

LE GISEMENT PRIMAIRE AURIFÈRE DE TWANGITZA

(Kivu, Zaïre) (*)

par A. SAFIANNIKOFF (**)

(2 figures dans le texte)

ABSTRACT

The mineralisation is localised in an anticlinal zone involving black shales and quartzites of the Burundian system which were intruded by albitites and their accompanying suite of gold-bearing sulphides. The albitites are composed of albite and 25-30 % carbonate minerals (ankerite with a little calcite) : quartz is practically absent.

A certain amount of monazite is present in the albitites and surrounding rocks. In the albitites it is yellow and waxy in appearance, while in the shales of the contact zone it is grey and lenticular.

The gold mineralisation is related to the sulphides represented by pyrite and arsenopyrite.

These gold-bearing sulphides are restricted to the albitites unless the adjacent rocks are fractured, in which case the sulphides (accompanied by ankerite and a small proportion of quartz) migrated beyond the albitites to form a vein network (« stockwerk »).

At Twangitza an example of the transformation of carbonate-rich albitite into amphibolite has been observed : the Mg-Fe-Ca carbonates (ankerite) are replaced by a silicate (amphibole) with the same bases. It is probable, if not certain, that the numerous amphibolite intrusions outcropping in various areas (eg. Kamituga) have a similar origin.

The gold of the primary orebody is very fine-grained. However, in the alluvium downstream from the orebody the dimensions of the grains of gold increase progressively with increasing distance from the orebody. This is proof of a chemical dissolution of the primary gold followed by a precipitation on pre-existing grains which thus increase progressively in volume.

RÉSUMÉ

La minéralisation de ce gisement est localisée dans une zone anticlinale, qui affecte les roches du système burundien composées de schistes noirs et de quartzites et dans lesquelles ont pénétré des albitites et leur cortège de sulfures aurifères.

Les albitites sont constituées par de l'albite et 25 à 30 % de carbonates (ankerite avec peu de calcite); le quartz est pratiquement absent.

Les albitites, de même que les roches encaissantes, contiennent une certaine quantité de monazite jaune, à l'aspect cireux dans les albitites, et grise et lenticulaire dans les schistes de contact.

La minéralisation aurifère est liée aux sulfures représentées par la pyrite et le mispickel. Ces sulfures aurifères sont contenus dans les albitites elles-mêmes si leurs épontes schisteuses sont étanches; au contraire, si les roches encaissantes sont fracturées, les sulfures « migrent » en dehors des albitites et forment un réseau filonien du genre stockwerk accompagnés d'ankerite et d'une faible proportion de quartz.

On a pu observer à Twangitza un cas de transformation de l'albitite carbonatée en amphibolite, par remplacement des carbonates de Mg-Fe-Ca (ankerite) par un silicate des mêmes bases (amphibole). Il est très probable, pour ne pas dire certain, que les

(*) Communication présentée le 11 avril 1972. Manuscrit déposé à la même date.

(**) Avenue Général de Gaulle 50, 1050 Bruxelles.

nombreuses amphibolites intrusives affleurant dans diverses régions, dont celle de Kamituga, sont à l'origine des albitites carbonatées.

L'or contenu dans le gisement primaire est très fin; dans les alluvions, en aval du gisement, la dimension des grains d'or augmente progressivement avec l'éloignement du gîte primaire. On y voit une preuve d'une dissolution chimique de l'or primaire suivie d'une précipitation des solutions sur les grains pré-existants, lesquels augmentent progressivement de volume.

Le gisement primaire aurifère de Twangitza est situé par 2° 50' de latitude sud et 28° 40' de longitude est dans la Province du Kivu de la République du Zaïre.

Le gisement se trouve en tête de l'affluent D2 de la rivière Twangitza, elle-même affluent de droite de la rivière Mwana, laquelle est tributaire de l'Ulundi, par les rivières Kadubu et Gombo.

Le gisement occupe une haute colline où il a été exploré par tranchées de surface et travaux souterrains entre les étages 2100 et 2220 m.

Le sommet de la colline se trouve à 2250 m d'altitude par rapport au niveau de la mer.

La région est couverte de savane à herbes courtes avec quelques broussailles dans les fonds des vallées.

