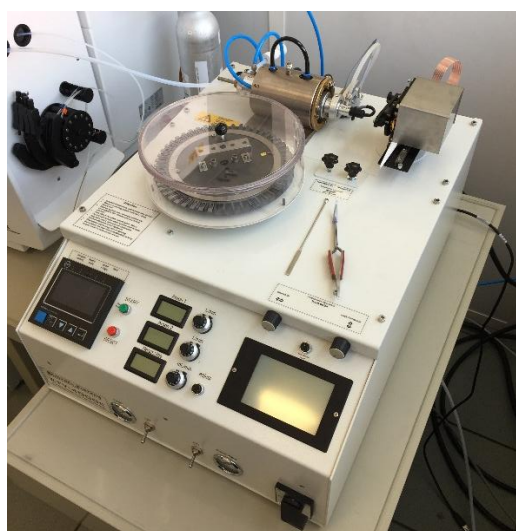


Sujet stage M1 : Dosage du transfert de nanoparticules de TiO_2 du sol vers les plantes *via* ETV-ICP-AES

Depuis plus d'une dizaine d'années, les nanotechnologies suscitent l'engouement des industriels et des scientifiques du monde entier et sont même qualifiées de nouvelle révolution industrielle par le gouvernement français. Elles emploient de grandes quantités de nanoparticules (NPs). En France, ce sont 14 000 tonnes qui sont produites et/ou importées tous les ans avec des applications en cosmétique, santé, agroalimentaire ou encore agriculture. Cette forte expansion mène à l'accumulation de NPs dans les sols. Si de nombreuses données sont aujourd'hui disponibles dans la littérature concernant l'impact des NPs de TiO_2 sur différents organismes, leur dosage au sein de matrices biologiques reste particulièrement compliqué en lien avec la nature inerte du Ti. Le dosage repose habituellement sur l'utilisation de l'ICP-AES (ou ICP-MS) et nécessite ainsi une étape de digestion acide laborieuse, dangereuse et potentiellement inefficace. Au laboratoire, nous avons développé ces dernières années, une nouvelle approche analytique basée sur l'utilisation la vaporisation électrothermale (ETV) qui permet d'analyser des échantillons sous forme solide (stage M2 Laurie Kriegel, UPPA).

Le but de ce stage est donc de valider cette approche pour des plantes exposées à différents types de particules de TiO_2 variant par leur diamètre, leur forme cristalline et leurs propriétés de surface. Ce projet permettra ainsi de déterminer quels paramètres physico-chimiques influencent l'internalisation de ces NPs dans le cas d'un transfert sol-plantes. Les résultats viendront compléter un large set de données collectées dans le cadre du projet ANR INPAGE et mèneront ainsi à une ou plusieurs publications.

L'étudiant sera en charge de valider le protocole de quantification par ETV-ICP-AES sur la gamme de matériaux analysés (8 particules de TiO_2). Une fois ce protocole validé, il sera responsable de l'analyse de différentes espèces végétales préalablement exposées à ces particules.



Système ETV du CRBE



Plantes en cours d'exposition aux NPs de TiO_2

Lieu et timing : Centre de Recherche sur la Biodiversité et l'Environnement, CRBE, Toulouse (site ENSAT, <https://crbe.cnrs.fr/>). Le stage, d'une durée de 8 semaines, pourra commencer de façon relativement flexible sur fin 2026/ premier semestre 2027.

Profil recherché : Etudiant en sciences de l'environnement avec une forte appétence pour la physico-chimie ou étudiant en chimie avec un intérêt particulier pour l'environnement.

Candidature : envoyer CV et lettre de motivation à camille.larue@cnrs.fr et frederic.candaudap@cnrs.fr avant le 15/10/2026