

## **ETUDE DE LA PHASE DE FILTRATION EN SURFACE LORS DU COLMATAGE DE FILTRES THE A PETITS PLIS PAR DES AGREGATS DE NANOPARTICULES SIMULANT UN AEROSOL DE COMBUSTION**

S. ARTOUS<sup>\*a</sup>, L. BOUILLOUX<sup>a</sup>, P. MARCHAL<sup>a</sup>, V. MOCHO<sup>a</sup>,

(a) Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire / Service d'Etudes et de Recherches en Aérodispersion des polluants et en Confinement, BP 68, 91192 Gif-sur-Yvette Cedex.

e-mail sebastien.artous@irsn.fr

**Mots Clés** : THE, colmatage, nanoparticules, filtration en surface

La contribution des filtres à Très Haute Efficacité (filtres THE) au maintien du confinement des substances radioactives dans une installation nucléaire est essentielle dans la mesure où ils assurent le piégeage des aérosols, principaux vecteurs des sources de contamination. A ce titre, de nombreuses études ont été entreprises afin de caractériser le comportement des filtres THE, en termes d'efficacité de filtration, d'évolution du colmatage et de résistance mécanique. Aussi, en raison de sa probabilité d'occurrence, l'incendie a particulièrement été étudié et notamment les conséquences qu'il est susceptible d'engendrer sur le dernier étage de filtration. En effet, l'incendie est source d'une grande quantité d'aérosols mais, de plus, il élève de manière significative la température et l'humidité de l'effluent filtré. A ce jour, l'IRSN dispose d'un modèle empirique de colmatage de filtres THE industriels par des aérosols de combustion, élaboré à partir de résultats issus d'expérimentations réalisées à petite échelle et mettant en œuvre des foyers caractéristiques. L'objectif du programme en cours est de confronter les résultats obtenus jusqu'alors, à de nouvelles données expérimentales acquises sur le colmatage de filtres THE par des agrégats de nanoparticules de carbone, simulant un aérosol de combustion, en fonction de conditions de température et d'humidité variables. Cette étude, inscrite dans ce programme global, se concentre ici sur l'étude de la phase de filtration en surface lors du colmatage de filtres plissés.

L'ensemble des expérimentations a été réalisé sur le banc d'essais CATFISH qui permet d'étudier le colmatage, de filtres plissés de 0,42 m<sup>2</sup> et de filtres pour boîte à gants de 0,69 m<sup>2</sup>, par un aérosol non-hygroscopique de graphite. Ce dernier de forme dendritique, constitué de particules primaires de 7 nm, présentait un diamètre moyen numérique de 30 nm. Les essais ont été réalisés pour cette étude avec une humidité et une température contrôlées, respectivement de 5 % et 25 °C. La vitesse de filtration maintenue constante au cours du colmatage, était comprise entre 1,4 cm/s et 5,7 cm/s pour les filtres plissés et 0,8 cm/s et 6 cm/s pour les filtres boîte à gants.

L'étude semble montrer que, lors du colmatage par des agrégats de nanoparticules et dans la gamme de vitesse étudiée, l'évolution de la perte de charge de filtres plissés pendant la phase de filtration en surface, est indépendante de la vitesse de filtration ; dans le cas de nos essais, les masses surfaciques maximales atteintes sont d'environ 1,5 g/m<sup>2</sup>. De plus, cette évolution étant linéaire, il est envisageable dans ces conditions de modéliser le colmatage de filtres plissés à petits plis avec le modèle de Novick-Kozeny. Néanmoins, des essais complémentaires doivent être menés afin de mieux appréhender les phénomènes physiques régissant la transition entre la phase de filtration en profondeur et la phase de filtration en surface. Par ailleurs, le deuxième axe d'étude vise à améliorer la qualité des mesures de porosité du gâteau formé qui est une donnée d'entrée sensible des modèles de colmatage.