



**HAL**  
open science

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

Maxime Lainé, M. Mostafavi, E. Balan, Th Allard, J.-L Robert, S. Le Caër

### ► To cite this version:

Maxime Lainé, M. Mostafavi, E. Balan, Th Allard, J.-L Robert, et al.. Etude du comportement de matériaux argileux sous irradiation : le cas des argiles gonflantes. 18ème journées d'études de la chimie sous rayonnement, May 2016, Balaruc les Bains, France. cea-02339044

**HAL Id: cea-02339044**

**<https://cea.hal.science/cea-02339044>**

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<sup>1</sup>, M. Mostafavi<sup>2</sup>, E. Balan<sup>3</sup>, Th. Allard<sup>3</sup>, J.-L. Robert<sup>3</sup> & S. Le Caër<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CEA/Saclay, DRF/IRAMIS/NIMBE/LIONS UMR-3685, Université Paris Saclay, F-91191 Gif-sur-Yvette cedex, France

<sup>2</sup>LCP, UMR-8000, Université Paris Saclay, F-91405 Orsay, France

<sup>3</sup>IMPMC, Sorbonne Universities, UPMC, UMR-7590, 4 Place Jussieu, F-75252 Paris cedex 05, France

Courriel : [maxime.laine@cea.fr](mailto: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<sup>[1]</sup> et l'eau, ainsi que l'influence de la présence d'eau et d'impuretés (comparaison échantillons naturels vs. synthétiques, Figure 1). L'identification, grâce à la spectroscopie RPE, des défauts créés au sein de l'argile par irradiation<sup>[2]</sup> permet de proposer des mécanismes réactionnels expliquant le comportement de ces argiles sous rayonnement ionisant. Enfin, des premières expériences de radiolyse pulsée ont été menées sur des films de montmorillonite afin d'étudier le temps de vie de l'électron dans ces systèmes.

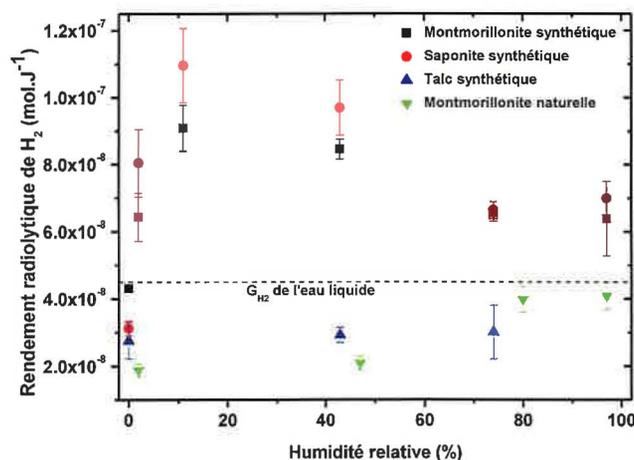


Figure 1. Rendements radiolytiques de production de dihydrogène mesurés pour différents matériaux argileux, à différentes humidités relatives.

## Références :

- [1] Fourdrin C., Aarrachi H., Latrille C., Esnouf S., & Le Caër S. (2013) Water radiolysis in exchanged-montmorillonites: The H<sub>2</sub> 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.