

Titre : Développements des méthodes hydrogéophysiques pour la caractérisation et le suivi temporel de la zone non saturée.

Auteur : Clara Jodry

Résumé :

L'eau joue un rôle prépondérant dans nos sociétés, tant pour la gestion des ressources que pour l'appréhension des risques d'inondations. Dans ce contexte, il est d'autant plus important de comprendre les processus physiques rattachés à la présence d'eau dans un milieu.

Les méthodes géophysiques peuvent apporter des informations précieuses tant sur la structure du milieu que sur l'évolution des propriétés du sol. Quelques cas d'études seront présentés ici, portant plus particulièrement sur les méthodes électriques et la résonance magnétique protonique.

Cependant, si l'émergence de l'hydrogéophysique s'est montré efficace, en fournissant divers paramètres physiques et images du sous-sol, les applications à la Zone Non Saturée (ZNS) d'un aquifère présentent des limites. En effet, la ZNS est un milieu hautement dynamique et complexe où seule des études transverses peuvent mener à des modèles hydrogéologiques précis.

C'est dans ce cadre que l'« Observatoire de la Zone Non Saturée » (O-ZNS) s'est développé. Située à proximité d'Orléans, cette nouvelle plateforme a pour objectif la compréhension et la quantification des transferts de masse et de chaleur dans la ZNS du complexe aquifère des calcaires de Beauce par la réalisation d'un puits d'accès exceptionnel (20m de profondeur et 4m de diamètre) associé à des forages annexes. Cet observatoire offre une opportunité unique aux développements d'investigations et techniques de surveillance haute-résolution, et de capteurs dédiés à l'étude de la ZNS. Ces recherches ont pour objectif de décrire et comprendre le rôle des eaux souterraines dans la dynamique des milieux naturels. Pour y parvenir, le développement de nouvelles stratégies d'acquisition hydrogéophysique y occupe une place prépondérante.

Title: Development of hydrogeophysical methods for the characterization and monitoring of the vadose zone.

Author: Clara Jodry

Summary:

Water plays a predominant role in our societies, whether in terms of resource management or when considering flood risks. In this context, it is all the more important to understand the physical processes associated with the presence of water in an environment.

Geophysical methods can provide valuable information on both the structure of the environment and the evolution of soil properties. A few case studies are presented here, focusing on electrical methods and magnetic resonance sounding.

Nevertheless, while the emergence of hydrogeophysics has proven effective in providing various physical parameters and images of the subsurface, applications to the aquifer Vadose Zone (VZ) reveal some limitations. Indeed, the VZ is a highly dynamic and complex environment where only transverse studies can lead to accurate hydrogeological models.

It is within this framework that the “Observatory of Transfers in the Vadose Zone” (O-ZNS) is implemented. Located near Orleans (France), the objectives of this new platform are to understand and quantify the mass and heat transfers in the VZ of the Beauce limestone aquifer through the construction of an exceptional well (depth – 20 m and diameter – 4m) associated with boreholes. This observatory offers a unique opportunity to develop high-resolution investigations and, focused monitoring techniques and sensors for the VZ. The objective of this research is to describe and understand the role of groundwater in aquifers’ dynamics. To this end, the development of new hydrogeophysical strategies is a major part of it.