

ÉTUDE DOSIMÉTRIQUE AU POSTE DE TRAVAIL POUR LES PROGRAMMES DE R&D SUR LE RECYCLAGE DU COMBUSTIBLE NUCLÉAIRE USÉ

Rapport de Stage par M. AMRA Joriss

Master 2 EMRP UGA-INSTN

Stage du 03/04/2017 au 29/09/2017

Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
Centre de Marcoule, Service de protection contre les rayonnements

Maître de Stage : Fabrice PETITOT



Année Scolaire : 2016/2017

En soutien à l'industrie nucléaire, le CEA Marcoule possède au sein de son installation ATALANTE un laboratoire de caractérisation du combustible usé. Les expérimentateurs impliqués dans les programmes de recherches de ce laboratoire réalisés essentiellement en boîte à gants, sont amenés à manipuler de la poudre et des pastilles composées de matériaux plutonifères. En situation normale d'exploitation pour ce type de poste de travail, le risque d'exposition externe aux rayonnements ionisants est prépondérant. La radioprotection associée à la manipulation de ces sources, se focalise sur le plutonium et plus particulièrement sur son isotope ^{241}Pu . En effet, ce dernier décroît en ^{241}Am émetteur de photon gamma d'énergie 60 keV. Il s'agit de la raie la plus énergétique du combustible usé, contribuant majoritairement à la dose externe reçue par les opérateurs.

Dans le cadre d'un transfert d'activités de R&D sur le combustible MOX du LEFCA (centre de Cadarache) vers ATALANTE (centre de Marcoule), la mise en service de deux nouveaux laboratoires a été décidée. L'objectif principal de ce stage a été d'évaluer, dans des conditions normales de travail, les doses à l'organisme entier, au cristallin et aux extrémités susceptibles d'être délivrées aux expérimentateurs qui travailleront dans ces laboratoires. Ces derniers n'ayant pas encore été mis en exploitation, l'analyse dosimétrique et l'étude d'optimisation qui constituent le cœur de ce stage permettront d'instruire la radioprotection de ces nouveaux aménagements.

Pour mener à bien cette étude, une analyse dosimétrique de terrain simulant les futures conditions d'exploitation, a été réalisées par mesures statiques aux postes de travail à l'aide de fantômes normalisés équipés de dosimètres passifs de type FLi. Parallèlement, une estimation dosimétrique par modélisations numériques sur les codes de calculs couramment utilisés en radioprotection (Mercurad® - MCNP® -Source 4C®) a été effectuée.

Les résultats expérimentaux ont permis de constater que les doses les plus élevées concernent les extrémités seulement protégées par des gants en néoprène, alors que les doses corps entier et cristallin sont moindres, l'opérateur étant mieux protégé par les protections biologiques des boîtes à gants (panneaux en verre au plomb et verre ordinaire plus efficaces vis-à-vis des rayonnements gamma). La modélisation numérique des différents postes de travail a permis de confirmer les valeurs mesurées. Cette méthode numérique pourra donc être utilisée pour estimer le niveau d'exposition externe aux rayonnements ionisants pour les postes de travail en phase de conception.

Des axes d'optimisation des doses reçues ont été proposés, tels que l'utilisation de gants plombés et de pince de préhension, mais il faut encore en étudier les bénéfices dosimétriques et la possibilité de les mettre en place. Enfin, les postes de travail présentés dans cette étude sont « enveloppe » des futurs postes de travail qui seront mis en place pour le transfert d'activité. Le contenu de ce rapport pourra donc servir d'outil d'aide pour l'instruction de la radioprotection des nouveaux laboratoires d'accueil.