



### **Directive**

Radioprotection dans les écoles  
V1 17.10.2023

[www.bag.admin.ch/  
rad-directives](http://www.bag.admin.ch/rad-directives)

### **Contact**

Tél : 058 058 462 96 14

E-mail : [str@bag.admin.ch](mailto:str@bag.admin.ch)

## **Radioprotection dans les écoles**

Des sources de rayonnement (matières radioactives et installations génératrices de rayonnements ionisants, p.ex. appareils à rayons X) sont utilisées dans nombreuses écoles pour l'enseignement des sciences naturelles.

La directive a pour but de rappeler les règles de radioprotection les plus importantes s'appliquant à l'utilisation de sources de rayonnement pour des démonstrations. Elle clarifie notamment dans

quelles situations une autorisation de l'Office fédéral de la santé publique (OFSP) est nécessaire et résume les éléments dont il faut tenir compte du point de vue de la radioprotection.

## Principes de base

Selon la loi sur la radioprotection LRaP [1], les trois principes de bases de la radioprotection sont **la justification, l'optimisation, et la limitation des doses**. Ainsi, toute activité impliquant l'utilisation de rayonnements ionisants qui ne serait pas justifiée doit être prohibée. L'utilisation de sources de rayonnement pour des démonstrations ne peut ainsi être justifiée que si les doses engendrées restent négligeables. En cas d'incer-

titude sur la justification d'une pratique, l'OFSP doit être consulté.

Il incombe de plus à l'école d'assurer que les rayonnements soient utilisés de telle manière que les doses délivrées soient aussi faibles que possible et qu'aucune limite de dose ne soit dépassée.

# Autorisation

L'utilisation de toute installation génératrice de rayonnements ionisants, par exemple une installation à rayons X ou un accélérateur, sont soumises à autorisation. La manipulation, l'entreposage, le transport, le commerce, ainsi que l'importation et l'exportation de toute source radioactive (de type scellée ou non scellée) dont l'activité est supérieure à la limite d'autorisation (LA) fixée

Nucléide	LA (Bq)	LA (kBq)
Co-60	300 000	300
Sr-90	60 000	60
Cs-137	700 000	700
Ra-226 (+filles)	2 000	2
Am-241	200	0.2

La possession d'une autorisation de l'OFSP *n'est pas obligatoire* dans les cas suivants :

- Utilisation de matières dont l'activité est inférieure à la limite d'autorisation (LA) selon l'annexe 3, colonne 10, de l'ORaP [2] à l'exception de leur élimination, leur commerce ou leur application à l'être humain.

## Exemple 1

Un professeur veut faire des démonstrations à ses élèves à l'aide d'une source de Co-60. Il peut acheter une source dont l'activité est inférieure à 300 kBq (LA) et n'a pas besoin d'une autorisation de l'OFSP pour cela. Il doit cependant s'assurer que la source soit utilisée de manière utile et que les précautions de base soient appliquées. De plus, il est responsable du respect des exigences en radioprotection concernant cette source. Lorsque la source n'est plus utilisée et doit être éliminée, ceci doit être fait selon les normes en vigueur<sup>2</sup>. Un rejet dans l'environnement, la revente ou le don de la source à un tiers requerraient une autorisation.

dans l'annexe 3, colonne 10 de l'ordonnance sur la radioprotection ORaP [2] sont soumis à autorisation. L'utilisation d'objets contenant des matières radioactives tels que manchons incandescents à base de thorium, détecteurs d'incendie contenant de l'américium-241 ou montres et autres objets contenant du radium-226 est également soumise à autorisation.

Les limites concernant d'autres nucléides ainsi que les autres valeurs de l'annexe 3 ORaP sont intégrées dans l'application pour smartphone « [NuklidCalc](#) » réalisée par l'OFSP.

- Utilisation de montres avec des chiffres luminescents à base de tritium qui respectent les normes ISO 3157 et 4168 (petit « T » gravé sur la montre).
- Utilisation de minéraux et de pierres naturellement radioactifs d'une masse inférieure à 1 kg (thorium) ou à 10 kg (uranium)<sup>1</sup>.

## Exemple 2

Une professeure veut faire des démonstrations à ses élèves à l'aide d'une source de Co-60. Si elle dispose d'une autorisation de l'OFSP, elle peut acheter une source dont l'activité est supérieure ou égale à 300 kBq (LA). Elle doit s'assurer que la source soit utilisée de manière utile et que les précautions de base soient appliquées. De plus, étant au bénéfice d'une formation reconnue en radioprotection, elle est responsable du respect des exigences en radioprotection concernant cette source ainsi que de la communication avec l'OFSP. Lorsque la source n'est plus utilisée et doit être éliminée, ceci doit être fait selon les normes en vigueur<sup>2</sup>. Un rejet dans l'environnement, la revente ou le don de la source à un tiers nécessitent une autorisation complémentaire et ces activités doivent y figurer spécifiquement.