Ces dernières, dans la zone du gisement primaire, sont de régime torrentiel avec de nombreux affleurements rocheux. Ces affleurements rocheux s'observent également sur les flancs de la colline.

A partir de l'affluent D2 de Twangitza et jusqu'au confluent avec la Mwana, ainsi que partiellement dans la rivière Mwana, toutes les alluvions étaient minéralisées en or.

Cette minéralisation se présentait sous forme de trainée unique et continue, sans aucune ramification dans les tributaires, de sorte qu'en remontant cette bande de gravier minéralisé depuis la Mwana, on a abouti logiquement au gisement primaire se trouvant en tête du D2 de Twangitza. On a observé que plus on remontait les rivières, plus l'or contenu dans les alluvions devenait anguleux et plus fin.

Dans le gisement primaire, l'or en grains, même petits, est rare, en général tout l'or libre que l'on peut observer après une opération de lavage est extrêmement fin.

D'autre part, la plus grande partie de l'or primaire est incluse dans des sulfures et ne peut être décelée que par analyse par fusion, pour or total. Environ 10 % de l'or est libre.

A l'extrémité aval du gisement alluvionnaire on trouve au contraire de l'or gros, avec même quelques pépites d'un poids de 10 gr environ.

Comme il n'existe aucune autre origine de l'or que le gisement primaire trouvé à l'extrême amont, on doit forcément admettre que les grains d'or ont grossi pendant le transport des alluvions et que ce transport de l'or s'est fait sous une forme de solutions.

La granulométrie de l'or alluvionnaire prélevé dans un chantier de Twangitza se trouvant à 2.000 m en aval du gisement primaire est la suivante (voir tableau ci-dessus).

La détermination granulométrique sur environ 3 kg d'or, montre qu'il s'agit d'or relativement gros, dont 31,45 % est de dimension supérieure à 1 m/m \varnothing (14 mesh). Or dans le gisement primaire les 10 % d'or libre appartiennent à la maille inférieure à 100 mesh. Ceci constitue une preuve irréfutable de la mise en solution

TABLEAU I

Fractions granulométriques	Poids (grammes)	%	% cumulatif
+ 6 mesh	81	2,70	2,70
— 6 + 8 »	151	5,10	7,80
— 8 + 10 »	291	9,85	7,80
— 10 + 14 »	408	13,80	31,45
— 14 + 20 »	623	21,05	52,50
— 20 mesh	1.403	47,50	100,00
Total	2.957	100,00	—

de l'or primaire et de sa précipitation sous forme de particules relativement volumineuses dans les alluvions d'aval.

Le gisement primaire dont l'étude et l'évaluation sont terminées, n'a pas encore été mis en exploitation, laquelle devra se faire par cyanuration du minerai extrait en carrière.

STRUCTURE DU GISEMENT

Le gisement primaire aurifère de Twangitza représente une structure très particulière, unique dans son genre, au Kivu-Maniema.

La minéralisation est localisée dans une zone anticlinale des roches du système Burundien constituées par des schistes noirs avec intercalations des bancs quartzitiques.

Ces bancs quartzitiques, dont l'épaisseur varie entre quelques dizaines de centimètres et 3 ou 4 mètres, constituent d'excellents points de repère stratigraphiques, qui ont facilité le levé géologique de détail. Dans cette zone anticlinale et postérieurement aux plissements, s'est logée une roche très spéciale que nous dénommons « Albitite » par suite d'une prédominance de l'Albite dans sa composition.

