

Conception et évaluation d'un procédé thermo-photo-catalytique pour le traitement des effluents aqueux contenant des PFAS

Lieu : CPE Lyon, Villeurbanne

Date : mars 2026 – mars 2029

Mot clef : PFAS, traitement de l'eau, procédé photo-catalytique, analyse et caractérisation, chromatographie, spectrométrie de masse

Résumé

Les substances per- et polyfluoroalkylées (PFAS) et leurs dérivés sont des polluants émergents particulièrement préoccupants en raison de leur persistance, de leur forte solubilité dans l'eau et de leurs effets néfastes sur la santé humaine et l'environnement. Leur présence croissante dans les eaux de surface, souterraines et les ressources en eau potable nécessite la mise en place de traitements dédiés. Parmi les techniques de remédiation actuellement utilisées, les plus couramment mettent en œuvre la sorption sur charbon actif avec des rendements très variables en fonctions des propriétés physico-chimiques des PFAS. Ainsi il est nécessaire de développer de nouvelles solutions de traitement innovantes, efficaces et durables afin de répondre à cette nouvelle problématique.

Dans ce contexte, le projet européen GreenWaterTech-2 (Water4All JTC 2024), qui réunit un consortium académique et industriel européen, vise à concevoir des technologies hybrides modulaires (MHT) pour l'élimination des PFAS. Le sujet de thèse proposé s'inscrit dans ce projet avec notamment pour objectif l'étude complète d'un procédé de traitement hybride adsorption / thermo-photocatalyse qui comprendra :

- La caractérisation des phénomènes mis en jeu dans réacteur thermo-photo catalytique (TP-AOP) avec une compréhension fine des paramètres influencent la photocatalyse
- L'acquisition de données cinétiques en vue de la mise à l'échelle sur un réacteur de 1 m³/jour,
- L'analyse de l'efficacité d'élimination et de dégradation des PFAS modèles.
- La conception d'un pilote MHT, en intégrant des considérations de durabilité et de faisabilité technico-économique.

L'étude inclura également un travail de chimie analytique, nécessaire à l'étude de la dégradation des PFAS, avec notamment :

- Le développement de méthodes d'analyse pour le suivi de la dégradation (suivi des concentrations en PFAS modèles par LC-MS/MS).
- Le développement de méthodes d'analyse pour l'identification et la caractérisation des sous-produits de dégradation (par LC-HRMS et/ou GC-HRMS ou encore par chromatographie ionique).

Dans le cadre du lien entre l'enseignement supérieur et le recherche, le candidat retenu sera également amené à participer aux activités d'enseignement telles que les travaux dirigés (TD), les travaux pratiques (TP) et les projets scientifiques qui pourront être en lien avec le sujet de cette thèse.

Salaire brut et nature du financement

28 500 €/an - Contrat doctoral de droit privé, employeur CPE.

Profil recherché :

Le candidat doit avoir une formation d'ingénieur ou de Master 2 en chimie, génie des procédés et/ou génie de la réaction avec idéalement une expérience en analyse par chromatographie et spectrométrie de masse. Des connaissances en photocatalyse ainsi que sur le traitement de l'eau seront les bienvenues. Enfin des notions sur les analyses d'impacts environnementaux ainsi que sur la construction d'une analyse technico-économique seraient un plus. Le projet étant européen et pour une bonne communication avec les partenaires, un niveau d'anglais minimum B2 est demandé.

Lieu de réalisation des travaux : CPE Lyon, Campus LyonTech La Doua, Villeurbanne

Laboratoires impliqués :

- CP2M UMR 5128 CNRS – UCBL – CPE Lyon
- LCAI (Laboratoire de Chimie Analytique Industrielle, labo interne CPE)

Equipe constituée :

Claude de Bellefon CP2M Directeur de thèse, Marie-Line Zanota CP2M co-encadrante, Benoît Martelat LCAI co-encadrant, Sébastien Burtin LCAI.

Contacts : Marie-line.zanota@cpe.fr / Benoit.martelat@cpe.fr

Date limite de candidature : 16 février 2026