<sup>1</sup> Des informations détaillées sur ce thème sont contenues dans la directive « [Minéraux radioactifs](#) » de l'OFSP.

<sup>2</sup> Des informations détaillées sur ce thème sont contenues dans la directive « [Traitement et élimination des déchets radioactifs dans les entreprises](#) » de l'OFSP.

# Expertise et formation

Dans chaque école disposant d'une autorisation, une personne doit être désignée, au sens de l'article 172 ORaP, comme expert en radioprotection (ER) par la direction de l'école. Les moyens nécessaires à cette fonction doivent lui être fournis.

L'ER doit être au bénéfice d'une formation reconnue par l'OFSP. Pour le détail des formations ainsi

que les liens vers les fournisseurs de cours, consultez la site [www.bag.admin.ch/formation-en-radioprotection](http://www.bag.admin.ch/formation-en-radioprotection). L'ER est responsable du respect des exigences en matière de radioprotection et doit, entre autres, dispenser une information appropriée en radioprotection à toutes les personnes qui effectuent des démonstrations impliquant des radiations ionisantes.

## Radioprotection opérationnelle

### Règles de base

Avant toute manipulation de rayonnements ionisants, on remettra aux personnes impliquées une directive interne sur les mesures de protection personnelle les plus importantes (distance, écran, temps, etc.) et décrivant les responsabilités et mesures de radioprotection opérationnelle. Un exemple de directive interne est fourni en annexe à cette directive, vous trouverez des plus amples informations dans la directive [« Établissement de directives internes aux entreprises en matière de radioprotection »](#) de l'OFSP. Les prescriptions de l'ordonnance sur l'utilisation des matières radioactives OUMR [3] doivent être respectées. Afin d'effectuer les différents contrôles nécessaires, on disposera d'un instrument de mesure adéquat.

### Sources scellées

Les sources scellées doivent porter l'indication du nucléide, de l'activité et de la date de mesure de l'activité. Elles doivent faire l'objet d'un contrôle périodique d'étanchéité à l'aide d'un frottis<sup>3</sup>. On tiendra un inventaire des sources. De plus, les sources scellées > 100 x LA doivent satisfaire la norme ISO 2919.

### Installations génératrices de rayonnements ionisants

Les installations doivent être munies d'un dispositif de protection totale<sup>4</sup> ou produire un débit de dose inférieur à 1 µSv/h à 10 cm. Toutes les installations qui ne servent qu'à l'exposition et qui ne sont pas mises en service doivent porter de manière bien visible la désignation suivante : « *Objet d'exposition ; mise en service interdite* ».

### Dosimétrie

Lors de l'utilisation de sources de rayonnement à but démonstratif, l'exposition à une dose supérieure à 1 mSv/année doit être exclue. Ceci est notamment le cas lors de l'utilisation sporadique de sources de rayonnements dont le débit de dose est inférieur à 10 µSv/h à 10 cm. Le recours à une surveillance dosimétrique n'est donc dans un tel cas pas nécessaire.

### Marquage

Tous les récipients qui contiennent des matières radioactives et toutes les installations génératrices de rayonnements ionisants (par exemple les installations à rayons X) doivent être munis du signe de danger de la radioactivité (Figures 1 et 2).

### Entreposage et protection

Les installations génératrices de rayonnements ionisants doivent être entreposées de sorte à ce que seules les personnes autorisées par l'ER aient la possibilité de les mettre en marche.

Toutes les matières radioactives doivent être entreposées dans un lieu dédié (armoire, boîte, local), résistant au feu. Le lieu prévu doit être signalé selon l'annexe 8 de l'ORaP et son emplacement annoncé aux services du feu. Le débit de dose à l'extérieur du lieu de stockage ne doit pas dépasser 2,5 µSv/h.

On prêtera une attention particulière à la protection des matières radioactives contre le vol ou toute utilisation abusive ou non-intentionnelle. L'accès doit être permis aux personnes autorisées par l'ER uniquement. Un système de traçabilité des entrées et sorties des sources doit être mis en place.

<sup>3</sup> Des informations détaillées sur ce sujet se trouvent dans la directive [« Contrôle de l'étanchéité des sources radioactives scellées »](#) de l'OFSP.

