ 80°. Le minerai est principalement de la galène, avec de la pyrite de fer et parfois un peu de blende. On y voit en outre, de côté et d'autre, des cordons de tétraédrite qu'on dit très riche en argent. La gangue est un quartz plus abondant qu'à la mine de *Silver King*. Les roches encaissantes sont des schistes verts ou des diorites schisteuses dont la direction est exactement celle du filon. Celui-ci garde à peu près la même largeur partout où il se montre et ne paraît guère changer de direction ni de caractère. On n'a pas encore recueilli ici de minerai assez riche pour être expédié dans les conditions actuelles. Le gîte promet néanmoins, et tout indique qu'on en pourra tirer, par l'enrichissement, une forte proportion de minerai riche.

Claim Iroquois.—Hauteur au-dessus du lac (à l'entrée de la galerie), 4,190 pieds. Cette concession est au sud du filon de *Silver King*, et censée embrasser un gisement distinct de celui-ci. La direction de ce nouveau filon est à peu près S. 80° E. Le gîte a été mis à nu, par des tranchées ouvertes de place en place, dans toute la longueur de la concession, c'est-à-dire sur une distance d'environ 1,500 pieds. La roche de la contrée est un schiste gris, couleur de rouille ou gris-vert, probablement un schiste dioritique; mais elle est tellement décomposée par places qu'il est difficile de la classer. Au moment où j'ai vu les lieux, on y avait percé un puits d'une soixantaine de pieds de longueur, dans le sens du filon, qui est presque vertical et dont la largeur, en certains endroits, va jusqu'à douze

pieds, minerai et roche imprégnée de minerai. On assure qu'il n'a nulle part moins de six pieds aux points où il a été mis à nu. Le minerai ressemble à celui de la mine de *Silver King*, mais il est plus riche en galène, et, dans les fouilles, il est plus mêlé de gangue et pénètre plus avant dans la roche encaissante. Il renferme aussi des pyrites de fer et de cuivre et un peu de tétraédrite, celle-ci étant plus riche en argent que ses autres minéraux. Le quartz cristallin, qui se présente souvent en masses presque pures et assez grosses, est beaucoup plus abondant ici qu'à la mine de *Silver King*. Ce gisement promet beaucoup, mais, comme au *claim Dandy*, on n'y recueille pas de minerai assez riche pour être expédié avec profit dans les conditions actuelles. Toutes les concessions qui viennent d'être décrites, y compris celles des frères Hall, sont contiguës et comprises dans un espace assez restreint, non loin de la source du ruisseau *Give-out*. Les découvertes faites et les travaux déjà exécutés ici, permettent de compter sur un rendement considérable de minerai d'argent riche ou de teneur moyenne, et les avantages offerts par ce champ de moins d'un mille de longueur (mesuré de l'est à l'ouest) semble demander qu'on établisse immédiatement une voie de communication plus commode que la piste actuelle pour le transport du minerai au lac. Une voie charretière, à rampes moyenne, pourrait être ouverte des mines à Nelson, mais la construction en serait dispendieuse, et on ne pourrait pas l'utiliser avec avantage, à cause de la neige, qui disparaît beaucoup plus tard à la hauteur des fouilles qu'elle ne le fait plus bas. Le transport du minerai, sur les pentes escarpées du haut de la montagne, pourrait se faire au moyen d'un tramway aboutissant en quelque point de la vallée du ruisseau *Give-out*, et ou bien encore d'un chemin de fer élevé et à chaîne, dont l'établissement n'offrirait pas de difficultés. Les facilités de transport, le capital nécessaire aux travaux préparatoires, et l'établissement d'ateliers d'enrichissement sont les besoins les plus pressants de la localité en question. On ne doit compter sur aucun progrès important dans l'exploitation avant d'y avoir pourvu. Toutefois, il faut faire exception pour la mine de *Silver King*, qui continuera peut-être à donner, pendant quelque temps, du minerai assez riche pour être exploité dans des conditions si désavantageuses.

Mine Cottonwood.—Hauteur au-dessus du lac, 2,835. Cette mine est tout à fait à l'extrémité orientale de la montagne du Crapaud, au sommet d'un contrefort qui gît entre la source du ruisseau Cottonwood-Smith et un petit cours d'eau qui y arrive par l'ouest. Une bonne piste va de Nelson à la localité en question, où il y a trois concessions placées bout à bout, dans le sens de la longueur du

Concessions
de mines de la
montagne du
Crapaud.—
Suite.

