

## Recrutement de niveau post-doctoral en génie chimique, génie des procédés et analyse numérique de données

**12 mois (extension possible à 24 mois)**

**Poste à pourvoir dès que possible**

***Simulation numérique d'un procédé de valorisation de déchets miniers à partir de caractérisations minéralurgiques avancées***

**Lieu :** [Laboratoire de Génie Chimique](#), Toulouse (site de Labège/Ensiacet)

**Période :** Poste à pourvoir dès que possible – 12 mois, possibilité de 12 mois supplémentaires

**Mots-clés :** *valorisation de déchets miniers ; simulation de procédé ; modélisation*

**Profil recherché :** Doctorat en génie des procédés / génie chimique avec une forte appétence pour la simulation de procédés et l'analyse numérique de données et/ou en traitement numérique de données.

### **1. Contexte**

Les résidus miniers ont souvent un impact environnemental dramatique sur l'environnement, lié notamment à la génération d'effluents acides et chargés en métaux. Malheureusement, la plupart d'entre eux ont été générés il y a de nombreuses années et les sociétés minières qui les exploitaient n'existent plus pour assurer la responsabilité de l'assainissement des sols. Cependant, dans certains cas, le traitement et la valorisation des résidus pourraient être combinés, la dépollution efficace du sol étant réalisée en même temps que l'extraction de métaux de ces mines secondaires.

Le projet VARTA (VALorization and Remediation of TAILings of W-ores, <https://anr.fr/Project-ANR-21-CE04-0017>), dans lequel s'inscrit ce programme de travail, a pour objectif de développer une approche innovante pour le retraitement des ressources secondaires d'anciennes activités minières, permettant non seulement d'éliminer l'arsenic qui peut être lessivé et contaminer les eaux de surface mais aussi de récupérer les métaux résiduels contenus dans ces résidus (tungstène, cuivre et or notamment). Ce projet est financé par l'Agence Nationale de la Recherche et il réunit les compétences de Chimie ParisTech - PSL, du CEA ISEC, du BRGM, du Laboratoire de Génie Chimique de Toulouse INP et d'E-MINES.

### **2. Objectifs du travail**

À partir de données de caractérisation détaillées d'un résidu minier d'Occitanie, le travail proposé vise à développer un schéma de traitement permettant de concentrer l'arsenic (polluant) et le tungstène (métal à récupérer) dans des flux dédiés sur lesquels d'autres partenaires du projet travailleront pour étudier leur extraction et récupération sélectives. Le travail portera plus

spécifiquement sur la définition et la simulation de solutions de traitement complètes avec le logiciel USIMPAC (<https://www.caspeo.net/process-modeling-simulation-software-usim-pac/>) de simulation de procédé de valorisation des minerais. Ce travail sera également basé sur les résultats d'essais expérimentaux précédemment réalisés de façon à prendre en compte les performances réelles des différents équipements envisagés pour chacune des étapes de traitement. Une originalité forte du travail attendu est l'utilisation de données de caractérisation détaillées du déchet minier, obtenu par MLA (<https://www.hzdr.de/db/Cms?pOid=51620&pNid=177&pLang=en>), pour alimenter la simulation numérique de procédés. Ce travail original nécessitera la création d'une interface générique permettant l'utilisation de données MLA pour la simulation de procédés minéralurgiques. Le développement de modèles USIM-PAC permettant de mieux décrire le fonctionnement des étapes de traitement pourra également être réalisé. Ce travail aboutira à la rédaction d'une ou plusieurs publications scientifiques.

Le travail proposé nécessite une appétence forte pour la simulation numérique de procédés, l'analyse de données, ainsi que la programmation informatique pour le développement de l'interface susmentionnée.

#### **4. Environnement du travail**

Le travail se déroulera au Laboratoire de Génie Chimique (LGC <http://www.lgc.cnrs.fr/>), qui est une unité mixte de recherche entre l'Institut National Polytechnique de Toulouse, l'Université Paul Sabatier et le Centre National de la Recherche Scientifique, en partenariat avec le BRGM (<https://www.brgm.fr/fr>).

Dans le cadre du projet VARTA, la personne recrutée sera amenée à collaborer avec les partenaires du projet et à rendre compte de son travail au consortium du projet.

#### **5. Profil du candidat**

Docteur.e en génie chimique / génie des procédés, le candidat (H/F) devra démontrer un goût prononcé pour la simulation et la modélisation de procédés, le traitement de données et la programmation informatique.

