

**Appel à candidatures à une chaire de professeur junior en géosciences  
(sections CNU 35/36)**

CY Cergy Paris Université  
Laboratoire Géosciences et Environnement Cergy

**Profil scientifique** : Modélisation numérique des interactions thermiques, hydrauliques, mécaniques et chimiques dans les roches.

**Mots-clés** : *Interactions fluides-roches ; Modélisation numérique ; Transition énergétique ; Géothermie ; Réservoirs souterrains ; Roches du patrimoine.*

**Durée visée** : 4 ans (septembre 2024 - août 2028), puis évaluation pour titularisation comme professeur des universités.

**Thème scientifique de la chaire :**

Le changement climatique et la transition énergétique accroissent les besoins de compréhension des interactions des fluides avec les roches. Nos efforts expérimentaux, analytiques et de terrain sur les nouveaux usages du sous-sol manquent d'une approche numérique. La chaire est une opportunité pour atteindre rapidement l'état de l'art en modélisation numérique des interactions fluide-roche sur plusieurs thèmes : (i) propriétés changeantes des réservoirs souterrains naturels (écoulements avec dissolution et colmatage, échanges thermiques et chimiques, diagenèse, stabilité mécanique et durabilité, risques environnementaux); (ii) renforcement du laboratoire numérique des roches à l'échelle de l'échantillon pour la conception, l'analyse et l'aide à l'interprétation des résultats d'expériences (déjà en développement pour les mesures acoustiques); (iii) relations entre les échelles du laboratoire et du site naturel (dont upscaling), (iv) endommagement et rénovation des roches et mortiers du patrimoine bâti. On attend ainsi des synergies entre les chercheurs du laboratoire autour la chaire.

Ces problématiques volontairement larges, avec leurs applications industrielles diverses (stockage, géothermie, minier non conventionnel, patrimoine monumental), nous permettent d'ouvrir le recrutement à des profils variés, avec des critères d'excellence scientifique.

**Projet d'enseignement :**

Le département de Géosciences a ouvert récemment le CMI GEOSEN ("Cursus Master Ingénierie en Géosciences pour l'énergie"), appuyé sur sa recherche et dédié à la formation des géo-scientifiques sur les enjeux industriels (80%) et académiques (20%) des nouveaux usages du sous-sol dans la transition énergétique (Géostockage, Géothermie, Hydrogéologie, ...). La chaire est là aussi essentielle pour la formation innovante qu'est le CMI où elle assurera un module entier (interactions fluide-roche, 20h) et participera aux modules de géothermie (16h), de géo-stockage des fluides (10h) et aux TP de simulation numérique en hydrogéologie. La chaire nous permettra de proposer aux étudiants du CMI et d'une éventuelle filière de formation d'ingénieurs de CY Tech des projets de recherche avec une approche expérimentale et numérique.

Développant la R&D numérique et des applications à des cas concrets, ces enseignements sont indispensables pour acquérir les compétences d'ingénierie réservoir, largement recherchées dans l'industrie. La chaire augmentera l'attractivité de notre formation auprès des entreprises et des étudiants, ainsi que de nos partenaires (Karlsruhe Inst. of Tech. (Allemagne), Mines Paris PSL (Fontainebleau), Université de Neuchâtel (Suisse), Uni. Roma Tre (Italie), échanges Erasmus).

La charge annuelle d'enseignement sera de 64 heures de travaux dirigés, ou 42h de cours magistraux, ou toute combinaison des deux.

## **Synthèse financière pour les quatre années :**

- Salaire de la chaire : environ 3200€/mois net avant impôts (~4000€/mois brut, équivalent au dernier échelon normal de Professeur 2ème classe).

- Financement :

-- 120k€ pour un doctorat (=40 k€/an\*3 ans), ou pour un post-doc.

-- Fonctionnement incluant l'environnement du doctorant ou du post-doc (équipement informatique (licences et ordinateur), publications, conférences, visites, divers) : total de 80 k€ pour les quatre années.

## **Modalités et conditions de candidatures :**

Les dossiers sont à retirer et à déposer sur le site du ministère :

[https://www.galaxie.enseignementsup-recherche.gouv.fr/ensup/cand\\_CPJ.htm](https://www.galaxie.enseignementsup-recherche.gouv.fr/ensup/cand_CPJ.htm)

Début et fin des candidatures : 03 avril 2024 – 03 Mai 2024 (16h)

Les candidats doivent être titulaires d'un doctorat. Les dossiers peuvent être rédigés en français ou en anglais. Une expérience professionnelle académique ou industrielle est souhaitée. Les dossiers peuvent être rédigés en français ou en anglais.

Il est nécessaire de contacter le laboratoire et d'organiser une rencontre, un séminaire, etc.

Président de la commission de recrutement : [franck.bourdelle@cyu.fr](mailto:franck.bourdelle@cyu.fr)

Membres locaux : [beatrice.ledesert@cyu.fr](mailto:beatrice.ledesert@cyu.fr) ; [bertrand.maillot@cyu.fr](mailto:bertrand.maillot@cyu.fr).

## **Informations supplémentaires :**

### **Stratégie d'établissement :**

CY Cergy Paris Université (CYU) déploie une stratégie d'excellence et d'internationalisation de sa recherche, notamment au travers de l'ISITE CY Initiative, avec l'ESSEC et le CNRS. Pour ce faire, elle a mis en œuvre une politique de recrutement ambitieuse de post-docs longue durée et de chaires académiques, notamment à l'international, afin d'accroître son attractivité dans ses domaines phares de recherche.

