



Laboratoire des Sciences du Climat et de l'environnement

Modélisation de l'évolution du pergélisol dans des conditions de changement climatique – impact sur l'hydrologie et les circulations souterraines

Proposition de stage M2 (2011)

Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (CEA/CNRS/UVSQ)

Centre d'Etudes de Saclay, Orme des Merisiers, 91 191 Gif-sur-Yvette Cedex

Christophe Grenier (tél. 01 69 08 93 62, Email : christophe.grenier@lsce.ipsl.fr)

Sites: www.lsce.ipsl.fr, www-cast3m.cea.fr

Notions souhaitées en thermique, hydrologie, hydrogéologie, modélisation, simulation numérique

Le sujet s'inscrit dans le cadre des études menées par le LSCE sur l'impact de l'évolution climatique sur les systèmes hydrologiques et hydrogéologiques des régions boréales. Pour ces régions, un sol gelé permanent (pergélisol) impose des conditions hydrologiques particulières : les écoulements de surface sont limités à une zone superficielle dégelée en été (zone active) et les écoulements souterrains sont limités à des zones privilégiées (par exemple à des Taliks, c'est à dire des zones non gelées sous une rivière ou un lac).

On étudiera les conditions d'installation et de retrait d'un pergélisol ainsi que les conséquences sur la structure et l'intensité des écoulements. L'approche s'appuiera en premier lieu sur la simulation numérique à l'aide du code couplé thermo-hydraulique développé dans la plate forme de simulation numérique Cast3M. Les systèmes étudiés sont des unités du paysage (plateau - vallée, présence d'une rivière ou un lac). L'impact d'un changement climatique sera considéré pour des conditions initiales correspondant à un pergélisol continu ou discontinu.

Cette approche s'appuiera sur une collaboration avec le laboratoire IDES (Interactions et dynamique dans les systèmes de surface, Univ. Paris XI, Orsay) qui dispose d'une part de chambres froides pour mener des expériences analytiques et d'autre part mène des investigations sur des sites d'études en Sibérie (fleuve Léna, Yakoutie) et au Spitsberg (glacier Loven Est et son bassin versant).

Le travail requiert la prise en main du code Cast3M et quelques développements informatico-numériques mineurs. Il donnera également l'occasion d'interagir avec les collègues du LSCE impliqués dans la modélisation climatique et qui traitent de questions similaires mais à grandes échelles spatiales.