

Titre : Caractérisation des processus d'altération actifs au sein de la zone critique profonde par l'étude minéralogique et géochimique d'un forage réalisé au sein du bassin versant du Strengbach (Vosges-France).

Discipline(s): Environnement/Sciences de la Terre – Géochimie isotopique – Minéralogie - Pétrologie

Direction de Thèse :

UdS : François Chabaux (Pr UdS) et Peter Stille (DR CNRS) avec la collaboration de MC Pierret responsable de l'OHGE (Observatoire hydrogéochimique de l'environnement)

BRGM Ph. Négrel (Directeur-Adjoint de la Direction des Laboratoires) – R. Wyns

Description synthétique du sujet : Le projet de thèse qui sera mené en codirection entre le BRGM et l'Université de Strasbourg (Laboratoire d'Hydrologie et de Géochimie de Strasbourg – Ecole et Observatoire des Sciences de la Terre) se propose d'appliquer et/ou de développer les approches de minéralogie et de géochimie, couplant étude élémentaire, isotopique et géochronologique, pour déterminer et caractériser la place de l'altération profonde du régolithe (appelé aussi Zone Critique de la surface du globe), dans la genèse des flux d'altération portés par les rivières. La caractérisation de ces processus d'altération est une des questions actuelles clef des sciences de la Surface. Elle est indispensable pour comprendre et donc modéliser les flux d'altération qui contrôlent l'évolution des surfaces continentales mais aussi la composition chimique des eaux. C'est une information majeure pour toutes les études qui cherchent à évaluer la réponse des systèmes hydrologiques aux changements environnementaux incluant les changements climatiques annoncés.

L'objectif du travail de thèse est de s'appuyer sur une carotte de plus de 100m de profondeur réalisée au sein du bassin versant du Strengbach pour étudier et caractériser la localisation et les mécanismes d'altération du régolithe profond de ce système. Ce forage a été réalisé en 2012. Il permet au groupe proposant d'être une des premières équipes françaises et une des rares au niveau international à pouvoir aborder cette question de l'étude des processus de l'altération profonde dans un bassin versant (granitique dans le cas du Strengbach). L'ensemble de la carotte est aujourd'hui décrit d'un point de vue pétrologique. Une étude minéralogique et chimique (éléments majeurs et en trace) est en cours et sera achevée d'ici septembre 2013. Le travail de thèse s'appuiera donc sur une première base de données qui permettra de focaliser l'étude sur plusieurs zones clefs de la carotte, clairement marquées par des phénomènes d'altération supergène. L'objectif, par l'étude minéralogique et géochimique de ces différentes zones, est de pouvoir définir les principaux types de systèmes d'altération qui peuvent affecter actuellement ce granite, et de les dater-

Le travail de thèse combinera l'étude minéralogique fine des zones d'altération qui auront été reconnues et sélectionnées, à des études géochimiques élémentaire et isotopique pour (1) préciser les mécanismes minéralogiques fins contrôlant la mobilité chimique des éléments associés à ces zones d'altération et (2) déterminer l'intensité des flux d'altération associés. Ces approches minéralogiques et géochimiques seront complétées par l'utilisation des approches de géochronologie, notamment la méthodologie des déséquilibres radioactifs ^{238}U - ^{234}U - ^{230}Th - ^{226}Ra , pour définir la chronologie des altérations récentes au sein de ces systèmes, et élaborer un premier schéma d'évolution de l'altération actuelle du régolithe profond.

Le travail de thèse conduira ainsi à l'élaboration d'un premier schéma d'évolution de l'altération profonde des régolithes granitiques fracturés et de comprendre l'influence de ces processus comme source des transferts de matière à la surface du globe. L'intérêt de l'information ainsi obtenue dépassera largement le seul cadre du Strengbach : il permettra d'élaborer un premier modèle applicable au premier ordre au moins à une large gamme de surfaces continentales européennes. D'un point de vue analytique, ces travaux, en se fondant sur les compétences analytiques des deux laboratoires, permettront de définir une méthodologie d'étude du régolithe profond, applicable dans le futur à l'étude des processus d'altération profonde des autres systèmes lithologiques.

