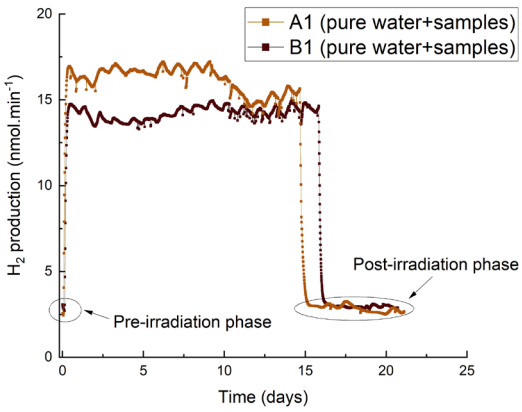
324 - février-mars 2023

BRÈVES DE L'IRAMIS

Radiolyse et corrosion anoxique : maîtriser le dégagement à long terme de H_2 dans l'installation Cigéo

Gérard Baldacchino : tél : 01.69.08/57.02, gerard.baldacchino@cea.fr

L'hydrogène moléculaire, dans une installation de stockage ultime des déchets nucléaires de haute activité et à vie longue (HAVL) comme Cigéo (Andra), peut provenir de la radiolyse de l'eau et aussi des processus de corrosion anoxique. Des expositions longues (plusieurs jours) au rayonnement γ issu de l'irradiateur IRMA (IRSN Saclay, source de ^{60}Co avec un débit de dose de 50 Gy/h), de solutions représentatives en soluté et alcalinité (pH entre 6.5 et 8), ont pu révéler dans quelle mesure ces phénomènes sont couplés. Le suivi du dégagement de H_2 par chromatographie gaz en ligne sur les périodes pré-, sous- et post-irradiation, ainsi que l'analyse *post mortem* des échantillons métalliques, n'a pas révélé d'exacerbation du phénomène de corrosion, comme souvent décrit dans la littérature. Les produits oxydants issus de la radiolyse de l'eau, comme le radical $^{\bullet}OH$, et l'eau oxygénée H_2O_2, semblent induire des changements structuraux du film d'oxyde (magnétite), ce qui passiverait au moins à court terme, sur plusieurs dizaines de jours, la surface métallique. Le rôle modérateur de l'eau oxygénée, formée par radiolyse dans les grappes d'ionisation, est lui, bien confirmé car elle peut capter les espèces précurseurs de H_2, c'est-à-dire l'électron hydraté (e^-_{aq}) et le radical $H^{\bullet}$. Des simulations numériques ont complété le travail de thèse de Lina Giannakandropoulou soutenu en 2022, en collaboration avec l'IRSN. Bénéficiant d'une base de données importante sur les processus de radiolyse de l'eau, elles ont permis une explication fiable des résultats.



Production de H_2 pendant les 3 phases pré-, sous- et post-irradiation pour deux expériences distinctes, A1 et B1, d'un échantillon similaire d'eau pure désaérée en présence de coupons métalliques.

Brèves des labos

Trois nouveaux chercheurs CEA ont été recrutés au LLB et au NIMBE

Après une thèse (2019) préparée au Laboratoire de Physique des Solides, puis un post-doc à l'université d'Amsterdam, Marion Grzelka est arrivée à l'automne 2022 dans le groupe MMB du LLB. Ses recherches en physique des polymères portent sur le frottement et la rhéologie, et plus particulièrement sur la dynamique de mouillage des polymères liquides sur des substrats nanotexturés.

Après une thèse (2018) à l'IRIG et à l'institut Néel à Grenoble, puis un post-doc à l'ESRF, Quentin Faure est arrivé fin 2022 dans le groupe NFMQ du LLB. Ses recherches en physique des matériaux quantiques portent sur les systèmes 1D, les systèmes quantiques frustrés et les systèmes à fort couplage spin-orbite.

Marc Maleval a effectué sa thèse (2022), au sein du NIMBE/LEDNA en collaboration avec le SPI/LIMS (Institut Joliot), sur le développement de matériaux inorganiques poreux pour l'analyse glycomique. Il est ensuite recruté par la société participant au Laboratoire Commun sur les Textiles Innovants Fonctionnels (LACTIF) coordonné par le NIMBE/LEDNA. En décembre 2022, il a intégré le NIMBE/LEDNA. Ses recherches portent sur la synthèse de revêtements par voie sol-gel pour la protection d'objets du patrimoine ou les textiles techniques.