

PROPOSITION DE STAGE 2018

Modélisation hydrologique distribuée d'un bassin versant des grandes plaines américaines : calibration des paramètres hydrologiques et impact du changement climatique.

Laboratoire d'accueil :

**Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement, CEA-CNRS-UVSQ
Centre de Saclay, Orme des Merisiers, Bât. 701, 91191 Gif-sur-Yvette Cedex.**

Personnes encadrant le stage :

Emmanuel Mouche, LSCE (mél. : emmanuel.mouche@lsce.ipsl.fr, tél. : 01.69.08.22 54)
Claude Mügler, LSCE (mél. : claude.mugler@lsce.ipsl.fr, tél. : 01 69 08 93 63)

Résumé du stage :

Dans l'hypothèse d'une augmentation de la température globale de la planète de plusieurs °C d'ici 2100, les projections climatiques sur la région des grandes plaines américaines prédisent une aridification avec un impact notable sur la végétation et la ressource en eau. Cette région est située à l'est des montagnes rocheuses et s'étend suivant un axe nord sud le long de la ligne médiane du continent nord-américain, du Saskatchewan (Canada) au Texas (USA).

Afin d'étudier le fonctionnement hydrologique d'un bassin type du sud de cette région, et notamment l'impact de l'évolution climatique, le département de l'agriculture américain instrumente depuis 1961 le bassin versant du Little Washita (Oklahoma). Ce bassin de 611 km² est modérément vallonné et sa surface est recouverte pour 67% par de la prairie, 20% par des cultures et le reste par des feuillus. L'instrumentation du bassin comporte des mesures du débit en différentes stations le long de la rivière du little Washita, des mesures de l'humidité du sol et des mesures météorologiques (pluviométrie, température, flux d'évapotranspiration).

Nous proposons dans ce stage de modéliser le fonctionnement hydrologique de ce bassin à l'aide du code distribué 3D HydroGéoSphère développé à l'Université Laval à Québec (Canada). Il s'agira de bâtir un modèle numérisé 3D et de le calibrer par rapport aux données expérimentales sur l'année 1999. Les résultats de ce modèle seront comparés à ceux obtenus sur la même année par des équipes de l'Université de Bonn (Allemagne) et de Boulder (USA) à l'aide du code ParFlow. Dans un deuxième temps, ce modèle calibré sera utilisé pour étudier l'impact de scénarios climatiques sur le fonctionnement hydrologique du bassin et notamment sur le couplage entre la nappe et l'évapotranspiration du couvert végétal.

Ce travail fait partie d'un projet traitant du problème du changement d'échelle dans les modèles de surface continentale. Ces modèles sont considérés comme des briques des modèles climatiques régionaux ou globaux, au même titre que les modèles d'atmosphère et d'océan. Le modèle du Little Washita construit lors de ce stage servira de modèle de référence pour tester des méthodologies de changement d'échelle. Ce projet pourra faire l'objet d'une thèse.

Les trois étapes principales du projet sont :

- 1) Prise en main du code HydroGéoSphère: équations physiques et méthodes de discrétisation numérique, méthodologie de simulation et problème de la calibration.
- 2) Etude des données du bassin et calibration du modèle : données hydrologiques et météorologiques, calibration par « spin-up », interprétation des résultats, comparaison avec les résultats ParFlow.
- 3) Impact de scénarios climatiques : étude des scénarios, méthodologie de simulation, interprétation.

Ce travail sera mené en collaboration avec l'Université Laval (Québec, Canada). Il pourra déboucher sur une thèse.

Connaissances souhaitées : Méthodes quantitatives en hydrologie, hydrogéologie. Modélisation et simulation numérique.

Profil requis : Master 2 ou école d'ingénieurs.

Techniques utilisées : Outils de simulation numérique, ArcGIS, R.