

Alain BLOT



**NOTE SUR L'INDICE DE CUIVRE
D'ALINGUEL (SENEGAL ORIENTAL)**

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

JUILLET 1970

DE DAKAR-HANN

Note sur l'indice de cuivre
d'ALINNGUEL (SENEGAL-ORIENTAL)

Alain B L O T
Géologie ORSTOM - DAKAR

-

Nous avons largement utilisé les documents élaborés sous la direction de J. F. AGASSIZ dans le cadre du projet des NATIONS-UNIES de Recherches Minières au Sénégal-Oriental, pour le compte de la Direction des Mines du SENEGAL.

La consultation des rapports établis nous a été facilitée par la compréhension du Directeur des Mines et de Monsieur AGASSIZ, que nous tenons à remercier.

En géophysique nous avons utilisé l'étude de magnétisme et radiométrie aéroportée de la C.G.G. (1962) ainsi que les travaux au sol de J.P. GUILLON - CGG (1965).

En géologie, géochimie et alluvionnaire, les travaux de J. BOIS (1965) et de M. PETKOVIC (1969).

Une minéralisation en minéraux secondaires de cuivre (malachite, chrysocolle) a été découverte dans une enclave dioritique du massif granitique d'Alinnguel au cours de la campagne d'étude des processus d'altération en 1969.

Les observations de 1969 ont été complétées par des études sur les matériaux recueillis et par géophysique au sol au cours de la campagne 1970.

SITUATION -

Situé sur la feuille DALAFI au 1/200.000ème, aux coordonnées approchées longitude W 12° 10' 35", latitude N 13° 46' 35", l'affleurement minéralisé d'Alinnguel se trouve sur la bordure occidentale du socle ancien du Sénégal-Oriental (Fig. A).

L'étude magnétique et radiométrique aéroportée du Sénégal-Oriental par la C.G.G. (1962), définit dans cette zone de bordure du socle, une anomalie Z 4, magnétique, qualifiée de complexe.

Cette anomalie fut vérifiée au sol en 1965 dans le cadre du PNUD de Recherches Minières. La prospection systématique par géochimie, alluvionnaire et magnétisme au sol a donné des résultats décevants, et les causes de l'anomalie décelée par l'étude magnétique aérienne sont restées obscures.

OBSERVATIONS

1/ L'environnement pétrographique (Fig. B)

Si l'environnement immédiat peut s'exprimer par cette seule définition "enclave dioritique du massif alcalin d'Alinnguel, située en bordure du sédimentaire", il est sûr que la description de la bordure occidentale du massif est rapidement beaucoup plus complexe. La complexité est accentuée par la mauvaise qualité des affleurements dont il est difficile de définir dans l'espace et "a fortiori" dans le temps la hiérarchie quant aux faciès rencontrés.

J. BOIS, dans son rapport ONU de 1965, donne une description complète de ce massif. Nous en retiendrons seulement sa complexité: diversité des types de roches granitiques et de leurs satellites (pegmatites, microgranites, roches effusives).

2/ L'enclave minéralisée

Cette enclave a une composition de granodiorite à biotite, hornblende et pyroxène. Elle ressemble à toutes les enclaves rencontrées par sa richesse en amphiboles, mais elle en diffère par l'importance prise par les feldspaths (notamment microcline) et par la présence de biotite. L'essentiel des minéraux de cuivre a été trouvé dans cette enclave dont la largeur (E-W) n'excède pas cinquante mètres et la longueur (N-S) guère plus de cent mètres (affleurement visible).

Le passage au massif alcalin est assez franc par la différence de couleur des arènes, et par l'absence de boules résiduelles sur le massif.

Le contact avec le sédimentaire est souligné par une brèche granitique:

° les galets clairs sont pauvres en minéraux colorés: seulement quelques biotites complètement chloritisées.

° la matrice est plus sombre, elle contient chlorites, amphiboles et épidotes. Elle renferme aussi des veinules discrètes de malachite assez bien cristallisée.

Le sédimentaire, dont le contact avec le socle n'est pas bien visible, débute par une formation de grès conglomératique (tillite ?) associée à des roches calcaires pour passer ensuite à la monotone série décrite sous le nom de Schistes de la Falémé.

Cette série plonge en moyenne vers l'Ouest (les mesures oscillent entre le NW et le SW avec une moyenne dans la direction 280). Les pendages mesurés montrent une densité particulière entre 30 et 45°, moyenne entre 14 et 60°, pendages limites observés.

3/ Les minéralisations

Les minéralisations en carbonates de cuivre ont été rencontrées en place en deux points distants d'environ 45 mètres: dans le puits A 5 et dans la matrice de la brèche granitique.

Dans le puits A 5, foncé sur l'arène de diorite de l'enclave, deux niveaux minéralisés indurés ont été rencontrés sur les 6,50 mètres du puits. Ces niveaux ont une morphologie de minéralisation secondaire de fracture ou de filon, assez irréguliers par leur puissance de quelques centimètres à 30 cm.

