

**SHAHROOZI Katayoon (2018):** Assessing the water quality of an agricultural watershed using geochemical and isotopic analyses

## Résumé

Les eaux souterraines fournissent une source importante d'eau potable pour la population mondiale et elles sont la seule source pour beaucoup de communautés rurales et urbaines. En Suisse, les eaux souterraines constituent la source la plus importante de l'eau potable (environ 80 %). La contamination des eaux souterraines peut provoquer une mauvaise qualité de l'eau, des problèmes de santé, la diminution de l'approvisionnement en eau, des coûts élevés de traitement et d'identification des sources alternatives. C'est pourquoi, la protection des eaux souterraines contre la contamination est cruciale.

Ces dernières années, les concentrations de nitrate ont augmenté en raison des activités industrielles et agricoles intensives, du stockage des déchets organiques des élevages d'animaux ou des rejets des fosses septiques dans les bassins vers les nappes phréatiques. En dépit des efforts croissants pour réduire les apports de nitrate dans les eaux souterraines, le nitrate reste un polluant important des ressources d'eau potable. La gestion et la réduction de concentrations en nitrate des eaux souterraines exigent ainsi une compréhension des différentes sources d'azote ainsi que des mécanismes de contamination tel que les processus hydrologiques et biogéochimiques qui effectuent la spéciation des apports d'azote. Une étude complète à ce sujet permettrait le développement de politiques agricoles favorables à l'environnement pour maintenir et améliorer la qualité des eaux souterraines.

Dans cette étude, les sources du nitrate dans le bassin versant qui fournit l'eau à la région de Morges (avec une population d'environ 20'000 habitants) et les facteurs influençant la contamination en nitrate des eaux souterraines sont évalués. Des échantillons d'eaux souterraines ont été collectés pendant trois saisons différentes dans les 12 piézomètres existants dans la région de Montricher (Vaud).

Des échantillons d'eau ont été analysés en termes de leurs propriétés physico-chimiques. Les compositions des isotopes stables de l'oxygène et de l'hydrogène ont été employées pour déterminer l'origine de l'eau dans le bassin. Les isotopes de l'azote et de l'oxygène du nitrate sont également utilisés pour comprendre les sources de contamination (telles que les engrais synthétiques et organiques) afin de contrôler efficacement la qualité des eaux souterraines.

Les résultats ont montré que les échantillons d'eau sont de type  $\text{Ca}^{2+}$ - $\text{HCO}_3^-$ . La teneur en nitrate dans quelques piézomètres dépasse la valeur de qualité de 25 mg/l et, dans de rares cas, elle dépasse la valeur de tolérance de 40 mg/l. Des concentrations élevées de nitrate étaient souvent associées aux concentrations élevées de chlorure et de sodium. Une comparaison de la composition isotopique de l'eau souterraine avec la Ligne Météorique Locale (LMWL) indique que les eaux souterraines dans la zone d'étude sont principalement météoriques qui ont subi d'importante évaporation. Les variations de  $\delta^{18}\text{O}$  et  $\delta\text{D}$  des échantillons ont montré la complexité du flux d'eau souterraine. Les valeurs  $\delta^{15}\text{N}$  des échantillons d'eau étaient caractéristiques des engrais organiques.  $\delta^{15}\text{N}$  et  $\delta^{18}\text{O}$  de nitrate a montré que la dénitrification ne se produit pas dans l'aquifère.

Les hautes valeurs de nitrate, de chlorure, de sodium et  $\delta^{15}\text{N}$  dans des puits le long de la rivière de Malagne suggèrent qu'il puisse y avoir une contribution des effluents de la STEP aux eaux souterraines. Compte tenu du fait que le bassin versant est dominé par les zones agricoles (51%), les valeurs relativement élevées de nitrate dans l'aquifère peu profond suggèrent une influence directe de l'utilisation des sols sur la qualité des eaux souterraines.