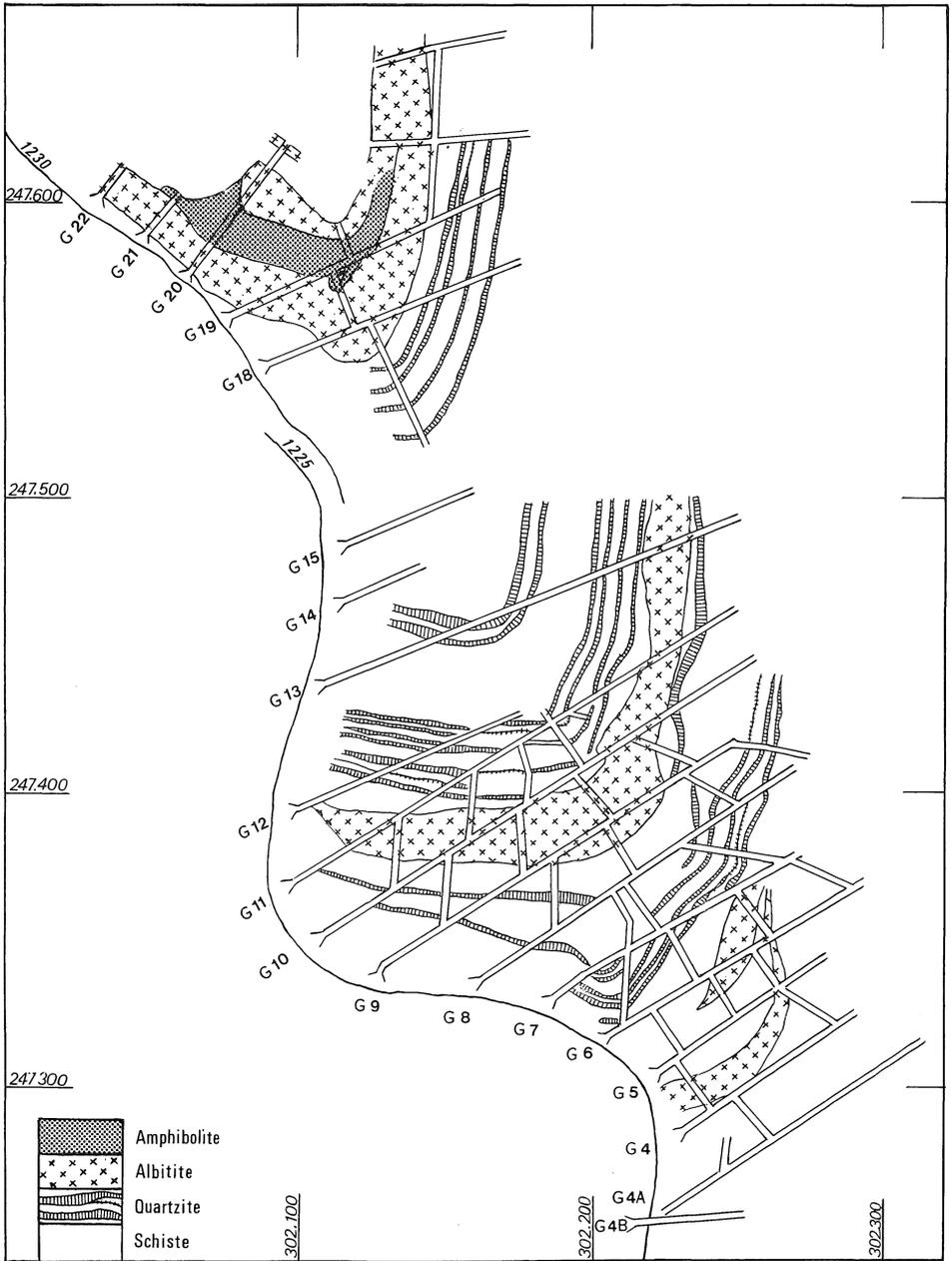
La pénétration des Albitites s'est faite suivant la stratification et en partant de l'axe de l'anticlinal, de sorte que les bancs d'Albitite affectent la forme de croissants avec une puissance maximum au voisinage de l'axe de l'anticlinal décroissant rapidement vers les extrémités.

La puissance des bancs d'Albitite peut ainsi atteindre 20 m dans sa partie centrale, bien que généralement, elle ne dépasse pas 10 m.

La longueur moyenne de chaque banc d'Albitite mesurée suivant la courbe du croissant, varie entre 200 et 300 mètres. La longueur totale du gisement, dont l'allongement suit l'axe de l'anticlinal, est d'environ 500 m, si on ne tient pas compte de plusieurs interruptions de la minéralisation.

Enfin la largeur de la zone minéralisée varie entre 80 et 100 m suivant l'endroit.

Le gisement a été étudié d'abord par des tranchées et ensuite par une série de galeries réparties sur 7 étages, entre l'étage inférieur (niveau 2100 m) et l'étage



TWANGIZA

NIVEAU 2120-2126-2130

ECHELLE 1 : 2500

Fig. 1

supérieur (niveau 2220 m) situé à 30 m sous le sommet (2250 m). Il s'agit donc d'un gisement de masse.

