

Study of an Anoxic, Organic Matter Rich Groundwater System: Samurai Beach, New South Wales, Australia

Ce document est un projet de thèse de Master pour la formation en Hydrogéologie et Géothermie à l'Université de Neuchâtel, exécuté au Water Research Laboratory de l'Université de New South Wales. L'objectif du projet est d'étudier l'hydrogéochimie à l'interface entre le marais et l'aquifère afin de comprendre le rôle de la zone marécageuse sur la chimie de l'eau, de déterminer l'importance relative des processus régissant la concentration de matière organique et les répercussions sur les autres composantes du système.

Pour ce faire, des échantillonneurs à niveaux multiples ont été installés à l'interface des systèmes sur une zone mesurant environ 4 m de long et 1 à 2 mètres de profondeur ainsi que 2 piézomètres de chaque côtés du transect pour mesurer les niveaux d'eau. Des échantillons d'eau ont été collectés lors de 5 différentes campagnes de terrain.

Pendant les prélèvements, le marais n'alimentait pas l'aquifère mais les analyses chimiques démontrent que c'était le cas auparavant. L'aquifère est très sensible aux précipitations avec une infiltration élevée et des pertes de charge hydraulique rapides durant les périodes sèches.

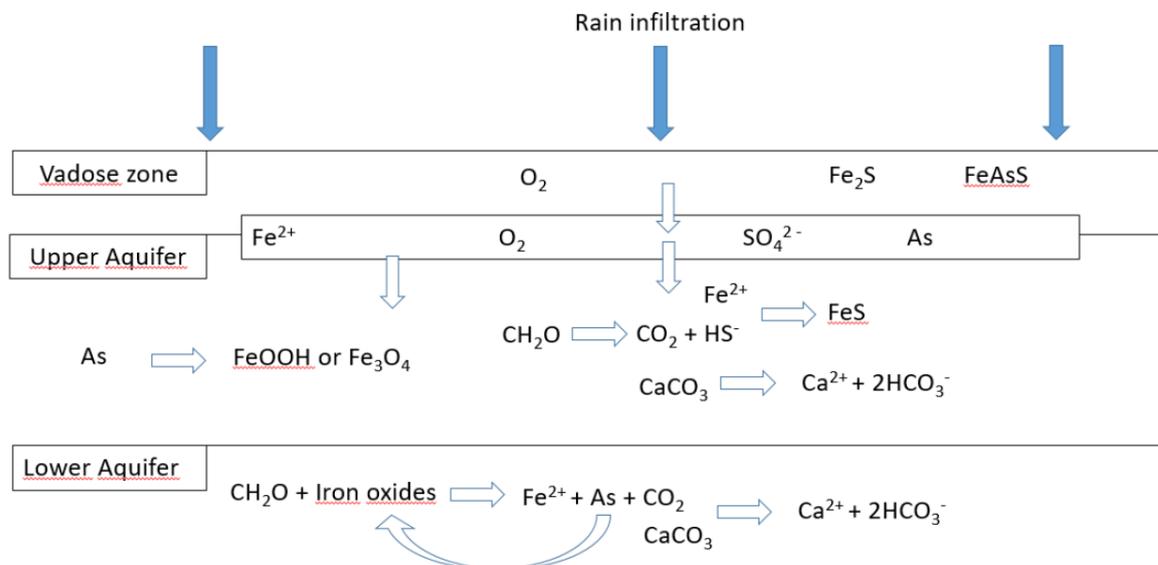


Figure 1 Modèle chimique du sous-sol. L'introduction d'oxygène dans le système souterrain par l'infiltration de l'eau de pluie couplé à l'abaissement du niveau de la nappe et à la présence ponctuelle de pyrite et d'arséno-pyrite mène à l'oxydation de ces deux dernières. Le fer, l'arsenic et le sulfate ainsi libérés vont interagir avec l'eau de la nappe riche en matière organique. Les hypothèses principales sont l'adsorption de l'arsenic sur les oxydes de fer, la consommation de matière organique par différentes réactions redox et la dissolution des carbonates due à la libération de gaz carbonique.

Les variations spatiales hydrochimiques dans la zone montrent une grande hétérogénéité du sous-sol. La chimie de l'eau semble être gouvernée par la dissolution des oxydes de fer suggérée par la concentration élevée de matière organique, la production CO2 et la dissolution des carbonates. Cependant, la quasi absence de sulfate suggère que la séquence redox peut évoluer au-delà du stade du fer. La concentration de matière organique diminue constamment, à un taux de 0.0034 mmol/L/Jour. Cette baisse indique que les apports en matière organique ne sont plus suffisants pour garder

une concentration stable et indique que celle-ci provient majoritairement du marais lors de précédents apports. Le carbone minéralisé est ensuite stocké sous forme de bicarbonate. De l'arsenic est présent dans des concentrations jusqu'à 50 µg/L et semble provenir de la réduction des oxydes de fer. L'arsenic semble également sensible au changement de gradient hydraulique, avec une concentration plus élevée lors de gradient plus important. Les processus de régulation de l'arsenic dans les eaux souterraines semblent être la précipitation d'arsenate de baryum et, à plus faible mesure, l'adsorption par les carbonates de fer.