** Avis de Soutenance**

Madame Sarah THILLIEZ

Physique

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

*Études des mécanismes couplés d’interaction et de changement de phases en milieu oxydant de phases liquides métalliques en conditions d’accidents graves nucléaires à haute température*

dirigés par Monsieur JACQUES POIRIER et Monsieur EMMANUEL DE BILBAO

Ecole doctorale : Energie, Matériaux, Sciences de la Terre et de l'Univers - EMSTU
Unité de recherche : CEMHTI - Conditions Extrêmes et Matériaux : Haute Température et Irradiation

Soutenance prévue le ***mardi 27 septembre 2022*** à 13h00
Lieu :   INSTN/UEC Centre CEA de Cadarache, 13108 Saint-Paul-lez-Durance
Salle : Amphithéâtre de l'INSTN

**Composition du jury proposé**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| M. JACQUES POIRIER  | Université d'Orléans  | Directeur de thèse  |
| M. Emmanuel DE BILBAO  | Université d'Orléans   | Co-directeur de thèse  |
| M. PASCAL PILUSO  | CEA Cadarache  | Co-encadrant de thèse  |
| M. JULES DELACROIX  | CEA Cadarache  | Co-encadrant de thèse  |
| M. YVES WOUTERS  | Université Grenoble Alpes  | Rapporteur  |
| Mme Suzanne GIORGIO  | Université Aix-Marseille  | Rapporteure  |
| Mme CARINE PETITJEAN  | Université de Lorraine  | Examinatrice  |
| M. RENÉ GUINEBRETIÈRE  | Université de Limoges  | Examinateur  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Mots-clés :**  | Accident nucléaire,état liquide,zirconium,fer,oxydation, |

|  |
| --- |
| **Résumé :**   |
| Ce travail de thèse s’intéresse à l’oxydation du zirconium et du fer à l’état liquide sous dioxygène et vapeur d’eau en conditions d’accidents graves nucléaires à très haute température. Un dispositif expérimental nommé VITOX, permettant de déterminer la cinétique d’oxydation de métaux à haute température (T>1600°C) sous différentes atmosphères (Ar-O2 et Ar-H2O), a été conçu, qualifié et mis en œuvre au cours de ce travail de thèse. L’approche expérimentale est complétée par des analyses métallographiques MEB-EDS, menant à la définition des mécanismes d’oxydation prépondérants. Les essais d’oxydation effectués sur le fer liquide à 1620°C ont montré la formation d’une couche d’oxyde liquide à la surface puis dans le volume des échantillons. Une loi cinétique de forme sigmoïde a ainsi pu être établie. Les analyses post-mortem mettent en évidence un mécanisme d’oxydation d’abord basé sur l’absorption d’oxygène à la surface liquide, puis sur la diffusion de l’oxygène dans le volume de l’échantillon. Dans le cas de l’oxydation du zirconium à l’état liquide, un oxyde solide se forme à la surface des échantillons, menant à la prévalence d’une loi cinétique de type parabolique. Les analyses post-mortem confirment un mécanisme d’oxydation basé sur la diffusion en volume de l’oxygène dans la couche oxyde. Finalement, la cinétique sous vapeur d’eau relativement à l’oxygène s’avère moins rapide pour le fer liquide, le zirconium liquide, illustrant l’impact de la nature du gaz oxydant. À terme, les données expérimentales et lois cinétiques déterminées durant ce travail de thèse pourront être utilisées afin d’alimenter des codes scénarios qui s’intéressent notamment à la production de dihydrogène au cours d’un accident grave. |