

Exemples des étapes et méthodes de décontamination liées au Radium

Gnac Sàrl

Dr. Robert Gaisch

Physicien / Expert en radioprotection

Berne, le 11.10.2021

Décontaminations intérieures

- Critères de décontamination
- EPC (équipements de protection collectifs)
- EPI (équipement de protection individuels)
- Types de contaminations
- Exemples de méthodes de décontamination
- Radon
- Déchets

Critères de décontamination

Si l'habitant est exposé à
une dose annuelle > 1 mSv

Coordonnées [cm]	0	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	fenêtre							fenêtre			
0	260 660		450 2070		370 800		350 700		280 520		320 520
50											400 500
100	350 960		320 350		300 300		300 300		330 360		
150											
200	300 400		230 240		300 230		300 250		410 410		8750 9000
250								370 400	500 600	740 2150	820 14000
300	300 300		280 340		310 320		480 600	510 800	630 780	660 950	700 3000
350	270 350		280 460		320 530		470 1050	600 7630	580 1250	580 1030	400 1460
	Porte										
	<div>L1 DD [nSv/h] à 100 cm</div> <div>L2 DD [nSv/h] à 10 cm</div>										

Bruit de fond naturel, environ 100 nSv/h

Si il y a un risque d'incorporation de
Radium par des contaminations labiles



Traces de radium révélés par une lampe UV

EPC (équipement de protection collectifs)

- Confinement
- Mise en dépression (20 Pa)
- Extracteur avec filtre absolu
- Renouvellement air 10x / heure
- SAS



EPI (équipement de protection individuels)

- Combinaisons catégorie 3, type 5 et 6
- Masques complets FFP3
- Gants
- Surbottes
- Mesures d'incorporation tous les 6 mois



Types de contaminations

- Sols en bois



Traces de radium révélées par une lampe UV



Paillette de radium révélée par une lampe UV entre deux lames de parquet



Traces de radium ($11,3 \mu\text{Sv/h}$) révélées par le rayonnement gamma (en profondeur). Le bruit de fond naturel est d'environ $0,1 \mu\text{Sv/h}$

Types de contaminations

- Sols ou murs minéraux

Traces de radium sur une chape



Traces de radium sur un rebord de fenêtre



Traces de radium révélées par une lampe UV sur un mur

Traces de radium sur une chape en béton



Types de contaminations

- Conduites

Traces de radium dans un écoulement



Traces de radium dans un siphon



Traces de radium révélées par une lampe UV

Types de contaminations

- Portes



Traces de radium sur l'intérieur d'une porte d'armoire



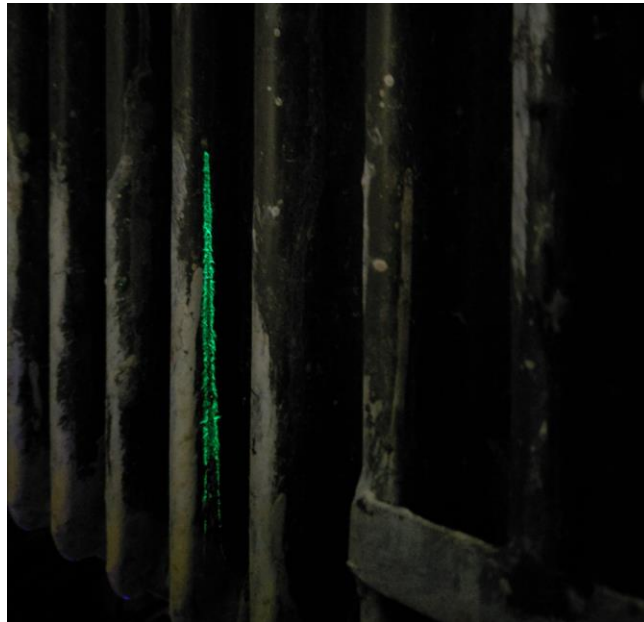
Traces de radium révélées sur une porte par une lampe UV

