

Quantification de la production de gaz de radiolyse dans les colis de déchets

MAVL : présentation de l'outil STORAGE

F. Cochin¹, S. Esnouf², C. Lamouroux³, E. Leoni³, E.Castanier³

¹ AREVA NC, 1 place Jean Millier, 92084 PARIS La Défense cedex, France

² CEA, DEN, DPC, SECR, LRMO, 91191 Gif-sur-Yvette, France

³ AREVA NP – E&P, 1 rue des hérons, 78180 Montigny-le-Bretonneux, France

Correspondance : elisa.leoni@areva.com

Suite aux opérations industrielles et/ou de R&D, AREVA et le CEA sont amenés à conditionner dans des colis de déchets destinés au stockage profond (colis MA-VL) des déchets technologiques constitués intégralement ou partiellement des matériaux organiques, et notamment des polymères (PE, PVC, Viton®...). Ces matériaux organiques produisent sous irradiation (α , β , γ) des produits de dégradation gazeux dont la nature est fonction de la composition du polymère. Il est important de caractériser et de quantifier ces gaz pour les phases d'entreposage, de transport et de stockage des futurs colis, à des fins notamment de maîtriser les risques associés. En effet, certains gaz émis peuvent avoir des conséquences notables sur le confinement des colis : le relâchement d'hydrogène (H_2) implique de maîtriser le risque d'explosion et la production de gaz halogénés (HCl, HF) implique la maîtrise des risques de corrosion des enveloppes métalliques des déchets conditionnés.

L'évaluation des gaz de radiolyse des colis de déchets demande une connaissance précise à la fois des rendements radiolytiques de production de gaz relatifs aux matériaux contenus dans les colis et de la puissance absorbée par ces derniers. Les rendements radiolytiques sont fonction de la nature du matériau radiolysable, du type d'irradiation, de son énergie, de la dose et de la température. Les programmes R&D menés par AREVA et le CEA plus particulièrement depuis le milieu des années 2000 ont permis de constituer une base de données de rendements radiolytiques expérimentaux de production de gaz de polymères. Cette base de données, nommée PRELOG, contient aujourd'hui plus de 4000 valeurs de rendements radiolytiques.

Afin de faciliter l'évaluation de la production des gaz de radiolyse dans les colis, un logiciel de calcul, nommé STORAGE - Simulation Tool Of Radiolysis Gas Emission a donc été développé et est en cours de finalisation. Ce logiciel permet de calculer la production de gaz à partir d'une description précise du colis. Les données d'entrée nécessaires pour le calcul de la production des gaz de radiolyse avec STORAGE sont : la géométrie, l'inventaire radiologique et les matériaux contenus dans le colis de déchets. STORAGE utilise la base de données JEFF 3.0 et le code CESAR 5.33 pour calculer l'évolution temporelle des activités des isotopes. STORAGE évalue la puissance absorbée par les différents constituants soit à l'aide d'une méthode approximée, soit de manière plus précise pour certains colis standards grâce à une librairie STORAGE de données issues de calculs Monte Carlo (MCNPX ou TRIPOLI). Pour chaque matériau, les rendements radiolytiques de production de gaz ou de consommation d'oxygène appropriés sont suggérés par STORAGE à partir de la base de données PRELOG ou peuvent être saisis de manière indépendante par l'utilisateur.

La démarche sur laquelle s'appuie l'outil numérique STORAGE est décrite de manière détaillée dans [1], l'objectif de cette présentation sera de rappeler la méthode utilisée, les hypothèses retenues pour estimer la production de gaz de radiolyse et de présenter les fonctionnalités de STORAGE. Les calculs effectués avec STORAGE seront comparés avec des mesures expérimentales de production de gaz réalisées sur des colis réels.