

Sujet de thèse BRGM / BRGM PhD research project

Titre : Cinétique de dégradation de polymères organiques en contexte de stockage : étude expérimentale, bilans énergétiques et essais de généralisation

Title : Degradation of organic polymers in the framework of underground storage: experiments, energetic balances and generalizing tests

Coordonnées de l'encadrant BRGM	Philippe Blanc (p.blanc@brgm.fr)
Programme Scientifique	Gestion des impacts miniers et industriels sur le sol et le sous-sol
Directeur de thèse (Université de Rouen Normandie)	Mohamed Boussafir (Mohammed.Boussafir@univ-orleans.fr)
Co-directeur de thèse (BRGM)	
Laboratoire principal d'accueil	ISTO
Laboratoire universitaire de rattachement	UMR CNRS 7327 Institut des Sciences de la Terre d'Orléans
Etablissement d'inscription	Université d'Orléans
Site principal	Orléans
Type de financement prévu	Contrat Doctoral Université Financement Université / BRGM

Résumé

La présence de polymères organiques (notamment plastiques) dans l'environnement est une préoccupation croissante pour les politiques publiques, générant des problématiques du point de vue de la bonne santé des écosystèmes et du point de vue de la santé publique. La même problématique existe dans le cadre du stockage des déchets radioactifs où de telles molécules sont susceptibles de se dégrader en libérant des ligands possédant une capacité de complexation vis-à-vis des radionucléides. Ce travail de recherche a pour objectifs de réaliser la dégradation expérimentale de deux polymères, le polychlorure de vinyle (PVC) et le polyéthylène (PE) sous radiolyse et perturbation chimique et thermique. Les chemins de dégradation seront analysés, y compris en fonction du temps, et comparés avec des résultats de modélisation moléculaire. Une généralisation sera proposée sur la base de relations structure/activité. Le schéma réactionnel sera finalement appliqué dans le cadre de modèles géochimiques développés au Brgm.

Mot-clés : Polymères (plastiques), dégradation, radiolyse, hydrolyse, cinétique, modélisation

Profil de candidature souhaitée

Nous recherchons un étudiant titulaire d'un master en Chimie ou en Sciences de la Terre, ayant de solides connaissances en chimie/géochimie organique, ayant le goût pour les développements analytiques et expérimentaux tout en restant ouvert aux aspects modélisation. Le sujet réclame une bonne connaissance des outils et des techniques de base de laboratoire et une première expérience dans ce domaine sera appréciée. L'ouverture à des techniques

de modélisation est également nécessaire. D'un point de vue plus général, la personne devra montrer sa motivation pour le travail de recherche. Elle devra s'intégrer et interagir avec une équipe pluri-disciplinaire travaillant sur la dégradation des molécules organiques, tout en faisant preuve d'autonomie dans son travail et de rigueur dans son approche des questions scientifiques. Un bon niveau d'anglais est nécessaire pour publier les résultats de la thèse dans des revues internationales et pour s'impliquer dans le projet européen dans lequel s'intègre cette thèse.

Summary

The presence of organic polymers (especially plastic) in the environment is a growing concern for public policies, generating issues for public health and for the safety of ecosystems. The same problem arises in the context of the storage of radioactive waste, where such molecules are likely to degrade while releasing ligands having a complexing capacity with respect to radionuclides. This research project aims to achieve the experimental degradation of two polymers, polyvinyl chloride (PVC) and polyethylene (PE), undergoing radiolysis, chemical and thermal disturbance. The degradation pathways will be analyzed, depending on time, and compared with molecular modeling predictions. A generalization will be proposed based on structure / activity relationships. The reaction scheme will finally be applied to geochemical models developed at Brgm.

Keyword (s): Polymers (plastics), degradation, radiolysis, hydrolysis, kinetics, modeling

Profil EN

We are seeking a master's degree student in Chemistry or Earth Sciences, with strong knowledge in organic chemistry / geochemistry, displaying capacities for analytical and experimental development while remaining open to modeling aspects. The subject requires a good knowledge of tools and basic laboratory techniques and a first experience in this field will be appreciated. Openness to modeling techniques is also necessary. The applicant should be motivated by research work and willing to integrate a multidisciplinary unit working on data compilation, processing and valorisation. He/she should be independent in his/her work and have a rigorous approach of scientific issues. Fluent English is necessary to publish his/her results in international publications and to participate in European research projects.