



ÉCOLE DOCTORALE SCIENCES DE LA TERRE



Sujet proposé pour un début de contrat en octobre 2014

TITRE du SUJET : Conditions paléo-environnementales et paléo-écosystèmes lors de l'oxygénation de l'atmosphère (transition Archéen-Protérozoïque)

Directeurs : **Pierre Cartigny (équipe de Géochimie des Isotopes Stables)**
et **Pascal Phillipot (équipe de Géobiosphère Actuelle et Primitive)**

Collaborateurs identifiés : Magali Ader (équipe de Géochimie des Isotopes Stables) et Christophe Thomazo (Université de Bourgogne).

Équipes d'accueil : **IPGP- Équipes de Géochimie des Isotopes stables et de équipe de Géobiosphère Actuelle et Primitive**

Financement : **Contrat doctoral avec ou sans mission**

Plus de renseignement voir : <http://ed109.ipgp.fr>, Rubrique : Offres_de_thèse
Il est indispensable de faire acte de candidature sur le site de l'École doctorale

Après plusieurs soubresauts, l'oxygénation de l'atmosphère de la Terre Archéenne il y a ~ 2.3 Gy semble irrémédiable. Géochimiquement parlant, la transition Archéen-Protérozoïque est marquée par des signatures isotopiques (par ex.) du soufre et du fer et en particulier par la disparition des fractionnements dits *indépendants de la masse* du soufre. L'entrée dans un monde oxique est aussi caractérisé par un changement de la composition chimique des océans qui voient l'apparition et l'augmentation de sulfates dissous.

Dans le détail, faute d'échantillonnage approprié, l'âge, la durée et le temps de réponse du système océan-atmosphère-sédiment à l'oxygénation de l'atmosphère restent incertains. Il en est de même du changement potentiel des paléo-écosystèmes et de la composition chimique des océans en réponse à l'oxydation croissante (oxidative weathering) de la croûte continentale. Cette thèse a pour but de mieux répondre à ces questions.

L'étude repose sur l'analyse et caractérisations isotopiques des trois nouvelles carottes ciblant la transition Archéen-Protérozoïque forées dans le craton de Pilbara (Australie) en 2013, dans le cadre du projet LABEX *UnivEarth*.

Le travail repose sur une analyse isotopique fine et couplée des isotopes du carbone ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$) des carbonates et de la matière organique, du soufre ($^{33}\text{S}/^{32}\text{S}$, $^{34}\text{S}/^{32}\text{S}$, $^{36}\text{S}/^{32}\text{S}$) des sulfures et des sulfates en substitution des carbone et de l'azote ($^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$) de la roche totale.

L'analyse isotopique du soufre des sulfures permettra de tracer l'apparition de l'oxygène atmosphérique tandis que celles des sulfates (en substitution des ions carbonates) des carbonates (CAS) permettra de poser les premières contraintes sur le réservoir de sulfate océanique. Les compositions isotopiques du soufre et du carbone permettront de

déterminer les principaux types d'organismes responsables de la réduction du soufre (soufre élémentaire, sulfates) et du carbone alors que les isotopes de l'azote permettront de poser des contraintes sur l'oxydation de la colonne d'eau. Suivant les résultats obtenus, il est possible d'étendre ce travail à d'autres systèmes isotopiques (par ex. le fer).

Toutes ces techniques d'analyses sont disponibles à l'IPGP et/ou Université de Bourgogne et ne requièrent pas de phase de développement significative. Cependant, la durée d'apprentissage de toutes ces techniques étant longue, la préférence sera donnée à un(e) étudiant(e) motivé(e) ayant déjà acquis une expérience dans une ou plusieurs des techniques mentionnées ci-dessus.

Enfin, le(la) candidat(e) travaillera au sein de plusieurs équipes et interagira avec les différents chercheurs, post-doctorants et doctorants travaillant à l'IPGP, Université de Brest et Bourgogne sur ce thème : à ce titre le(la) candidat(e) devra savoir travailler en équipe.

Pour plus d'information ou pour soumettre votre candidature, cartigny@ipgp.fr,
philippot@ipgp.fr