

1. Origine des potentiels

On appelle potentiel spontané l'effet combiné du potentiel de diffusion et du potentiel de Nernst.

Définition 1 : Le potentiel de diffusion est dû à la différence de mobilité d'ions des solutions de concentrations différentes.

Définition 2 : Si on immerge deux électrodes identiques, d'un même métal, dans une solution homogène, il n'apparaît pas de tension entre leurs bornes. Mais si la concentration est différente à chacune des électrodes alors une différence de potentiel existe. Ce potentiel est dit potentiel de Nernst.

En prospection minière, on peut les classer en potentiels dus à l'environnement et en potentiels de minéralisation.

Les potentiels dus à l'environnement sont provoqués par le courant d'un fluide, par l'activité bioélectrique dans la végétation, par des concentrations électrolytiques variables dans les eaux souterraines et par d'autres effets géochimiques.

Leurs amplitudes sont très diverses mais restent généralement inférieures à 100 mV. Sur des distances de quelques milliers de mètres, en moyenne, la somme de ces potentiels est le plus souvent nulle car ils sont aussi bien positifs que négatifs.

L'objectif principal de la prospection par polarisation spontanée, est la mise en évidence de potentiels de minéralisation. Ils résultent de sulfures métalliques, de graphite et quelquefois d'oxydes métalliques tels que la magnétite. Les anomalies du potentiel de minéralisation les plus courants sont provoqués par la pyrite, la chalcopyrite, la pyrrhotite, la sphalérite, la galène et le graphite.

Leurs amplitudes s'étalent de quelques mV à 1 V ; 200 mV constituent une bonne anomalie PS (polarisation spontanée).

Remarque : Ces potentiels sont presque toujours négatifs au-dessus du sommet du corps minéralisé ; ils sont tout à fait stables dans le temps.

2. Equipement de terrain en PS

On utilise des électrodes en métal plongées dans une solution saturée de leur propre sel ; par exemple du cuivre dans Cu SO_4 , du zinc dans Zn SO_4 , etc., contenus dans des pots poreux qui permettent à la solution de diffuser lentement et d'assurer à la solution de diffuser lentement et d'assurer le contact avec le sol.

Une bonne électrode de ce type est le système « walking stick ».

L'appareil de mesure du potentiel utilisé est un voltmètre à courant continu (gamme : 10 mV à 20 V).

Il est parfois nécessaire de placer l'appareil dans une cage blindée pour éviter des lectures erronées dues au contact du boîtier avec le sol.

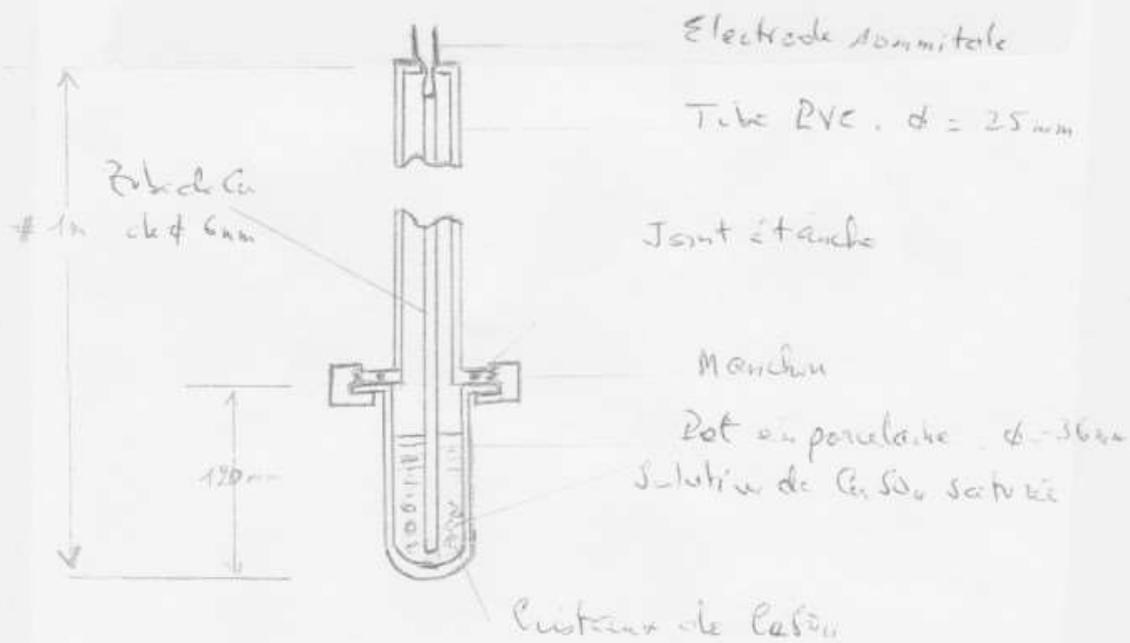


Fig. Electrode PS Working-stick

3. Opérations

Les deux pots poreux sont remplis d'une solution stable de sel. Les deux pots étant placés côte à côte dans un trou creusé dans le sol et branchés, la lecture doit être inférieure à 2 mV. Sinon, il faut laver les pots et les remplir d'une solution fraîche. En général on peut les employer quelques jours avant de les rechargés.

