



**HAL**  
open science

## Développement de filtres à capacité de piégeage d'iode radioactif gazeux modulable et leur conversion en matrice de conditionnement vitreuse

Raphaël Penelope, Lionel Campayo, Maxime Fournier, Alban Gossard, Agnès Grandjean

### ► To cite this version:

Raphaël Penelope, Lionel Campayo, Maxime Fournier, Alban Gossard, Agnès Grandjean. Développement de filtres à capacité de piégeage d'iode radioactif gazeux modulable et leur conversion en matrice de conditionnement vitreuse. Conférence Internationale Matériaux, Fédération Française des Matériaux, Oct 2022, Lille, France. cea-04815426

**HAL Id: cea-04815426**

**<https://cea.hal.science/cea-04815426v1>**

Submitted on 2 Dec 2024

**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.

## **Développement de filtres à capacité de piégeage d'iode radioactif gazeux modulable et leur conversion en matrice de conditionnement vitreuse**

Raphaël Pénélope<sup>1</sup>, Lionel Campayo<sup>1</sup>, Maxime Fournier<sup>1</sup>, Alban Gossard<sup>2</sup>, Agnès Grandjean<sup>2</sup>

<sup>1</sup> CEA, DES, ISEC, DE2D, Université de Montpellier, CEA Marcoule, France

<sup>2</sup> CEA, DES, ISEC, DMRC, Université de Montpellier, CEA Marcoule, France

Email : [raphael.penelope@cea.fr](mailto:raphael.penelope@cea.fr)

### Résumé :

Afin de réduire sa production de déchets radioactifs, la France a fait le choix de retraiter ses combustibles nucléaires usés. Actuellement, 96 % de la composition de ces combustibles sont recyclés et 4 % sont des déchets dits « ultimes », c'est-à-dire non valorisables. De par leurs différents niveaux d'activité et leurs périodes radioactives, ces déchets nécessitent des modes de gestion spécifiques.

L'iode 129 fait partie de ces déchets ultimes et est classé comme déchet de moyenne activité à vie longue. Ses caractéristiques physico-chimiques en font un composé volatil, mobile dans l'environnement et avec une demi vie très longue de 15,7 millions d'années. Différentes solutions de gestion de cet isotope ont été étudiées au cours de l'exploitation de l'énergie nucléaire pour la production d'électricité. Le cas d'un conditionnement pour un stockage en couche géologique profonde est ici considéré.

Ceci nécessite de pouvoir incorporer l'iode au sein d'une matrice de conditionnement qui puisse être stockée de façon sûre au sein d'une couche géologique donnée. Pour cela, il est nécessaire de piéger en amont l'iode radioactif gazeux généré dans les usines de retraitement des combustibles nucléaires usés. A cet effet, des filtres solides dédiés au piégeage d'iode gazeux peuvent être mis en œuvre. Par ailleurs, afin de pouvoir stocker cet iode radioactif en couche géologique, il est important que ces filtres puissent être directement transformés en matrices de conditionnement en minimisant au maximum l'iode volatilisé au cours du processus. Ceci implique généralement des procédés de transformation à basse température.

C'est dans ce contexte que s'inscrivent ces travaux où de nouveaux filtres à base de phosphate d'argent sont présentés. Ce type de composé présente l'avantage de pouvoir former des verres à plus basse température (~ 500 °C) [1] que des verres borosilicatés classiquement utilisés pour le conditionnement de déchets nucléaires (> 1000 °C), d'où leur intérêt pour cette application. Ces filtres sont obtenus par une synthèse en deux étapes permettant une fonctionnalisation in-situ par de l'argent métallique. De plus, en modifiant les propriétés physiques des réactifs, les teneurs en argent métallique peuvent être modifiées ce qui permet de moduler la capacité de capture des filtres (tests réalisés en conditions statiques à 110 °C durant 16 h). Ces filtres, une fois chargés d'iode, peuvent être directement transformés en matrice de conditionnement vitreuse phosphatique par traitement thermique à 600 °C sans volatilité d'iode notable.

### Références :

[1] H. Fujihara et al., Materials Research Society Symposium Proceedings, 556, 1999, 375-382