<sup>4</sup> Protection vis-à-vis du rayonnement primaire, diffusé et parasite enveloppant complètement l'installation, assurant une réduction du débit de dose à 10 cm de la surface à une valeur inférieure à 1 µSv/h et garantissant qu'en aucun endroit accessible les valeurs limites de dose applicables aux personnes non professionnellement exposées aux radiations ne soient dépassées.



**Figure 1:** Coffre-fort simple pour le stockage de sources radioactives assurant la protection contre le feu et le vol. L'accès au coffre ne doit être permis qu'à un nombre restreint de personnes. Le coffre doit être marqué du signe de danger.

## Gestion des déchets

Toute matière radioactive est considérée comme déchet radioactif si elle n'est plus utilisée et doit être éliminée selon les normes en vigueur<sup>3</sup> dans un délai de 3 ans. En plus des déchets radioactifs à éliminer, s'il y avait dans votre école d'anciennes sources, telles que des tubes de radium, des montres au radium, etc., vous êtes tenu de les annoncer à l'OFSP.

L'élimination d'installations génératrices de rayonnements ionisants (ne contenant pas de sources radioactives) n'est pas soumise à des exigences particulières. Souvent, l'élimination comme déchet électronique est appropriée. La remise à un tiers pour réutilisation est cependant soumise à autorisation.

L'élimination de sources radioactives d'activité élevée peut parfois s'avérer très onéreuse. Les mesures préventives appropriées pour l'élimination ultérieure des sources doivent être prises dès leur acquisition.

Des informations supplémentaires ainsi que les données de contact concernant les déchets radioactifs sont disponibles sur le site internet de l'OFSP : [www.bag.admin.ch/dechrad](http://www.bag.admin.ch/dechrad)



**Figure 2:** Marquage des sources radioactives : le symbole de danger ainsi que les informations sur le nucléide et l'activité permettent l'identification rapide des sources. Un système afin de constater rapidement l'absence d'une source doit être mis en place.

# Obligation d'annoncer

Toute modification des données figurant dans l'autorisation doit être annoncée à l'OFSP avant son exécution. Le changement du responsable de la radioprotection ainsi que les modifications de l'inventaire des sources en font partie. La perte d'une source radioactive doit être annoncée sans retard à l'OFSP.

Les déclarations et les demandes peuvent être soumises via **RPS**, le portail des autorisations de l'OFSP :

<https://www.gate.bag.admin.ch/RPS/ui/public-home>

Les adresses de contact pour toute annonce sont disponibles sur le site internet de l'OFSP :

[www.bag.admin.ch/rad-contacts](http://www.bag.admin.ch/rad-contacts)

## Adresse générale :

Office fédéral de la santé publique OFSP

Division radioprotection

Section Installations de recherche et médecine nucléaire

Schwarzenburgstrasse 157, CH-3003 Berne

Tel: +41 58 462 96 14

[www.ofsp.admin.ch](http://www.ofsp.admin.ch) / [www.str-rad.ch](http://www.str-rad.ch)

[str@bag.admin.ch](mailto:str@bag.admin.ch)

# Références

1. Loi sur la radioprotection (LRaP, RS 814.50) du 22 mars 1991
2. Ordonnance sur la radioprotection (ORaP, RS 814.501) du 26 avril 2017
3. Ordonnance du DFI sur l'utilisation des matières radioactives (OUMR, RS 814.554) du 26 avril 2017

# Valeur juridique

La présente directive est une aide à l'exécution élaborée par l'OFSP en tant qu'autorité de surveillance dans le domaine de la radioprotection. Elle s'adresse en premier lieu aux titulaires d'une autorisation ou aux experts en radioprotection (ainsi qu'aux autorités cantonales compétentes en matière de radon). Elle met en œuvre les exigences

ressortant de la législation sur la radioprotection et correspond à l'état actuel de la science et de la technique. Si les titulaires d'une autorisation ou les experts en radioprotection (ou les autorités cantonales) tiennent compte de son contenu, ils peuvent partir du principe qu'ils exécutent la dite législation conformément aux prescriptions légales.

# Annexe 1 : Exemple de directive interne

## Directive interne de radioprotection

Institut, auteur, date

### But

Cette directive règle les responsabilités et devoirs en lien avec l'utilisation des sources de rayonnement citées ci-après dans l'établissement. Toutes les personnes impliquées sont tenues de respecter ces règles.