Types de contaminations

- Mobilier et accessoires



Traces de radium sur un support d'établi



Traces de radium révélées sur un radiateur par une lampe UV



Traces de radium révélées sur un enrouleur de stores par une lampe UV



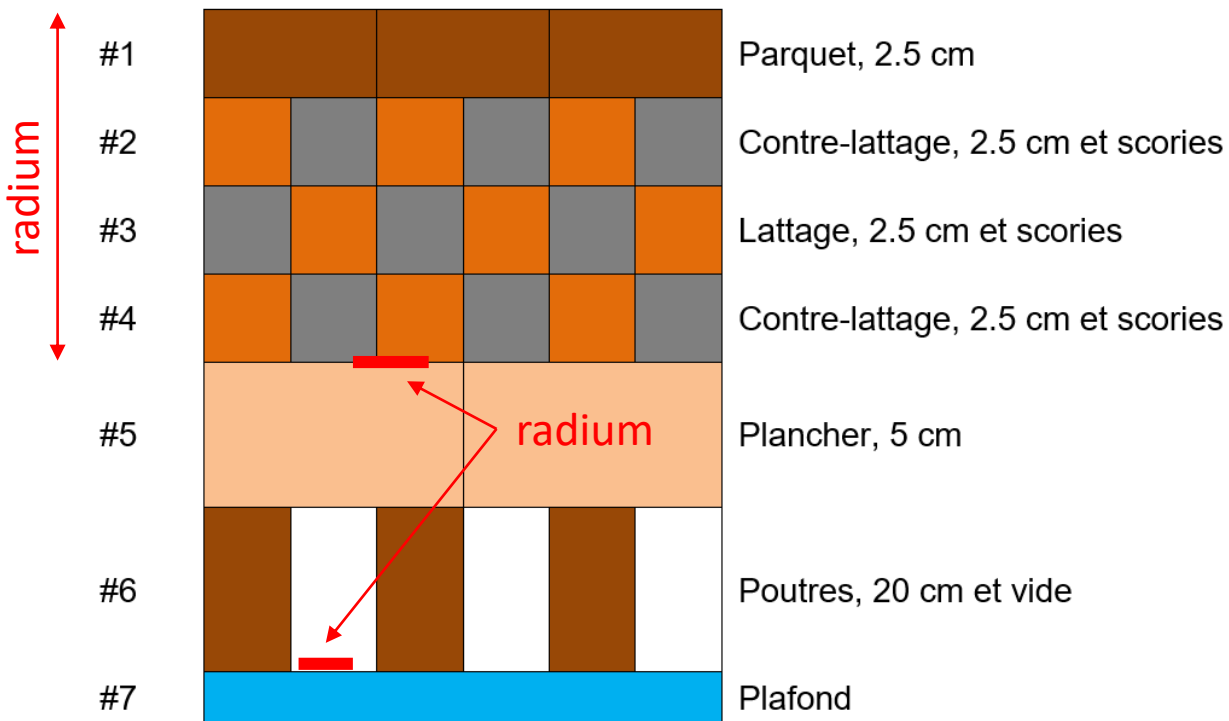
Traces de radium sur une prise électrique venant du plafond



Exemple de méthodes de décontamination

Sols bois

Méthode, retirer couche par couche les éléments contaminés



Couches 1 à 4 retirées totalement car contaminées

Couche 5 poncée et retirée localement pour retirer contaminations sur le plafond





Photo avant les travaux



Photo durant les travaux

Photo après les travaux

- Couches 1 à 4 retirées
- Plinthes en bois retirées
- Base armoire retirée
- Radiateur retiré
- Mur en brique partiellement retiré



