



Fiche issue d'un incident français

Découverte de sources de radium dans un institut de formation

Circonstances

Dans un institut de formation, un conteneur contenant des sources radioactives était stocké sur une étagère mais la présence de source n'était pas signalée. Lors de la venue d'un enseignant, par ailleurs PCR, qui intervient de manière ponctuelle dans cet institut de formation, ce conteneur a été découvert de manière fortuite.

Les enseignants ont alors délimité un périmètre d'exclusion autour du local et des espaces mitoyens. La PCR a alors réalisé des contrôles sur le conteneur. Ces contrôles ont confirmé la présence d'une source dans ce conteneur (photo 1). De plus, une deuxième source similaire a été découverte dans le même local et une troisième de nature différente (photo2) dans un local voisin.

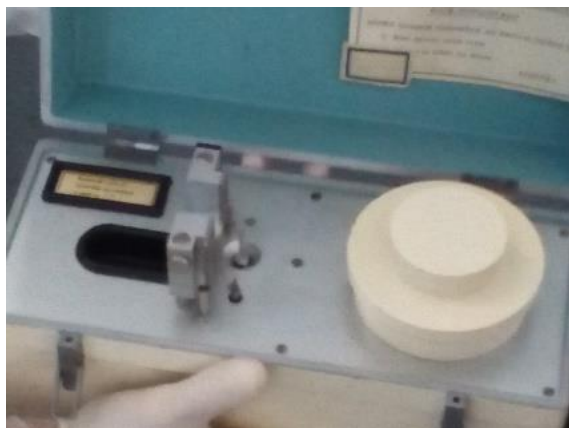


Photo 1



Photo 2

Les analyses par spectrométrie gamma ont montré que ces 3 sources étaient composées de radium 226. Des frottis ont également été réalisés et ont permis de détecter une contamination surfacique à l'extérieur d'un des conteneurs. Les trois dispositifs ainsi que les étagères contaminées ont été emballés puis acheminés vers un local de stockage de sources adapté.

Après enquête, les deux premières sources ont pu être identifiées comme étant des sources de calibration de dosimètres de Hammer dont le fabricant était identifié. Ce type de dosimètre était utilisé lors de la première moitié du 20^{ème} siècle. Le troisième dispositif est un générateur de haute tension, le radium y est utilisé pour l'affichage phosphorescent, l'origine de cette source est inconnue.

Pour déterminer la position des sources et leur activité, une gamma caméra couplée à un scanner a été utilisé, la combinaison de ces techniques d'imagerie permet d'obtenir une image 3D quantitative de l'activité.

Les photos 3 et 4 montrent la superposition des images scans (en gris) et gamma (couleurs) pour les deux dispositifs. La photo 4 permet de voir que le radium est présent à l'arrière-plan des galvanomètres et pas sur les aiguilles. Il apparaît également que des émissions gamma faibles sont présentes à l'extérieur des galvanomètres et donc que la radioactivité n'est pas confinée.



Photo 3

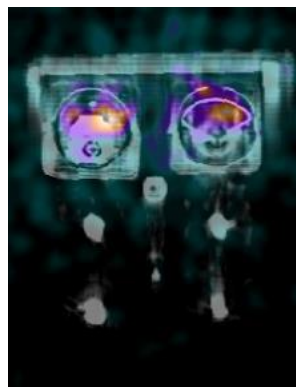


Photo 4

Des frottis ont été réalisés sur les zones identifiées et analysés par spectrométrie et ont confirmé la présence de radium. Des analyses complémentaires ont été réalisées par l'IRSN pour confirmer les mesures réalisées en interne. Les résultats suivants ont été obtenus :

- Sources de calibration de dosimètres de Hammer :
 - o DeD de 60 et 20 $\mu\text{Sv/h}$ au pseudo-contact
 - o Pas de contamination significative : ($\alpha < 0,04 \text{ Bq/cm}^2$, $\beta/\gamma < 0,4 \text{ Bq/cm}^2$)
- Galvanomètres du générateur de haute tension :
 - o DeD de 250 $\mu\text{Sv/h}$
 - o Contamination significative sur les galvanomètres :
 - α : 0,5 Bq/cm^2
 - β/γ : 2,1 Bq/cm^2
 - o Contamination sur les différentes surfaces du pupitre, en particulier la face avant
 - o Après analyse du spectre gamma les activités suivantes ont été déterminées :

	Galvanomètre de gauche	Galvanomètre de droite
^{226}Ra	$240 \pm 42 \text{ kBq}$	$270 \pm 48 \text{ kBq}$
^{214}Pb	$220 \pm 30 \text{ kBq}$	$230 \pm 32 \text{ kBq}$
^{214}Bi	$230 \pm 28 \text{ kBq}$	$240 \pm 29 \text{ kBq}$

Conséquences radiologiques évaluées par les acteurs

Après enquête, ces sources étaient présentes depuis plus de 20 ans dans les locaux de l'institut de formation et il est peu probable qu'elles aient été utilisées pour les formations. Les cas de figure envisagés sont :

- Des expositions des personnes présentes dans les locaux : le DeD était de 0,4 $\mu\text{Sv/h}$ à 1 m pour la source la plus intense, dans un local peu utilisé. En considérant une exposition de 2000 h dans l'année (ce qui semble hautement improbable), l'exposition serait de 0,8 mSv/an.
- L'exposition potentielle d'une personne manipulant les sources par curiosité, en considérant le niveau de contamination surfacique du pupitre, l'intégrité des sources de calibration des dosimètres de Hammer et le DeD à 15 cm de ces sources, même en cas de manipulations multiples par la même personne de ces sources, il est très peu probable que cette personne ait intégré une dose supérieure à 1 mSv.
- Des expositions si ces sources ont été utilisées lors de travaux pratiques. Aucun scénario probable n'a pu être défini pour ce type d'exposition qui n'est donc pas quantifiable.

Leçons à tirer

1. Les instituts de formation doivent prendre en compte la possibilité de la présence de sources non connue.
2. En cas de découverte de sources, sécuriser l'accès puis vérifier leur intégrité. Les sources doivent être emballées pour éviter toute dispersion de contamination.
3. Il peut être pertinent de s'appuyer sur une expertise tierce (IRSN) pour caractériser les sources découvertes.
4. Lors de la découverte de sources orphelines ou d'objets radioactifs, une déclaration doit être faite auprès de l'ASN et l'IRSN.
5. En cas de découverte de sources orphelines ou objets radioactifs, leur reprise doit être organisée dans une filière adaptée.

Note : les anciens appareils comportant des afficheurs ou des cadrans lumineux doivent être traités avec précaution car ils peuvent contenir des éléments radioactifs.

Pour en savoir plus :

- ANDRA : [reconnaitre un objet radioactif](#), [gérer les situations historiques](#), [plaquette objets radioactifs](#)
- [Fiche IRSN/INRS 4318 Radium-226](#)