



**HAL**  
open science

## Préparation de nanoparticules colloïdales de $UO_{2+x}$ par voie sonochimique

Manon Cot-Auriol, Matthieu Viro, Thomas Dumas, Philippe Moisy, Sergey I. Nikitenko

► **To cite this version:**

Manon Cot-Auriol, Matthieu Viro, Thomas Dumas, Philippe Moisy, Sergey I. Nikitenko. Préparation de nanoparticules colloïdales de  $UO_{2+x}$  par voie sonochimique. JSUP 23 - 7ème Journées Scientifiques Ultrasons et Procédés, Dec 2023, Lyon, France. hal-04765387

**HAL Id: hal-04765387**

**<https://hal.science/hal-04765387v1>**

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.

## Préparation de nanoparticules colloïdales de $\text{UO}_{2+x}$ par voie sonochimique

M. Cot-Auriol<sup>a</sup>, M. Viro<sup>a,\*</sup>, T. Dumas<sup>b</sup>, P. Moisy<sup>b</sup>, S. I. Nikitenko<sup>a</sup>

<sup>a</sup> ICSM, Univ Montpellier, CEA, CNRS, ENSCM, Marcoule, France.

<sup>b</sup> CEA, DES, ISEC, DMRC, Univ Montpellier, Marcoule, France.

\* [matthieu.virot@cea.fr](mailto:matthieu.virot@cea.fr)

**Mots-clés:** uranium, colloïdes, hydrolyse

L'uranium (IV) est le constituant principal du combustible nucléaire mais également la forme réduite prédominante en conditions environnementales, en particulier dans les milieux anoxiques et réducteurs des eaux naturelles profondes.[1-3] La spécification de l'uranium dans ces conditions est complexe, et la formation potentielle de colloïdes résultant de l'hydrolyse de l'U(IV) (dits « colloïdes intrinsèques ») est peu documentée dans la littérature. Cependant, des études ont démontré que les phases colloïdales peuvent jouer un rôle important dans la migration de la radioactivité dans la géosphère.[4-6]

Ce poster décrit la synthèse et la caractérisation de colloïdes intrinsèques d'U(IV), préparés par hydrolyse (65 °C, Ar) ou sous irradiation ultrasonore (20 kHz, 65 °C, Ar/10%CO) à partir d'une solution d'U(IV) stabilisée en milieu chlorhydrique. L'utilisation d'ultrasons en présence de monoxyde de carbone, afin d'inhiber la formation de peroxyde d'hydrogène et ainsi prévenir l'oxydation d'U(IV), a permis la préparation de suspensions colloïdales d'uranium en solution aqueuse. La caractérisation de ces suspensions par SAXS, MET-HR et DRX (Fig. 1) a révélé qu'elles sont constituées de nanoparticules quasi-sphériques présentant une structure cristalline similaire à celle d' $\text{UO}_{2+x}$ , mesurant  $18.0 \pm 0.1$  nm et  $7.8 \pm 0.1$  nm après sonolyse et hydrolyse, respectivement. L'utilisation d'ultrasons de puissance se profile comme une méthode de synthèse originale et pertinente pour la préparation de nanoparticules d'oxydes d'actinides dotées de propriétés de taille et de cristallinité contrôlées.

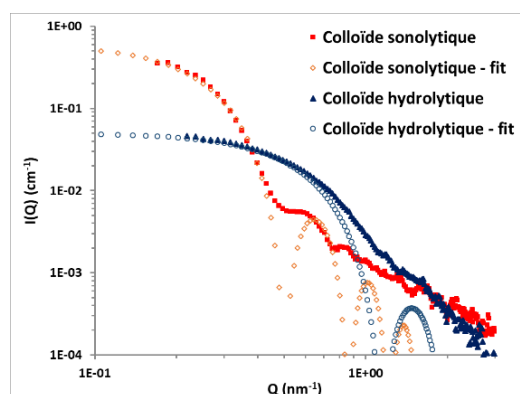


Figure 2. Diagrammes SAXS normalisés obtenus sur les suspensions colloïdales d'U(IV) après 2 h de traitement (avec ou sans ultrasons). Les ajustements des données (cercles vides) sont basés sur un modèle de sphère.

- [1] Cha, W., Kim, H.K., Cho, H., Cho, H.R., Jung, E.C., Lee, S.Y., *RSC Advances*, **2020**, *10*, 36723-36733.
- [2] Ewing, R.C., *Nature Materials*, **2015**, *14*, 252-257.
- [3] Romanchuk, A.Y., Vlasova, I.E., Kalmykov, S.N., *Frontiers in Chemistry*, **2020**, *8*, 630.
- [4] Zänker, H., Hennig, C. *Journal of Contaminant Hydrology*, **2014**, *157*, 87-105.
- [5] Priyadarshini, N., Sampath, M., Kumar, S. Mudali, U.K., Natarajan, R., *Journal of Nuclear Chemistry*, **2014**, *2014*, 1-10.
- [6] Walther, C., Denecke, M.A., *Chemical Reviews*, **2013**, *113*, 995-1015.