

## **Echange hydraulique entre une rivière et la nappe phréatique d'une ancienne décharge. Etude de cas : La Pila (Hauterive, canton de Fribourg)**

**PHILIPONA Noémie, GRANGIER Céline ; août 2013**

*Supervisor : Prof. Niklas Linde (CRET), Prof. Torsten Venneman (ISTE)*

La décharge de La Pila a été classée comme site contaminé en 2004. Le bureau CSD Ingénieurs SA, mandaté pour l'étude du site, a mis en évidence la présence d'une nappe sous la décharge. Celle-ci est alimentée par différents apports : écoulement gravitaire et infiltration directe des précipitations, échange avec la rivière (Sarine). Cet échange provoque une diffusion de la pollution dans les eaux de la Sarine. Pour limiter cette exportation, des ouvrages préliminaires (pompage et palplanches) ont été mis en place en automne 2012. Le but de ce travail de Master a été d'étudier les échanges hydrauliques entre la nappe et la rivière ainsi que les apports de la nappe sur le site contaminé de La Pila. Dans ce cadre, des méthodes hydrogéologiques, géochimiques et géophysiques ont été appliquées par : l'installation de sondes automatiques dans certains piézomètres et la Sarine, la récolte et l'analyse d'échantillons d'eaux souterraines et des campagnes de mesures géophysiques. Trois périodes ont été définies : la première en système avant les ouvrages, la seconde après le début du pompage et la troisième après la mise en place des palplanches. L'hydrogéologie a permis de comprendre l'influence et l'infiltration de la Sarine dans la nappe et d'estimer les changements des gradients hydrauliques grâce à l'analyse des variations de la charge hydraulique, de la température et de la conductivité électrique. L'analyse géochimique des paramètres chimiques de l'eau (pH, conductivité électrique, température, taux de saturation en oxygène) et de laboratoire (anions-cations, isotopes stables) ont mis en évidence l'origine des eaux et les processus chimiques qui se produisent dans le milieu souterrain. L'application de la géophysique a permis une estimation de la répartition spatiale de la contamination par l'analyse des variations du potentiel spontané. La mesure des anomalies du champ magnétique a permis de dessiner le contour de la décharge et d'estimer la présence d'objets métalliques enfouis. La compilation de tous les résultats obtenus montre une bonne corrélation entre ces méthodes. La mise en commun des différentes interprétations a permis de distinguer quatre zones: la zone 1 au niveau de la berge fortement influencée par la Sarine ; la zone 2 (zone haute de La Pila) constituée de zones plus isolées (bassin imperméable et aquifère perché) avec une origine des eaux météorique ; la zone 3 (zone basse du site) avec des conditions très variables et complexes ; et la zone 4 en dehors de la décharge (système « naturel»). Le pompage crée une augmentation des infiltrations d'eau de la Sarine qui influence les parties 1 et 2. La zone basse subit de façon indirecte les changements de ces dernières. Une diminution des échanges entre la Sarine et la nappe est constatée après la pose des palplanches pour la partie 1. La zone haute et la zone basse ne semblent pas être influencées par cet ouvrage. Les variations du système « naturel» hors de la décharge ne sont pas liées aux ouvrages