HAL open science

Etude du comportement de matériaux argileux sous irradiation : le cas des argiles gonflantes

Maxime Lainé, E. Balan, Th Allard, J.-L Robert, Sophie Le Caër

To cite this version:

Maxime Lainé, E. Balan, Th Allard, J.-L Robert, Sophie Le Caër. Etude du comportement de matériaux argileux sous irradiation : le cas des argiles gonflantes. 14ème colloque du groupe français des argiles, May 2016, Poitiers, France. cea-02339049

HAL Id: cea-02339049

https://cea.hal.science/cea-02339049

Submitted on 30 Oct 2019

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.

Etude du comportement de matériaux argileux sous irradiation : le cas des argiles gonflantes.

M. Lainé[1], E. Balan[2], Th. Allard[2], J.-L. Robert[2] & S. Le Caër[1]

[1]*CEA/Saclay, DRF/IRAMIS/NIMBE/LIONS UMR-3685, Université Paris Saclay, F-91191 Gif-sur-Yvette cedex, France*
[2]*IMPMC, Sorbonne Universities, UPMC, UMR-7590, 4 Place Jussieu, F-75252 Paris cedex 05, France*
Courriel : maxime.laine@cea.fr

Le stockage géologique profond est l'alternative choisie par la France afin d'isoler les déchets nucléaires de haute activité (HA) et de moyenne activité à vie longue (MAVL) de notre environnement pendant leur décroissance radioactive. Ainsi, c'est un matériau argileux gonflant, la bentonite MX-80, qui constitue la dernière barrière ouvragée entre les déchets radioactifs et l'environnement extérieur. Il est donc primordial de comprendre comment les rayonnements ionisants affectent ces matériaux.

La radiolyse des groupements hydroxyles de structure et de l'eau piégée dans l'espace interfoliaire provoque la libération de dihydrogène dont la quantification constitue une excellente sonde de la réactivité sous rayonnement. Des analogues synthétiques de talc, de montmorillonite (constituant principal de la bentonite MX-80) et de saponite sont étudiés. Dans ces deux derniers cas, les quantités de dihydrogène produites sont supérieures à celle mesurée dans l'eau liquide, ce qui indique une réactivité particulière des espèces confinées dans l'espace interfoliaire (Figure 1). Globalement, ces résultats mettent en évidence l'efficacité des transferts énergétiques entre l'argile[1] et l'eau, ainsi que l'influence de la présence d'eau et d'impuretés (comparaison échantillons naturels vs. synthétiques, Figure 1). Enfin, l'identification, grâce à la spectroscopie RPE, des défauts créés au sein de l'argile par irradiation[2] permet de proposer des mécanismes réactionnels expliquant le comportement de ces argiles sous rayonnement ionisant.

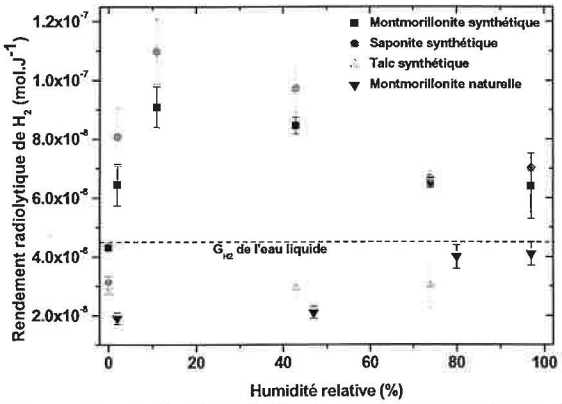

Figure 1. Rendements radiolytiques de production de H_2 de matériaux argileux, fonction de l'humidité relative.

Remerciements :
Cette étude est financée par la région Île-de-France via une bourse de thèse « Domaine d'Intérêt Majeur – Matériaux oxydes » (DIM OxyMORE).

Références :

[1] Fourdrin C., Aarrachi H., Latrille C., Esnouf S., & Le Caër S. (2013) Water radiolysis in exchanged-montmorillonites: The H2 production mechanisms. *Environmental Science & technology*, **47**, 9530-9537.

[2] Lainé M., Allard Th., Balan E., Martin F., Von Bardeleben H. J., Robert J.-L. & Le Caër S. (2016) Reaction mechanisms in talc under ionizing radiation: evidence of a high stability of H atoms. *Journal of Physical Chemistry C*, *120* (4), 2087–2095.