

MATÉRIAUX POUR LA GÉOLOGIE DE LA SUISSE

BULLETIN

No 34

**Etude des courants électriques naturels liés
à la Mine de Salanfe (Valais)**

par

J.-J. WAGNER et F. WELLHAUSER

1965 — IMPRIMERIE: LEEMANN SA, ZURICH 8
EN COMMISSION CHEZ:
KÜMMERLY & FREY SA, GEOGRAPHISCHER VERLAG, BERNE

Préface de la Commission Géotechnique Suisse

A l'instigation de M. le professeur E. Poldini MM. J.-J. Wagner et F. Wellhauser, soutenus par la Commission, ont entrepris des mesures géoélectriques sur le gisement d'or et d'arsenic de Salanfe.

Le rapport sur ces recherches, intitulé «Etude des courants électriques naturels liés à la Mine de Salanfe (Valais)» a été accepté par la Commission dans sa séance du 6 février pour être publié dans le «Bulletin». Nous remercions vivement les auteurs de cette contribution intéressante à la recherche des gîtes minéraux par les méthodes de la géophysique.

Le fond du texte, des figures et de la carte est laissé à la seule responsabilité des auteurs.

Zurich, mai 1965.

Le président
de la Commission Géotechnique Suisse:

Prof. Dr F. DE QUERVAIN

Etude des Courants électriques naturels liés à la Mine de Salanfe (Valais)

Par *J.-J. Wagner* et *F. Wellhauser*

Introduction

Il y a quelques années, MM. E. Rickenbach et F. von Känel décrivaient la mine d'or et d'arsenic de Salanfe [4] et signalaient qu'une investigation par l'étude des courants électriques naturels pourraient fournir de nouvelles informations au sujet du comportement de la minéralisation.

C'est pourquoi Monsieur le professeur Ed. Poldini nous encouragea vivement à appliquer cette méthode à Salanfe. En été 1960, l'un de nous (F. Wellhauser) fit une première exploration qui mit en évidence des phénomènes P. S. très nets.

Nos remerciements vont à la Commission Géotechnique suisse pour l'aide financière qu'elle a bien voulu apporter à ce travail.

Durant les campagnes de mesures, nous avons contracté une dette de reconnaissance envers nos camarades de laboratoire sans qui ce travail n'aurait pu être mené à chef. Nous citerons M. J.-P. Burri qui a pris une part active aux travaux, MM. Ph. Koehn, G. Hutin, J.-M. Jaquet, P. Badan. Nous leur en sommes très reconnaissants.

1. Situation géographique et géologique

La mine d'or et d'arsenic de Salanfe est située sur le flanc nord du Luisin, dans la zone d'injection et d'orthogneiss du socle hercynien du massif des Aiguilles-Rouges. Cette zone est composée de gneiss d'injection aplito-pegmatitique, de gneiss lenticulaires à feldspaths alcalins

et à biotite. En intercalations dans ces gneiss, se trouvent des bandes de calcaires cristallins et des skarns. La minéralisation semble être en relation directe avec ces dernières.

Le minerai est composé d'hématite, de magnétite, de pyrite, de löllingite, de mispickel, de pyrrhotine et d'or.

