

Sujet de thèse CEA-Université de Bordeaux-Framatome :

## « Compréhension de l'apparition de défauts lors du pressage de poudres pour la fabrication de comprimés: application à l' $UO_2$ . »



Photo d'une pastille d' $UO_2$  sous le poinçon d'une presse.

Le pressage de poudre pour la fabrication de compacts est un procédé utilisé dans de nombreux domaines industriels (pharmaceutique, agro-alimentaire, métallurgie et matériaux de construction notamment). Ce procédé est en particulier présent dans l'industrie nucléaire pour la fabrication du combustible (pastilles d' $UO_2$ ) des réacteurs civils. La recherche actuelle s'attache à essayer de mieux comprendre les liens qui existent entre les propriétés de la poudre initiale, les paramètres procédés du pressage et les caractéristiques finales du comprimé, le but étant d'optimiser cette étape pour augmenter les rendements industriels ou pour contrôler plus précisément certaines caractéristiques du comprimé.

Jusqu'à aujourd'hui, la fabrication d'un comprimé sans défauts et avec les caractéristiques géométriques recherchées repose essentiellement sur des phases d'essais. Ainsi, il est difficile à partir des caractéristiques d'une poudre de s'assurer de la bonne tenue mécanique du cru. L'apparition de défauts provient notamment de la corrélation entre la cinématique de la presse et les propriétés de la poudre, elles-mêmes évoluant lors de la compaction. Le but de la thèse est la compréhension des mécanismes induisant l'apparition de défaut lors du pressage. Pour ce faire, la thèse se basera sur un dialogue numérique/expérimental. Les travaux expérimentaux permettront de caractériser les propriétés du matériau de la poudre au cru, de cibler les conditions induisant l'apparition de différents types de défauts ainsi que de calibrer les modèles numériques. La simulation permettra d'estimer le champ de contrainte lors du pressage et il devra être enrichie afin de prédire la rupture du cru.

Le futur doctorant sera amené à travailler sur différentes presses pour étudier l'effet de la cinétique de pressage. Une partie du travail portera sur l'utilisation d'une instrumentation dédiée de la presse et de techniques de caractérisation des comprimés. Les moyens de calculs scientifiques actuellement développés au Département d'Etudes des Combustibles (CEA-Cadarache) seront utilisés pour les simulations numériques par éléments finis. Cette étude, réalisée en collaboration Framatome, permettra également au doctorant de valoriser ses résultats au travers de publications et participations à des congrès.

- **Formation recommandée** : Ecole d'ingénieur ou Master 2 en mécanique du solide ou en matériaux
- **Date souhaitée de début de thèse** : 01/10/2024
- **Lieu de recherche** : Centre CEA de Cadarache
- **Directeur de thèse** : Vincent Mazel, Université de Bordeaux
- **Chercheur à contacter** : BLANC Nicolas, Laboratoire des Combustibles Uranium, 04 42 25 62 13, nicolas.blanc@cea.fr