Concessions
de mines de la
montagne du
Crapaud.—
Suite.

gisement, et une quatrième parallèle aux trois autres. Le dépôt consiste essentiellement en une bande de schistes chargés de pyrites et renfermant de l'or. Les roches stratifiées qui se montrent à peu de distance au nord du gisement, où elles sont voisines des granits, sont des diorites et des schistes dioritiques semblables à ceux que nous avons trouvés ailleurs dans la région et renferment des porphyres dioritiques identiques à ceux dont il a déjà été question. Dans le voisinage immédiat de la bande métallifère, les roches sont principalement des diorites schisteuses, et la bande elle-même est formée des mêmes roches, renfermant, ici et là des dépôts lenticulaires de diorites massives, ainsi que certains schistes presque nacrés, d'un gris pâle ou blanchâtres. Dans ce que j'ai appelé la bande métallifère, toutes les roches sont plus ou moins complètement, mais irrégulièrement silicifiées, et chargées de pyrites de fer granulaire, accompagnée, par-ci par-là, d'un peu de pyrite de cuivre et de quelques paillettes de galène. Ces schistes pyritifères sont en outre coupés en tous sens par de petites veines ramifiées de quartz, renfermant les mêmes minéraux, mais où la pyrite de fer domine. Partout, à la surface les roches de cette bande métallifère sont plus ou moins complètement oxydées jusqu'à une profondeur qui varie de deux à dix à vingt pieds ou même davantage. La décomposition y est si avancée que la roche s'enlève facilement au pic et à la pelle. Certaines portions des petites veines de quartz, qui coupent les couches, présentent sur certains points une apparence scoriacée, résultant de la disparition de la pyrite de fer, et parfois, tout l'oxyde de fer qui provient de l'altération des pyrites a été enlevé, en sorte qu'il ne reste plus qu'une masse blanche de quartz poreux. L'oxyde de fer ainsi lavé a été déposé dans des fissures et dans des dépressions sous forme de limonite.

La bande métallifère s'étend, paraît-il, sans interruption, dans toute la longueur des trois concessions ci-dessus, et, dans le voisinage des fouilles, elle doit avoir une largeur minimum de 300 pieds. L'inclinaison générale des schistes, en cet endroit, est à peu près S. 12° E, < 80° et le gîte plonge probablement de même.

A l'essai, le minerai recueilli ici, paraît avoir une valeur très-variable, et je n'ai pas les renseignements nécessaires pour en établir la moyenne. Pour traiter les roches décomposées qui se présentent à la surface du dépôt, on a installé, sur les lieux, deux appareils Huntington, pouvant concasser 12½ tonnes de roche par jour, ainsi que des hangars, et autres appareils accessoires. Cependant, on n'a encore traité qu'une faible partie du minerai recueilli. Si les résultats de cette expérience sont satisfaisants, la quantité de substances pyritifères qu'on pourra traiter ici, soit par la méthode de

l'enrichissement, soit par celle du chlorurage paraît être inépuisable, et vu les facilités qu'offre leur extraction et leur traitement, on pourra les exploiter avec profit même si elles ne sont pas très riches en or. Concessions de mines de la montagne du Crapaud.—
Suite.

Claims Umatilla et Uncle Sam.—Hauteur au-dessus du lac (à la hutte), 1,280 pieds. Ces concessions sont sur le côté est du ruisseau Cottonwood-Smith, à environ deux milles et demi de Nelson. Avec une troisième, connue sous le nom de *Apex claim*, elles constituent ce qu'on appelle généralement ici les *mines Labeau*. Elles se présentent dans un bassin isolé de la formation dioritique, mais on ne sait pas jusqu'où ce bassin s'étend à l'est. Le filon mis à nu dans les deux premières concessions est continu, à ce qu'on dit, sur une distance considérable et à une largeur moyenne de deux pieds. Je l'ai vu en un point où l'on a percé un puits de peu de profondeur. En cet endroit il est orienté à peu près sur n° 20 O, et presque vertical, ou plonge à l'est sous un angle d'environ 80°. Du côté est, l'éponte est formée par un dyke de granit gris, large de cinq pieds ou plus. Le mur du filon n'est pas bien défini, le minerai se mêlant irrégulièrement à la roche dioritique de ce côté. Le filon de la concession *Apex* court, paraît-il, presque exactement de l'est à l'ouest. Le minerai trouvé ici diffère notablement de celui qu'on recueille sur d'autres points de la région. La gangue est un quartz dur et vitreux plus au moins chargé de minéraux chloritiques de couleur verte. Les composants métallifères sont de texture fine, et consistent principalement en galène et en un mélange intime de galène et de blende. La tétraédrite, ou quelque autre minéral riche en argent, s'y présente probablement aussi disséminée irrégulièrement dans la roche. Mines Labeau

