

COMPARAISONS CALCULS MCNPX / MESURES PCR ET EXPERTISE LMDN AUTOUR DES INSTALLATIONS DU LABORATOIRE DU MICROFAISCEAU, DE METROLOGIE ET DE DOSIMETRIE DES NEUTRONS (LMDN) DE L'IRSN

Michaël PETIT, Vincent GRESSIER, Véronique LACOSTE

Laboratoire de Métrologie et de Dosimétrie des Neutrons-
Institut de Radioprotection et Sûreté Nucléaire\Pôle Radioprotection de l'Homme\
Service de Dosimétrie Externe.
Centre de Cadarache
Bâtiment 159 (1^{er} étage)
13115 Saint Paul Lez Durance
Contact : michael.petit@irsn.fr

Résumé

Le Laboratoire de Métrologie et de Dosimétrie des Neutrons (LMDN), de l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN), est associé au Laboratoire National de métrologie et d'Essai (LNE). Connu sous le nom de LNE-IRSN dans le monde de la métrologie, le LMDN a pour mission de définir et de maintenir les références françaises dans le domaine de la métrologie des neutrons. Pour ce faire, le Laboratoire s'appuie sur la plateforme expérimentale STIRCA de Cadarache qu'il exploite. Cette plateforme regroupe les installations AMANDE, CEZANE et MIRCOM. Elle dispose notamment d'un irradiateur à trois sources et de trois accélérateurs permettant de produire des champs de neutrons.

Afin de limiter le taux de neutrons diffusés, ces dispositifs n'ont pas de protection biologique au plus près des sources de rayonnement et sont susceptibles de fonctionner simultanément. La radioprotection est alors assurée par la dispersion des neutrons dans l'environnement externe (les installations sont placées dans une zone de sécurité de 300 m de rayon) et par la protection spécifique des postes de travaux et/ou des zones d'intérêt particulières. Entre 2014 et 2016, la nouvelle installation appelé MIRCOM (Microfaisceau d'Ions pour la Radiobiologie et les COMunications intra et intercellulaires) a été construite. Cette installation est accolée à l'installation AMANDE et a bénéficié d'un dimensionnement spécifique pour permettre son intégration à la zone.

Afin de valider le dimensionnement de la nouvelle installation, d'optimiser les aménagements extérieurs et de gérer au mieux la radioprotection, un modèle MCNPX de la zone STIRCA a été réalisé. Ce modèle comprend près de 3000 volumes et inclut l'ensemble des installations. Des mesures ont été faites par les PCR de l'IRSN pour les différentes configurations dimensionnantes. Par ailleurs, une expertise spécifique a été réalisée par le LMDN sur les postes de travail ou les points d'intérêt pour la radioprotection. Ce modèle permettra à terme aux PCR d'établir des prévisionnels de doses et au LMDN d'étudier l'impact d'évolutions ultérieures des installations. Enfin et surtout, le LMDN a inclus dans son modèle MCNPX une description détaillée des halls expérimentaux. Le modèle du hall d'AMANDE est déjà utilisé en routine pour simuler les distributions en énergie de la fluence neutronique aux points d'étalonnage. La pertinence des calculs sera ainsi améliorée et il sera possible d'évaluer l'impact, aux points d'étalonnage, du fonctionnement d'une installation sur une autre.

Dans le cadre d'une présentation, une présentation du modèle MCNPX sera faite en précisant les techniques spécifiques de modélisation. Une comparaison des calculs avec les différents mesures expérimentales sera proposée.