



*Protection des puits domestiques vis-à-vis des installations septiques autonomes : Modélisation du transport des virus dans les eaux souterraines*

L'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC) et Polytechnique Montréal (PM) au Québec (Canada) offrent un poste de recherche postdoctorale d'un an pour mener des travaux de recherche de modélisation numérique du transport des virus dans les eaux souterraines dans les aquifères poreux et les aquifères rocheux fracturés.

**Le stagiaire postdoctoral travaillera dans un environnement interdisciplinaire (hydrogéologie/microbiologie) et devra faire preuve d'autonomie et de motivation à l'usage de la modélisation numérique afin de comprendre le transport et le devenir des virus dans les eaux souterraines.** Cette recherche s'intéressera entre autres au contexte de développements résidentiels où les puits domestiques d'alimentation en eau sont sujets à des contaminations provenant d'installations septiques autonomes (ISA). Dans le cas de la protection de puits municipaux, la conception de périmètres de protection (vis-à-vis des virus et des bactéries) est requise tandis que dans le cas des puits individuels, leur protection se limite au respect de distances séparatrices fixées entre le puits et le/les ISA. C'est dans ce dernier contexte que les objectifs et mesures de protection peuvent être réévalués. Les principaux objectifs de la modélisation numérique sont de comprendre quels sont les facteurs microbiologiques, hydrogéologiques et environnementaux qui contrôlent le transport des virus entre une ISA et un puits domestique. Des analyses de sensibilité seront menées avec le logiciel FEFLOW afin d'identifier quelles sont les distances séparatrices requises permettant un abattement viral suffisant pour minimiser le risque de contamination des puits. Une attention particulière quant à la quantification de l'abattement viral sera portée sur le rôle de la zone vadose, l'influence de la densification des ISA dans un contexte résidentiel, ainsi que sur la présence d'un milieu rocheux fracturé, lequel favorise le transport des virus sur de plus longues distances que le milieu poreux granulaire.

**Les responsabilités et tâches principales du candidat seront :** 1-de mettre en place des modèles couplés hydrogéologie/microbiologie pour l'étude du transport des virus en conditions réactives et multiphasiques, à la fois dans les milieux poreux granulaires et les milieux rocheux fracturés ; 2-de réaliser les simulations numériques, d'analyser les données et résultats, ainsi que de préparer des rapports scientifiques, des présentations et des publications. Le candidat pourrait éventuellement participer à des travaux de terrain et/ou de laboratoire.

**Les qualifications minimales requises sont les suivantes :** 1-Détenir un doctorat en hydrogéologie ou encore dans un domaine connexe – des connaissances supplémentaires en microbiologie constitueront un atout ; 2-Avoir des habiletés en programmation et en mathématiques ; 3-Avoir une expérience significative en modélisation et simulation numériques des écoulements et du transport dans les aquifères.

**Le poste est à pourvoir pour une durée de 12 mois** et le projet est financé par le Ministère de l'environnement et de la lutte contre les changements climatiques (MELCC) du Québec. Le candidat sera affilié à l'UQAC mais les travaux pourront avoir lieu à Chicoutimi ou à Montréal (compromis possibles sur le travail à distance). L'UQAC et PM sont des universités francophones et une bonne maîtrise du français à l'écrit, comme à l'oral est requise.

Les candidats intéressés devront envoyer au **Prof. Romain Chesnaux (romain.chesnaux@uqac.ca)** leur CV, le **contact de deux références**, ainsi que leurs **relevés de notes non officiels** et une **lettre de motivation** résumant leurs qualifications et intérêts en recherche. La **date de début du projet est flexible, entre mai et juin 2021** et les demandes seront évaluées jusqu'à ce que le poste soit comblé.



*Preventing domestic wells from septic system sources of contamination: A numerical modeling approach for simulating the transport of viruses in groundwater*

The Université du Québec à Chicoutimi (UQAC) and Polytechnique Montréal (PM) in the province of Québec in Canada are seeking a Postdoctoral Fellow to conduct multiphase and reactive transport modeling of viruses in groundwater both in porous and fractured-rock aquifers.

**The Postdoctoral Fellow will be a self-motivated and independent modeler with strong interest in conducting interdisciplinary work (Hydrogeology/Microbiology) to understand the transport and the fate of viruses in groundwater systems.** The primary research is conducted in the framework of residential developments where domestic wells are prone to potential sources of contamination from individual septic systems. Nowadays, wellhead protection areas are designed around municipal wells to protect them from bacteria and viruses contaminations whereas fixed setback distances are pre-determined to prevent individual wells contamination from individual wastewater treatment systems. The main objectives of numerical modeling are to understand the controlling microbiological, hydrogeological and other environmental factors to predict the fate of viruses from an individual wastewater treatment system (septic tank and drainfields) to a domestic well. Sensitivity analyses will be conducted with the commercial code FEFLOW in order to identify setback distances between septic systems and wells to prevent the wells from viral contaminations. A special attention will be paid on the role of the vadose zone in the viral abatement, the context of residential development with the densification of septic systems as well as on the context of fractured-rock conditions that are more prone to longer viral travel distances than in porous medium.

**The primary duties and responsibilities of the candidate** are: 1-Develop and implement coupled hydrogeological/microbiological models for studying the transport of viruses in multiphase and reactive conditions both in fractured-rock and porous systems; 2-Perform numerical simulations, analysis of the model results, data analysis and prepare scientific reports, presentation and publications. Occasionally, the candidate could participate and assist in field and/or lab works.

**The minimum qualifications** are: 1-Ph.D. from an accredited institution in hydrogeology or closely related field – additional knowledge in microbiology would be an asset; 2-Programming experience and mathematical skills; 3-Significant experience in numerical modeling and simulations in groundwater flow.

**This fellowship is available for a duration of 12 months** and is funded by the Ministry of environment of the province of Quebec in Canada. The candidate will be affiliated at UQAC but the work could take place either at Chicoutimi or at Montreal. UQAC and PM universities are French-speaking universities and proficiency in French is required.

Please send your **CV, a list of two references** (along with contact phone and email), **unofficial university transcripts and a cover letter** summarizing qualifications and research interests to **Prof. Romain Chesnaux (romain.chesnaux@uqac.ca)**. **Start date is flexible between May to June 2021**. Applications will be reviewed as they are received and will continue until the position is filled.