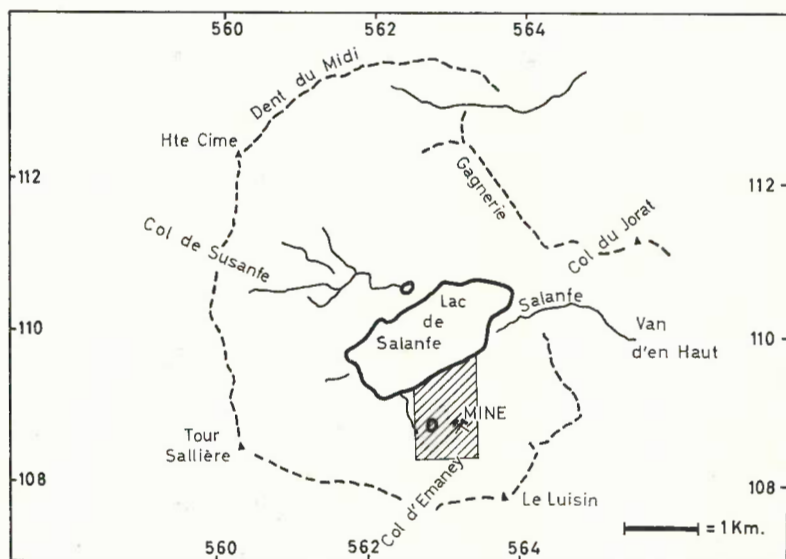


Fig. 1. Situation géographique.

2. Généralités sur les courants électriques naturels dus aux phénomènes électrochimiques

On sait que certains gisements métalliques débitent naturellement un courant électrique dans le sol. Il en résulte que le terrain environnant le minerai est porté à un potentiel électrique anormal par rapport à celui que l'on mesurerait loin du gisement. On dit alors que la région est le siège d'un phénomène de polarisation spontanée (P. S.).

C. SCHLUMBERGER propose l'explication suivante:

Toute masse métallique située dans un sol humide fonctionne comme une vaste « pile à gaz » lorsque cette masse est située de part et d'autre du niveau hydrostatique. Ce phénomène est provoqué par une dissymétrie du milieu électrolytique: la zone au-dessus du niveau hydrostatique

est oxydante, alors qu'en dessous elle ne l'est pas. Il en résulte la formation d'un courant électrique qui tend à uniformiser l'entourage du gisement, c'est-à-dire, une tendance à l'entropie maximum. Ce courant s'enfonce dans le sol par le gîte (conductibilité électronique) et se re-ferme vers la surface, extérieurement à celui-ci (conductibilité ionique), fig. 2.

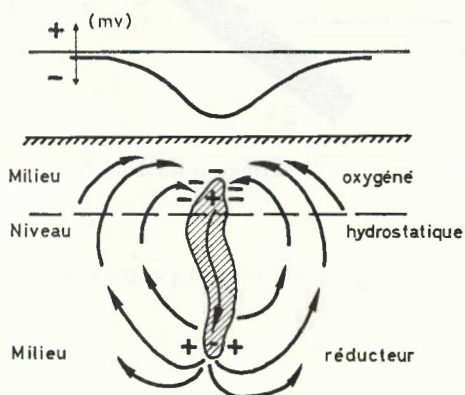


Fig. 2. Gîte soumis à l'action de la polarisation spontanée.

Il en découle évidemment que les parties du gîte venant près de la surface correspondent à des aires de potentiel négatif et il y a par ailleurs exagération du phénomène P.S. pour les parties du gisement venant près de la surface.

Cas théorique d'un filon

Dans le cas d'un filon couche illimité en direction horizontale nous pouvons étudier ce qui se passe dans le plan vertical normal à l'allongement du gisement.

Admettons l'hypothèse simplificatrice suivante: les parties positive et négative du filon sont réduites à deux «lignes de pôles» représentant les centres de gravité $C+$ et $C-$ des sections de ces zones par un plan vertical. Nous obtiendrons en surface un potentiel qui est la somme des deux réactions, positive et négative. Dans le cas d'un filon incliné, la courbe résultante est asymétrique; un centre positif mou apparaît ce qui provoque une chute de potentiel plus rapide en aval pendage (voir fig. 3).

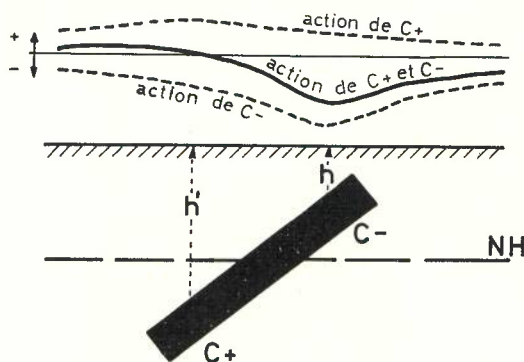


Fig. 3. Réactions P. S. théoriques d'un filon couche.