En particulier, CYU a pour ambition de devenir un acteur de premier rang dans le paysage national et international de la complexité globale et du design de solutions durables adaptées aux enjeux de la société. Cette ambition s'appuie notamment sur le développement d'une expertise de haut niveau en modélisation numérique des systèmes complexes pour des applications dans la transition environnementale.

Cette demande de chaire s'inscrit ainsi pleinement dans la stratégie de l'université et de l'ISITE CY Initiative et viendra notamment renforcer les liens institutionnels créés avec l'alliance EUtopia (deux doctorats financés en interactions fluides-roches dans les systèmes géothermiques avec Vrije Universiteit Brussel).

### **Stratégie du laboratoire Géosciences et Environnement Cergy :**

Le laboratoire GEC développe ses recherches sur les propriétés "utiles" des roches de proche surface (<10 km de profondeur), avec un arsenal analytique et expérimental important (microscopie électronique, spectrométrie Raman, presses triaxiales, enceintes climatiques, perméamètre, porosimètre, mesures magnétiques, autoclaves d'interactions fluide/roche...) permettant la mesure de propriétés mécaniques, pétrophysiques, électriques, thermiques, sismiques et hydrauliques.

Le laboratoire accompagne la transition énergétique et environnementale en deux axes : (i) réservoirs naturels et sites souterrains (évaluation et caractérisation pour géothermie et stockage (CO<sub>2</sub>, déchets radioactifs,...)); (ii) matériaux de construction (impact du changement climatique sur les roches patrimoniales, et conception de nouveaux matériaux thermiquement efficaces).

Dans ces deux axes apparaissent des questions fondamentales sur le rôle des fluides. Si le GEC est déjà à l'état de l'art sur ses approches expérimentales et analytiques, il veut être au meilleur niveau international en modélisation numérique pour approcher ces questions de façon globale, et porter des projets ambitieux auprès de l'ISITE CY, de l'ANR et de l'Europe.

A partir de janvier 2025, le GEC rejoindra probablement l'Institut des Sciences de la Terre de Paris (ISTeP, Unité Mixte de Recherche Sorbonne Université - CY Cergy Paris Univ. - CNRS).

### **Diffusion scientifique :**

Le laboratoire a une politique de publication de recherche fondamentale dans des revues scientifiques à comité de lecture de très haut niveau et par des communications en conférences internationales, workshop et séminaires invités.

### **Science ouverte :**

Ce projet, comme le laboratoire, respectera bien entendu les principes posés par la communauté internationale de la recherche académique : publications dans des revues open access, dépôt des travaux sur l'archive nationale HAL et sur ORCID, présentation des travaux dans des conférences et workshops. Publications de données éventuelles sur des serveurs institutionnels publics, avec obtention d'un DOI.

### **Science et société :**

Les questions de ressources énergétiques et de stockage souterrain sont à l'honneur quotidiennement dans les médias et révèlent d'importants problèmes d'information du public et d'acceptabilité sociale.

Beaucoup de ces questions portent sur, ou impliquent, les fluides dans les roches : production d'eau polluée en minier, sismicité induite, stockage pérenne de déchets radioactifs en milieu géologique, ou d'injection de CO<sub>2</sub> (fluide) dans d'anciens réservoirs, etc... La thématique interaction fluide-roche de la chaire augmentera très utilement notre expertise sur ces questions pour contribuer à l'information précise du grand public.

La chaire bénéficiera de l'expérience du laboratoire GEC qui interagit régulièrement avec le public pour accompagner chaque fois que possible l'université dans ses actions de Science Avec et Pour la Société (label SAPS visé).

### **Indicateurs pour la titularisation à l'issue des quatre ans :**

Notre laboratoire, de taille moyenne, permet un suivi continu informel des activités de ses membres. Le directeur du laboratoire fera le suivi de recherche annuellement tandis qu'un référent fera du soutien sur l'enseignement si nécessaire.

A l'issue des quatre ans prévus du contrat, la/le titulaire de la chaire fera un rapport détaillé sur les réalisations du projet avant l'évaluation par le conseil de laboratoire puis par le comité de titularisation. Ce rapport mettra en avant les éléments d'excellence scientifique académique : publications ACL, séminaires et communications invités, obtentions de contrats publics (ANR, Europe MSC Rise, ...), organisation de sessions de conférences, encadrement en master, en doctorat, et post-doctoral. Il tiendra compte aussi de critères informels sur la réputation acquise auprès d'autres spécialistes de la discipline et auprès des co-auteurs des articles. Il mentionnera enfin, le cas échéant, les ouvertures industrielles (contrats et collaborations). Sur le fond, on cherchera un équilibre entre la recherche personnelle (par exemple, méthodologique en simulation numérique) et les collaborations avec les membres du laboratoire sur les grands axes d'application des simulations.

Pour quantifier l'évaluation on s'attend à un minimum de :

- quatre publications de rang A ;
- trois communications en congrès internationaux ;
- dépôt d'au moins un projet ANR ou programme européen (dont ERC).

En complément de ces critères prioritaires, le rapport présentera le travail fait en enseignement et les évaluations par les étudiants (que nous pratiquons systématiquement par des questionnaires et au sein d'un conseil de perfectionnement annuel). La communication auprès du grand public sera également détaillée (journées portes-ouvertes, fête de la Science, présentation à l'université ouverte de CY, ...).