

Mise en évidence des échanges nappe-rivière par des profils géochimiques au sein de la zone hyporhéique

Véronique Durand^{1,*}, Christelle Courbet², Aurélie Noret¹, Cécile Quantin¹, Gaël Monvoisin¹

¹ UMR 8148 IDES, CNRS/Univ Paris-Sud, 91405 Orsay

² IRSN, 92260 Fontenay-aux-Roses

* Contact : veronique.durand@u-psud.fr

1 Introduction et méthode

En 2013, l'équipe du laboratoire IDES, en collaboration avec l'IRSN, a testé des mesures de traceurs géochimiques naturels sur un profil vertical au sein des des sédiments sous la rivière (ou zone hyporhéique). Ce type de mesure étant classiquement utilisé pour quantifier les mélanges d'eau, un test de faisabilité a été effectué sur le site de Bergeresse pour valider l'intérêt de la méthode sur le site. On cherchait à savoir si les signatures géochimiques naturelles de la rivière et de la nappe étaient significativement différentes, et si, à cette échelle d'échantillonnage, il était possible de mesurer une zone de mélange entre ces deux pôles.

A cet effet, un système de prélèvement multi-niveaux autour d'un mini-piézomètre a été construit, avec cinq tubes en téflon de 1 mm de diamètre interne attachés autour d'un plus gros tube servant de mini-piézomètre, équivalent à celui utilisé pour la mesure de pression différentielle. L'espacement entre chaque tube de prélèvement est de 10 cm, afin de réserver un volume de pompage individualisé suffisant pour ne pas influencer les prélèvements au-dessus ou en-dessous. Le dispositif a été enfoncé à 50 cm dans le sédiment, fournissant des profondeurs de prélèvement de 10 à 50 cm. Des prélèvements ont été effectués à deux dates espacées d'un mois, en mai et en juin 2013, au sein des cinq tubes au sein de la ZH, ainsi que dans la rivière et dans les deux piézomètres de bordure les plus proches, situés respectivement à 1 et 3m de profondeur. Les traceurs mesurés ont été les suivants : pH, conductivité, ions majeurs et isotopes stables de l'eau, en prélevant le moins d'eau possible dans la ZH (100 ml maximum au total).

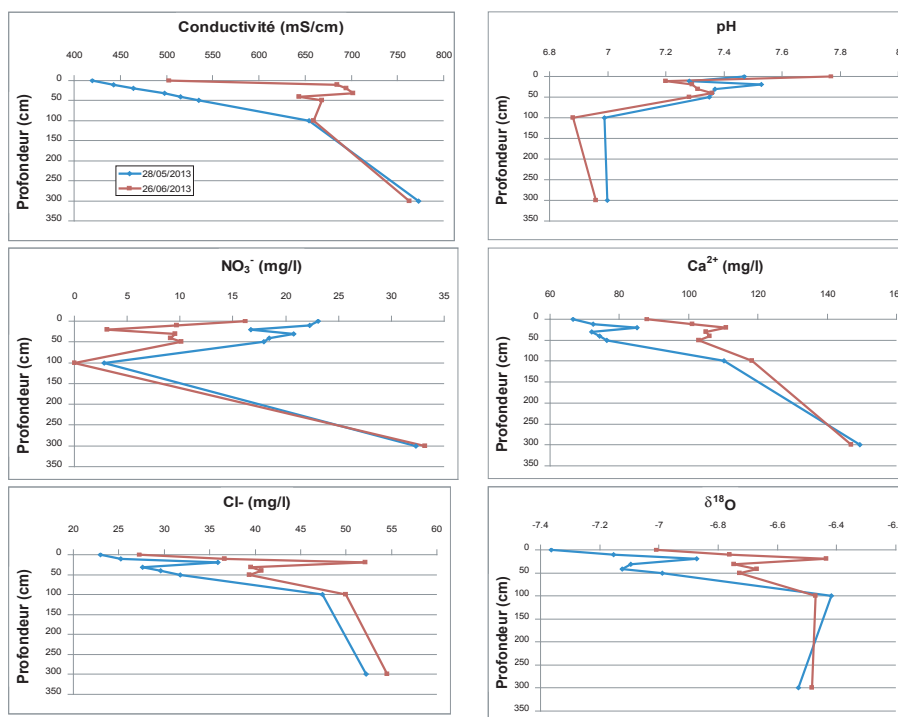


FIGURE 1 – Profils géochimiques verticaux obtenus pour le même dispositif de prélèvement en mai et juin 2013

2 Résultats

Les résultats obtenus (Figure 1) montrent tous un signal bien distinct entre la rivière (point le plus haut du profil) et la nappe (deux points les plus bas). Entre les deux, des valeurs intermédiaires sont obtenues, ce qui tend à montrer un mélange entre les eaux de rivière et de nappe au sein de la ZH. A partir de ces remarques, on peut dire que ce type de mesure est justifié sur ce site.

A 20 cm de profondeur, des teneurs anormalement hautes en calcium et chlorures sont observées par rapport au reste du profil, et le même genre de remarque peut être effectué pour tous les autres paramètres, excepté pour la conductivité le 28 mai. Ce signal géochimique plus proche de celui de la nappe que celui de la rivière n'est pas encore expliqué. On peut faire plusieurs hypothèses, comme la présence d'hétérogénéités lithologiques au sein des sédiments qui pourraient créer des chemins préférentiels ou des processus d'adsorption favorisés, ou le fait que ces profils instantanés ne sont que le résultat de processus de mélanges dynamiques, et qu'il est donc difficile de bien comprendre ces

processus sans avoir la dynamique temporelle.

3 Conclusion

En conclusion, il nous semble intéressant d'approfondir en 2014 ce type de mesures sur le site de l'Orgeval, en essayant de caractériser une certaine dynamique temporelle de ces mélanges d'eau. Des échantillonnages seront donc réalisés à plusieurs dates assez rapprochées, et les résultats seront analysés au regard du comportement hydrodynamique de la ZH, connu par les mesures de pression différentielle par ailleurs.