

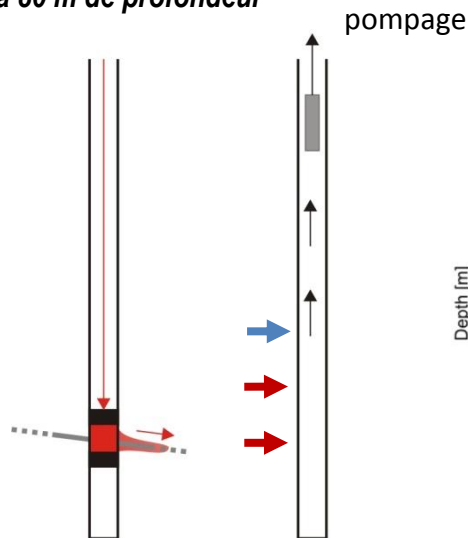


Mesure spatialement distribuée de la température et des vitesses d'écoulement en forage par fibre optique

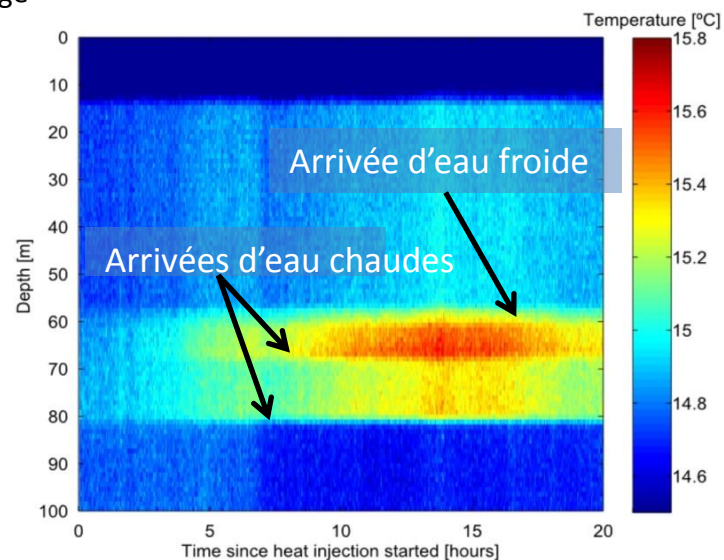
Mesure distribuée de température en forage par FO

La mesure distribuée de la température par fibre optique est une technique très récente qui s'est fortement développée pour des applications environnementales ces dernières années pour suivre les variations de températures et les flux d'eau [Selker *et al.*, 2006]. Cette technique permet d'obtenir des mesures de température spatialement distribuées avec une excellente précision (de 0,01 à 0,2°C selon les applications), une très bonne résolution spatiale (de quelques centimètres au mètre) et sur de très longues distances (de 100 mètres à plusieurs dizaines de kilomètres).

**injection de l'eau chaude (50 °C)
à 80 m de profondeur**



suivi temporel des profils de température dans le forage de pompage



Pour tester son potentiel en hydrogéologie, des expériences ont été réalisées sur le site de Ploemeur (SNO H+) en 2012 et 2013 en collaboration avec les universités d'Oregon State University (John Selker, USA) et celle d'East Anglia (T. Read et V. Bense, UK). Ces travaux, effectués dans le cadre du projet européen CLIMAWAT, ont montré tout l'intérêt de la fibre optique pour caractériser les écoulements et le transport thermique en milieu hétérogène (Fig. 1, Read *et al.*, 2013). Nous avons pu montrer en particulier comment il était possible d'estimer la conductivité thermique des roches en tout point, de quantifier des flux locaux ou bien d'estimer les propriétés de transport de chaleur en suivant sur un forage adjacent la courbe de restitution d'un test de traçage thermique.

CLIMAWAT



European Regional Development Fund
The European Union, investing in your future



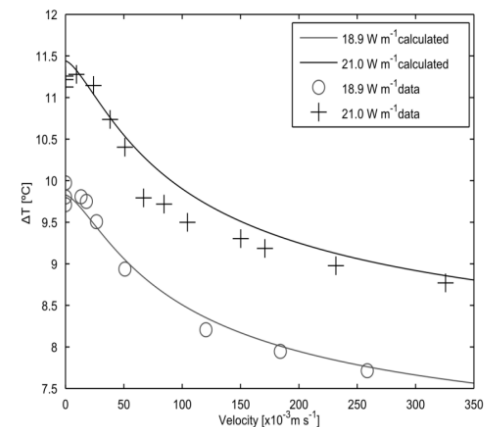
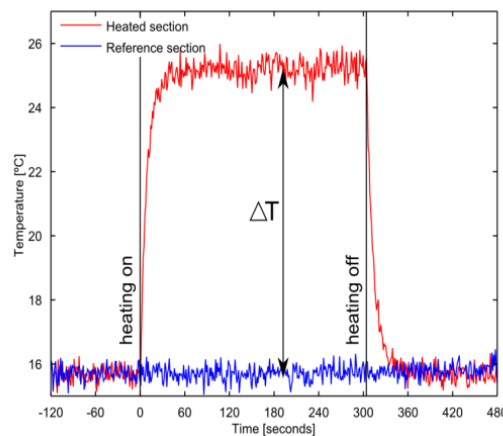
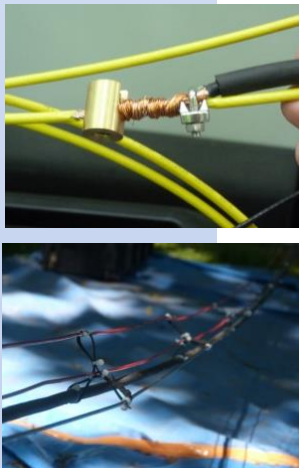
Fonds européens de développement régional
L'Union européenne investit dans votre avenir

france (manche) england
interreg

www.climawat.info

Mesure distribuée de vitesses d'écoulement en forage

En associant aux fibres optiques, des câbles acier ou cuivre que l'on peut chauffer, nous avons récemment montré qu'il est possible d'estimer la distribution spatiale des flux le long de la fibre optique sur le principe du fil chaud. Les domaines d'application potentiels sont multiples et incluent l'hydrologie, l'hydrogéologie, l'étude de l'atmosphère et des sols. Pour démontrer la validité et l'intérêt de ces nouvelles méthodes en hydrogéologie, nous avons réalisés deux autres semaines d'expérimentations sur le site de Ploemeur au début de l'été 2013). Ces résultats innovants permettent d'envisager de nouvelles méthodes de suivi de la dynamique des flux souterrains (Read *et al.*, soumis).



Références :

Read T., Bour O., Bense V., Le Borgne T., Goderniaux P., Klepikova, M.V., Hochreutener R., Lavenant N., and Boschero V., Characterizing groundwater flow and heat transport in fractured rock using Fiber-Optic Distributed Temperature Sensing, *Geophysical Research Letters*, vol. 40 (10). - 2055-2059. doi : 10.1002/grl.50397
Read, T., O. Bour, J. Selker, V. Bense, T. Le Borgne, R. Hochreutener and N. Lavenant, An Active-Distributed Temperature Sensing method to continuously quantify vertical flow in boreholes, soumis à *Water Resources Research* for rapid Communications

Informations et contacts :

Olivier Bour (Olivier.Bour@univ-rennes1.fr) and
Tanguy Le Borgne
(Tanguy.le-borgne@univ-rennes1.fr)
OSUR, Géosciences Rennes,
UMR6118 CNRS – Université de Rennes 1,
35042 Rennes cedex, France

The partners / Les partenaires :



ChalkRock Ltd



CLIMAWAT



www.climawat.info