Leurs caractéristiques sont :

- Le niveau supérieur (I), rencontré de la surface du sol à 1,50 m, est orienté à 135° et plonge vers le sud-ouest sous un angle de 60°.
- Le niveau inférieur (II), rencontré entre 4,50 m et 6,50 m, est orienté à 80° et son pendage vers le Nord est de 65°. Le puits ayant été arrêté par la nappe phréatique permanente, nous n'avons pu toucher la fin de la minéralisation.

Les minéraux reconnus sur le terrain sont la malachite et le chrysocolle.

La matrice de la brèche est parcourue de veinules millimétriques de malachite.

Une minéralisation en barytine crêtée a été mise en évidence, en place, dans le puits A 1 situé à environ 300 mètres au N-NE du puits A5. Cette minéralisation se présente sous forme de petits filons de 2 à 3 cm de puissance.

GEOCHIMIE

La géochimie de ce secteur confirme les observations: l'enclave est une roche de composition dioritique encaissée dans un granite alcalin. Les analyses des éléments traces, ainsi que la teneur en Mg, incitent à penser que cette diorite est une relique de roche basique granitisée (ses teneurs en chrome, nickel et cobalt sont de type basique franc).

1°/ Résultats analytiques

Nous donnons ci-dessous un tableau des éléments présentant les variations les plus significatives entre les trois termes, granite alcalin, diorite et niveau minéralisé I.

	Massif	Enclave	Minéralisation
SiO ₂	72,70	59,60	25
Al ₂ O ₃	14,00	14,60	6
Fe ₂ O ₃	1,48	7,06	5
MnO	0,05	0,11	0,04
MgO	0,39	3,97	1
CaO	1,28	5,12	5
Na ₂ O	4,50	3,48	1,5
K ₂ O	3,41	3,43	0,1
TiO ₂	0,17	0,79	0,2
P.F.	1,14	0,58	18

	Massif	Enclave	Minéralisation
Mn	1000	2000	300
Pb	10	10	1000
V	30	300	1000
Cu	10	100	>> 3000
Ag	< 3	3	300
Ni	< 10	30	< 3
Co	< 10	30	< 10
Ti	3000	> 3000	1000
Cr	300	1000	300
Ba	2000	1000	> 3000
Sr	1000	1000	3000

Les autres éléments analysés, que nous donnons à titre indicatif, sont:

Ge < 10	Mo < 3	Zr < 100
Bi < 10	Sn < 3	Li = 30
Be < 3	Zn < 100	

2°/ Caractères de la minéralisation

Les deux niveaux minéralisés analysés sont particulièrement riches et si nous ne disposons pas d'analyses chimiques directes, nous pouvons, par contre, estimer les teneurs en cuivre + baryum à 30-35 % exprimées en oxydes, l'habituelle qualité des analyses et les données de perte au feu nous y autorisent. De toute façon s'agissant de minéraux secondaires, une précision plus grande n'offre qu'un intérêt limité.

Outre ces teneurs anormales en Cu et Ba, les principales autres concentrations sont :

Ag	300	ppm	clarke de concentration	3 000	
Pb	1000	ppm	"	"	62
Sr	3000	ppm	"	"	10
V	1000	ppm	"	"	7

3°/ Répartition des éléments

CUIVRE : La mobilité du cuivre se traduit par une "pollution" des profils d'arène de l'enclave. Les échantillons non minéralisés de l'enclave ont des teneurs qui oscillent entre 100 et 3 000 ppm.

BARYUM : En ce qui concerne cet élément nous l'avons trouvé sous forme exprimée (en barytine) dans le granite alcalin encaissant (puits A 1). Dans l'enclave il présente des anomalies courantes autour de 2000 ppm sans que des minéralisations aient pu être mises en évidence.

N.B. : De petits filons de barytine avaient déjà été signalés par S. OGNAR dans le massif d'Alinnguel à environ 7 km au SE de nos puits (1960).

ARGENT : La diorite à l'affleurement (boule) donne une teneur en argent. La concentration a donc pu s'effectuer en même temps que l'arénisation, l'arène en étant dépourvue.

PLOMB : N'ayant pas encore effectué les analyses du puits minéralisé en barytine, les seuls points anormaux sont les deux niveaux minéralisés.

STRONTIUM : Élément abondant dans tout l'environnement, il présente une certaine accumulation dans l'enclave et notamment aux niveaux minéralisés.

VANADIUM : Abondant dans l'enclave, il se concentre avec les éléments précédents.

CHROME, NICKEL, COBALT : Leur teneur élevée dans l'enclave est le plus sûr indice de l'origine basique de cette enclave. Signalons les teneurs anormales en chrome (1000 à 2000 ppm) sur tous les échantillons du puits A 5, à l'exception des deux niveaux minéralisés.

4°/ Géochimie et prospection géochimique

Le faible recouvrement, voir son absence, est un élément important pour la mise en oeuvre d'une prospection géochimique fine, le cuivre étant un élément très mobile (ce qui est confirmé par une rapide étude géochimique de la nappe phréatique permanente de l'enclave) on devrait donc obtenir une bonne réponse de celui-ci à cette technique.

Mais les conditions favorables localement, et partout où l'arène affleure, deviennent plus difficiles vers la Falémé et le Guandamaka (terrasses et recouvrement limoneux) et vers le Sud (recouvrement latéritique).