



**HAL**  
open science

## Synthèse et caractérisation de SIMFUELS UO<sub>2</sub> dopé au chrome

Antonin de Azevedo, Fabienne Audubert, Nathalie Moncoffre, Jacques Lechelle

► **To cite this version:**

Antonin de Azevedo, Fabienne Audubert, Nathalie Moncoffre, Jacques Lechelle. Synthèse et caractérisation de SIMFUELS UO<sub>2</sub> dopé au chrome. GFC Journées Annuelles 2024, Mar 2024, Saint Étienne, France. cea-04911627

**HAL Id: cea-04911627**

**<https://cea.hal.science/cea-04911627v1>**

Submitted on 24 Jan 2025

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Oral

Poster

## Synthèse et caractérisation de SIMFUELS $\text{UO}_2$ dopé au chrome

**Antonin DE AZEVEDO<sup>1</sup>, Fabienne AUDUBERT<sup>1</sup>, Nathalie MONCOFFRE<sup>2</sup>, Jacques LEHELLE<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> CEA, DES, IRESNE, DEC. Cadarache F 13108 Saint Paul Lez Durance, France,

<sup>2</sup> Univ Lyon, Univ Claude Bernard Lyon 1, CNRS/IN2P3, IP2I Lyon, UMR 5822, F 69622, Villeurbanne, France

### Résumé

Dans les réacteurs nucléaires actuels, de l'énergie est produite par la fission d'isotopes d'uranium et/ou de plutonium, contenus dans des pastilles de combustible oxyde monophasé d' $\text{UO}_2$  ou polyphasé de  $(\text{U,Pu})\text{O}_2$  (MOX). Cette réaction de fission crée des produits de fission à l'intérieur du combustible. Ces produits de fission sont susceptibles d'être rejetés dans l'environnement en cas de défaillance des barrières de confinement du réacteur nucléaire. La quantité rejetée dépend des conditions thermodynamiques lors de l'accident et de la forme chimique que prennent les produits de fission. Par conséquent, une connaissance de la spéciation des produits de fission en fonction des conditions thermodynamiques est nécessaire afin d'anticiper et d'estimer les conséquences d'un accident grave. Des études ont déjà été menées pour identifier la forme chimique et le relâchement des produits de fission, dans des combustibles simulés constitués d' $\text{UO}_2$  non irradié et d'isotopes de produits de fission stables (SIMFUELS), ainsi que dans des combustibles irradiés  $\text{UO}_2$  et MOX sous différentes conditions thermodynamiques (références).

Le combustible  $\text{UO}_2$  dopé au chrome est un combustible « E-ATF » (Enhanced Accident Tolerant Fuel). Il est étudié pour son comportement amélioré en rampe de puissance, grâce à une taille de grains supérieure à un combustible classique  $\text{UO}_2$  non dopé, ce qui permet un confinement amélioré des gaz de fission dans la microstructure du combustible et une moindre sollicitation thermomécanique de la gaine. Néanmoins, le chrome ainsi ajouté est susceptible de réagir avec certains produits de fission et former des espèces volatiles qui ne pourraient pas exister dans un combustible  $\text{UO}_2$  non dopé. Dans le cadre du projet BENEFICIA (BEhavior of New Fuels In Case of Incidents and Accidents), financé par l'Agence Nationale de la Recherche, il est proposé d'étudier la spéciation des produits de fission dans des SIMFUELS d' $\text{UO}_2$  dopé au chrome.

Préalablement à l'introduction des produits de fission, il est nécessaire de bien maîtriser la synthèse d' $\text{UO}_2$  dopé au Cr. Ainsi des pastilles d' $\text{UO}_2$  dopé au chrome ont été fabriquées dans différentes conditions. L'effet de la concentration en Cr et des conditions thermodynamiques pendant le frittage sur les caractéristiques microstructurales des pastilles sera explicité et comparé à la littérature. Par la suite, des produits de fission dits « solubles » (Ce, La, Y, Zr, Nd) ont été introduits. Les caractéristiques des SIMFUELS ainsi obtenus seront également présentées.

### Références

- [1] L Balice, « Combustibles nucléaires en conditions d'accidents graves : Etude de la spéciation du Cs dans un combustible  $\text{UO}_2$  obtenu par frittage SPS », Université Grenoble Alpes, 2022
- [2] ] E. GEIGER, « Study of fission products (Cs, Ba, Mo, Ru) behaviour in irradiated and simulated nuclear fuels during severe accidents using X-ray absorption spectroscopy, SIMS and EPMA », Paris-Saclay, CEA Cadarache, 2016
- [3] C Le Gall, Contribution à l'étude du relâchement des produits de fission hors de combustibles nucléaires en situation d'accident grave : effet de la  $p\text{O}_2$  sur la spéciation du Cs, Mo et Ba, Université Grenoble Alpes, 2016