Maximum 0,2 $\mu\text{Sv/h}$

Exemple de méthodes de décontamination

Sols ou murs minéraux

Méthodes, retirer chimiquement et/ou mécaniquement la contamination

Méthode chimique



Application gel (Aspigel 500)
attaquant les premiers
 μm de béton



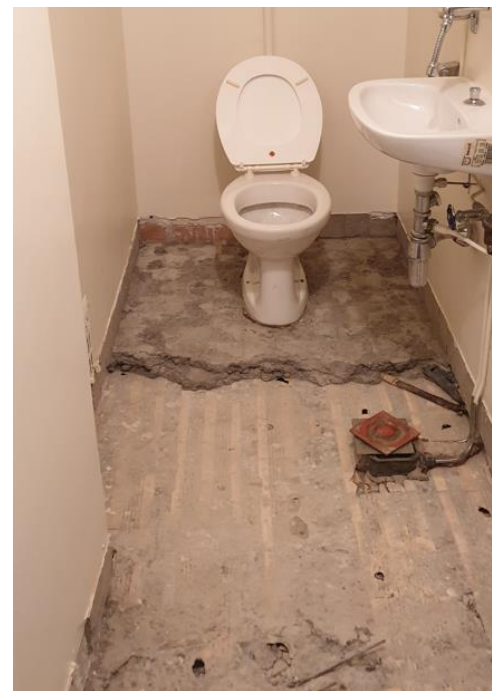
Séchage 12 heures.
Le gel se transforme
en poudre aspirable.



Aspiration de la poudre

Plusieurs applications nécessaires.
Fonctionne bien si le béton est nu
sans peinture.

Méthode mécanique



Méthode efficace à 100%, mais
invasive. Une partie de la chape
a été retirée.

A photograph of a room corner before renovation. A person's legs and feet are visible in the background. A yellow measuring tape is on the floor, and a yellow radiation detector is in the foreground. A red text overlay indicates the radiation level.

Maximum 1 $\mu\text{Sv/h}$, $\alpha=360$ cps

Photo avant les travaux

Photo après les travaux

- Décontamination chimique sur toute la surface.
- Localement, décontamination mécanique en retirant les premiers mm de béton au marteau-piqueur.

A photograph of the same room corner after renovation. The floor is now smoother and has a different texture. A red text overlay indicates the radiation level. Two red arrows point from the text 'Béton retiré mécaniquement' to a specific area on the floor.

Béton retiré mécaniquement

Maximum 0,15 $\mu\text{Sv/h}$, $\alpha=2$ cps

Exemple de méthodes de décontamination

Conduites

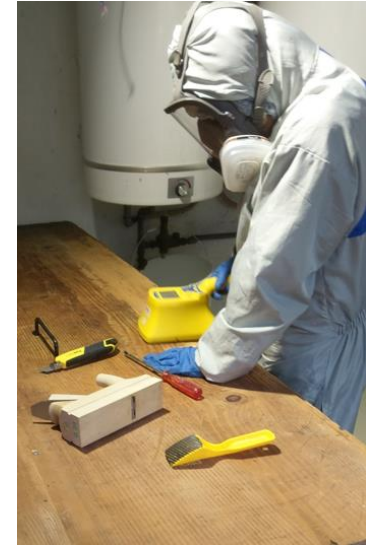
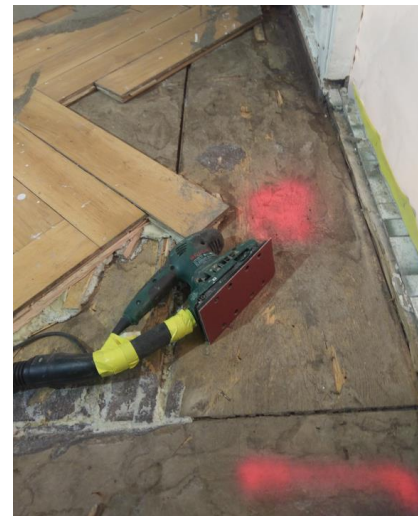
Pas de méthodes de décontamination actuellement. Elles sont retirées, conditionnées et stockées dans le dépôt intermédiaire de La Chaux-de-Fonds.