### Bases légales

Loi sur la radioprotection LRaP (RS 814.50)

Ordonnance sur la radioprotection ORaP (RS 814.501)

Ordonnance sur l'utilisation des matières radioactives OUMR (RS 814.554)

### Personnes responsables

Monsieur, Madame

### Formation

Expert en radioprotection,  
formation pour enseignants

L'expert en radioprotection est responsable de la mise en place et du respect de cette directive et du respect des exigences légales concernant la radioprotection. Il s'assure notamment que l'inventaire des sources ainsi que l'autorisation de l'OFSP soient à jour et il communique tout changement ou évènement à l'OFSP. Il s'assure que les personnes habilitées à utiliser les sources aient reçu les informations nécessaires à ces manipulations.

### Personnes habilitées à utiliser les sources de rayonnement

Personne 1

Personne 2

Personne 3

### Numéro d'autorisation

p.ex. BE-111.1.1 ou A-111111-11

### Sources de rayonnement

Nombre	Identifiant	Nucléide	Activité	Date de référence	Fournisseur, remarque
1	ID02	Co-60	3 MBq	31.12.2016	Sources SA, Capsule inox
1	ID05	Cs-137	37 kBq	05.06.2013	Quellen AG, générateur Cs-137/Ba-37m
2	ID03/04	Am-241	300 kBq	24.04.1984	Cerberus, Détecteur incendie

Nombre	Appareil	mA <sub>max</sub>	kV <sub>max</sub>	Remarque
2	Tubes de Crookes			Bobine de Ruhmkorff

### Stockage

Les sources radioactives sont stockées dans un coffre-fort dans la salle XY Le coffre-fort doit être fermé à clef en tout temps et uniquement les personnes habilitées selon cette directive y ont accès ; la clef est disponible auprès du responsable en radioprotection. Toute personne sortant des sources du coffre doit remplir la liste de contrôle posée sur le coffre en indiquant son nom, la date du retrait et les sources concernées. Une confirmation de retour sera indiquée à l'endroit prévu lors du retour des sources. Les sources doivent être déposées dans le blindage qui leur est attribué. Les sources sont à placer dans le coffre selon l'emplacement indiqué par le responsable afin d'assurer que le blindage est suffisant.

## Utilisation

Les sources radioactives ne doivent être utilisées que dans les salles suivantes :X, Y et Z. Aucune altération mécanique des sources n'est permise. Tout problème ou incident avec une source sera annoncé sans délai au responsable de la radioprotection qui en informera l'OFSP si jugé nécessaire.

Pour l'utilisation du générateur de Cs-137/Ba-137m, on veillera à porter des gants et à effectuer la manipulation au-dessus d'un bac de récupération. De plus, n'utilisez que l'éluant indiqué par le fournisseur pour réaliser l'expérience. Le liquide récupéré lors de cette manipulation devra être recueilli dans des bacs prévus à cet effet. Les bacs ne seront vidés à l'évier que trois jours après utilisation.

Il est interdit d'ouvrir le détecteur à incendie.

Les tubes de Crookes seront utilisés uniquement pour l'expérience ... avec les données d'exploitation prévues.

Les manipulations des sources sont uniquement autorisées aux professeurs. Lors de toute manipulation on veillera à minimiser les doses en utilisant les règles suivantes :

- ✓ **Distance** : Se tenir à distance. Notamment, aucun élève ne doit se tenir à moins de X mètres des sources ;
- ✓ **Ecran** : Blinder les sources. Les sources doivent être sorties de leur blindage uniquement quand cela est nécessaire. Si possible, on utilisera un écran en plomb entre la source et l'observateur ;
- ✓ **Temps** : Ranger les sources dès la fin de l'expérience. Minimiser le temps de séjour à proximité des sources.

## Contrôles périodiques

Le responsable de la radioprotection effectue annuellement un contrôle d'étanchéité des sources radioactives. Pour cela, il effectue un frottis sur la source et en fait une mesure avec l'appareil ABC. Il note le résultat de la mesure dans le registre prévu et l'évalue. Toute source non étanche doit être éliminée au plus vite selon la filière des déchets radioactifs.

Le responsable de la radioprotection vérifie le débit de dose aux abords du coffre-fort annuellement. Celui-ci ne doit pas dépasser 2,5  $\mu\text{Sv/h}$ . S'il est plus élevé, il prend les mesures adéquates pour le réduire.

Le responsable de la radioprotection vérifie annuellement la stabilité des instruments de mesure utilisés à l'aide d'une source adéquate. Il inscrit le résultat de la mesure dans le registre prévu. Si celle-ci présente un écart à la valeur cible de plus de 10%, l'appareil doit être contrôlé ou remplacé.