



**HAL**  
open science

## Préparation de colloïdes intrinsèques d'U(VI) par sonolyse à 20 kHz d'UO<sub>3</sub> dans l'eau pure

Manon Cot Auriol, Matthieu Viro, Cyril Micheau, Thomas Dumas, X. F Le Goff, C. Den Auwer, Olivier Diat, Philippe Moisy, Sergey I. Nikitenko

► **To cite this version:**

Manon Cot Auriol, Matthieu Viro, Cyril Micheau, Thomas Dumas, X. F Le Goff, et al.. Préparation de colloïdes intrinsèques d'U(VI) par sonolyse à 20 kHz d'UO<sub>3</sub> dans l'eau pure. Journées Scientifiques Ultrasons et Procédés, Jul 2021, Lille, France. cea-03784772

**HAL Id: cea-03784772**

**<https://cea.hal.science/cea-03784772v1>**

Submitted on 6 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.

## Préparation de colloïdes intrinsèques d'U(VI) par sonolyse à 20 kHz d'UO<sub>3</sub> dans l'eau pure

**M. Cot-Auriol<sup>a1</sup>, M. Viro<sup>a</sup>, C. Micheau<sup>b</sup>, T. Dumas<sup>b</sup>, X. Le Goff<sup>a</sup>, C. Den Auwer<sup>c</sup>,  
O. Diat<sup>a</sup>, P. Moisy<sup>b</sup>, S. I. Nikitenko<sup>a</sup>**

<sup>a</sup> ICSM, Site de Marcoule, BP17171, 30207 Bagnols-sur-Cèze, France

<sup>b</sup> CEA de Marcoule, BP17171, 30207 Bagnols-sur-Cèze, France

<sup>c</sup> Université Côte d'Azur, Institut de Chimie de Nice, 06100 Nice, France

**Mots-clés:** colloïde, uranium, ultrasons.

En conditions oxydantes, la corrosion du combustible nucléaire usé peut conduire à la lixiviation d'U(VI), sous forme d'espèces uranyle solubles en milieu aqueux.[1-3] La spéciation de l'uranium dans ces solutions est complexe, et la possible formation de colloïdes intrinsèques à partir de complexes hydroxo d'U(VI) est peu rapportée dans la littérature. Pourtant, un tel phénomène peut significativement contribuer à la migration des radionucléides dans l'environnement.[4-6] Cette présentation décrit la caractérisation de colloïdes intrinsèques d'U(VI), préparés par sonolyse à 20 kHz de trioxyde d'uranium (amorphe et cristallin) dans l'eau pure et sous atmosphère réductrice. L'application d'ultrasons, en présence de monoxyde de carbone pour inhiber la formation de peroxyde d'hydrogène, permet une conversion complète d'UO<sub>3</sub> en (méta-)schoepite (précipité) et l'obtention de nanoparticules stables d'U(VI) en solution. La caractérisation de ces suspensions colloïdales, par les techniques de MET-HR, SAXS et XAS, a montré qu'elles sont composées de nanoparticules quasi-sphériques mesurant  $3,8 \pm 0,3$  nm et ayant une structure cristalline locale proche de la schoepite (Figure 1). La possible formation de suspensions colloïdales d'U(VI) par voie sonochimique apparaît intéressant du point de vue environnemental pour la préparation de système de référence en l'absence d'agents stabilisants.

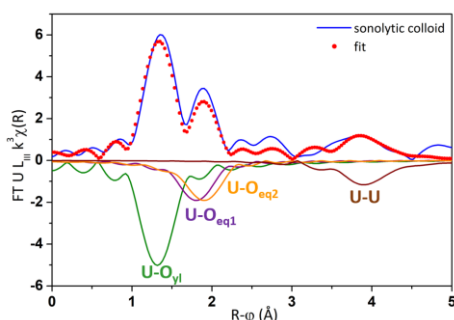


Figure 1. Transformées de Fourier du spectre EXAFS pondéré en  $k^3$  des colloïdes d'U(VI) et du fit correspondant (modèle à quatre couches basé sur la schoepite).

- [1]. P. C. Burns et A. L. Klingensmith, 2006, *Elements*, 2, 351-356.
- [2] A. Y. Romanchuk, I. E. Vlasova et S. N. Kalmykov, 2020, *Frontiers in Chemistry*, 8, 630.
- [3] N. Priyadarshini, M. Sampath, S. Kumar, U. K. Mudali et R. Natarajan, 2013, *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, 298, 1923-1931.
- [4] P.A. Finn, E. C. Buck, M. Gong, J. C. Hoh, J. W. Emery, L. D. Hafenrichter et J. K. Bates, 1994, *Radiochimica Acta*, 66, 189-195.
- [5] H. Zänker, K. U. Ulrich, K. Opel et V. Brendler, 2007, *IMWA Symposium: Water in Mining Environments*, 1-5.
- [6] P. Bots, K. Morris, R. Hibberd, G. T. W. Law, J. F. W. Mosselmans, A. P. Brown, J. Douth, A. J. Smith et S. Shaw, 2014, *Langmuir*, 30, 14396-14405.