

N° emploi : 35-36MCF270

Compréhension des processus aux interfaces minéral/solution par modélisation et approche thermodynamiques

Mineral/solution interface processes by chemical modeling and thermodynamic approaches

ARGUMENTAIRES

Enseignement

- Filières de formation concernées

Le ou la maître de conférences recruté.e assurera ses enseignements en Licence des Sciences de la Terre, au sein de l'École Universitaire de Premier Cycle Paris-Saclay, ainsi qu'en Licence double diplôme « Géosciences, Physique » de l'Université Paris-Saclay et en Master Sciences de la Terre et des Planètes, Environnement (STePE) de l'Université Paris-Saclay. Il ou elle pourra intervenir également en Master Métiers de l'Enseignement, de l'Éducation et de la Formation (MEEF) Second Degré Parcours Sciences de la vie et de la Terre, et/ou être amené.e à donner des leçons dans la formation préparant à l'Agrégation Sciences de la Vie et de la Terre

- Objectifs pédagogiques et besoins d'encadrement

Au niveau licence, la personne recrutée devra pouvoir enseigner les Sciences de la Terre et de l'Environnement, en cours, TD, TP, en salle mais aussi sur le terrain, notamment sur les thématiques liées à la géochimie, et à la géophysique dans les unités d'enseignement proposées par les deux Licences (Sciences de la Terre et Double Diplôme Géosciences, Physique) comme Système Terre, Climat énergie, Chimie en Géosciences, Mesures en Géosciences, Géophysique – Structure de la Terre – Géodynamique, Géochimie élémentaire. Il ou elle devra se montrer motivé.e par les enseignements de géologie sur le terrain et par les nouvelles approches pédagogiques. Il ou elle interviendra dans des enseignements de spécialité du Master STePE, M1 Géoressources pour l'environnement et la transition énergétique (e.g., interactions fluides-minéraux-matériaux, géochimie des enveloppes superficielles) et du M2 dans les finalités du master STePE

Recherche

Les équipes ALTERATIONS et RELIEF, BASSIN & RESSOURCES* souhaitent renforcer leurs activités liant la minéralogie à la géochimie et les interactions fluides/roche par le biais d'expérimentations, modélisation et caractérisation des processus à l'interface minéral/solution (échanges cationiques, complexation, dissolution/précipitation). Les processus d'interaction fluide-roche jouent un rôle clé à toutes les échelles, au sein de la zone critique comme au niveau du sous-sol. En effet ils :

- régissent les échanges entre les divers compartiments permettant de comprendre la dynamique des éléments majeurs ou traces,
- sont à l'origine de l'évolution de la croûte terrestre car ils sont liés à la modification de la rhéologie des roches, responsables de la génération de magmas, de gaz,
- contrôlent l'évolution des caractéristiques réservoirs des roches (par exemple réservoirs géothermiques) ou encore la concentration de certains métaux tant en surface qu'en profondeur

La prise en compte des changements chimiques causés par l'infiltration/expulsion de fluide et les interactions possibles avec d'autres roches nécessitent des capacités en modélisation numérique des interactions fluides-roches qui n'existent pas aujourd'hui au sein du laboratoire. Le recrutement d'un chercheur dans le domaine de la pétrologie expérimentale et modélisation (numérique) permettrait de combler ce manque et de développer des modèles permettant de mieux caractériser les processus d'interaction fluide-roche de l'échelle microscopique à pluri-kilométrique, de comprendre l'évolution pétrophysique des roches et d'apporter de nouvelles contraintes quantitatives de transfert de masse et redistribution d'éléments lors d'écoulements.

En termes d'applications, ce profil permettra :

- de quantifier la redistribution de la masse des éléments dans les gisements métalliques ou géothermiques afin de mieux contraindre la mobilité des éléments lors de la circulation de fluides,

- à l'échelle des bassins, de mieux comprendre et contraindre les chemins source to sink,
- à l'échelle des profils de sols, d'affiner les processus d'évolution pédogénétique,
- à l'échelle du minéral, de comprendre sa réactivité et son comportement lié aux hétérogénéités minérales comme aux variations de la distribution des solutés en lien avec l'évolution de la porosité et de la perméabilité.

