

Caractérisation hydrodynamique détaillée de l'horizon fissuré des aquifères de socle : établissement d'un site hydrogéologique expérimental

Jérôme Perrin¹, Hervé Jourde², Véronique Leonardi², Benoit Dewandel³, Séverin Pistre², Nathalie Dorfliger³, Subash Chandra⁴, Shakeel Ahmed⁴

1- BRGM, Centre Franco-Indien de Recherche sur les Eaux Souterraines, Uppal Road, Hyderabad, Inde

2- Hydrosociences, Université de Montpellier 2

3- BRGM, Division EAU-RMD, 1035 Rue de Pinville, 34 000 Montpellier

4- National Geophysical Research Institute, Centre Franco-Indien de Recherche sur les Eaux Souterraines, Uppal Road, Hyderabad, Inde



Partenaire associé:



Défi 1: structure et fonctionnement des hydrosystèmes

Objectifs et méthodes

Le CEFIRES (Centre Franco-Indien de Recherche sur les Eaux Souterraines), collaboration entre le BRGM et le NGRI basée à Hyderabad focalise ses travaux de recherche sur les aquifères de socle dans le contexte du sud de l'Inde. Le Centre souhaite poursuivre ses travaux sur la thématique de la qualité des eaux souterraines et les propriétés de transport de ces aquifères. Dans cette perspective, le NGRI met à disposition du CEFIRES un terrain d'environ 50 hectares pour la création d'un « Site de recherches hydrogéologiques ». Ce site permettra de caractériser en détail la structure et les paramètres de transport des aquifères de socle et notamment ceux de l'horizon fissuré.

Le principal objectif du projet soumis à l'IFR est d'aboutir à un modèle conceptuel de l'aquifère dans le périmètre du site hydrogéologique et l'obtention d'informations préliminaires sur l'horizon fissuré (géométrie du réseau de fractures, connectivité). Ces résultats seront obtenus sur la base d'une série d'investigations de terrain (reconnaitances géologique et géophysique, forages, diagraphies de forage, tests hydrauliques, analyses chimiques) permettant une caractérisation géologique et hydrogéologique du site suivi par des simulations numériques du système fissuré (simulations des résultats des tests hydrauliques). Cette première caractérisation du site servira au montage d'un futur projet de recherche plus conséquent dans lequel les processus de transport de solutés dans la zone fissurée et de la saprolite vers la zone fissurée seront étudiés.

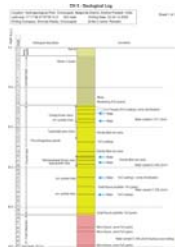


Fig.2: log géologique du forage productif CH3

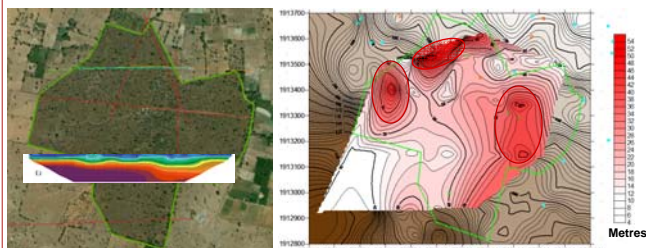


Fig.3: traces de profils de tomographie de résistivité réalisés (à gauche) et carte de l'épaisseur de l'aquifère basée sur les données géophysiques et de forage (à droite)

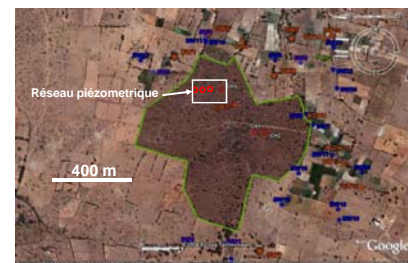


Fig.1: site expérimental avec réseau piézométrique en cours d'implémentation et pompages fermiers environnants (forages en bleu, puits en orange)

Résultats obtenus

-Sur la base de profils géophysiques (tomographie électrique) et forages de reconnaissance, sélection d'une zone de 200x200 m pour la caractérisation détaillée de l'horizon fissuré de l'aquifère (Fig 1).

-Forage de 4 piézomètres (50-70 m de profondeur) dans la zone sélectionnée, description géologique (Fig 2), premiers tests hydrauliques

-Cartographie géologique aux alentours du site, fracturation, base de l'aquifère (interprétation des données géophysiques et de forage) (Figs 3 & 4)

-Etude du contexte hydrogéologique à l'échelle du petit bassin versant incluant le site d'étude (inventaire des points de pompage, carte piézométrique (Fig 5), mesure des débits pompés, qualité des eaux)

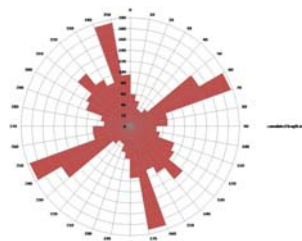


Fig.4: distribution de la direction des fractures subverticales mesurées dans la zone d'étude

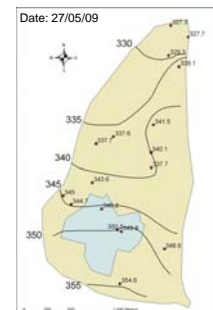


Fig.5: carte piézométrique du bassin versant incluant le site expérimental

Résultats à venir en 2010

Terrain

- Forage de 3-4 piézomètres additionnels
- Caractérisation hydrogéologique des piézomètres: diagraphies de résistivité, vidéo, tests d'injection, tests hydrauliques avec packer simple
- Essai de pompage longue durée sur le forage le plus transmissif avec suivi tomographie électrique en parallèle

Interprétations et valorisation

- Modèle géologique du site avec identification des fractures transmissives
- Simulation de l'essai de pompage par modèle numérique incorporant réseau de fractures et matrice peu perméable
- Rédaction d'une publication pour revue internationale

Valeur ajoutée par la mutualisation

Complémentarité dans les compétences des instituts impliqués: hydrogéologie opérationnelle, structure géologique des aquifères, aspects logistiques pour le CEFIRES, outils de modélisation adaptés aux systèmes complexes à Hydrosociences.

Publications / thèses / communication /valorisation

- Pira, Kasijan. 2009. Caractérisation hydrogéologique du Parc Hydrogéologique Expérimental, Choutuppal, Inde. Mémoire de stage 2eme année, Master GERE, Université de Montpellier. 54 p.+annexes.
- Présentation du projet à l'occasion du 10eme anniversaire et du conseil scientifique du CEFIRES, visite du site
- Discussion pour le rattachement du site à l'observatoire de recherche en environnement (ORE) H+

Budget total: 58'000 € TTC (hors UO)

Contribution IFR-ILEE: 14,500 € TTC (25%)

Co-financements: BRGM (49%), CSIR-Inde (14%), MAE (7%), Hydrosociences (5%)