

CHAMPS ÉLECTRIQUES DANS L'EAU LIQUIDE IRRADIÉE PAR DES PROTONS DE 3 MeV À DES DÉBITS DE DOSE TRÈS ÉLEVÉS

F. Gobet

LP2iB, Univ. Bordeaux (France)

Les progrès récents dans le domaine de l'irradiation par microfaisceau [1,2] ainsi qu'en microscopie électronique ou en rayons X d'échantillons liquides ou biologiques [3,4] ont relancé les études sur les effets physiques, chimiques et biologiques résultant de l'interaction entre les rayonnements ionisants et la matière à des débits de dose ultra-élevés (10 kGy s^{-1} - 100 MGy s^{-1}). Dans le contexte de l'imagerie à haute résolution avec ce régime extrême d'irradiation, la perturbation de l'échantillon liquide à l'extérieur du microfaisceau appliqué, par la génération de champs induits, reste une question ouverte.

En couplant l'irradiation par un microfaisceau de protons de 3 MeV avec de la microscopie par fluorescence, nous étudions les effets de l'irradiation de l'eau liquide à des doses élevées en observant le mouvement de billes de polystyrène chargées [5]. Nous mesurons une vitesse radiale des billes de l'ordre du micron par seconde à l'extérieur du faisceau de protons. En combinant une théorie électrocinétique avec des simulations des produits de réaction générés par le faisceau et leur diffusion, nous constatons que le mouvement des billes est dû à un champ électrique induit dans l'eau par le contraste de mobilité des cations et des anions produits lors de la radiolyse de l'eau.

Ce travail met en lumière la perturbation des systèmes biologiques par des radiations à haute dose et ouvre la voie à la manipulation dans l'eau de colloïdes ou de macromolécules par diffusio-phorèse induite par les radiations.

[1] V. Ialyshev et al., *ACS Omega* 7, 28182 (2022).

[2] L. Eling, et al., *Radiother. Oncol.* 139, 56 (2019).

[3] H. Wu, H. Friedrich et al., *Adv. Mater.* 32, 2001582 (2020).

[4] C. Y. Hémonnot and S. Koster, *ACS Nano* 11, 8542 (2017).

[5] F. Gobet et al., *Phys.Rev.Lett.* 131, 178001 (2023).