

Etude des relations altération / climat au cours de l'Ordovicien par l'analyse isotopique Nd-Hf des schistes de l'île d'Anticosti (Canada)

Responsables :

Germain Bayon (Ifremer/Geo-Ocean/ASTRE), Muriel Vidal (IUEM/Geo-Ocean/ASTRE)

Collaborateurs:

Jean-François Ghienne (Université Strasbourg), André Desrochers (Ottawa University)

L'Ordovicien (485-444 Ma) correspond à une période clé de l'évolution de la vie sur Terre, associée à une forte augmentation de la biodiversité marine et au cours de laquelle les premières plantes non-vasculaires sont apparues en milieu continental (Lenton et al., 2012). Cette période fût également marquée par un refroidissement continu du climat, culminant avec la glaciation majeure de l'Hirnantien associée à l'une des cinq plus grandes extinctions de masse de l'histoire de la Terre (Harper et al., 2014). Le rôle de l'altération des roches continentales dans ces réorganisations environnementales majeures, en tant que puits de carbone atmosphérique et/ou source d'éléments nutritifs (phosphate, fer) dans les océans, demeure à ce jour peu exploré (Pogge von Strandmann et al., 2014).

Ce stage propose d'utiliser les isotopes du néodyme (Nd) et de l'hafnium (Hf) dans les fractions fines de schistes ordoviciens de l'île d'Anticosti (Canada) comme traceurs de l'altération chimique, en suivant une approche méthodologique récemment développée (Bayon et al., 2016; Bayon et al., 2022).

L'île d'Anticosti au Québec est inscrite au patrimoine mondial de l'UNESCO en raison de ces formations ordoviciennes exceptionnelles d'un point de vue paléontologique, qui font d'elle le site de référence mondiale de la première grande crise biologique sur Terre.

Faisant suite à une mission de terrain organisée en juin 2024, ce stage portera sur l'analyse d'une cinquantaine d'échantillons, pour lesquels un important travail de préparation chimique (lessivage séquentiel, digestion, séparation par chromatographie ionique) sera suivi par diverses analyses géochimiques (isotopes de Nd et Hf; éléments majeurs et traces) par MC-ICPMS et HR-ICPMS. L'ensemble des résultats obtenus seront interprétés afin d'évaluer le rôle potentiel de l'altération continentale dans la mise en place de glaciation fini-ordovicienne et la crise de la faune marine associée.

Ce sujet de stage est rattaché au projet ANR CHAMELEON (2024-2028).

REFERENCES :

Bayon, G., Skonieczny, C., Delvigne, C., Toucanne, S., Bermell, S., Ponzevera, E., & André, L. (2016). Environmental Hf–Nd isotopic decoupling in World river clays. *Earth and Planetary Science Letters*, 438, 25-36.

Bayon, G., Bindeman, I. N., Trinquier, A., Retallack, G. J., & Bekker, A. (2022). Long-term evolution of terrestrial weathering and its link to Earth's oxygenation. *Earth and Planetary Science Letters*, 584, 117490.

Harper, D. A., Hammarlund, E. U., & Rasmussen, C. M. (2014). End Ordovician extinctions: a coincidence of causes. *Gondwana Research*, 25(4), 1294-1307.

Lenton, T. M., Crouch, M., Johnson, M., Pires, N., & Dolan, L. (2012). First plants cooled the Ordovician. *Nature Geoscience*, 5(2), 86-89.

Pogge von Strandmann, P. A., Desrochers, A., Murphy, M., Finlay, A. J., Selby, D., & Lenton, T. M. (2017). Global climate stabilisation by chemical weathering during the Hirnantian glaciation. *Geochemical Perspectives Letters*, 3(2).