



Fiche issue d'un incident britannique

Contamination d'une installation industrielle par une source de thulium-170 utilisée en gammagraphie

Description de l'incident

Lors de la construction d'un générateur de vapeur, les soudures des tubes sont inspectées par gammagraphie. Pour cela, une source scellée de 20 GBq de Thulium-170 (sous forme d'oxyde de thulium dans une capsule métallique, émission d'une raie X de 84 keV, période 129 jours) est placée dans un porte-source. Sur l'installation considérée, le travail est effectué en continu par roulement de trois équipes.

A la fin du service d'une des équipes, la source a été oubliée dans un tube par inadvertance pendant le traitement des clichés, peut-être à cause de la pression induite par une surcharge de travail. Comme les radiographies indiquaient un défaut de soudure dans ce même tube, deux ouvriers ont été chargés d'éliminer la soudure par perçage et n'ont pas réalisé que la source était encore dans le tube. Lors de cette procédure, la capsule de la source a été accidentellement détruite ce qui a dispersé une partie non négligeable du radioélément à l'intérieur du tube et dans la zone de travail.

La situation a été aggravée par le manque de connaissance du RPS* concernant les caractéristiques de la source et les mesures à prendre pour limiter la diffusion de la contamination. L'opérateur qui a percé la soudure a reconnu avoir ressenti une obstruction dans le tube, il a alors retiré le porte-source et montré la source endommagée au RPS de service. Lors de sa formation celui-ci avait compris que les sources scellées étaient indestructibles. De plus, aucun plan d'urgence n'était prévu pour gérer une situation de ce type. Le problème a été laissé au RPS de l'équipe suivante.

Des mesures de débits de dose ayant révélé la présence de nombreux fragments de la source, le RPS a décidé de nettoyer la zone avec un aspirateur industriel, non équipé d'un filtre pour les particules fines. La conséquence a été une dispersion de la contamination dans toute l'installation. Ce n'est que 24 h plus tard qu'un responsable du RPS a été informé et a sollicité l'avis d'un expert en radioprotection.

Entretiens, environ 200 travailleurs étaient entrés ou sortis de l'installation, la plupart présentait une contamination sur leur peau ou leurs vêtements. La circulation du personnel et de documents contaminés, ainsi que le système de ventilation ont entraînés une contamination de toute l'usine.

Bien que quelques points de contamination isolés aient été trouvés dans des voitures et au domicile de certains employés, il n'y a pas eu de dispersion significative de la contamination à l'extérieur de l'usine. La décontamination a occupé huit personnes pendant trois mois, huit heures par jour. Combiné avec la perte de production, cela a pénalisé économiquement l'entreprise de manière importante.

Conséquences radiologiques

Les doses externes reçues au corps entier étaient négligeables. Les doses aux extrémités et à la peau ont été calculées à partir du niveau de contamination et de la durée d'exposition.

| Effectif exposé | Dose équivalente aux extrémités (mSv) Limite annuelle : 500 mSv |
|-----------------|--|
| 1 | 3800 |
| 1 | 150 |
| 2 | 80-100 |
| 1 | 60-80 |
| 5 | 40-60 |
| 20 | 10-40 |

Il n'y a pas eu de conséquences sur la santé du salarié ayant reçu une dose équivalente aux extrémités de 3800 mSv.

Les doses internes dues à l'incorporation de particules radioactives ont été évaluées par anthroporadiométrie.

| Effectif | Activité incorporée (Bq) | Dose efficace (mSv) |
|----------|--------------------------|---------------------|
| 1 | $4,5 \cdot 10^4$ | 0,200 |
| 1 | $6 \cdot 10^3$ | 0,025 |
| 1 | $4,5 \cdot 10^3$ | 0,020 |
| 5 | $3 \cdot 10^3$ | 0,015 |

Aucun traitement spécifique n'a été mise en œuvre pour les employés ayant reçu une dose interne.

Leçons à retenir

1. Respecter strictement les procédures de manipulation des appareils et des sources et en vérifier leur bonne application. En particulier s'assurer de la présence de la signalisation relative à la présence des sources radioactives.
2. Ne jamais laisser des sources sans surveillance et les mettre en sécurité lorsqu'elles ne sont pas utilisées
3. L'absence d'un plan d'intervention d'urgence intégrant tous les risques d'exposition identifiés et le manque de formation adaptée, en particulier des utilisateurs de sources et des employés du service SPR, peuvent transformer un incident grave en accident avec des conséquences graves.
4. La sécurité au travail, et principalement la protection contre les rayonnements doivent constituer une priorité pour la direction de l'entreprise qui doit sensibiliser les personnels concernés par l'utilisation des sources.

*RPS : Radiation Protection Supervisor : référent en radioprotection

Note : le thulium-170 est une source de gammagraphie de faible énergie utilisée assez rarement et principalement pour des tubes fins.