

Etude du rôle protecteur des dépôts du Quaternaire sur la vulnérabilité des eaux souterraines karstiques à La Côte-aux-Fées (NE).

Ce travail de master se porte sur la vulnérabilité des eaux souterraines d'un système karstique à La Côte-aux-Fées (NE) dans le canton de Neuchâtel dans le Jura suisse. Les eaux de ce type d'aquifère sont en règle générale particulièrement vulnérables en raison de la présence d'un réseau de conduits naturels acheminant rapidement les eaux en profondeur. Néanmoins, la surface de l'aquifère est localement recouverte par des dépôts morainiques d'origine jurassienne et par une couverture pédologique. Ces dépôts peuvent avoir un rôle protecteur non-négligeable sur la qualité des eaux d'infiltration et constituent alors une « couverture protectrice ».

L'aquifère faisant l'objet de cette étude alimente de nombreuses sources dont une seule est actuellement exploitée par la commune de La Côte-aux-Fées (NE) pour l'eau potable. Cette source délivre une quantité d'eau insuffisante en période sèche. Le risque de contamination principal est d'origine microbienne en raison de l'activité agricole. L'ensemble du bassin versant des sources est classé en zone de protection S2 et est sujet à des restrictions sur le bâti et sur les activités agricoles.

Carte de l'épaisseur de la couverture protectrice sur le plateau des Bourquins à La Côte-aux-Fées.

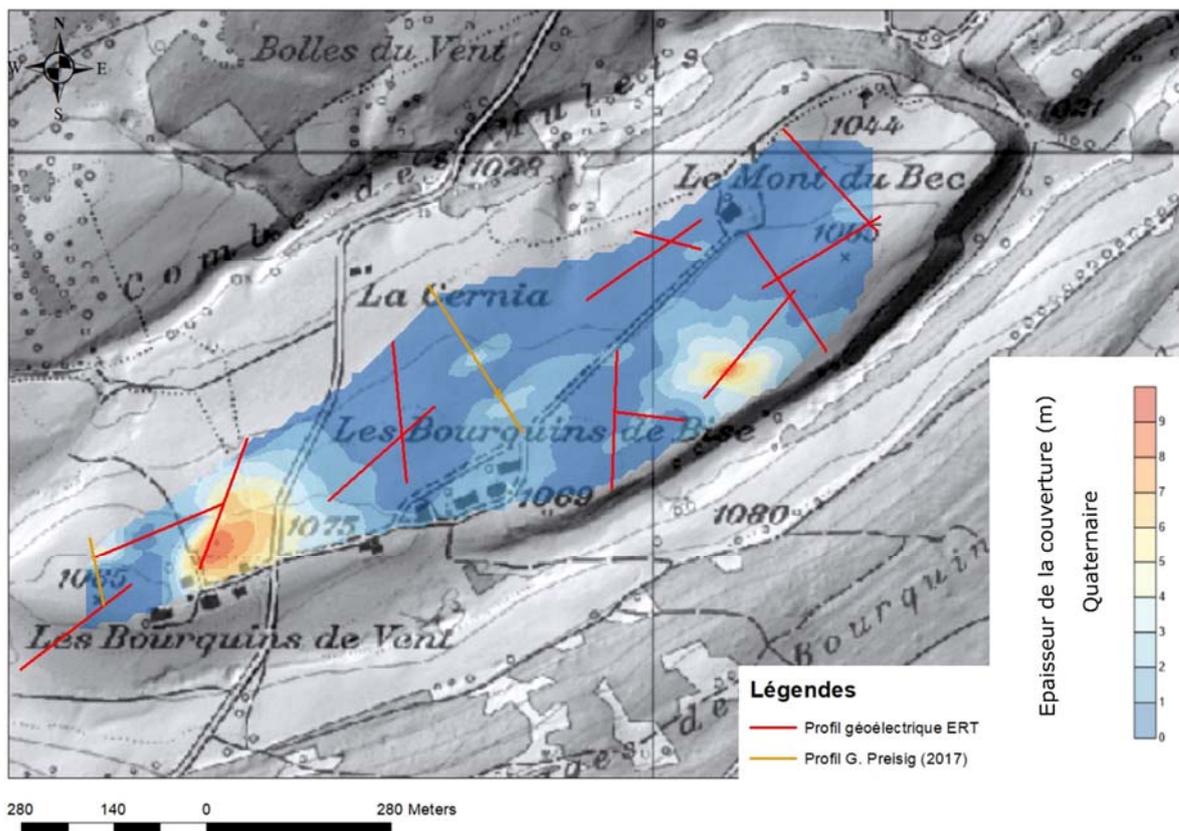


Figure : Carte de l'épaisseur de la couverture protectrice (moraine jurassienne + couverture pédologique) sur le plateau des Bourquins établie à l'aide de tomographies des résistivités électriques (ERT) de la subsurface.

L'étude détaillée de la répartition géographique et de la capacité filtrante de ces dépôts morainiques permet de s'interroger sur l'étendue de la zone de protection S2. Lors de ce travail, une surveillance à haute résolution temporelle du débit des sources, de l'hydrochimie et de la bactériologie a été effectuée. La répartition spatiale et l'épaisseur de la couverture protectrice ont pu être définies à l'aide d'une série de tomographies des résistivités électriques (ERT). Enfin, l'efficacité des dépôts du Quaternaire à filtrer l'eau a été évaluée grâce à un essai de traçage double. Cet essai a consisté en la réalisation de deux injections simultanées de traceurs au même endroit. Le premier traceur a été injecté dans une fosse atteignant l'épikarst et le second a été aspergé sur une surface de 4 m², le but étant de simuler l'effet d'une pluie abondante au travers une épaisseur de couverture protectrice de 1.3 m.

L'analyse des hydrogrammes montre des variations parfois brutales du débit et des différences saisonnières remarquables typiques des milieux karstiques. La qualité des eaux des sources est globalement bonne du point de vue hydrochimique. En ce qui concerne la bactériologie, l'eau de la source exploitée par la commune est de bonne qualité à l'inverse d'autres sources avec des eaux très détériorées. L'étude démontre également une répartition hétérogène de la couverture protectrice (moraine jurassienne et couverture pédologique) variant entre 0 à 9.5 mètres (Figure). De ce fait, la vulnérabilité des eaux souterraines est elle aussi variable. L'essai de traçage double a permis de mettre en lumière une capacité de filtration de la couverture protectrice peu marquée comparé aux attentes notamment en ce qui concerne le taux de restitution et le temps de transit.

La vulnérabilité des eaux souterraines sur le lieu d'étude est répartie inégalement due à l'hétérogénéité de l'épaisseur de la couverture protectrice. L'essai de traçage double n'a été réalisé que sur une faible épaisseur, un second essai sur une épaisseur de 5 ou 10 m par exemple apporterait des informations complémentaires sur la vulnérabilité à ces endroits et permettrait éventuellement de reconsidérer l'étendue de la zone de protection. Une limitation de l'activité agricole sur les zones sensibles à faible épaisseur et une remise en état du réseau de captage améliorerait la qualité des eaux aux sources. Ces mesures permettraient d'utiliser certains captages actuellement inexploités pour combler en partie le manque en eau potable durant les périodes sèches.