

Nouvelles méthodes et outils en hydrogéologie : gravimétrie et distribution des temps de réponse

Laboratoire d'accueil	Géosciences RennesUMR 6118 Equipe EAU
Adresse du laboratoire	Campus BeaulieuBat 15 Rennes
Responsables de stage	Laurent Longuevergne – Jean-Raynald de Dreuzy Collaboration Florence Habets (UMR Sisyphe) 02 23 23 65 46 Laurent.longuevergne@univ-rennes1.fr
Gratifications	1/3 du smic soit ~ 420 € / mois

Ce stage prend place dans un projet national de modélisation des aquifères français (AquiFR) regroupant la plupart des acteurs du domaine (Ecole des Mines de Paris, BRGM, Météo France, UMRsSysyphe, Lhyges, Géosciences Rennes). L'objectif global est de regrouper à l'échelle du territoire français les connaissances existantes sur les aquifères et de les intégrer. L'ambition à terme est d'intégrer, dans une démarche de modélisation concertée, les circulations souterraines dans les cycles hydrologique et météorologique et de conduire à une gestion cohérente de la ressource en eau. Les observations ont une place de choix dans un processus de modélisation, puisqu'elles permettent à la fois de paramétriser, valider et évaluer les modèles. Il existe 2 types d'observations complémentaires : i) les observations intégratives, qui fournissent une information large-échelle sur le comportement des systèmes hydro(géo)logiques et ii) les observations locales, dont la représentativité est plus petite que la maille d'un modèle, mais qui, analysés en groupe, permettent de discerner à la fois le comportement cohérent d'un système et son hétérogénéité.

Le satellite GRACE a été lancé en 2002 et est le premier satellite de sa génération à pouvoir suivre les variations de la gravité terrestre avec une résolution suffisante pour suivre les variations de masse d'eau stockée sur les continents. Ces données singulières sont inestimables car elles peuvent être directement comparées aux variations de stock modélisées dans les différents compartiments de stockage (rivière, sol, aquifère) à l'échelle des grands bassins français.

En outre, de nouvelles méthodes de traitement des données permettent d'analyser les observations avec un point de vue différent. Ainsi, Kirchner (2009) a développé des méthodes d'analyse des relations stock débit. Il montre que la fonction de sensibilité reliant stock et débit est non-linéaire et que 2 paramètres suffisent pour décrire le comportement général d'un système hydrologique. Le modèle proposé permet également de déterminer la distribution des temps de réponse, la sensibilité aux états hydrologiques passés (mémoire du système, information essentielle pour les études de changement climatique). L'analyse des longs temps de réponse, en particulier, caractérisent la capacité des bassins à capturer des boucles d'écoulement profondes, liées à la taille du bassin, mais également de la présence d'accidents majeurs qui drainent les eaux profondes.

L'objectif de ce stage consiste à i) évaluer les sorties des modèles AquiFR à l'échelle de la France, avec des données du satellite GRACE, et ii) mettre en œuvre la méthode de Kirchner sur observations et modèles sur quelques bassins versants bien sélectionnés, pour évaluer la capacité des modèles à décrire les longs temps de réponse.

Références :

Kirchner, J.W., Catchments as simple dynamical systems: catchment characterization, rainfall-runoff modeling, and doing hydrology backward, Water Resources Research, 45, W02429, doi:10.1029/2008WR006912.
http://seismo.berkeley.edu/~kirchner/reprints/2009_86_catchment_dynamical_systems.pdf

Profil recherché : Appétence pour la modélisation et l'analyse de données

Ce sujet offre des possibilités de poursuite en thèse, sous conditions