Bien que l'ensemble soit minéralisé, les parties les plus riches sont néanmoins localisées autour des Albitites et près de l'axe de l'anticlinal; seules ces parties plus favorisées pourraient être exploitées.

On trouvera, en annexe, un plan du nouveau 2126 qui illustre cette situation.

COMPOSITION ET TEXTURE DES ALBITITES ET DES ROCHES ENCAISSANTES

Les Albitites sont composées en grande partie par de l'Albite fine et pour 25 % environ de carbonates constituées en majorité par de l'Ankérite et un peu de calcite.

La proportion des carbonates peut même parfois dépasser 30 % de la roche.

La séricite peut être assez abondante ou complètement absente. Elle se rencontre surtout vers les extrémités des bancs d'Albitites où l'on peut observer parfois, un certain litage de la roche, dû précisément à la présence de la séricité.

Les sulfures, sous forme de pyrite et de Mispickel, peuvent être abondants.

Ils sont évidemment visibles là où les roches ne sont pas altérées. Le quartz est présent en très faible quantité.

La Monazite existe presque dans tous les bancs d'Albitite et sa teneur peut varier depuis des traces jusqu'à plusieurs centaines de grammes à la tonne. Il s'agit d'une variété de couleur jaune légèrement brunâtre, à l'aspect cireux.

La Monazite étant légèrement radioactive, il fut dès lors possible de localiser, sans grande difficulté, les zones les plus minéralisées en ce minerai à l'aide d'un scintillomètre.

Apparemment, les Albitites présentent de multiples variétés et ceci indépendamment de leur état d'altération. Certaines possèdent une texture nettement grenue où les grains peuvent atteindre 2 — 3 m/m de \varnothing . A partir de cette texture grossière, se développent toutes les gammes d'Albitites jusqu'aux textures microgrenues. Vers les extrémités, les Albitites peuvent être litées et chargées de séricite.

La densité des diverses Albitites est très variable; elle dépend surtout de l'abondance des sulfures et de l'Ankérite. En général, la densité des Albitites non altérées varie entre 2,7 et 3,0.

Le contact entre les Albitites et les roches encaissantes est généralement assez net, mais on peut observer, parfois, une certaine albitisation des roches encaissantes du contact. Ceci se produit surtout aux endroits où la roche du contact a été bréchiée. Ces roches légèrement albitisées révèlent parfois la présence de Monazite en petites pastilles grises.

Ce genre de Monazite est rencontré très souvent au cours des prospections ou de l'exploitation dans les alluvions des rivières; c'est néanmoins la toute première fois, qu'il m'a été donné de l'observer dans une roche en place. Cette Monazite a pu également observée sous forme de traces, dans les schistes quelque peu éloignés des albitites.

On doit aussi conclure, que la pénétration de la Monazite dans les schistes et les autres roches encaissantes, se fait à partir des albitites.

Les albitites sont accompagnées par un cortège de filons et de filonnets généralement irréguliers. Ceux-ci sont presque toujours peu quartzeux, mais renferment par contre, une grande quantité de pyrite, de Mispickel et d'Ankérite.

Par altération ces filons se transforment en une masse de limonite caverneuse contenant aussi une forte proportion de scorodite. Dans quelques cas particuliers, c'est même la scorodite qui est prédominante.

Dans certaines zones, ces filons actuellement ferrugineux, peuvent avoir une puissance dépassant 2 mètres, toutefois leur longueur observée la plus grande n'excède pas 50 mètres. Ce sont donc, à l'origine, de puissantes lentilles à pyrite, Mispickel et Ankérite, localisées de préférence au voisinage immédiat des albitites.

A côté de ces filons, on observe aussi, des filonnets sulfureux qu'on rencontre dans toute la zone, sous forme de veines irrégulières. Dans la masse même des albitites, ces veines existent également et leur nombre augmente vers la zone de contact des albitites avec les roches encaissantes et notamment leur courbure convexe.

Dans les roches encaissantes, ces veines à sulfure forment comme un réseau autour des albitites, particulièrement dense au voisinage de l'axe du pli anticlinal.

