



Ecole Doctorale n° 109.

ÉCOLE DOCTORALE SCIENCES DE LA TERRE



Institut de physique du globe de Paris; UMR7154

Géobiosphère actuelle et primitive

4, PLACE JUSSIEU, 75252 PARIS Cedex05

Directeur de thèse: François Guyot, co-directeurs : Karim Benzerara et Vincent Busigny

Contact : benzerar@imPMC.jussieu.fr

Etude de l'oxydation biologique du fer dans les eaux anoxiques du lac Pavin : importance écologique et implications sur le fonctionnement de la biosphère sur la Terre primitive.

Le lac Pavin a fait l'objet d'un suivi géochimique et microbiologique continu depuis plusieurs années, notamment par l'équipe de Géochimie des Eaux de l'IPGP. Il a ainsi été montré que la couche profonde du lac (60-92 m) ne se mélange pas au reste de la colonne d'eau et est en permanence anoxique. Ce compartiment profond contient du fer(II) en solution ainsi que des nitrates, et une corrélation entre la diminution des nitrates et l'augmentation du fer (III) a été démontrée (Michard, 2001). Des processus biologiques d'une part, et abiotiques d'autre part peuvent a priori expliquer ce couplage entre oxydation du fer(II) et réduction des nitrates. 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. Suite à des études que nous avons menées sur des souches modèles possédant ce métabolisme particulier, nous proposons 1) de déterminer l'importance de ces métabolismes dans la biogéochimie du lac Pavin, 2) de caractériser leur diversité biologique et les produits minéralogiques qu'ils forment, et identifier ainsi des signatures potentielles laissées par ces métabolismes dans l'enregistrement sédimentaires et enfin, 3) d'isoler des souches modèles du lac Pavin qui permettront in fine de mieux comprendre les fractionnements isotopiques (notamment du fer) induits par ces bactéries. En plus d'un intérêt fondamental pour la compréhension de la biogéochimie du lac Pavin, une telle approche apportera des éléments importants pour une meilleure compréhension de l'importance des métabolismes anaérobies oxydant le fer sur la Terre primitive. Il a en effet été proposé récemment que de tels métabolismes pouvaient avoir joué un rôle important dans l'oxydation du fer à l'Archéen, lorsque l'atmosphère terrestre n'était pas encore oxygénée, conduisant notamment à la formation des gigantesques gisements sédimentaires de fer rubané (BIF).