

Modélisation par approche chaotique et scénarios de la dynamique hydro-aérogologique de grottes ornées

Les grottes situées dans la zone non saturée du sous-sol sont des milieux semi-fermés qui présentent une forte sensibilité aux variations climatiques. Leur suivi environnemental montre que le réchauffement climatique actuel détermine des augmentations de la température pouvant aller de 0.1 à 1°C par décennie selon la profondeur de la cavité, une concentration en CO₂ croissante, et un assèchement global. Ces variations modifient fortement les conditions de conservation des vestiges préhistoriques de certaines de ces grottes et la stabilité des écosystèmes souterrains. Leur suivi est indispensable lorsqu'elles contiennent des vestiges paléolithiques afin d'anticiper leurs conditions futures et de tenter d'assurer au mieux leur conservation. Une telle anticipation nécessite toutefois d'être capable de modéliser la dynamique de leur atmosphère, et leur hydrologie.

La plateforme GPoM développée au CESBIO vise à extraire des équations dynamiques directement à partir de données observées. L'approche a été déjà appliquée aux grottes d'Altamira, Rull, Chauvet, Niaux et Pech Merle, permettant d'obtenir des modèles de dynamique de leur atmosphère. L'objet de ce stage sera d'abord d'étudier leur robustesse, puis de les utiliser pour simuler l'atmosphère au cours des décennies antérieures et futures. A cette fin, la plateforme GPoM sera auparavant utilisée pour modéliser les cycles de la température de surface, en prenant en compte le niveau moyen de CO₂ dans l'atmosphère à l'échelle du globe. Ces cycles seront ensuite utilisés pour forcer les modèles obtenus pour l'atmosphère des grottes. Des scénarios prenant en compte le nombre de visiteurs seront également envisagés.

Bruno LARTIGES (GET)

Sylvain MANGIAROTTI (CESBIO)

Contacts : bruno.lartiges@get.omp.eu, sylvain.mangiarotti@ird.fr

Références:

F. Bourges, D. Genty, F. Perrier, **B. Lartiges**, É. Régnier, et al., 2020. Hydrogeological control on carbon dioxide input into the atmosphere of the Chauvet-Pont d'Arc cave. *Science of the Total Environment*, 2020, 716, 136844. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.136844>

Sáez M., Benavente D., Cuezva S., Huc M., Fernández-Cortés A., Mialon A., Kerr Y., Sánchez-Moral S., **Mangiarotti S.**, Scenarios for the Altamira cave CO₂ concentration from 1950 to 2100, *Scientific Reports*, **14**, 10359, 2024. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-60149-9>

Durée et lieu de stage: 6 mois au GET, Toulouse.

Compétences souhaitées: un niveau Master 1 ou 2, rigueur analytique, maîtrise d'outils technologiques (bonnes notions de programmation), capacité de travailler en équipe et à communiquer à l'écrit comme à l'oral.