

Monsieur Jordan BASSETTI

Spécialité "Chimie organique, minerale, industrielle"

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

Synthèse et caractérisation de composites permettant l'incorporation de fluides hydrolysables en matrice d'immobilisation

dirigés par Madame Christel PIERLOT et Madame Catherine DAVY

Soutenance prévue le **jeudi 03 octobre 2024** à 14h00

Lieu : Institut Chevreul Cité scientifique Avenue Paul Langevin 59655 Villeneuve d'Ascq

Salle : Amphithéâtre

Composition du jury proposé

M. Christel PIERLOT	Centrale Lille Institut	Directeur de thèse
M. Arnaud POULESQUEN	CEA MARCOULE	Co-directeur de thèse
M. Jean-Baptiste D'ESPINOSE DE LACAILLERIE	Ecole Supérieure de Physique et de Chimie Industrielles de la Ville de Paris	Rapporteur
Mme Véronique SCHMITT	Centre de Recherche Paul Pascal UMR 5031 CNRS Université de Bordeaux	Rapporteuse
Mme Murielle RIVENET	Centrale Lille Institut	Examinatrice
M. Fabrice PETIT	Belgian Ceramic Research Center	Examineur
Mme Véronique NARDELLO-RATAJ	Centrale Lille Institut	Invitée
M. Stéphane PERRIN	CEA MARCOULE	Invité

Mots-clés : Formulation, Géopolymères, RMN, Imprégnation sur solide, Émulsions de Pickering, Procédé

Résumé :

L'exploitation des installations nucléaires entraîne la production de divers déchets potentiellement radioactifs, incluant certains liquides organiques non incinérables. Une grande partie de ces déchets de faible et moyenne activité ne bénéficie pas actuellement de solution de traitement et de stockage définitive. Les géopolymères, récemment étudiés, se révèlent être une alternative prometteuse au ciment silico-calcaire habituel grâce à leur mécanisme de durcissement basé sur la polycondensation de réseaux aluminosilicatés, permettant l'incorporation de grandes quantités d'huile, sauf pour les fluides hydrolysables. Ces fluides incluent le Phosphate de TriButyle (TBP), utilisé dans le procédé PUREX (Plutonium URanium Extraction) pour l'extraction du plutonium et de l'uranium, ainsi que les fluides de coupe. Une analyse approfondie de ces fluides, passant en revue leur chimie et leur formulation, nous a conduit à sélectionner l'huile de tournesol comme modèle représentatif de cette famille. L'incorporation directe de cette huile dans un géopolymère montre une réaction de saponification avec le milieu alcalin, tandis que le suivi par spectroscopie par résonance magnétique

nucléaire (RMN)¹H révèle un taux d'hydrolyse de 45 % après 7 jours d'immobilisation. Pour le TBP, l'hydrolyse est complète en 20 jours avec une solution à 10 mol.L⁻¹ de NaOH, tandis qu'aucune hydrolyse n'est visible après 30 jours d'immobilisation au sein d'un géopolymère. Des méthodes de pré-traitement ont été développées pour ces fluides non traitables de manière conventionnelle, permettant un stockage plus efficace. La première méthode consiste à imprégner les fluides sur des argiles fonctionnalisées, telles que la sépiolite-CTAB, assurant une rétention efficace des liquides organiques. La seconde méthode utilise des nano-zéolites et nano-silices pour formuler des émulsions de Pickering, permettant une pré-encapsulation des fluides. Ces deux procédés permettent le confinement de 20 % d'huile sans rejet apparent. Ces travaux ouvrent de nouvelles perspectives pour le traitement efficace et durable des déchets liquides hydrolysables potentiellement radioactifs.