



DIMENSIONNEMENT ET OPTIMISATION DES PROTECTIONS HETEROGENES DE FORTE EPAISSEUR AVEC LE CODE MONTE-CARLO MCNP5

Christophe MATTERA et Maryline TEMPIER

CEGELEC CEM Nucléaire /Département CRISTEA
110 rue Blaise Pascal – Inovallée MONTBONNOT
CS 10070 – 38334 SAINT – ISMIER cedex
email : christophe.mattera@cegelec.com

Actuellement, le département CRISTEA de CEGELEC CEM Nucléaire réalise la plupart de ses études et de ses expertises, pour le compte de ses clients (EDF, CEA, ITER, AREVA) dans le domaine de la protection photonique et neutronique, avec le code de Monte-Carlo MCNP5 associé à sa bande de données nucléaires ENDF/B6 et l'interface Homme-Machine (IHM) MORITZv1.23.

Les études de conception radiologiques des installations nucléaires de base (INB) et des emballages de transport de matière radioactive conduisent généralement à de fortes épaisseurs de blindage au vu des sources radioactives mises en jeu. Ces protections peuvent comporter aussi des hétérogénéités locales qui ne permettent pas l'utilisation de codes employant la méthode d'atténuation en ligne droite tels que par exemple les codes MICROSHIELD ou MERCURE. Les méthodologies de calcul développées par le département CRISTEA, à partir du code MCNP5 et de l'IHM MORITZ, rendent possible la conception de ces protections biologiques en respect de l'arrêté du zonage radiologique pour les INB et de l'AIEA 2009 pour les emballages de transport.

Ce papier présente ces différentes méthodologies comme l'utilisation de techniques de biaisage du code MCNP5 ainsi que la réalisation de cartographies en trois dimensions de débit d'équivalent de dose ambient $H^*(10)$, des tracés d'iso ddd ambient $H^*(10)$ et des trajectoires de particules (photon ou neutron) obtenus avec l'IHM MORITZ. Des exemples fréquemment rencontrés dans l'industrie nucléaire (piscines de stockage de combustibles, laboratoires de recherche, emballage de transport de déchets radioactifs, installations d'irradiation, entreposage de déchets radioactifs) permettent d'illustrer les démarches de dimensionnement et surtout d'optimisation.