

PROPOSITION DE STAGE 2008-2009

Titre du stage :

Modélisation du comportement thermique de la grotte de Villars (Dordogne)

Laboratoire d'accueil :

Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (LSCE), CEA-CNRS-UVSQ, Centre de Saclay, Orme des Merisiers, Bât. 701, 91 191 Gif-sur-Yvette Cedex

Personnes encadrant le stage :

Claude Mugler, Dominique Genty, Edwige Pons-Branchu.

E-mail : claudemugler@lsce.ipsl.fr, tél : 01.69.08.93.63

Résumé du stage :

Les spéléothèmes (concrétions carbonatées comme les stalagmites et stalactites) sont très étudiées au Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement car ils constituent des traceurs des climats passés. En effet, lors de leur formation dans des grottes, ils enregistrent des informations sur les précipitations, la végétation et le sol sus-jacent que l'eau a dû traverser avant de venir précipiter sous la forme de ces concrétions. Par mesure isotopique en $\delta^{18}\text{O}$ et $\delta^{13}\text{C}$, on peut alors remonter à ces différentes informations (Genty *et al.*, 2006). C'est pourquoi depuis plusieurs années, une équipe du LSCE a instrumenté dans la grotte de Villars (Dordogne) deux galeries dans lesquelles croissent des stalagmites. Ces deux galeries sont situées à deux profondeurs différentes. Les mesures consistent à enregistrer à la fois l'évolution temporelle de la composition chimique et du débit des eaux de formation de ces stalagmites et différents paramètres météorologiques comme la pression atmosphérique et la température. Ces mêmes paramètres météorologiques sont également mesurés en surface à l'aplomb de la grotte. Une première observation de l'évolution temporelle des températures mesurées en ces différents points a montré un comportement thermique assez différent d'une galerie à l'autre : si dans la galerie supérieure, située à environ 10 mètres de profondeur, on retrouve les variations saisonnières de température mesurées à l'extérieur, ce n'est plus le cas dans la partie située à environ 25 mètres de profondeur où la température est à peu près constante au cours de l'année. Par ailleurs, la température dans la galerie la plus profonde est en permanence inférieure d' 1°C par rapport à la galerie supérieure. Le stage que nous proposons consiste à étudier le comportement thermique de ce système naturel.

En s'appuyant sur l'ensemble des données expérimentales ainsi que sur les résultats de modélisations conceptuelles 1D et 2D déjà réalisées (Dujardin, 2008), le stagiaire construira un modèle réaliste du système et réalisera les simulations numériques à l'aide du code Cast3M. Ce travail de modélisation pourra s'accompagner d'un volet expérimental consistant à aller faire sur le terrain des mesures complémentaires jugées nécessaires pour la modélisation.

Dujardin F. (2008) Traitement de données expérimentales et premières modélisations du comportement thermique de la grotte de Villars. Rapport de stage de 2^{ème} année de l'École Centrale de Lyon, stage de 3 mois réalisé au LSCE.

Genty D. *et al.* (2006) Timing and dynamics of the last deglaciation from European and North African $\delta^{13}\text{C}$ stalagmite profiles—Comparison with Chinese and South Hemisphere stalagmite. *Quat. Sci. Rev.* 25, 2118–2142.

Connaissances souhaitées :

Transfert thermique.

Modélisation et simulation numérique.

Techniques utilisées :

Outils de simulation numérique.

Profil requis :

Master 2 ou école d'ingénieurs.