3. Représentation du phénomène

Le phénomène P. S. mesuré à la surface du sol peut se représenter par :

- des profils P. S.
- des courbes équipotentiellles P. S.

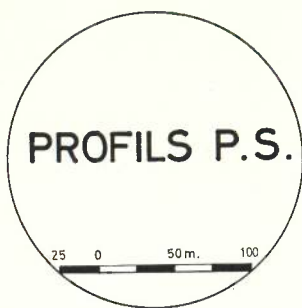
On entend par profil P. S. un profil figurant les variations de potentiel le long d'un alignement. Quant aux cartes P. S. de la surface du sol, elles expriment l'état électrique de ce dernier à l'aide de courbes équipotentiellles.

4. Les profils P. S. réalisés à Salanfe (fig. 4)

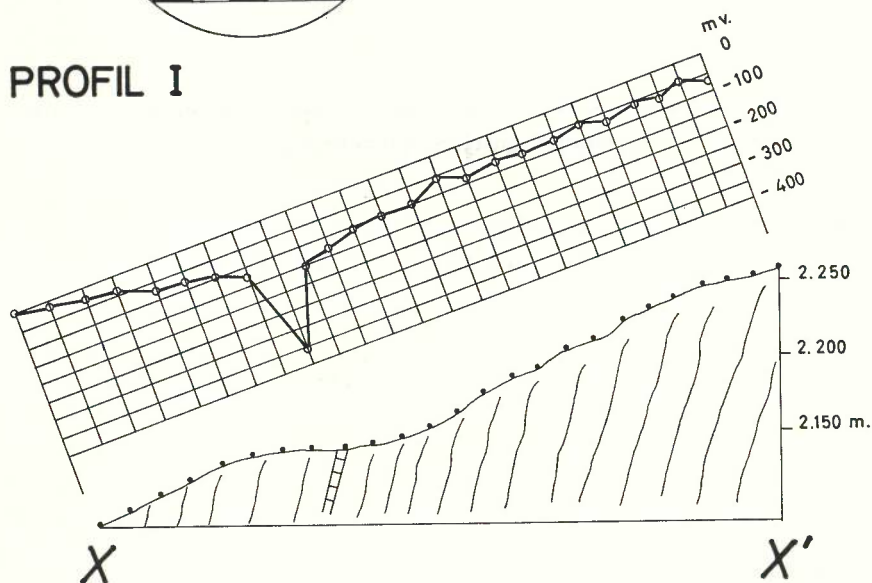
Plusieurs profils de reconnaissance ont été établis. Nous en reproduisons deux qui nous semblent caractéristiques :

Le premier (X-X') au nord de notre étude passe par le zéro que nous avons admis comme potentiel de référence. La courbe P. S. met en évidence un minimum de -354 mV sur le calcaire minéralisé. Vers l'est de ce minimum la P. S. se stabilise à environ -50 mV, alors qu'à l'ouest elle remonte plus rapidement. Cette faible asymétrie nous indique que le filon pend fortement en direction de l'ouest.

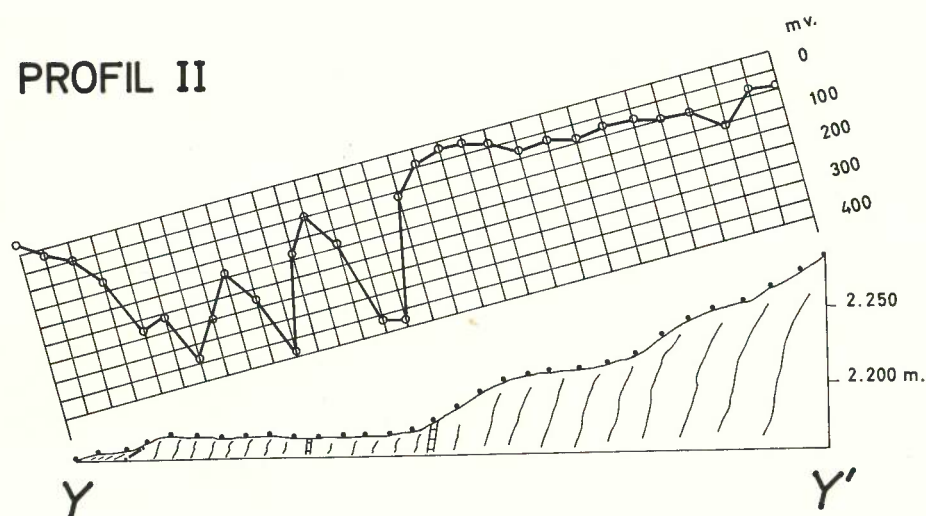
Le second profil (Y-Y') est situé dans la partie sud, son allure est plus mouvementée. Il est formé d'une succession d'anomalies corres-