La minéralisation aurifère est visiblement liée à cette venue des sulfures, de sorte que là où ces veines sont nombreuses, et ceci aussi bien dans les albitites que les roches encaissantes, les teneurs aurifères augmentent. Ces veines minéralisées peuvent être très minces, c'est-à-dire bien inférieures à 1 cm de puissance.

L'altération, en transformant la pyrite, le Mispickel et l'Ankérite en limonite et en scorodite, peut colorer toute la roche surtout l'albitite, en lui conférant une teinte brunâtre.

Outre ces filons et filonnets sulfureux, on rencontre aussi dans toute la zone, des veines irrégulières qui peuvent être aussi des remplissages de faille d'argile blanche ou verdâtre, d'origine hydrothermale.

Cette argile se présente sous deux variétés : l'une blanche très dure qui doit être une Allophane et l'autre blanche ou verdâtre, tendre, non plastique et qui est sans doute une Halloysite.

Il est à noter que l'argile dure supposée être de l'Allophane est bien moins répandue que l'Halloysite.

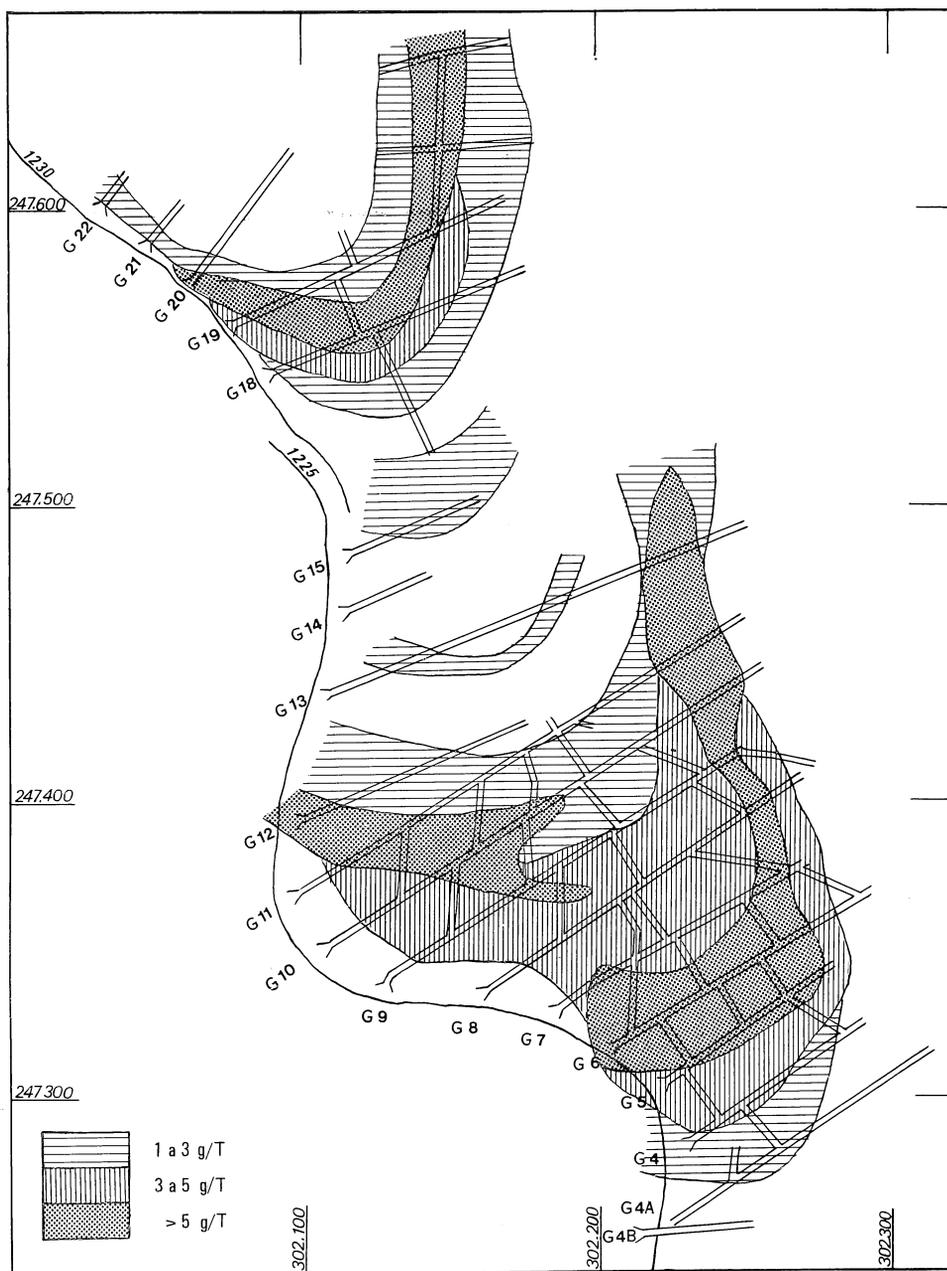
Certaines failles, entièrement remplies par de l'argile des deux types parfois mélangés, peuvent avoir jusqu'à 50 cm de puissance. Néanmoins ceci est exceptionnel et en général les cassures remplies par l'argile hydrothermale ont quelques centimètres de puissance.