Mine Tough-Nut.—Cette mine est située sur le versant septentrional de la montagne du Crapaud, aux sources du *Sandy Creek*, et à environ deux milles au nord-ouest de la mine de *Silver King*. Le filon mis à nu ici, paraît être bien défini; il est orienté sur S 70° E et plonge presque verticalement. La partie du filon qui renferme le minerai a, au point où je l'ai vu, une largeur de quatre pieds et demi environ. Le gîte a été découvert de distance en distance, dans toute la longueur de la concession, longue de 1,500 pieds, et il affleure au sommet d'un coteau situé vers l'est, où se trouve une concession contiguë à la première, et appelée *Evening Tide*. Le minerai renferme de la galène, des pyrites de fer et de cuivre, de la blende et de la tétraédrite, celle-ci, comme toujours, contenant la plus forte proportion d'argent. Le quartz cristallin est médiocrement abondant, et une grande partie de la gangue se compose de dolomie et de roche brisée et imprégné de minerai. Les roches de

la contrée sont des schistes verts ordinaires. Le filon peut être exploité facilement par galeries à travers bancs, attendu que la pente de la montagne dans laquelle il s'élève est très escarpée et haute de plus de 900 pieds. Outre les tranchées de surface, on avait ouvert ici, au moment de ma visite, une galerie au rocher, longue d'une centaine de pieds, et un puits situé à 440 pieds de l'entrée de cette galerie, et à 160 pieds au-dessus.

Plusieurs autres concessions ont été prises dans les environs de celle-ci, mais on n'y a encore rien ou presque rien fait.

Ruisseau de
l'Aigle (*Eagle
Creek*).

Mine Poorman.—C'est ici l'une des nombreuses concessions de mines octroyées à l'association comme sous le nom de *Eagle Creek Gold Mining Company*, qui n'a pourtant fait de travaux préparatoires importants qu'à la mine *Poorman*. Ces concessions et plusieurs autres, appartenant à diverses personnes, sont situées à environ quatre milles à l'ouest de Nelson, et le point où les travaux les plus considérables ont été faits se trouve à près d'un demi mille au sud de la piste qui va de Nelson à *Sproat's Landing*, et sur la rive est du ruisseau de l'Aigle. Les gisements de cette localité diffèrent de ceux qui ont été décrits plus haut, en ce que la roche de la contrée y est une syénite micacée, gris-sombre, d'aspect granitique et attribuable aux granits de la seconde période d'éruption. C'est là, comme je l'ai déjà dit, une circonstance intéressante, en ce qu'elle prouve que les roches granitoïdes peuvent, dans certaines conditions, devenir métallifères.

Le filon découvert dans la concession *Poorman* est orienté sur S. 60° E. environ, et plonge au nord sous un angle de 50° à 60°. Sa largeur moyenne est de dix-huit pouces et paraît se maintenir assez régulièrement. La gangue est un quartz laiteux ou vitreux, et renferme des pyrites de fer et de cuivre distribuées dans toute la masse en cordons et en petits noyaux. L'or se présente dans ces sulfures et le minerai en contient, en moyenne, pour \$30 à la tonne. Au moment où j'ai visité les lieux, on avait percé ici une galerie au rocher, atteignant le filon à environ 95 pieds au-dessous de son affleurement; d'autres travaux ont été faits depuis. On a en outre transporté à la mine un appareil broyeur, de dix bocards, des machines pour l'enrichissement du minerai etc.; le tout sera mis en opération au printemps.

Autres dépôts métallifères.

Bien qu'on ne les regarde pas comme faisant partie de ceux de la région de la montagne du Crapaud, les gisements du ruisseau de l'Aigle sont néanmoins situés sur le versant septentrional du massif montagneux ainsi nommé. Qu'on me permette maintenant de dire

un mot de certaines localités du voisinage et de quelques autres, situées sur d'autres points de la région, et dans lesquelles on a découvert des minéraux usuels.

