



ÉCOLE DOCTORALE SCIENCES DE LA TERRE



Sujet de thèse :

Etude minéralogique et microbiologique de l'oxydation biologique du fer en conditions anoxiques et neutrophile : importance écologique et implications évolutives

Directeur de thèse : Francois Guyot

Co-directeurs : Karim Benzerara

Equipe d'accueil : GAP

L'oxydation du fer est un processus très répandu à la surface de la Terre, souvent catalysé par des micro-organismes. Différents types de bactéries peuvent en effet utiliser l'oxydation du Fe(II) en Fe(III) comme source d'énergie pour leur métabolisme. Ces micro-organismes jouent un rôle crucial dans la géochimie des environnements superficiels terrestres et océaniques influençant la mobilité de polluants métalliques ainsi que les cycles du fer et du carbone par exemple.

Cependant, l'importance effective du vivant dans ce couplage n'a jamais été évaluée, notamment parce que les métabolismes bactériens concernés n'ont été découverts que très récemment et restent mal connus. Nous avons montré précédemment que différentes souches présentaient des stratégies de biominéralisation différentes, les unes s'encroûtant dans les oxydes de fer formés par leur métabolisme, les autres localisant la précipitation à l'extérieur. Les mécanismes minéralogiques et biochimiques de ces stratégies, leur importance respective dans l'environnement et le monde vivant ainsi que leur rôle adaptatif restent cependant inconnus.

Il s'agira au cours de cette thèse 1) de déterminer les sites et mécanismes de nucléation et de croissance des minéraux riches en fer dans les cultures de souches modèles, 2) de caractériser la diversité biologique de ces microorganismes en isolant de nouvelles souches du milieu naturel et les étudiant phylogénétiquement; 3) d'identifier les signatures minéralogiques laissées dans l'enregistrement sédimentaire par ces métabolismes, et enfin 4) de mettre en place des expériences d'évolution *in vitro* permettant d'estimer la valeur sélective relative des différentes souches dans des conditions de milieu bien contrôlées. En plus de fournir des modèles microbiens bien caractérisés et pertinents pour les géochimistes intéressés par le cycle du fer, l'ensemble de ce travail de thèse ouvrira des implications pour la compréhension fondamentale des processus de biominéralisation.