Exemple de méthodes de décontamination

Portes

Généralement elles sont poncées ou rabotées, dans une zone confinée, pour retirer la contamination.



Mobilier et accessoires

En vertu du principe de proportionnalité, ces objets sont généralement retirés, conditionnés et éliminés selon les normes en vigueur.

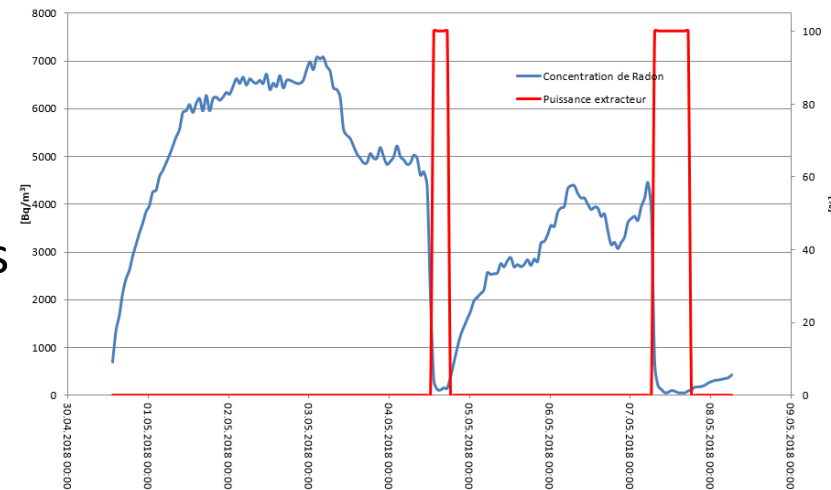
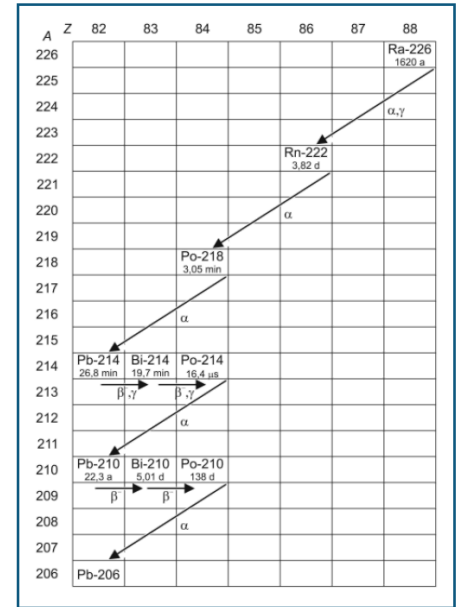
Radon

La désintégration du Radium génère du Radon

La concentration de radon est monitorée durant les chantiers.

En zone de décontamination, pas de problèmes de radon. L'extracteur renouvelle 10 fois par heure l'air qui s'y trouve.

Ici, avant la décontamination radium, des concentrations moyennes de radon de 6'000 Bq/m³ ont été mesurées. Ceci équivaut une dose annuelle de 90 mSv pour une chambre à coucher!



Déchets

Les déchets sont triés et conditionnés selon leur activité et débit de dose

Type déchets	Critères	Conditionnement
Inactifs	Activité net $\beta\gamma < 20$ cps, $\alpha < 10$ cps	Benne, poubelle
	Débit de dose net à 10 cm < 0.1 $\mu\text{Sv/h}$	
Légèrement contaminés	Activité net $\beta\gamma > 20$ cps, $\alpha > 10$ cps	Fûts carton + renseigner BD
	$0.1 \mu\text{Sv/h} < \text{Débit de dose } \text{net} \text{ à } 10 \text{ cm} < 3 \mu\text{Sv/h}$	
Contaminés	Activité net $\beta\gamma > 20$ cps, $\alpha > 10$ cps	Fûts métal Type A + renseigner BD
	$3 \mu\text{Sv/h} < \text{Débit de dose } \text{net} \text{ à } 10 \text{ cm}$	





That's all Folks!