



Modèle multi-fidélité pour la description des propriétés thermophysiques d'oxydes mixtes d'actinides, combustibles nucléaires des réacteurs à neutrons rapides

DEC/SESC/LM2C

Dans le contexte de la relance de la filière nucléaire, ce sujet de thèse a pour ambition de participer à la R&D sur les réacteurs à neutrons rapides, qui offrent la possibilité d'utiliser efficacement des combustibles à base d'oxydes mixtes MOx.

Ce combustible permet en effet une meilleure utilisation des ressources nucléaires, et une réduction des déchets nucléaires de hautes activités. Les simulations numériques sont une ressource extrêmement bénéfique pour modéliser le comportement thermomécanique et physico-chimique du combustible en réacteur. Les outils de calcul scientifique permettant de simuler ce comportement se basent, entre autres, sur des lois de comportement des propriétés des matériaux issus de mesures expérimentales qui sont difficiles à obtenir à haute température, ce qui peut parfois entraîner un manque de données dans des domaines d'utilisation importants.

L'objectif de ce projet de thèse est de proposer des lois de comportement plus précises à l'aide de l'apprentissage automatique et d'un modèle multi-fidélité. Ce modèle mathématique sera développé en combinant des données issues de calculs à l'échelle atomique, qui peuvent être obtenues plus facilement à haute température, et des données expérimentales. Il s'agira d'une avancée scientifique majeure, car ce modèle intégrera pour la première fois des données issues de sources différentes. Les propriétés

thermodynamiques, notamment la conductivité thermique et la chaleur spécifique, seront au centre de cette étude. Le modèle multi-fidélité permettra également de guider les expériences futures pour améliorer ces lois de comportement, en identifiant les domaines où elles sont moins précises.

La thèse s'effectuera au sein du Département d'Études des Combustibles (Institut IRESNE-CEA Cadarache), le candidat rejoindra une équipe experte en modélisation multi-échelle des matériaux. Le travail bénéficiera de plusieurs collaborations avec des experts en mathématiques appliquées. Le candidat utilisera plusieurs techniques génériques, applicables à de nombreux domaines de la science des matériaux. Les travaux conduiront à des participations à des conférences nationales et internationales et à la rédaction de publications.

- **Ecole doctorale**
Physique et Sciences de la Matière (ED352) - Aix-Marseille Université
- **Date souhaitée de début de thèse**
01/10/2024
- **Lieu de recherche**
Centre CEA de Cadarache
- **Directeur de thèse**
BOURASSEAU Emeric
CEA
- **Chercheur à contacter**
ROMANOVA Mariya
IRESNE - l'Institut de REcherche sur les Systèmes Nucléaires pour la production d'Énergie bas carbone
mariya.romanova@cea.fr

Retour au sommaire