

Fiche technique

Mesure du Potentiel Spontané

- **Le potentiel électrique**

Le **potentiel électrique** V , mesuré en volt (V), caractérise l'état électrique d'un point.

Il est relié au champ électrique E par la relation : $E = - \text{grad}V$.

- **Utilisation en géophysique de l'environnement**

Dans le cadre de l'exploration d'un site naturel, la détermination de la **distribution statique du potentiel** permet :

- d'identifier des **minéralisations**, ces dernières conduisant systématiquement à des valeurs négatives en surface (– 600 à – 500 mV)
- de contraindre d'éventuels mouvements d'**électrofiltration**¹ (cf. **Fig. 1**)

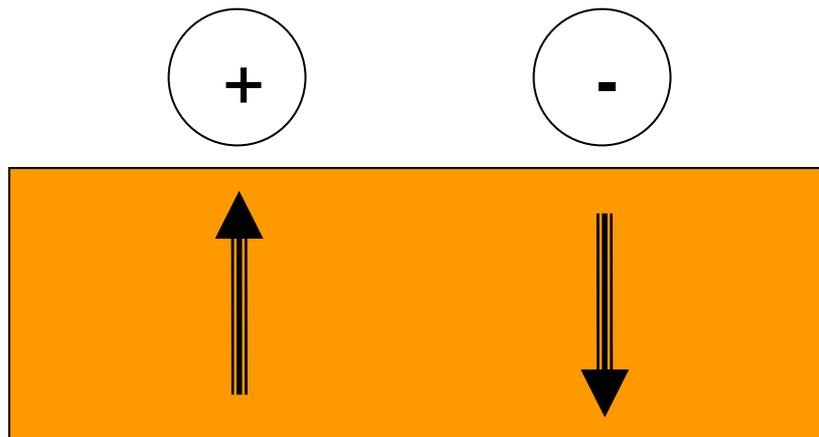


Fig. 1 : Mouvements d'électrofiltration et distribution du potentiel qui en résulte.

- **Equipement**

La mesure du potentiel se fait en site naturel avec :

- deux **électrodes impolarisables** (cf. **Fig. 2**)
- un **voltmètre à haute impédance d'entrée**, i.e. de résistance interne supérieure à 200 M Ω .

- **Protocole**

Avant de commencer les mesures, on commence systématiquement par **tester le voltmètre** : on utilise un « kit test », i.e. un générateur de courant qui délivre un courant d'intensité 4 mA

¹ Un mouvement de fluide « vers le bas » (respectivement « vers le haut ») se traduit par une valeur négative (positive) du potentiel en surface.

$\pm 1\mu\text{A}$ dans une boîte contenant 3 jeux de résistance, ces dernières correspondant à 3 tensions calibrées : 9,478 mV, 18,87 mV et 173,9 mV.



Fig. 2 : Electrode de mesure du potentiel spontané.

Cela étant fait, la première étape sur le terrain consiste à **installer l'électrode de référence** :

- on fait un trou dans le sol
- on remplit la partie basale du trou avec de la boue salée (ou de l'argile)
- on enfonce l'électrode de référence
- on immobilise l'électrode avec de la terre

Ensuite, il s'agit simplement de mesurer, en différents points, la différence de potentiel entre l'électrode « baladeuse » et l'électrode de référence, cette dernière restant immobile pendant toute la durée de la manipulation. (cf. **Fig.3**).

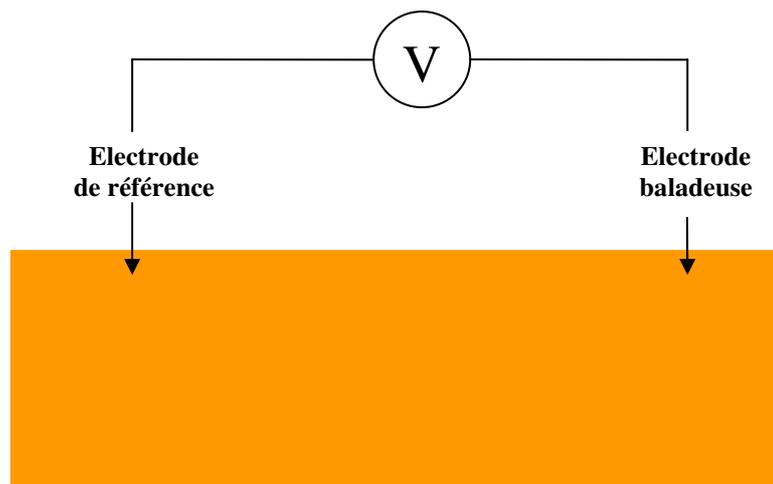


Fig. 3 : Schéma de principe de la mesure de potentiel spontané.

En pratique, on utilise des **électrodes Pb/PbCl₂/NaCl** de Petiau, à contact en bois, dont le coefficient de température est de $\sim 200 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$, ce qui leur confère une certaine stabilité en température.

De façon à ce qu'il n'y ait pas de biais, on prend la peine de **tester les électrodes** dans leur boîte : on pose la paire d'électrodes sur une éponge humide (conductrice) et on s'assure que la différence de potentiel est inférieure à 0,2 mV.

S'agissant de l'électrode baladeuse, on prend la peine, à chaque fois, d'enlever la partie supérieure du sol avec un coup de talon, de poser l'électrode, de brancher le câble puis de ne pas toucher l'ensemble du dispositif au cours de la mesure.

- **Remarques**

De façon générale, la différence de potentiel entre l'électrode de référence et un point de mesure quelconque bouge au cours du temps. Aussi, on prend une **valeur moyenne** (sur quelques minutes) et on note l'amplitude moyenne des variations².

De même, la différence de potentiel entre l'électrode de référence et un point donné subit une **variation diurne** (jusqu'à 10 mV pour un dipôle de 50 m). Pour l'enlever, on définit un point de référence que l'on appelle « base », point sur lequel on revient mesurer régulièrement la différence de potentiel (typiquement, toutes les heures).

Enfin, on termine la campagne en mesurant (dans la boîte) la différence de potentiel entre les deux électrodes ainsi qu'en testant de nouveau le voltmètre.

² Une variation de $\pm 0,1$ mV permet de qualifier la mesure de « stable ».