



### **Directive**

Produits de contraste avec uranium naturel (U-nat)

V1 23.08.2019

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

[rad-directives](#)

### **Contact**

Tél. : 058 462 96 14

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

## **Utilisation d'acétate d'uranyle pour travaux avec produits de contraste en microscopie électronique**

### But et contexte

La présente directive règle l'utilisation de sels d'uranium (U-nat, p. ex. acétate d'uranyle) employés dans les produits de contraste en microscopie électronique.

**L'utilisation d'acétate d'uranyle pour les produits de contraste est considérée comme justifiée si les autres moyens de contraste non radioactifs ne permettent pas d'atteindre une qualité comparable.**

Dans un microscope électronique, les coupes minces de préparations biologiques ont un faible pouvoir de diffusion des électrons. Afin de visualiser une structure biologique, son contraste doit être augmenté par addition d'atomes de métaux lourds à la surface de la coupe. Parmi les produits de contraste courants figurent des solutions d'acétate d'uranyle (de 0,5 à 6 %) ainsi que différentes solutions de sel de plomb (acétate de plomb, citrate de plomb, hydroxyde de plomb, etc.). Ces produits de contraste sont souvent combinés.

Fondamentalement, lorsqu'on utilise des substances radioactives, il convient de s'assurer de générer aussi peu de déchets radioactifs que possible car leur élimination, pour être conforme, doit passer par les voies autorisées et génère des coûts élevés.

# Formation en radioprotection et expertise concernant l'utilisation de produits de contraste uranifères (U-nat)

Un expert en radioprotection doit être désigné pour l'utilisation d'U-nat au-dessus de la limite d'autorisation LA (0,9 kBq) indiquée à l'annexe 3, colonne 10 de l'ordonnance sur la radioprotection (ORaP [1]). Il doit avoir suivi au moins un cours destiné aux experts en radioprotection dans l'utilisation de matières radioac-

tives non scellées présentant un faible danger (annexe 4, tableau 1 de l'ordonnance sur la formation en radioprotection [2]). Cet expert est entre autres responsable de l'instruction en radioprotection des personnes qui utilisent de manière autonome des produits de contraste.

## Exigences relatives à la manipulation d'U-nat en dehors des secteurs de travail

L'utilisation d'U-nat présentant une activité supérieure à la limite d'autorisation LA fixée à l'annexe 3, colonne 10 de l'ORaP [1] (0,9 kBq ou 0,064 g d'acétate d'uranyle, activité spécifique décrite dans le tableau 1) est soumise à autorisation et doit se dérouler à l'intérieur d'un secteur de travail de type C au moins (production de la solution mère). Les travaux utilisant des moyens de contraste jusqu'à une activité de 10 LA (9 kBq ou 0,64 g) peuvent exceptionnellement être effectués en dehors des secteurs de travail, dans un secteur contrôlé conformément à l'article 80 ORaP (exception au sens de l'article 81, alinéa 4, ORaP) si les mesures de radioprotection suivantes sont appliquées :

- toutes les opérations avec une solution de sel d'urane doivent être effectuées dans un bac collecteur ;
- les secteurs ou les matériaux qui sont employés pour les travaux avec des produits de contraste et qui peuvent être contaminés doivent être clairement signalés avec un signe de danger (source de rayonnement) ;
- une fois les travaux achevés, les postes de travail concernés dans le secteur contrôlé doivent être soumis à un contrôle de contamination au moyen d'un appareil approprié et, le cas échéant, décontaminés.

**Tableau 1 activité spécifique des sels d'urane**

Sel	Formule chimique	Activité spécifique [MBq/kg]
<b>Acétate d'uranyle</b>	$\text{UO}_2(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	14,0
<b>Nitrate d'uranyle</b>	$\text{UO}_2(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	11,8
<b>Oxyde d'uranium</b>	$\text{UO}_2$	22,2

## Stockage de sels d'urane, de leurs solutions et de leurs déchets

Selon l'ordonnance du DFI sur l'utilisation des matières radioactives (OUMR) [3], les sels d'urane ainsi que les solutions et les déchets qui en découlent doivent être conservés dans des lieux de stockage réservés et désignés à cet effet (p. ex., pièce, armoire, coffre, étagère, réfrigérateur, congélateur ou un com-

partiment de celui-ci). L'accès doit être contrôlé et interdit aux personnes non habilitées. Les solutions doivent être stockées dans un récipient incassable. Alternativement, le récipient est placé dans un collecteur pouvant recevoir le volume des substances radioactives liquides avec leur enveloppe.

# Traitement et élimination des déchets radioactifs

Les déchets radioactifs issus de travaux avec des produits de contraste doivent être livrés au centre de ramassage de la Confédération dans le cadre de l'action de ramassage annuelle organisée par l'OFSP. Alternativement, les sels d'urane sous forme solide ou liquide peuvent être remis à l'entreprise RC Tritec (9053 Teufen, tél. 071 335 73 73, sales@rcritec.com) en vue d'une réutilisation. Cette solution est en principe à préférer à l'élimination.

Le matériel légèrement contaminé peut être éliminé dans les ordures ménagères s'il présente une activité spécifique inférieure à la limite de libération (LL) de 1 Bq/g pour l'U-238 ou si l'activité totale rejetée par semaine ne dépasse pas 10 kBq au maximum (art. 111, al. 4c, ORaP). En raison de la toxicité des sels d'urane, il faut absolument éviter de rejeter dans les eaux usées des solutions aqueuses diluées.

## Références

1. Ordonnance du 26 avril 2017 sur la radioprotection (ORaP; RS 814.501)
2. Ordonnance du 26 avril 2017 sur la formation en radioprotection (RS 814.501.261)
3. Ordonnance du DFI du 26 avril 2017 sur l'utilisation des matières radioactives (OUMR, RS 814.554)

## 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 ladite législation conformément aux prescriptions légales.