Chaque fois que possible, on fait des profils perpendiculaires à la direction des anomalies PS recherchées. L'intervalle entre stations ne dépasse normalement pas 30 m et peut être réduit jusqu'à 3 m. on peut choisir deux dispositifs : soit une des électrodes est fixe, à la station de référence, et l'autre déplacée le long du profil, soit les deux électrodes sont simultanément déplacées et l'on conserve un intervalle constant entre elles.

4. Interprétation en PS

Le résultat d'une campagne PS est un jeu de profils et, éventuellement, une carte de courbes équipotentiellles.

Remarque : Le maximum négatif se trouve directement au-dessus de l'amas de sulfures ; si la topographie est accidentée, le centre peut être quelque peu déplacé.

L'interprétation en PS est surtout qualitative. La forme d'une anomalie et son extension sont indiquées sur la carte d'équipotentiellles ou par un jeu de profils normaux à la direction de l'anomalie.

Le type de couverture semble avoir un effet prononcé sur les mesures de PS en surface. L'absence d'anomalie PS en surface semble être liée à une couverture argileuse.

Remarque : La PS a joué un rôle secondaire en prospection géophysique. C'est surtout dû à la difficulté d'interpréter les résultats d'une manière significative et aussi à cause de la faible profondeur de pénétration (60 m environ). Cependant c'est une méthode simple, rapide et bon marché qui est intéressante pour une reconnaissance sommaire au sol, dans la recherche des métaux lorsqu'on l'accompagne par du magnétisme, de l'électromagnétisme et de la géochimie.

Outre sa capacité à détecter des sulfures, elle peut être utile pour cartographier des structures superficielles telles que des failles, des zones de cisaillement et de fracture, des contacts, etc.

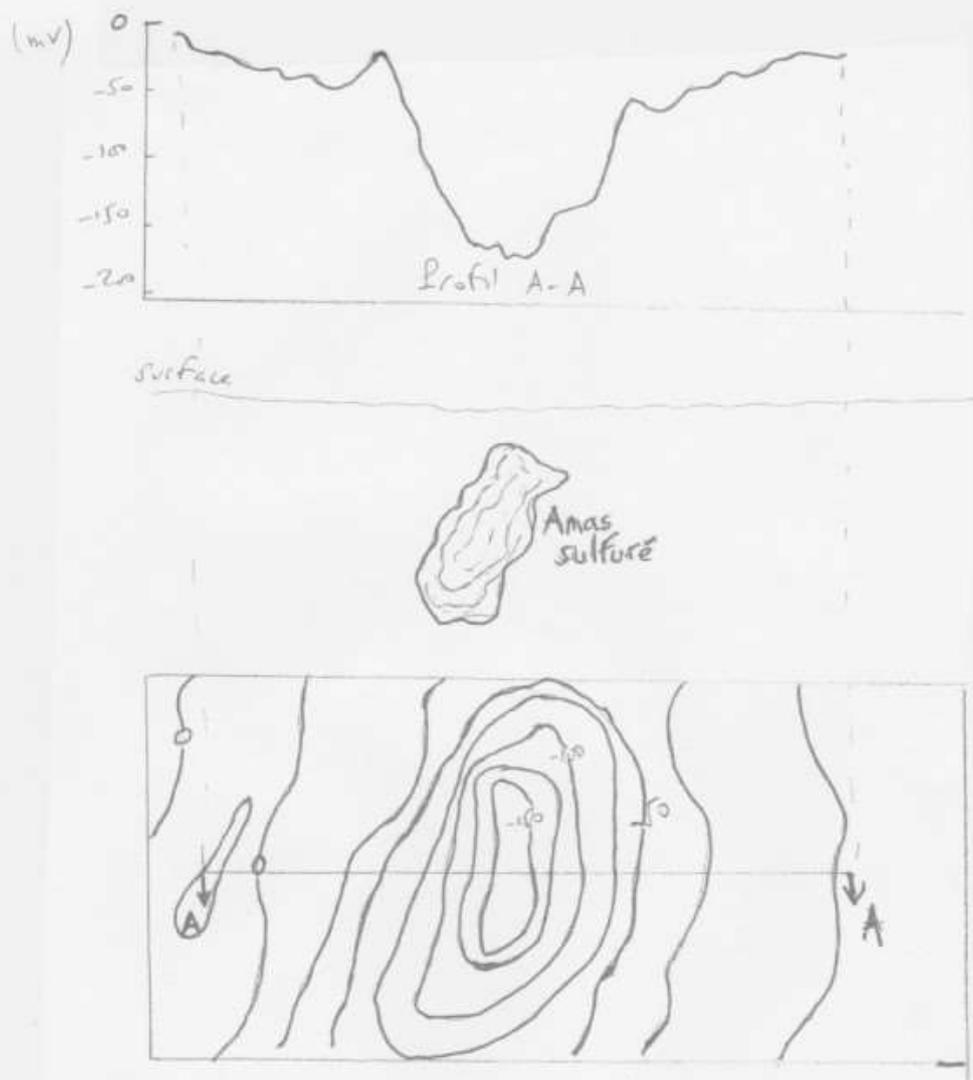


fig. Exemple de profil RS et carte en coupe sur une masse de sulfure.