Ce poste s'inscrit autour d'enjeux et grands défis sociétaux tels que la "production d'énergie décarbonée", ou "matériaux/métaux durables", thématiques fléchées par le plan d'investissement « France 2030 » et étudiés dans le cadre du programme d'équipement prioritaire de recherche « Soul-Sol ». Ces thématiques forment également le socle des Défis 5 et 6 du CNRS-INSU "Modélisation intégrée du système Terre" et "Interactions entre cycles longs et cycles courts pour la mise en place des ressources ». Le/la candidat.e devra montrer sa capacité d'intégration dans les travaux de GEOPS dans ces thématiques et grands projets structurants notre communauté.

Le/la maître de conférences pourra également interagir avec les autres équipes du laboratoire GEOPS et sera à même de développer une science pluridisciplinaire, incluant par exemple des approches pétrologiques, géophysiques, paléoenvironnementales, géochimiques et/ou de modélisation des processus. Il/elle aura également accès à la plateforme analytique PANOPLY et aux services de valorisation des données type Observatoire Virtuel de l'OSUPS (PSUP) et de l'IPSL.

*Description de GEOPS <https://www.geops.universite-paris-saclay.fr>
Equipes "Altérations" (ALTS) & « Relief, Bassins & Ressources » (RBR)

Mots-clefs : Processus aux interfaces, minéraux, solution, modélisation, thermodynamique

JOB DESCRIPTION

Teaching

The lecturer recruited will teach in the Earth Sciences Bachelor's degree program at the Ecole Universitaire de Premier Cycle Paris-Saclay, as well as in the "Geosciences, Physics" selective bachelor's degree program at Université Paris-Saclay and in the Master's program in Earth and Planetary Sciences, Environment (STePE) at Université Paris-Saclay. He or she may also teach in the Master « Métiers de l'Enseignement, de l'Éducation et de la Formation (MEEF) Second Degré » in Earth and Life Sciences, and/or give lessons in the training leading to the "Agrégation Sciences de la Vie et de la Terre".

At Bachelor's level, the person recruited should be able to teach Earth and Environmental Sciences, in courses, TD, TP, in the classroom but also in the field, in particular on topics linked to geochemistry and geophysics in the teaching units offered by the two bachelor degrees (Earth Sciences and Double Diploma Geosciences, Physics) such as Earth System, Climate Energy, Chemistry in Geosciences, Measurements in Geosciences, Geophysics - Structure of the Earth - Geodynamics, Elementary Geochemistry. He or she will be motivated by geology teaching in the field and by new teaching approaches. He or she will be involved in the specialization courses of the Master STePE, M1 Georesources for the environment and energy transition (e.g., fluid-mineral-material interactions, geochemistry of surface envelopes) and M2 in the finalities of the Master STePE.

Research activities

The "ALTERATIONS" and "RELIEF, BASSIN & RESSOURCES"* teams wish to strengthen their activities linking mineralogy to geochemistry and fluid/rock interactions through experimentation, modeling and characterization of processes at the mineral/solution interface (cation exchange, complexation, dissolution/precipitation). Fluid-rock interaction processes play a key role at all scales, from the critical zone to the subsoil. They:

- govern connections between the various compartments, allowing to understand the dynamics of major and trace elements,
- are at the origin of the evolution of the earth's crust, as they are linked to changes in rock rheology, responsible for the generation of magmas and gases,
- control the evolution of the reservoir characteristics of rocks (e.g., geothermal reservoirs) or the concentration of certain metals both at the surface and at depth.

Considering the chemical changes caused by fluid infiltration/expulsion and possible interactions with other rocks requires numerical modeling capabilities for fluid-rock interactions that do not currently exist within the

laboratory.

The recruitment of a researcher in the field of experimental petrology and (numerical) modeling would enable us to fill this gap and develop models to better characterize fluid-rock interaction processes from the microscopic to the multi-kilometer scale, understand the petrophysical evolution of rocks and provide new quantitative constraints on mass transfer and element redistribution during flows.

In terms of applications, this profile will make it possible to:

- quantify the mass redistribution of elements in metallic or geothermal deposits, to better constrain element mobility during fluid flow,
- on a basin scale, to better understand and constrain source-to-sink pathways,
- on the scale of soil profiles, to refine pedogenetic evolution processes,
- on a mineral scale, to understand its reactivity and behavior in relation to mineral heterogeneities and variations in solute distribution linked to changes in porosity and permeability.