On rencontre aussi ce même genre de cassures, dont l'épaisseur cette fois est tout juste de quelques millimètres, dans le schiste noir encaissant, qui s'en trouve blanchi.

En général, les veines d'argile hydrothermale sont de loin plus nombreuses dans les roches encaissantes que dans les Albitites, où elles peuvent faire complètement défaut. Ces veines argileuses peuvent contenir, mais en très faible quantité, de la pyrite et plus rarement du Mispickel.

Dans plusieurs cas, on a remarqué que des veines sont recoupées par des filons ferrugineux, à l'origine sulfureux ; on doit conclure que ces derniers sont postérieurs aux veines d'argiles. Ces dernières peuvent parfois provoquer de très faibles rejets des couches, qui dans certains cas tout à fait exceptionnels, peuvent atteindre un mètre. La plupart du temps, les rejets sont faibles de l'ordre de 10 à 20 cm.

Dans une des albitites, on a observé une transformation de celle-ci en une Amphibolite. Visiblement cette transformation se produit par le remplacement de l'Ankérite par l'Amphibole, les deux contenant, comme on le sait, les mêmes bases, mais l'une étant un carbonate et l'autre un silicate.



TWANGITZA

NIVEAU 2120-2126-2130

ECHELLE 1 : 2500

Fig. 2

Cette albitite transformée est exceptionnellement riche en Ankérite. Il est à remarquer que l'albitite de cette zone contient une importante proportion de pyrite et de Mispickel, alors que l'Amphibolite est pauvre en sulfure.

On peut donc supposer que lors de cette substitution de l'Amphibolite à l'albitite carbonatée, il s'est produit d'une part une transformation de l'Ankérite en Amphibole, et d'autre part il y a eu migration presque complète des sulfures en dehors de la zone transformée.

Il n'est pas impossible que certaines roches vertes rencontrées au Kivu-Maniema et qui sont des Amphibolites intrusives soient à l'origine des Albitites très carbonatées.

Ceci constitue presque une certitude au sujet d'une Amphibolite intrusive de la région de Kamituga, où cette dernière est entièrement contournée par des filons aurifères.

L'Amphibolite elle-même, aussi bien celle de Twangitza que celle de Kamituga, est légèrement aurifère. Dans l'Amphibolite de Twangitza, la teneur aurifère la plus élevée était de 2,7 gr/t; de même à Kamituga, les teneurs de l'Amphibolite qui dépassent 3 gr sont exceptionnelles.

A Twangitza, la zone transformée en Amphibolite se trouve sous une forme irrégulière, à l'intérieur d'une albitite dans l'axe anticlinal de cette dernière. Par endroits, il existe même un passage progressif d'une roche à l'autre. A l'endroit des observations, les roches étaient dures et non altérées.

Dans la région des mines d'or de Kilo-Moto, la présence de nombreuses albitites et Amphibolite a été également constatée. Là aussi, il existe parfois un passage progressif des albitites carbonatées aux Amphibolites. Souvent même, les géologues de Kilo-Moto dénommaient albitites ou Amphibolite les roches d'après leur prédominance plus ou moins grande en albite ou en Amphibole. Comme à Twangitza, l'identité de ces deux roches de Kilo-Moto, au point de vue de leur genèse, ne présente pour ainsi dire aucun doute.