PROFIL I



PROFIL II



LEGENDE

- Calcaire minéralisé
- Contact Autochtone - Cristallin
- Stations de mesure

Fig. 4. Profils P. S. réalisés à Salanfe.

pendant ou non en surface à des minéralisations. Un point particulier retiendra notre attention: le passage du cristallin à l'autochtone sédimentaire se marque par une évolution positive de la P. S. ce qui implique peut-être que notre zéro est trop bas.

5. Cartes des phénomènes P. S. de Salanfe exprimée sous forme de courbes équipotentielles (planche I)

Après avoir reconnu les réactions P. S. pour des profils, nous avons passé à l'exécution d'une carte des potentiels. Cette dernière laisse apparaître deux zones de réactions principales:

- La zone des galeries Robert et Confrérie.
- La zone des galeries Combarossa-Henri-Elise-Marguerite.

Zone Robert et Confrérie

Il y a quatre réactions nettes (-300 à -400 mV) dans cette zone liées, semble-t-il, à des calcaires minéralisés. Des décrochements visibles dans l'axe des réactions représentent, selon nous, des failles transversales au gisement.

Zone Combarossa-Henri-Elise-Marguerite

Ici l'alignement des anomalies P. S. est moins régulier que dans la zone précédente. D'autre part, leur importance n'est pas toujours aussi directement liée à la minéralisation visible en surface, ce qui laisserait supposer qu'il existe localement du minerai en profondeur.

6. Conclusions

Finalement l'étude des courants électriques naturels que nous avons esquissée donne des compléments intéressants sur la distribution du minerai de Salanfe. Les indices pétrographiques de surface ne suffisent en effet pas toujours pour situer des travaux de prospection et la carte que nous publions aujourd'hui montre que si elle avait existé à l'époque des recherches, les travaux auraient pu être conduits différemment.

Bibliographie

1. POLDINI, ED. (1938): Les phénomènes de la polarisation spontanée électrique du sous-sol et leur application à la recherche des gîtes métallifères. (Mém. Soc. Vaud. Sc. Nat., No 40, Vol. 6, No 1.)
2. POLDINI, ED. (1943): Sur l'existence de courants électriques naturels liés aux gîtes d'anthracite valaisans. (Compte-rendu des séances de la Soc. de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève, Vol. 60, No 3.)
4. RICKENBACH, E., VON KÄNEL, F. (1953): Die Arsen-Gold-Lagerstätte von Salanfe. (Beiträge zur Geologie der Schweiz. Geotechnische Serie, Liefg. 31.)
5. SCHLUMBERGER, C. et M. (1922): Phénomènes électriques produits par les gisements métalliques. C. R. 174.
6. VALLET, J.-M. (1949): Etude des courants électriques naturels liés au Carbonifère de la région de Salins-Chandoline-Bramois près de Sion. (Arch. des Sciences, Genève, Vol. 2, fasc. 1er, p. 22.)

Institut de Géophysique
Université de Genève

CARTE
DES
POTENTIELS
ELECTRIQUES
SPONTANES
de la
MINE DE SALANFE

LEGENDE

- STATIONS DE MESURE
- EQUIPOTENTIELLES EN MILLIVOLTS
- H_M CALCAIRES MINERALISES
- ANCIENNE GALERIE

