

AVIS DE SOUTENANCE DE THESE DE DOCTORAT

Le **06-05-2019**

A **10h30** Amphi F1

Ecole des Mines de Saint-Etienne

158 Cours Fauriel

42023 Saint-Etienne

Soutiendra en vue de l'obtention du titre de Docteur de l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne dans la spécialité : SCIENCES ET GENIE DES MATERIAUX

Greg

KALFAYAN

Une thèse ayant pour sujet :

Procédé d'assemblage par chauffage micro-ondes à température modérée d'un matériau céramique alumino-silicaté pour surconteneur de déchets radioactifs

MEMBRES DU JURY :

Président

(Le président est désigné le jour de la soutenance)

Rapporteurs :

HEINTZ	Jean-Marc	Professeur	CMCB - UMR5026
STEIL	Marlu Cesar	Dr Ingénieur R&D	LEMPI Univ. Grenoble Alpes

Examineurs :

GOEURIOT	Dominique	Enseignant-chercheur Ecole des Mines de Saint-Etienne	
SAUNIER	Sébastien	Enseignant-chercheur Mines de Saint-Etienne	
TEXIER-MANDOKI	Nathalie	Dr, Ingénieur R&D	ANDRA
BERNARD	Frédéric	Professeur	CMCB - UMR5026

Thèse préparée dans le centre SMS à l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne.

Travail co-encadré par : GOEURIOT Dominique

SAUNIER Sébastien

Destinataires : DRI, Accueil, SCIDEM, Centre,
D.CORTIAL « Le Progrès », 24 rue de la robotique – 42000 Saint-Etienne

Direction Recherche et Innovation

158, Cours Fauriel

CS62362 - 42023 Saint-Etienne cedex 2 - Tél : 04 77 49 97 10

Page 1 - 1

Résumé

La présente thèse s'inscrit dans la thématique de stockage des déchets radioactifs à vie longue. Le projet Cigéo développé par l'Andra consiste à créer un centre de stockage réversible où seront déposés des conteneurs de déchets radioactifs HA et MA à vie longue dans des galeries à 500 mètres de profondeur.

Le matériau utilisé actuellement pour les conteneurs de déchets radioactifs HA est un acier non allié. Dans l'objectif d'optimiser le concept de l'alvéole HA, l'Andra envisage de développer une solution alternative en utilisant un surconteneur en céramique aluminosilicatée. La problématique actuelle reste à trouver un procédé d'assemblage de ce surconteneur céramique. Pour cela, des verres de scellement sont utilisées.

Les critères de sélection des verres de scellement sont nombreux et liés à la fois au matériau à sceller et aux contraintes de l'application : température de fusion inférieure à 800°C, coefficient de dilatation thermique proche de la céramique, résistance mécanique supérieure à 100 MPa, tenue à la lixiviation et à la radiolyse.

Le chauffage conventionnel ne peut être utilisé en raison de la présence du conteneur de déchets radioactifs présents dans le surconteneur. Ainsi, le chauffage par micro-onde a été choisi car il permet un chauffage contrôlé et localisé.

La thèse a plusieurs objectifs : un thème majeur est l'approfondissement de la compréhension de l'interaction entre les micro-ondes et les matériaux mis en jeu au cours du procédé, de façon à obtenir des assemblages performants.

Nous exposons ici des essais comparatifs de couplage de la céramique, ainsi que des verres seuls ou additionnés de matière qui peuvent permettre de moduler le couplage. Les propriétés mécaniques des verres peuvent être améliorées par la présence de cristaux. Des verres recristallisés seront donc aussi testés.

Le second objectif est de réaliser et d'optimiser les conditions d'élaboration des assemblages en jouant sur plusieurs paramètres au niveau du procédé de chauffage (température, temps de palier, action d'une pression uniaxiale...), de la mise en œuvre des verres (% massique, masse déposée) mais aussi sur les méthodes de dépôt.

Enfin, un autre volet est d'établir des relations entre les paramètres du procédé et les propriétés des assemblages. Au cours de ce travail, on s'attachera en particulier à l'analyse des interfaces, par des techniques d'observations comme le microscope électronique à balayage et aux propriétés mécaniques (flexion quatre points, dureté).

Greg KALFAYAN