A l'origine on n'a observé à Twangitza, que deux variétés de roches encaissantes : le schiste noir légèrement graphiteux ou charbonneux et le quartzite généralement noir. Le schiste frais est très dur, se clive suivant sa stratification et donne de grosses plaquettes, mais sans clivage du genre ardoise.

Le schiste renferme régulièrement une certaine proportion de pyrite déposée, soit entre les clivages, soit sous forme de nodules ou de traînées irrégulières.

La présence de la pyrite et parfois du Mispickel croît lorsque ce schiste se trouve au voisinage ou au contact d'une albitite ou de filons sulfureux. La présence d'Ankérite à l'intérieur même du schiste, contrairement aux sulfures, n'a pas été observée. Comme il a déjà été dit, la Monazite est présente dans le schiste au voisinage du contact avec une albitite.

La densité d'un schiste noir, non altéré, varie généralement entre 2,50 et 2,65, mais on doit tenir compte de la présence des sulfures; la densité réelle du schiste doit donc être légèrement moindre. Par endroits, on rencontre des lits de schiste conglomératique où les galets légèrement roulés sont constitués surtout par des débris d'un schiste un peu plus clair que la masse du schiste noir. On a aussi rencontré quelques galets de quartzite. Les quartzites très nombreux se présentent en bancs localement assez réguliers. Comme le schiste, ils sont minéralisés en sulfure et peuvent contenir de la Monazite, surtout au voisinage des albitites.

ALTÉRATION DES ROCHES

La plus grande partie du gisement est constituée par des roches entièrement altérées et ce n'est qu'aux niveaux inférieurs que l'on rencontre des roches saines.

Le processus d'altération du schiste par action hydrothermale donne une roche encore relativement dure, de couleur blanchâtre ou grisâtre aux épontes des cassures, surtout si celles-ci sont remplies par de l'argile hydrothermale.

L'altération à partir de la surface, de loin la plus importante, produit un schiste tendre de couleur gris-clair et dont la densité, calculée d'après le volume occupé, peut descendre jusqu'à 1,23. Cette densité particulièrement faible est due à la porosité de la roche.

Les quartzites blanchissent également par altération en devenant grisâtres ou clairs et en prenant l'aspect d'un grès. Ils accusent aussi une diminution de densité qui par porosité, passe de 2,6 à 2,0.

Les albitites par altération deviennent gris-brunâtres ou blanchâtres, d'aspect moucheté par suite de la présence de nombreuses taches ferrugineuses provenant de l'altération des sulfures et de l'Ankérite. Par altération il y a formation de Kaolin et de Montmorillonite.

La densité de l'albitite altérée, exempte de veines ferrugineuses, peut descendre jusqu'à 1,30. Cette densité reste néanmoins un peu plus élevée que celle du schiste à cause des minéraux ferrugineux transformés en limonite et présents à l'intérieur même de la masse de l'albitite.

MINÉRALISATION ET SA RÉPARTITION

Il est incontestable que si la minéralisation de Twangitza est liée à la venue des sulfures, c'est-à-dire, la pyrite et le Mispickel, ces derniers sont en relation directe avec la pénétration des albitites.

On remarque que la minéralisation se localise de préférence en bordure de chaque albitite ou dans l'albitite elle-même. On note aussi que les roches encaissantes entre les albitites sont minéralisées dans la zone de l'axe de l'anticlinal, mais plus faiblement que les zones de contact.

En dehors de la zone anticlinale, les teneurs tombent rapidement. On remarque que la minéralisation des albitites ou des roches encaissantes est proportionnelle à la fréquence des veines ou des filonnets ferrugineux qui, rappelons-le, étaient à l'origine des filonnets à sulfures et Ankérite assez pauvres en quartz.

Le processus de minéralisation doit probablement être envisagé de la façon suivante :

1) en premier lieu, pénétration des albitites dans la zone de l'axe de l'anticlinal préexistant. Cette pénétration a été favorisée par l'existence au voisinage du pli d'un certain décollement des couches, principalement dans la partie axiale de ce pli.