Copper Queen. Ce nom a été donné à un gisement trouvé sur la rive nord de la Kootanie, à environ un mille en amont de l'embouchure du ruisseau *Forty-Nine*. Je n'ai pas eu le loisir de m'y rendre, mais on m'a dit qu'il y a là un dépôt très étendu, bien que de forme irrégulière. Toutefois les échantillons qu'on m'en a envoyés, se composent principalement de pyrites de cuivre massives. On assure que ce minerai renfermait une forte proportion d'argent; mais les échantillons essayés au laboratoire de la Commission n'ont donné que 1. 4 once d'argent à la tonne et des traces d'or.

Minerai de cuivre.

Minerai de fer découvert près de la chute inférieure.

A environ un demi-mille en aval de la chute inférieure de la Kootanie, sur la rive gauche, et tout au bord de la rivière, on rencontre un dépôt remarquable de minerai de fer magnétique. Il se présente en fortes masses détachées pesant plusieurs tonneaux, mais les affleurements étant très imparfaits, je n'ai pu établir quelles sont ses relations avec les roches voisines. L'endroit où il apparaît est tout auprès de la ligne de jonction des granits et des roches stratifiées, qui sont ici hautement altérées, si le dépôt n'est pas au contact même. Il semble se rattacher à l'existence d'un dyke, large d'une quarantaine de pieds et formé d'un porphyre augitique, d'un gris vert et d'un aspect assez curieux, qui se désagrège facilement à l'air*. Il est possible que ce minerai de fer, en place, se présente en fortes masses irrégulières le long du dyke en question. Le minerai a une fine texture granulaire, et l'on n'y voit ordinairement ni gangue ni impuretés d'aucune sorte; mais, sur certains points, il renferme des noyaux siliceux avec de l'épidote et des grenats bruns. Un fragment couleur de rouille et contenant un de ces noyaux a été soumis à l'essai, mais on n'y a trouvé ni or ni argent.

Minerai de fer.

D'après le rapport du Ministre des Mines de la Colombie-Anglaise, dix concessions de mines ont été octroyées sur le Bras-Nord-Est du lac LaFlèche supérieur décrit à la page 39 B. De beaux échantillons de galène argentifère ont été rapportés de cette localité, que je n'ai pas visitée et où l'on n'a encore fait que des travaux peu importants.

Bras-Nord-Est.

*D'après le docteur A. C. Lawson, le minéral prépondérant de cette masse éruptive est le pyroxène en cristaux porphyriques idiomorphes, ou parfois en masses polysynthétiques. Le pyroxène a passé en partie à l'amphibole, et l'on trouve en outre, dans la roche, des cristaux d'amphibole, ayant une autre origine. Le feldspath y est en proportion peu importante. La biotite, la magnétite et la chlorite s'y présentent comme minéraux accessoires, et l'on y voit aussi un peu de quartz qui est peut-être de seconde formation.

Filons de
quartz.

Des échantillons provenant d'un filon de quartz coupant des argilites schisteuses, non loin de l'embouchure du ruisseau Koos-Ka-Nax, lac LaFlèche supérieur, ont été essayés au laboratoire de la Commission, mais n'ont donné ni or, ni argent.

Il en a été de même de certains autres échantillons provenant d'une curieuse veine de quartz vitreux qui traverse les micaschistes et les gneiss de l'angle nord-ouest du lac de Kootanie. Ils renfermaient toutefois un peu de galène.

La présence de cristaux de tourmaline dans les curieux granits rencontrés dans le voisinage de la rivière Fry, sur le lac de Kootanie, (voir page 43 B), m'a engagé à en recueillir quelques échantillons en lavant les plus gros graviers de la rivière, afin de m'assurer si je n'y trouverais pas des traces d'étain ; mais l'analyse a montré que ces granits étaient tout à fait stériles.




RECONNAISSANCE MAP
OF A PORTION OF THE
WEST KOOTANIE DISTRICT
BRITISH COLUMBIA.

