

Laurence Jouniaux est chargée de recherche au CNRS. En septembre 2004, elle a rejoint l'équipe « Physique des Roches » de l'Institut de Physique du Globe de Strasbourg, où elle étudie les effets électriques liés aux circulations d'eau dans les roches.

## **Des électrodes pour traquer l'eau**

*Dans les profondeurs de la Terre, les nappes d'eau en mouvement se comportent comme de véritables piles électriques. Les courants qu'elles génèrent permettent d'accéder à une meilleure connaissance du sous-sol et en particulier des ressources hydriques.*

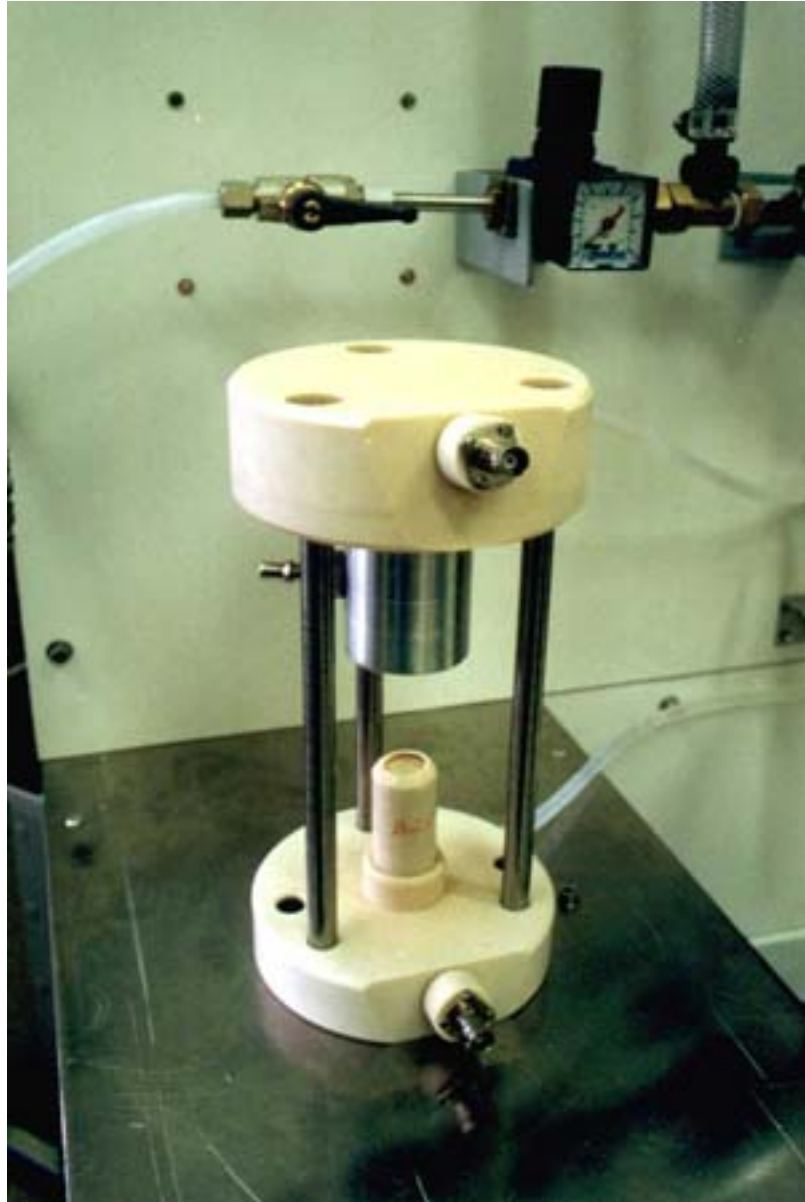
Comment savoir s'il y a de l'eau sous nos pieds et à quelle profondeur elle se situe ? Comment savoir si le niveau des réserves aquifères est soumis à des variations ? Pour répondre à ces questions, qui peuvent être préoccupantes dans certaines régions du globe, on mesure des champs électriques à la surface des zones concernées.

Si la méthode a de quoi surprendre, elle n'en est pas moins efficace : Les eaux qui s'écoulent en continu dans les roches transportent un excès de charges résultant de l'interaction entre l'eau et les roches encaissantes. Ce sont ces déplacements de charges qui donnent naissance aux courants électriques. Ce phénomène, appelé électrofiltration, dépend des propriétés physico-chimiques de l'eau qui circule, telles que le pH, la conductivité, et de la nature des roches drainées. Même si l'électrofiltration est connue depuis le début du 19<sup>ème</sup> siècle, les géophysiciens continuent d'affiner leurs théories à son sujet, grâce notamment aux expériences en laboratoire.

Ainsi, pour mieux comprendre les interactions électriques entre les roches et l'eau, et en particulier le rôle des fissures sur les effets d'électrofiltration, Laurence Jouniaux « casse » du caillou : «*Sur le terrain, l'eau passe dans les zones qui sont fracturées, là où c'est le plus perméable*» explique t'elle. Or, lorsqu'on expérimente en laboratoire, on impose un flux d'eau dans des échantillons de roches broyées consolidées qui n'ont que 25 cm<sup>3</sup> de volume puis on relève les variations de potentiel électrique avec un système d'électrodes. La question est de savoir si ces échantillons de roches sont une bonne représentation de ce qui se passe dans la réalité, c'est-à-dire lorsqu'on a des zones faillées d'une dizaine de centimètres à un mètre. L'idée de Laurence est de réaliser des mesures de potentiel sur des échantillons de roches qui sont cette fois, non plus broyées, mais fissurées. Les fissures ainsi créées simulent les fractures observées sur le terrain. On compare ensuite les résultats obtenus d'une part avec les échantillons de roches broyées et d'autre part avec ceux des roches fissurées.

*«S'il n'y a pas de grande différence entre les deux séries de mesure, on considérera que la quantification réalisée dans les roches consolidées peut être utilisée pour modéliser le phénomène. Dans le cas contraire, il faudra étudier quels sont les paramètres qui doivent être pris en compte pour expliquer ces différences.»*

Pour l'instant, dans les sous-sols de l'EOST, Laurence poursuit les mesures. C'est ainsi que la recherche avance, pas à pas. «*C'est un peu comme une partie de ping-pong,* » commente Laurence. «*Il y a toujours un aller-retour entre les observations de terrain, le modèle que l'on propose pour expliquer ce que l'on a observé et les mesures réalisées en laboratoire pour mieux comprendre comment ça marche.»*



Dispositif expérimental permettant la circulation d'eau dans un échantillon carotté (25 mm de diamètre et 50 mm de long) pour la mesure de la différence de potentiel électrique induite. Les mesures sont faites sur des roches sédimentaires (grès, calcaire) ou volcaniques.