

(Source : base de données EAN, www.eu-alara.net)

Contamination à l'américium-241 lors du démantèlement de boîtes à gants

Circonstances

Trois boîtes à gants qui ont servi à la production de sources radioactives d'américium-241 en poudre, destinées à des détecteurs de fumée ioniques, sont démantelées. Les sources sont conditionnées en déchets radioactifs. Les activités résiduelles sont estimées à 50, 150, et 180 MBq d'américium-241.

Avant le transfert de l'usine de production vers le local de démantèlement, la contamination sur les parois et les équipements internes des boîtes à gants est fixée par application d'une laque. Les opérations de démantèlement ont lieu en trois fois, les 21 juin, 3 juillet et 10 juillet. Au début des opérations, les boîtes à gants sont séparées les unes des autres et les surfaces externes et internes sont contrôlées. Les opérations incluent l'enlèvement du film de protection, l'ouverture de la boîte à gants et son démantèlement, le découpage des matériaux et le conditionnement des déchets dans des fûts en acier (fixation par cimentation).

Chaque jour, le dispositif de contrôle de l'activité volumique de l'air et le système de ventilation des ateliers sont mis en marche. La contamination surfacique est contrôlée lors d'étapes spécifiques par mesure directe et par frottis. Les travailleurs sont tenus d'utiliser des équipements de protection individuelle (EPI), en fonction de la nature de leur activité et des risques associés (notamment des appareils de protection respiratoire).

Le 10 juillet, alors que les opérations de démantèlement et de conditionnement des déchets prennent fin, le responsable est informé du résultat de mesure de l'activité volumique de l'air au sein de l'atelier. Le niveau d'activité mesuré dépasse d'un facteur 20 la limite autorisée : il décrète l'arrêt immédiat de toute opération dans le secteur. Le 11 juillet, l'analyse des appareils de protection respiratoire utilisés par les travailleurs révèle une contamination importante, allant jusqu'à 1 kBq d'américium-241 dans le cas le plus grave (réévalué par la suite à 2,7 kBq).

L'analyse rétrospective de l'incident a montré que, pendant l'opération de démantèlement, des poussières d'américium-241 ont été libérées accidentellement : plusieurs travailleurs, qui ne respectaient pas les règles de radioprotection et ne portaient pas systématiquement leurs EPI, ont été contaminés. Par la suite, cette contamination s'est répandue dans l'ensemble du bâtiment. La date précise de ces contaminations n'a pas pu être déterminée.

Le 12 juillet, l'événement a été déclaré aux autorités de sûreté nucléaire et les médias ont été informés.

Conséquences radiologiques

Une contamination interne a été immédiatement suspectée pour huit travailleurs. Ces derniers ont alors bénéficié de mesures anthroporadiométriques ainsi que d'analyses radiotoxicologiques des urines et des selles.

Il est rapidement apparu que les mesures anthroporadiométriques ne permettaient pas d'évaluer précisément les doses engagées : en effet, en raison d'une contamination externe résiduelle au niveau de la peau et des cheveux, les mesures surestimaient les activités retenues. Les doses reçues n'ont donc pu être précisément évaluées qu'à partir des résultats de mesure de l'activité excrétée.

Sur la base des mesures anthroporadiométriques et des premières analyses des excréta, la charge corporelle du travailleur supposé le plus contaminé (T1) a été estimée à 5 kBq. En supposant que l'incorporation ait eu lieu le jour du 10 juillet (inhalation de particules et dépôt uniquement dans les poumons), la dose efficace engagée a d'abord été évaluée à 1 Sv. Pour les sept autres travailleurs, les mêmes calculs ont montré des doses individuelles de l'ordre de 350 mSv.

Les travailleurs contaminés ont été suivis sur plusieurs semaines. Sur la base des premiers résultats, un traitement par injection de DTPA avait semblé nécessaire pour certains travailleurs. Le travailleur T1 a été hospitalisé le 13 juillet et a reçu deux doses de 1 g de DTPA. Cinq autres travailleurs (T2 – T6) ont aussi reçu deux doses de DTPA les 20 et 22 juillet. Le traitement a été bien toléré et aucun effet secondaire n'a été observé.

L'analyse des excréta a suggéré la possibilité d'ingestions répétées (par exemple lors des opérations du 21 juin et du 3 juillet) ce qui a compliqué l'interprétation des résultats. Six mois après l'accident, l'analyse des excréta a permis une évaluation définitive de la dose efficace engagée chez le premier travailleur T1 (50 mSv) ainsi que pour les travailleurs T2 à T8 (entre 5 et 185 mSv). Le suivi de ces 8 travailleurs a ensuite continué avec une fréquence semestrielle. Aux niveaux de dose calculés, les traitements au DTPA n'étaient plus justifiés.

Des mesures anthroporadiométriques ont aussi été effectuées sur un groupe de référence de dix-huit autres salariés. Aucune contamination interne n'a été décelée dans ce groupe.

Leçons retenues

Toute opération mettant en oeuvre des sources non scellées doit se terminer par un contrôle systématique des vêtements et des équipements de protection individuelle, y compris des appareils de protection respiratoire.

Ces appareils doivent faire l'objet d'une maintenance régulière et être changés si nécessaire.

Le port des équipements de protection individuelle est obligatoire : ceci doit être rappelé clairement et fréquemment par les responsables. Il est souligné que la formation et la sensibilisation des travailleurs au risque radiologique sont de la responsabilité des employeurs.

La mesure d'activité des filtres des systèmes de ventilation peut fournir des informations importantes pour la détection d'une éventuelle dispersion de matières radioactives. Les résultats doivent être disponibles avant le début de toute nouvelle

opération. A l'idéal, il est recommandé de mettre en place un système de détection de la contamination atmosphérique en temps réel avec report d'alarme.

Lors de la mesure d'une contamination par de l'américium-241, la présence de contamination cutanée peut fausser l'estimation de la contamination interne (activité retenue). De ce fait, la mise en oeuvre précoce de la collecte des selles et des urines est fortement indiquée dès qu'une contamination est soupçonnée.

Avis des autorités de sûreté nucléaire

L'entreprise de démantèlement a été sanctionnée par une amende. L'incident a été classé au niveau 3 de l'échelle INES.