

## **Estimation de l'exposition interne en situation accidentelle dans un laboratoire de recherche et développement sur la fabrication de combustibles nucléaires au sein de l'INB Atalante**

**Fabrice PETITOT, Florian VERON, Philippe BRUGUIER**

CEA  
Direction de l'Énergie Nucléaire  
Département des Unités de Sécurité et de Protection  
Service de Protection contre les Rayonnements  
Centre de Marcoule – BP 17171 – 30207 Bagnols sur Cèze Cedex FRANCE  
[fabrice.petitot@cea.fr](mailto:fabrice.petitot@cea.fr)

Le CEA opère actuellement le redéploiement d'une partie de ses activités de recherche et développement concernant la fabrication de combustibles nucléaires et les caractérisations associées sur le site de Marcoule au sein de l'INB 148 Atalante.

Pour s'affranchir du risque de dissémination et protéger les expérimentateurs contre l'exposition interne en fonctionnement normal, la majeure partie des procédés et des manipulations de matières nucléaires est réalisée sous enceinte de confinement de type boîte à gants. En situation accidentelle, une rupture du confinement statique procuré par cet équipement de protection collective peut survenir et entraîner un risque de contamination du local. L'objectif de cette étude est d'estimer la dose efficace engagée reçue par un expérimentateur dans une telle situation dégradée. Pour répondre à cette problématique, une étude bibliographique des connaissances actuelles sur les aérosols et les transferts aérodynamiques qui leurs sont associés pour ce type d'évènement est conduite. A partir de ces connaissances, au travers de scénarios accidentels, une méthodologie d'estimation des doses efficaces engagées est établie, en se fondant sur le choix de données d'entrée et d'hypothèses enveloppes demeurant réalistes.

La situation accidentelle la plus fréquemment rencontrée, lors de l'exploitation de boîtes à gants, est la rupture du confinement statique suite à la dégradation partielle ou totale d'un rond de gant. Du fait du caractère aléatoire de la section de perforation d'un gant, le choix pénalisant a été fait de considérer l'arrachement complet d'un rond de gant. Ainsi, deux scénarios accidentels enveloppes demeurant réalistes ont été établis pour la boîte à gants abritant les équipements utilisés pour le mélangeage et le broyage des poudres  $UPuO_2$  contenues dans un combustible de type MOX. C'est à cette étape du procédé de fabrication du combustible MOX que la masse de poudre la plus élevée est manipulée. Le scénario 1 simule la chute d'une jarre contenant du MOX suivi de l'arrachement d'un rond de gant ; le scénario 2 simule des opérations de transvasement de poudre également suivi de l'arrachement d'un rond de gant.

Pour le premier lot de matières nucléaires de type MOX étudié, le lot MOX1, les doses efficaces engagées résultant de l'incorporation de radionucléides par inhalation sont  $E_{inhalation} = 0,9$  mSv pour le scénario 1 et  $E_{inhalation} = 0,1$  mSv pour le scénario 2. Le second lot de matières nucléaires de type MOX, le lot MOX2, présente une teneur en plutonium plus élevée que le lot MOX1, ce qui entraîne une augmentation des doses efficaces engagées,  $E_{inhalation} = 1,9$  mSv pour le premier scénario et  $E_{inhalation} = 0,2$  mSv pour le second scénario.

Les résultats obtenus démontrent un impact dosimétrique limité compte tenu des paramètres et hypothèses majorants retenus pour les scénarios simulés. Les doses efficaces engagées estimées sont supérieures mais restent dans l'ordre de grandeur de celles calculées pour des travailleurs manipulant du MOX et impliqués dans des évènements de type rupture de confinement au niveau d'un gant de boîte à gants. Cependant, ce travail souligne le manque de connaissances et de modèles robustes décrivant les phénomènes aérodynamiques mis en jeu lors d'une rupture de confinement sur une boîte à gants. Le développement d'études permettant d'améliorer la modélisation des transferts d'aérosols radioactifs lors de situations accidentelles similaires devrait être envisagé.