

Volet du Labex OSUG@2020 : Formation

Date du bilan : 13/10/2014

Titre du projet : Développement de la plate-forme pédagogique hydrologie campus

Porteur du projet : C. Legout



Bilan d'activité des actions soutenues en 2012 (36k€HT) et 2014 (9,5k€HT) :

La plate-forme pédagogique permet de réaliser des expérimentations et de l'observation en hydrologie au sens large (hydrométéorologie, hydrogéologie, hydrochimie, hydraulique). Dédiée à l'apprentissage par projets de cette discipline, cette plate-forme se compose de :

- six piézomètres répartis sur le campus et forés dans le cadre de l'implantation des futurs bâtiments de l'Opération Campus,
- de la station hydrométrique de l'Isère gérée par ENSE3 et le LTHE,
- d'une station météorologique installée sur le toit du bâtiment OSUG-B,
- d'une Station d'Essais sur la Ressource en Eaux Souterraines (SERES) gérée par ENSE3 (Figure 1).

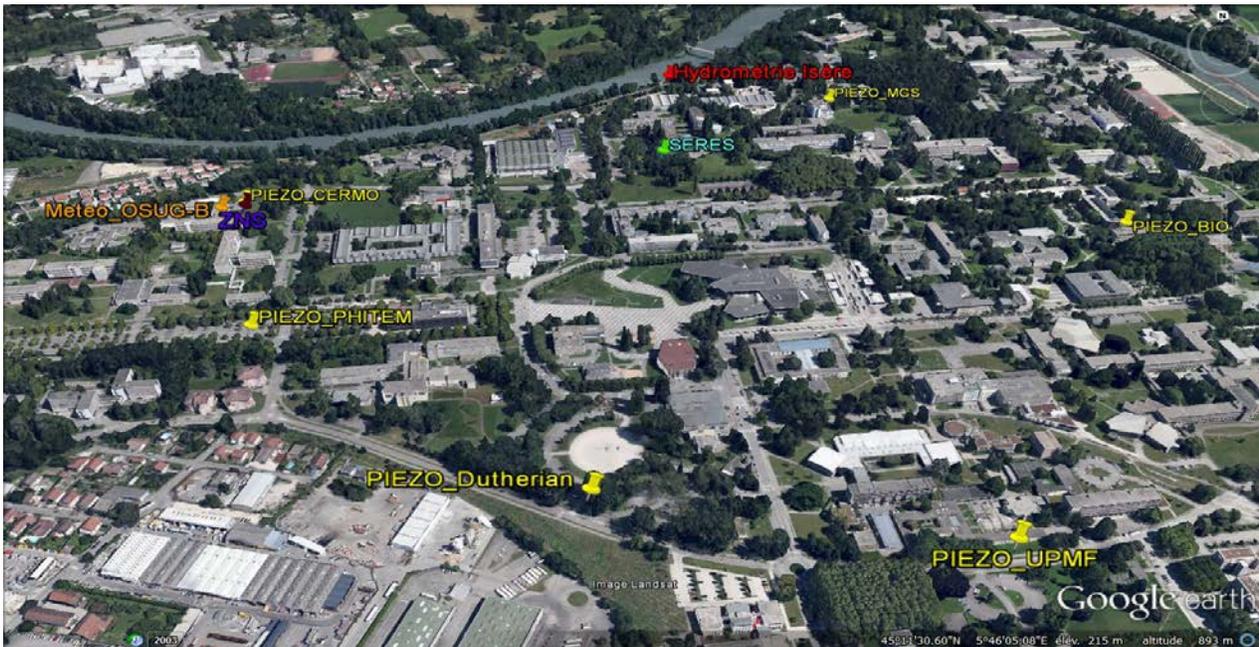


Figure 1 : Localisation des équipements de la plate-forme pédagogique de l'hydrologie sur le campus de Saint Martin d'Hères.

L'acquisition des 7 sondes multiparamètres (pression, température, conductivité, pH, redox et oxygène) en 2012 a permis d'équiper 6 piézomètres répartis sur le campus ainsi que la station de mesure sur l'Isère et d'initier en septembre 2013 une première séquence de projets sur la caractérisation et la compréhension du comportement hydraulique et physico chimique de la nappe. Alors que la seconde séquence vient de démarrer, les étudiants de master STE, spécialité ES 2013-

2014 ont ainsi bénéficié de cet apprentissage par projet tout au long du 1^{er} semestre. L'accessibilité directe à cette plateforme leur a notamment permis de venir régulièrement réaliser des mesures et des expérimentations pour tester des hypothèses. Les compétences acquises par les étudiants au cours de ces TP/projets ont concerné à la fois l'instrumentation au sens large (techniques de mesures, limites, incertitudes,...) et l'analyse des données spatiotemporelles (interpolations, filtrages,...). Les notions spécifiques abordées ont été les suivantes : établissement de cartes piézométriques, sens d'écoulements la nappe, gradients de charges hydrauliques, loi de Darcy, fluctuations saisonnières de la surface libre, interactions entre physique des transferts et réactivité biogéochimique... A partir des mesures réalisées dans la nappe et l'Isère, les étudiants ont cherché à mettre en évidence des interactions entre nappe et rivière (Figure 2). Ils ont également cherché à expliquer les fluctuations de la surface libre à partir à partir des données météorologiques acquises sur le toit du bâtiment OSUG-B. Ces tentatives ont mis en évidence la nécessité d'instrumenter la zone non saturée (ZNS) de manière à mieux documenter la recharge.

