

Principe de la mesure

La méthode électromagnétique VLF (Very Low Frequency) utilise des ondes radio de très basses fréquences (15 à 30 kHz) émises par des émetteurs lointains et puissants, construits à des fins militaires. Ces ondes électromagnétiques planes sont l'objet, en un endroit considéré, de perturbations que l'on peut relier à la nature du sous-sol. L'onde qui pénètre dans le sol s'atténue de manière exponentielle et la profondeur d'investigation dépend de la résistivité du terrain. Les sols résistants (granite, calcaire) seront plus facilement pénétrés par les ondes électromagnétiques que les sols conducteurs (argile, sables gorgés d'eau).

La profondeur d'investigation est donnée par la formule suivante :

$$P = \sqrt{\frac{2 \rho_a}{\mu_0 \omega}}$$

ρ_a = résistivité apparente en ohms.m
 μ_0 = perméabilité du vide en Henry/m
 $\omega = 2 \pi f$
 f = fréquence de l'onde en Hertz

ou approchée : $P = 3.6$

Le résistivimètre VLF mesure les composantes magnétiques horizontale et verticale du champ. La composante électrique est mesurée par différence de potentiel entre deux (ou trois) électrodes classiques ou capacitives espacées de 5 ou 10 mètres. Les appareils donnent également le déphasage entre les composantes magnétique et électrique du champ.

Cette méthode est directionnelle : elle détecte des structures perpendiculaires à la direction de l'émetteur.

C'est pourquoi il est nécessaire d'une part de connaître l'orientation des structures à détecter et d'autre part d'effectuer des mesures selon 2 directions d'émetteurs perpendiculaires.

Caractéristiques techniques :

- Poids : 3 kg
- Ecartement des électrodes 10 m
- Datalogger en liaison filaire
- GPS externe
- Nécessite 2 opérateurs



Utilisations :

- Recherche de minéralisations (mines)
- Caractérisation de la géologie
- Recherche de fractures (recherches d'eau en domaine de socle)

Avantages :

- Méthode directionnelle
- Méthode légère et rapide de mise en œuvre
- Mesure de toutes les composantes du champ

Inconvénients :

- Sensible aux perturbations électromagnétiques (équipements métalliques, véhicules, grillages...)
- Fonctionne avec des émetteurs lointains : arrêts d'émission fréquents
- Nécessite un choix judicieux des émetteurs

