

Thèse en minéralogie environnementale, géochimie et géochronologie

Sujet : Datation des cuirasses ferrugineuses en Amazonie Centrale, Brésil: relation avec les changements climatiques

Résumé : Les latérites sont des formations épaisses pouvant atteindre la centaine de mètres, résultant de l'altération chimique des roches et couvrant 80% du volume des sols des paysages continentaux (Tardy et Roquin, 1998). Elles participent de façon systématique au budget global de l'altération géochimique et de l'érosion, et à la consommation de gaz à effet de serre. Malgré leur importance à la surface de la Terre, le moment de leur formation et de leur évolution en réponse aux forçages climatique et géodynamique restent obscurs. Nous allons concentrer nos efforts sur la région géodynamiquement stable qu'est l'Amazonie centrale, où des latérites semblent s'être formées sur l'ensemble du Cénozoïque et peuvent être associées avec des unités géomorphologiques majeures. Pour caractériser ces grandes phases d'altération, nous allons étudier différentes latérites d'âges s'échelonnant sur l'ensemble du Cénozoïque. Après échantillonnage des latérites (horizons indurés ferrugineux (cuirasses, pisolithes) et argiles le long des profils), nous allons dater des populations bien identifiées minéralogiquement d'oxydes et oxyhydroxydes de fer (hématite et goéthite) et de kaolinites en utilisant des outils géochronologiques, à savoir respectivement (U-Th)/He, et résonance paramagnétique électronique (Shuster et al., 2005 ; Balan et al., 2005 ; Allard et al., 2018). Ces méthodes récentes sont appropriées pour dater les phases de latéritisation, car elles s'appliquent aux minéraux secondaires majeurs des latérites et couvrent des échelles de temps géologiques. Les périodes de formation des cuirasses, pisolithes et kaolinites seront mises en relation avec les changements paléoclimatiques (température, précipitation) révélés par une combinaison d'indices et de proxys géochimiques et minéralogiques à l'échelle globale et régionale. Le couplage entre les âges et l'altitude des différentes cuirasses permettront d'obtenir des taux d'érosion et de latéritisation, tandis que les bilans géochimiques documenteront l'altération cumulée. L'ensemble de ces informations seront comparées avec d'autres environnements d'altération et paléo-environnements à la surface de la Terre.

Le doctorant travaillera spécifiquement dans la région amazonienne et réalisera plusieurs missions de terrain dans sa zone d'étude, en collaboration avec nos collègues des universités de Brasilia et de Goiania. A la suite des missions, des études minéralogiques et cristallographiques des cuirasses et pisolithes échantillonnés seront réalisées afin de caractériser les échantillons sélectionnés pour la datation. Les âges obtenus permettront de mettre en évidence les grandes phases d'altération et seront mis en perspective avec les grands changements climatiques identifiés au cours du Cénozoïque.

Cette thèse fait partie du projet ANR RECA "Relation entre le changement climatique et la formation des latérites". Le doctorant sera encadré par Cécile Gautheron (GEOPS) et Thierry Allard (IMPMC).

Profil: Le candidat devra posséder un master, de bonnes connaissances en géosciences, minéralogie, géochimie ou science du sol.

Début de thèse: octobre 2018

Candidature: merci de fournir une lettre de motivation et de qualifications pour le projet (max. 1 page), un CV détaillé, des copies des derniers diplômes avec le cas échéant les notes ou mentions ainsi que deux lettres de recommandation signées.

Références :

Allard, T. et al., 2018. Combined dating of goethites and kaolinites from ferruginous duricrusts. Deciphering the Late Neogene erosion history of Central Amazonia. *Chemical Geology*, 479: 136-150.

Balan, E. et al., 2005. Formation and evolution of lateritic profiles in the middle Amazon basin: Insights from radiation-induced defects in kaolinite. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 69(9): 2193-2204.

Shuster, D., Vasconcelos, P., Heim, J., Farley, K.A., 2005. Weathering geochronology by (U-Th)/He dating of goethite. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 69(3): 659-673.

Tardy, Y., Roquin, C., 1998. Dérive des continents. Paléoclimats et altérations tropicales, Orléans.

Contact: **Cécile Gautheron:** GEOPS, UMR CNRS 8148, Bat 504, Université Paris sud; 91405 Orsay, France ; Tel office: 33 1 69 15 67 83; Tel Lab: 33 1 69 15 48 66;
Email : cecile.gautheron@u-psud.fr

Thierry Allard: IMPMC, UMR CNRS 7590, Université Pierre et Marie Curie, 4 Place Jussieu, 75252 Paris cedex 05; Tel : 33 1 44 27 58 20 ;
Email : thierry.allard@upmc.fr