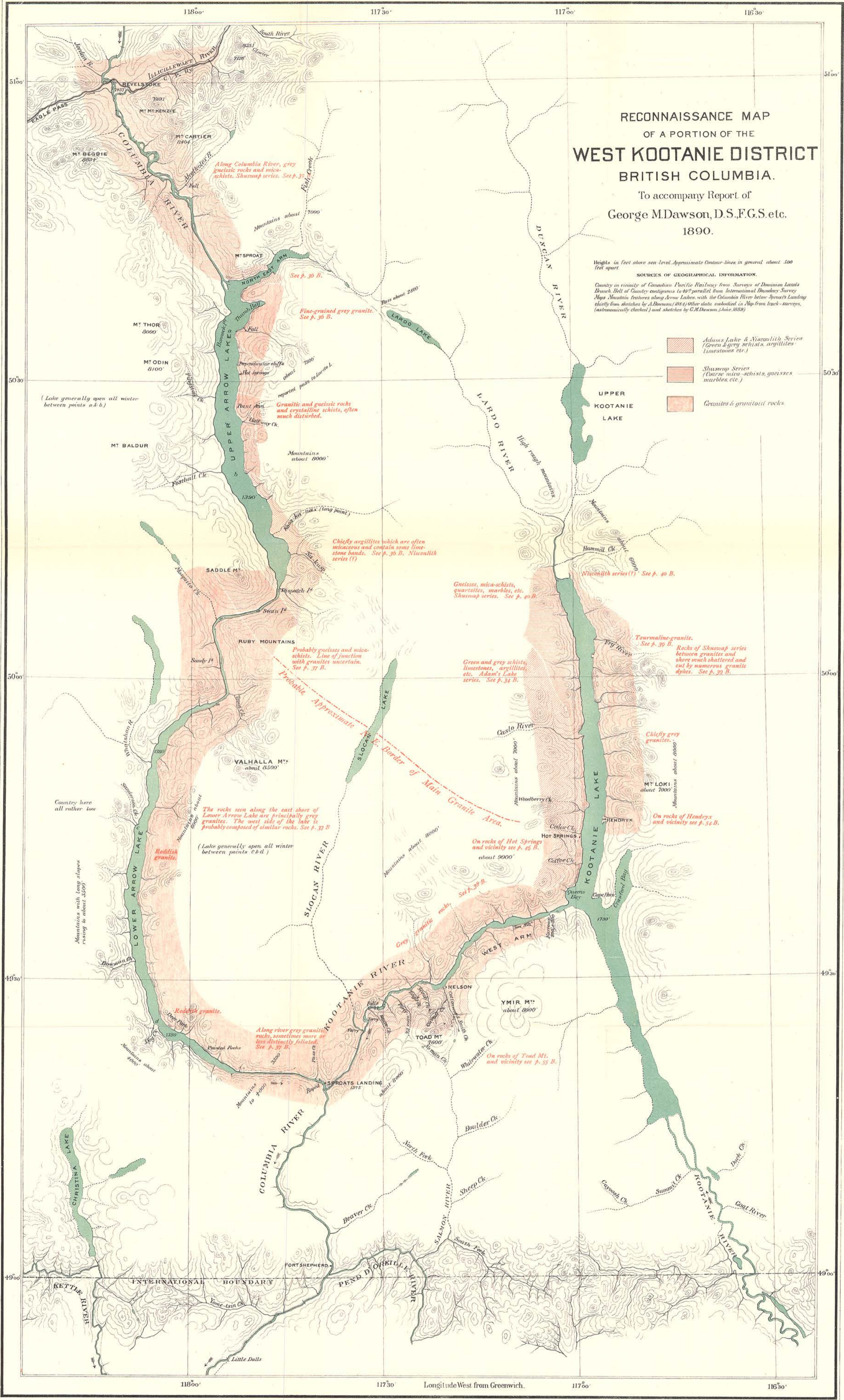
To accompany Report of
George M. Dawson, D.S., F.G.S. etc.
1890.

Heights in feet above sea level. Approximate Contour-lines in general about 500 feet apart.

SOURCES OF GEOGRAPHICAL INFORMATION.

Country in vicinity of Canadian Pacific Railway from Surveys of Dominion Lands Branch, Dept. of Country contiguous to 49° parallel from International Boundary Survey Maps. Mountain features along Arrow Lakes with the Columbia River below Sprouts Landing chiefly from sketches by A. Dawson (1887) other data embodied in Maps from track-surveys, (astronomically checked) and sketches by G.M. Dawson (since 1889).

-  Adams Lake & Nicolaith Series (Green & grey schists, argillites, limestones etc.)
-  Shuswap Series (Coarse mica-schists, gneisses, marbles, etc.)
-  Granites & granitoid rocks.



Compiled and Drawn by J.M. Eddy, B. A. Sc.

Mortimer & Co. Lith. Ottawa Ont.