#### **6. Pour candidater**

Les candidatures doivent être envoyées aux contacts suivants : [florent.bourgeois@toulouse-inp.fr](mailto:florent.bourgeois@toulouse-inp.fr) et [k.bru@brgm.fr](mailto:k.bru@brgm.fr)

Le dossier de candidature (sous forme d'un unique fichier pdf) doit contenir les informations suivantes :

- CV synthétique
- Cours scolaire et relevé de notes
- Lien de téléchargement de la thèse de doctorat
- Lettre de motivation montrant l'adaptation du profil du candidat au sujet proposé

## Post-doctorate fellowship in chemical engineering, process engineering / numerical data analysis

**12 months (possible extension to 24 months)**

**Position to be filled as soon as possible**

### **Numerical simulation of a mining waste retreatment process based on advanced mineralurgical characterization data**

**Location:** Chemical Engineering Laboratory, Toulouse, France

**Period:** Position to be filled as soon as possible - 12 months, possibility of 12 months extension

**Keywords:** mining waste beneficiation; process simulation; modelling

**Candidate profile:** Doctorate in chemical/process engineering with a strong interest in process simulation and numerical data analysis.

#### **1. Context**

Mine tailings often have a dramatic impact on the environment, particularly through the generation of acidic, metal-laden effluents. Unfortunately, most of them were generated many years ago, and the mining companies that operated them no longer exist to take responsibility for soil remediation. However, in some cases, tailings treatment and reclamation could be combined, with effective soil decontamination being carried out at the same time as metal extraction from these secondary mines.

The VARTA project (VALORIZATION and Remediation of Tailings of W-ores, <https://anr.fr/Project-ANR-21-CE04-0017>), of which this work program is a part, aims to develop an innovative approach to the reprocessing of secondary resources from former mining activities, making it possible not only to eliminate the arsenic that can leach out and contaminate surface waters, but also to recover the residual metals contained in these residues (tungsten, copper and gold in particular). The project is funded by the French National Research Agency (ANR), and brings together the expertise of Chimie ParisTech - PSL, CEA ISEC, BRGM, Toulouse INP's Chemical Engineering Laboratory and E-MINES.

#### **2. Work objectives**

Based on detailed characterization data for a mining waste in Occitanie (South-West region in France), the proposed work aims to develop a reprocessing solution for concentrating arsenic (pollutant) and tungsten (critical metal) in dedicated process streams. More specifically, the work will focus on defining and simulating complete reprocessing solutions with the process simulator USIMPAC (<https://www.caspeo.net/process-modeling-simulation-software-usim-pac/>), a process simulation software dedicated to mineral and waste processing. This work will also be based on the results of experimental tests previously carried out, so as to take into account the actual separation

performance of industrial unit operations. An original and challenging aspect of the proposed work is the use of mining waste's detailed characterization data, obtained by MLA (<https://www.hzdr.de/db/Cms?pOid=51620&pNid=177&pLang=en>) to feed numerical process simulation.

This original work will require the creation of a generic interface enabling MLA data to be used for mineralurgical process simulation. It will also involve the development of specific unit operations' models to better describe the operation of processing stages within the USIM PAC environment. This work will culminate in the publication of one or more scientific papers.

The proposed work requires a strong appetite for numerical process simulation and data analysis, as well as computer programming for the development of the above-mentioned interface.

### **3. Work environment**

The work will take place at the Laboratoire de Génie Chimique (LGC <http://www.lgc.cnrs.fr/>), a joint research unit of the Institut National Polytechnique de Toulouse, the Université Paul Sabatier and the Centre National de la Recherche Scientifique, in partnership with BRGM (<https://www.brgm.fr/fr>).

As part of the VARTA project, the person recruited will be required to collaborate with the project partners and report on his/her work to the project consortium.

### **4. Candidate profile**

The candidate (M/F) has a doctorate in chemical/process engineering and should demonstrate a strong interest in process simulation and modelling, data processing and computer programming.

### **5. How to apply**

Applications should be sent to the following contacts: [florent.bourgeois@toulouse-inp.fr](mailto:florent.bourgeois@toulouse-inp.fr) and [k.bru@brgm.fr](mailto:k.bru@brgm.fr)

The application (in the form of a single pdf file) should contain the following information:

- Resume with current situation and contact details
- Academic background and transcripts
- Download link to PhD thesis manuscript
- Cover letter demonstrating the motivation and suitability of the candidate's profile for the proposed subject