



HAL
open science

Conversion assistée par ultrasons de UO_2 en peroxydes de U(VI) dans une solution aqueuse saturée en Ar/O_2

Julien Margate, Matthieu Viro, Thomas Dumas, Christophe Jegou, Manon Cot-Auriol, Tony Chave, Sergey I. Nikitenko

► To cite this version:

Julien Margate, Matthieu Viro, Thomas Dumas, Christophe Jegou, Manon Cot-Auriol, et al.. Conversion assistée par ultrasons de UO_2 en peroxydes de U(VI) dans une solution aqueuse saturée en Ar/O_2 . 3èmes rencontres rayonnement radiochimie R3C, Jun 2024, Nîmes, France. hal-04766151

HAL Id: hal-04766151

<https://hal.science/hal-04766151v1>

Submitted on 4 Nov 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.

Conversion assistée par ultrasons de UO_2 en peroxydes de U(VI) dans une solution aqueuse saturée en Ar/O_2

J. Margate [1], M. Virot [1], T. Dumas [2], C. Jégou [3], M. Cot-Auriol [1], T. Chave [1] S.I. Nikitenko [1]

[1] ICSM, Univ Montpellier, CEA, CNRS, ENSCM, Marcoule, France

[2] CEA, DES, ISEC, DMRC, Univ Montpellier, Marcoule, France

[3] CEA, DES, ISEC, DPME, Univ Montpellier, Marcoule, France

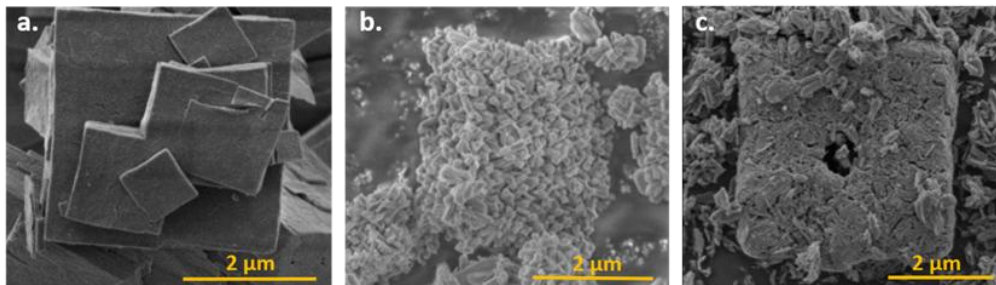
julien.margate@cea.fr

Après avoir été utilisé dans le réacteur, le combustible nucléaire U(IV)O_2 usé est très nocif pour les organismes et doit être confiné en toute sécurité pendant des milliers d'années. Pendant le stockage, l'intrusion potentielle d'eaux souterraines à la suite de défaillances du confinement pourrait entraîner la production d'espèces radiolytiques telles que H_2O_2 , qui peuvent contribuer à la corrosion des matrices à base d' UO_2 et favoriser la dissolution et le rejet de radionucléides dans l'environnement. La sonochimie offre une voie originale pour accumuler lentement H_2O_2 en solution grâce au phénomène de cavitation acoustique [1-3].

Ce travail se concentre sur la sonolyse du dioxyde d'uranium dans l'eau pure et les milieux légèrement acides sous atmosphère oxygénée. Après la préparation de plaquettes de dioxyde d'uranium bien caractérisées par la voie oxalique, leur conversion complète en (méta-)studtite $[(\text{UO}_2(\text{O}_2)(\text{H}_2\text{O})_2)_x \cdot \text{H}_2\text{O}]$ est observée sous ultrasons. Des études détaillées sur les solutions restantes (spectroscopie d'absorption UV-Visible et ICP-OES) et les résidus solides (SEM, XRD, et techniques FTIR) nous ont permis d'attribuer ce comportement à la génération sonochimique de peroxyde d'hydrogène et aux effets physique de la sonochimie.

La formation de structures cristallines de studtite a été observée à la surface des plaquettes de dioxyde d'uranium avec une préservation de la morphologie suggérant un mécanisme de formation complexe autre que la dissolution/précipitation classique. Il est intéressant de noter que dans des conditions sonochimiques spécifiques, des plaquettes à trou central sont observées et seront discutées lors de la conférence. [5].

Figure 1: a) SEM image of UO_2 platelets synthesized from the oxalate route b) and c) SEM image of the uranyl peroxide observed after sonication of UO_2 in H_2SO_4 $5 \cdot 10^{-4}$ M at 346 kHz ($20 \text{ W} \cdot \text{mL}^{-1}$, 20°C , Ar/O_2 , and 6h)



[1] C. Corkhill and N. Hyatt, Waste management, IOPScience, 2018.

[2] M. Amme, Radiochimica Acta, 2002, 90, 399-406.

[3] P.C. Burns and al. Science, 2012, 335, 1184–1188

[4] P.C. Burns and K. Hughes, American Mineralogist, 2003, 88(7):1165-1168

[5] J. Margate et al., J. Hazard. Mater, 2023, 459, 132059