

Récupération du corium des réacteurs de Fukushima Dai-ichi : efficacité d'épuration des aérosols produits lors de la découpe au laser sous eau de simulants de corium

Emmanuel Porcheron¹, Yohan Leblois¹, Christophe Chagnot², Christophe Journeau³, Damien Roulet⁴

¹Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN), PSN-RES, SCA, Gif-Sur-Yvette, 91192, France.
CEA, DEN, Saclay, DM2S/SEMT/LTA, Gif-Sur-Yvette, 91191, France.
CEA, DEN, Cadarache, SMTA/LPMA, St Paul lez Durance, 13108, France.
ONET Technologies, 36 Bd des océans, 13258, Marseille, France

Email auteur correspondant : emmanuel.porcheron@irsn.fr

Le contexte général de cette étude est lié à la démonstration de la faisabilité de l'utilisation de la technique de découpe laser pour la récupération des débris de combustible ou corium des réacteurs endommagés de Fukushima Dai-ichi. L'IRSN est impliqué dans un projet mené par ONET, en collaboration avec le CEA, pour proposer des solutions technologiques pour découper le corium des réacteurs et apporter des éléments pertinents quant à l'analyse des risques liés à la dispersion des aérosols émis au cours des opérations de démantèlement. Les résultats concernant la caractérisation du terme source d'aérosols émis lors de la découpe laser de simulants de corium non radioactifs ont été acquis lors d'expériences réalisées sur la plate-forme laser de découpe DELIA du CEA. Les opérations de découpe laser peuvent se dérouler sous air et sous eau suivant les configurations des unités 1 à 3 du site de Fukushima Dai-ichi et suivant les éléments du réacteur à découper. Lors des découpes réalisées sous eau, le risque de dispersion des aérosols est réduit par rapport aux découpes sous air, mais reste présent. Afin d'évaluer la mise en suspension d'aérosols, les mécanismes d'épuration du gazensemencé en aérosols, par l'eau, doivent être identifiés et quantifiés. Dans cette optique, des expériences ont été réalisées dans l'installation TOSQAN (IRSN) afin de reproduire des écoulements à bulles représentatifs de ceux générés lors de la découpe au laser, ceci pour différentes hauteurs d'eau. L'écoulement diphasique a été caractérisé en termes de morphologie globale, de gammes de taille et de vitesse de bulles, à l'aide des techniques PIV et ombroscopie haute cadence. Ces données expérimentales relatives aux caractéristiques des bulles apportent les données d'entrée nécessaires pour les modèles physiques d'épuration, lesquels ont pu être testés en considérant le terme source aérosols émis lors de la découpe laser. Les évaluations réalisées permettront aux équipes japonaises responsables de l'extraction du corium des réacteurs endommagés de Fukushima Dai-ichi de définir les meilleures stratégies pour mettre en œuvre le confinement, et finalement limiter la dissémination des radionucléides dans l'environnement.