



## **Sujet de Thèse de Doctorat**

### **Etude cinétique et microstructurale du frittage en conditions oxydantes du combustible MOX REL**

La thèse portera sur l'étude du frittage, dans des conditions plus oxydantes que ce qui se fait actuellement, du combustible MOX destiné aux réacteurs à eau pressurisée. En couplant l'analyse des variations dimensionnelles à haute température aux observations de la microstructure à différentes échelles, les mécanismes contrôlant la densification, la croissance granulaire et la formation de la solution solide  $U/PuO_{2+x}$  seront identifiés (les énergies d'activation liées à chaque étape clé du processus de frittage seront déterminées).

Ensuite, il est proposé de développer une méthodologie permettant de prédire la taille des grains, la densité relative finale et le niveau de substitution dans la solution solide, quel que soit le cycle thermique et atmosphérique appliqué à l'échantillon.

En conséquence, diverses techniques expérimentales seront utilisées à cet effet: élaboration de la matière première granulaire avec analyses physicochimiques associées, dilatomètre à haute température couplé à l'analyse des gaz, ATG/ATD couplée également à l'analyse des gaz, MEB, microsonde électronique, MET et différents logiciels d'analyse d'images et d'analyses chimiques (cartographies quantitatives EDS et WDS).

Un dernier volet portera sur la mise en place d'un modèle phénoménologique de frittage dans les conditions thermiques et atmosphériques étudiées pendant la partie expérimentale.

***Profil recherché*** : master recherche, école d'ingénieur

***Compétences*** : science des matériaux, céramiques, physique du solide

***Bourse de thèse*** : co-financement CEA & Industrie

***Ecole Doctorale*** : IMEP-2, Grenoble

***Lieu de réalisation de la thèse*** : site CEA de Marcoule (installation ATALANTE)

***Contact par mail uniquement*** : Guillaume BERNARD-GRANGER, Directeur de Recherche CEA, Commissariat à l'Énergie Atomique et aux Énergies Alternatives

[guillaume.bernard-granger@cea.fr](mailto:guillaume.bernard-granger@cea.fr).