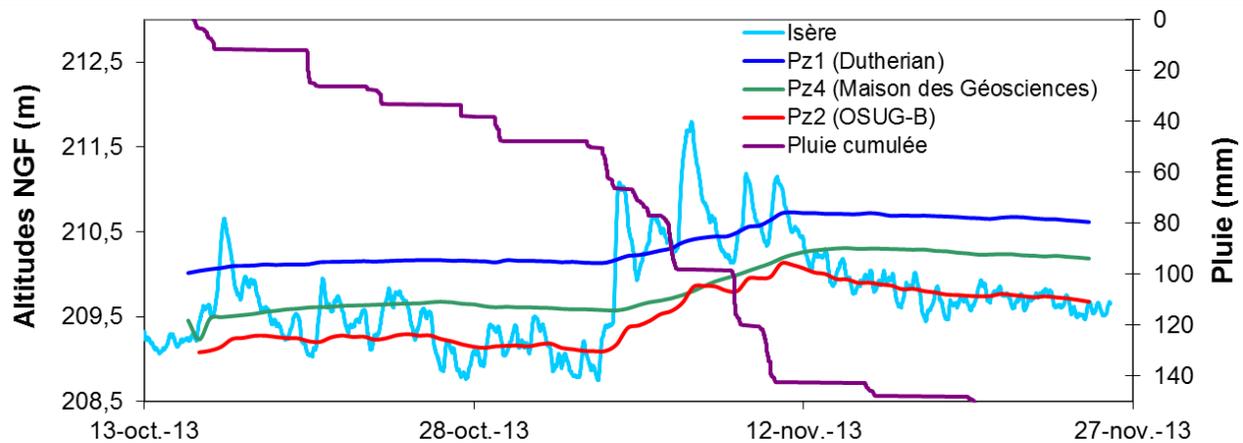


Figure 2 : Fluctuations de la surface libre de la nappe et lien avec la pluviométrie et les niveaux de l'Isère. D'après Guignat et al. 2013.

L'instrumentation de la ZNS est donc en cours dans le cadre du financement acquis en 2014. Il s'agit d'installer sur un profil vertical d'environ 3 m de profondeur 6 capteurs de mesure en continu des teneurs en eau, conductivités électriques, températures. Les pressions capillaires seront mesurées dans un premier temps manuellement. A ce jour les choix de solutions techniques ont été finalisés par C. Aubert et nous sommes en attente de la validation du site par les services du patrimoine de l'UJF. Dès septembre 2015, ce site sera utilisé pour l'enseignement des transferts d'eau et d'éléments associés dans les sols non saturés en abordant les notions de pression capillaire, charge hydraulique, teneur en eau et rétention. Trois infiltromètres à disque ont également été réalisés par le pôle mécanique du LTHE, certains d'entre eux ayant déjà été utilisés début octobre 2014 par les étudiants de L3 Géosciences lors des TP de physique du sol.

En parallèle de ces actions, la rénovation de la station SERES a été engagée par C. Rousseau. Le financement par le Labex 2014 va être utilisé à hauteur de 4100€ HT pour renouveler la pompe équipant le puits central, ENSE3 complétant ce financement par 7600€ HT pour la rénovation de l'infrastructure dans son ensemble. La procédure adaptée aux marchés publics est en cours. Dès septembre 2015, les étudiants devraient donc être en mesure de caractériser les propriétés hydrauliques et dispersives de l'aquifère du campus en y réalisant des essais de pompage et du traçage radial convergent.

Liste des rapports de projets conduits par les étudiants en 2013 :

Alhomme T., Anquetil E., Gueye M., Hédoïn J. 2013. A groundwater study in Grenoble. Projet de Master 2 STE, spécialité ES. 25 p.

Beuraud L., Elias J., Flavien A., Schaefer I. 2013. Characterization of Saint Martin d'Herès groundwater : an hydrodynamic and physicochemical study. Projet de Master 2 STE, spécialité ES. 32 p.

Chauffier T., Dedieu S., Pinatton T, Tillard F. 2013. A study of the alluvial aquifer in Saint Martin d'Herès campus. Projet de Master 2 STE, spécialité ES. 27 p.

Guignat S., Cechowska E., Le Calvez C. 2013. A study of the campus aquifer at the Joseph Fourier University. Projet de Master 2 STE, spécialité ES. 26 p.

Bilan financier :

Liste des équipements financés par le Labex OSUG@2020	Montant HT(€)	Etat
Appel d'offre 2012 : 36 k€HT		
7 sondes multiparamètres Minisonde 5	14820	Acquis, installé été 2013
7 packs d'alimentation interne	3440	Acquis, installé été 2013
7 capteurs oxygène dissous	7620	Acquis, installé été 2013
7 capteurs conductivité	2150	Acquis, installé été 2013
7 capteurs pH	2680	Acquis, installé été 2013
7 capteurs redox	1700	Acquis, installé été 2013
7 capteurs de pression absolue	2770	Acquis, installé été 2013
1 cable de connexion 15m	510	Acquis
1 pack batterie externe	140	Acquis
Diverses solutions de calibration	170	Acquis
Appel d'offre 2014 : 9,5 k€HT		
Matière première pour fabrication de 3 infiltromètres	400	Acquis, appareils fabriqués
Equipement pour essais de pompage (pompe, coffret de commande, fixation)	4100	Procédure marché public en cours
Instrumentation de la zone non saturée (6 capteurs de teneur en eau, température, conductivité + cablage, alimentation électrique et centrale d'acquisition)	5000	Commande en attente de la validation du site par les services du patrimoine de l'UJF