Les albitites sont généralement interstratifiées et ne recourent qu'occasionnellement les roches encaissantes.

2) la pénétration des albitites a provoqué une certaine dislocation des roches encaissantes avec formation de cassures irrégulières remplies à leur tour par de l'argile hydrothermale non plastique : Allophane et Halloysite.

Il est possible que le dépôt d'argile hydrothermale ait pu précéder la mise en place des albitites. C'est peut-être pour cette raison que l'on rencontre des cassures remplies par l'argile hydrothermale de préférence dans le schiste, alors qu'elles sont rares dans les albitites.

3) la minéralisation des roches, en partant des albitites, s'est produite ensuite par pénétration des sulfures accompagnés de l'Ankérite.

La migration des sulfures en dehors de la roche mère peut être, dans certains cas, presque complète; dans d'autre cas, les sulfures et l'Ankérite sont restés en grande partie inclus dans la roche mère, en ne migrant seulement que vers la zone périphérique de l'albitite. Ceci explique la localisation de la minéralisation dans la masse de l'albitite et en dehors de celle-ci.

Cette différenciation dans la répartition de la minéralisation est conditionnée vraisemblablement par la présence, plus au moins grande, de cassures dans les roches encaissantes, qui auraient favorisé la dispersion des sulfures minéralisants.

Lorsque l'albitite n'est pas altérée, on y constate une accumulation importante des sulfures et l'on peut observer alors leur répartition de l'intérieur vers l'extérieur de l'albitite. La présence des sulfures augmente la densité de la roche qui peut exceptionnellement dépasser 3.

Indépendamment des sulfures et de l'Ankérite inclus dans la masse de la roche, ces minéraux se trouvent dans de multiples cassures, généralement de faible épaisseur. Ces cassures qui, comme il a été dit, peuvent ou non pénétrer dans les roches encaissantes, se répartissent en deux types :

Un premier type, quantitativement peu fréquent, est représenté par des veines tout à fait irrégulières, généralement minces, orientées dans tous les sens et se recoupant entre elles. Elles peuvent par endroits, former un véritable réseau du genre stockwerk.

Le deuxième type est représenté par de vrais filons et par d'importantes lentilles interstratifiées dans les schistes, contrairement aux veines du premier type. On y observe en même temps, une nette augmentation de la proportion de quartz qui peut, dans certains cas, dépasser 50 %. En général, on constate aussi une nette augmentation des teneurs aurifères dans ces filons interstratifiés. Ceux-ci sont rencontrés à une faible distance des albitites, de sorte qu'il faut les assimiler au filonnet au point de vue de leur origine, à cette différence près qu'ils sont interstratifiés, et renferment une plus forte proportion de quartz. Aucun de ces filons n'a été observés à l'intérieur des albitites.

L'or contenu dans les albitites et les filons, est généralement très fin et il n'y a qu'une très faible proportion d'or amalgamable.

Les essais faits sur les roches non altérées montrent que la proportion d'or libre y est encore moindre que dans les roches altérées et que la majorité de l'or est incluse dans les sulfures.

Par contre, les carbonates analysés séparément, ne contiennent pratiquement pas d'or.

Comme on peut s'en rendre compte, le cas du gisement de Twangitza est peu commun. Il n'est pas impossible que ce genre de gisement soit assez répandu, mais il n'attire pas suffisamment l'attention d'un chercheur.

Un filon se remarque sans difficulté, tandis que des roches du genre de Twangitza passent aisément inaperçues d'autant plus qu'une erreur d'identification est particulièrement facile.

Les premiers géologues, quoique, expérimentés, ont rangé les albitites altérées sous l'appellation « schistes mouchetés » et cette confusion a duré jusqu'au moment où il a été possible d'observer une roche saine.

Le but de cette publication, est d'attirer l'attention des jeunes géologues sur ces particularités et celles des gisements aurifères de même nature, dont l'existence est plus fréquente qu'on ne se l'imagine. A ce type appartiennent les gisements de Berezovsk en U.R.S.S., ainsi que plusieurs gisements des mines de Kilo-Moto. Il semble qu'un gisement de même nature ait été découvert aussi en Amérique.

Mis à part le gisement de Berezovsk, les autres ont été découverts plus récemment; ceci prouve qu'ils sont peu connus.