This position focuses on major societal issues and challenges, such as "low-carbon energy production" and "sustainable materials/metals", themes targeted by the "France 2030" investment plan and studied as part of the "Soul-Sol" priority research equipment program. These themes also form the basis of CNRS-INSU Challenges 5 and 6 "Integrated modeling of the Earth system" and "Interactions between long and short cycles for resource development». The candidate will be expected to demonstrate his or her ability to integrate GEOPS' work into these themes and major projects structuring our community.

The lecturer will also be able to interact with other teams in the GEOPS laboratory and will be able to develop a multidisciplinary scientific approach, including petrological, geophysical, paleoenvironmental, geochemical and/or process modeling approaches. He/she will also have access to the PANOPLY analytical platform and to data enhancement services such as the Observatoire Virtuel de l'OSUPS (PSUP) and IPSL

*Description of GEOPS <https://www.geops.universite-paris-saclay.fr>

Alterations" (ALTS) & "Relief, Basins & Resources" (RBR) teams

Keywords: Interface processes, minerals, solution, modeling, thermodynamics

Laboratoire(s) d'accueil : (sigle et intitulé détaillé) **Géosciences Paris-Saclay (GeoPS)**

Label (UMR, EA, ...)	N°	Nbre de chercheurs	Nbre d'enseignants-chercheurs
UMR Univ. Paris Saclay, CNRS	8148	4	39

CONTACTS

Enseignement : alexandra.courtin@universite-paris-saclay.fr; albane.saintenoy@universite-paris-saclay.fr

Recherche : christophe.colin@universite-paris-saclay.fr ; jocelyn.barbarand@universite-paris-saclay.fr

Née fin 2019 de la volonté conjugée d'universités et de grandes écoles, l'Université Paris-Saclay compte parmi les grandes universités européennes et mondiales.

Avec 16 500 personnels académiques, techniques et administratifs et 48 000 étudiants, elle constitue un pôle dense, actif, couvrant les secteurs des Sciences et Ingénierie, des Sciences de la vie et Santé et des Sciences Humaines et Sociales.

Sa politique scientifique associe étroitement recherche et innovation et s'exprime à la fois en sciences fondamentales et en sciences appliquées pour répondre aux grands enjeux sociétaux.

Du premier cycle au doctorat, en passant par des licences, des B.U.T., des masters et des programmes de grandes écoles, l'Université Paris-Saclay déploie une offre de formation sur un large spectre de disciplines,

au service de la réussite et de l'insertion professionnelle. Au-delà, elle prépare les étudiants à une société en pleine mutation, où l'esprit critique, l'agilité et la capacité à renouveler ses compétences sont clés. L'Université Paris-Saclay propose également un riche programme de formations tout au long de la vie.

Située au sud de Paris, sur un vaste territoire regroupant une vingtaine de campus répartis sur 15 communes franciliennes, l'Université Paris-Saclay bénéficie d'une position géographique et socio-économique favorisant à la fois sa visibilité internationale et des liens étroits avec ses partenaires - grands groupes industriels, PME, start-up, collectivités territoriales -.

Site web : www.universite-paris-saclay.fr/fr

Établissement handi-accueillant et attaché à la mixité et à la diversité

Welcome Research Package

Dans le cadre de sa politique d'attractivité, l'Université Paris-Saclay accueille les nouveaux recrutés juniors, maîtres et maîtresses de conférences, chargés et chargées de recherche et ingénieurs-chercheurs junior, dans l'ensemble de ses établissements, en leur offrant un lot de bienvenue, dénommé « *Welcome Research Package* » (WRP).

Ce lot, d'un montant de 5000 €, leur prodigue un premier environnement financier destiné à faciliter le lancement de leur programme de recherche : dépenses liées à leur projet, missions et participation à des colloques, gratifications de stage, acquisition de petits équipements. Le lot est attribué l'année civile suivant le recrutement, il est notifié au laboratoire d'accueil et les dépenses peuvent être réalisées sur deux ans.

Ce lot commun pour les recrutés maîtres et maîtresses de conférences est complété par un lot de bienvenue de 5000€ au périmètre employeur, au titre du budget de recherche de l'établissement. Ce second lot est également notifié au laboratoire mais il est à dépenser dans l'année

Candidature via l'application GALAXIE :

<https://galaxie.enseignementsup-recherche.gouv.fr/antares/can/astree/index.jsp>