



# Recueil officiel des lois fédérales

---

N° 38 27 septembre 1994

- 1932 Concessions en matière de télécommunications (ODCT). O du DFTCE
- 1933 Loi sur la radioprotection (LRaP)
- 1947 Ordonnance sur la radioprotection (ORaP)
- 2051 Abrogation et modification d'actes législatifs dans le domaine de la radioprotection. O du DFI
- 2054 Placement et importation des semences d'orge, d'avoine, de maïs ainsi que de féverole. O du DFEP
- 2056 Contingentement laitier en région de plaine et en zone de montagne I (Ordonnance sur le contingentement laitier en plaine, OCLP)
- 2060 Contingentement laitier dans les zones de montagne II à IV (Ordonnance sur le contingentement laitier en montagne, OCLM)
- 2064 Paiement de contributions aux détenteurs de vaches dont le lait n'est pas commercialisé (Ordonnance sur les contributions aux détenteurs de vaches)

# **Ordonnance du DFTCE sur les concessions en matière de télécommunications (ODCT)**

**Modification du 7 septembre 1994**

---

*Le Département fédéral des transports, des communications et de l'énergie  
arrête:*

**I**

L'ordonnance du DFTCE du 31 mars 1992<sup>1)</sup> sur les concessions en matière de télécommunications est modifiée comme il suit:

*Art. 23a* Redevances pour la mise en place et l'exploitation d'une installation de radiocommunications destinée à émettre des appels de détresse

En lieu et place des montants prévus par les articles 19 et 20, les redevances relatives à une installation de radiocommunications exclusivement destinée à émettre des appels de détresse, mise en place et exploitée sur la fréquence de 161,300 MHz, sont les suivantes:

- a. Une taxe d'enregistrement de 30 francs;
- b. Un émolument global mensuel de 3 francs et une redevance de concession mensuelle de 1 franc.

*Art. 27a, 1<sup>er</sup> al., phrase introductive*

<sup>1</sup> En lieu et place de l'émolument global prévu à l'article 27, le concessionnaire verse à l'office fédéral un émolument global de 25 000 francs par mois pour chaque fréquence utilisée. Celui-ci décroît en fonction du nombre d'appels et s'élève, sur présentation de justificatifs, aux montants suivants: . . .

*Art. 58, 1<sup>er</sup> al., let. d*

*Abrogée*

**II**

La présente modification entre en vigueur le 1<sup>er</sup> octobre 1994.

7 septembre 1994

Département fédéral des transports,  
des communications et de l'énergie:

N37007

Ogi

<sup>1)</sup> RS 784.102.11; RO 1994 1764

# Loi sur la radioprotection (LRaP)

du 22 mars 1991

---

*L'Assemblée fédérale de la Confédération suisse,*  
vu les articles 24<sup>quinquies</sup>, 24<sup>septies</sup>, 27<sup>sexies</sup>, 64 et 64<sup>bis</sup>, de la constitution;  
vu le message du Conseil fédéral du 17 février 1988<sup>1)</sup>,  
*arrête:*

## Chapitre premier: Dispositions générales

### Article premier But

La présente loi a pour but de protéger l'homme et l'environnement contre les dangers dus aux rayonnements ionisants.

### Art. 2 Champ d'application

<sup>1</sup> La présente loi s'applique à toutes les activités, à toutes les installations, à tous les événements et à toutes les situations qui peuvent présenter un danger lié à des rayonnements ionisants, notamment:

- a. à la manipulation de substances radioactives ainsi que d'appareils, installations et objets contenant des substances radioactives ou pouvant émettre des rayonnements ionisants;
- b. aux événements qui peuvent provoquer une augmentation de la radioactivité de l'environnement.

<sup>2</sup> Par manipulation on entend la production, la fabrication, le traitement, la commercialisation, le montage, l'utilisation, l'entreposage, le transport, l'élimination, l'importation, l'exportation, le transit ainsi que toute autre forme de remise à un tiers.

<sup>3</sup> Les articles 28 à 38 ne s'appliquent pas aux activités soumises à autorisation en vertu de la loi du 23 décembre 1959<sup>2)</sup> sur l'utilisation pacifique de l'énergie atomique (loi sur l'énergie atomique).

<sup>4</sup> Le Conseil fédéral peut prévoir des dérogations à la présente loi pour les substances faiblement radioactives.

RS 814.50

<sup>1)</sup> FF 1988 II 189

<sup>2)</sup> RS 732.0

**Art. 3 Dispositions complémentaires**

Sont notamment applicables en complément à la présente loi:

- a. pour les installations atomiques, les combustibles et les résidus radioactifs, la loi sur l'énergie atomique et l'arrêté fédéral du 6 octobre 1978<sup>1)</sup> concernant cette loi;
- b. pour les dommages d'origine nucléaire causés par des installations nucléaires ou le transport de matières nucléaires, la loi du 18 mars 1983<sup>2)</sup> sur la responsabilité civile en matière nucléaire;
- c. pour le transport de substances radioactives à l'extérieur de l'aire de l'entreprise, les prescriptions de la Confédération sur le transport de marchandises dangereuses.

**Art. 4 Principe de causalité**

Celui qui est à l'origine d'une mesure prescrite par la présente loi en supporte les frais.

**Art. 5 Recherche, développement, formation**

<sup>1</sup> La Confédération encourage la recherche scientifique sur les effets des radiations et sur la radioprotection ainsi que la formation en matière de radioprotection.

<sup>2</sup> Elle peut:

- a. encourager les travaux de recherche dans ces domaines;
- b. former des spécialistes;
- c. participer à des entreprises destinées à la recherche ou à la formation.

**Art. 6 Qualifications du personnel**

<sup>1</sup> Les activités pouvant présenter un danger lié à des rayonnements ionisants ne doivent être confiées qu'à des personnes qualifiées.

<sup>2</sup> Le Conseil fédéral fixe les exigences relatives aux qualifications du personnel.

**Art. 7 Commissions**

<sup>1</sup> Le Conseil fédéral institue les commissions consultatives suivantes:

- a. Commission de la protection contre les radiations;
- b. Commission de surveillance de la radioactivité;
- c. Commission de protection atomique et chimique.

<sup>2</sup> Il définit leurs tâches.

<sup>1)</sup> RS 732.01

<sup>2)</sup> RS 732.44

## **Chapitre 2: Protection de l'homme et de l'environnement**

### **Section 1: Principes de la radioprotection**

#### **Art. 8** Justification de l'exposition aux radiations

Une activité par laquelle l'homme ou l'environnement sont exposés à des rayonnements ionisants (exposition aux radiations) ne doit être exercée que si elle se justifie par rapport aux avantages et aux dangers qui y sont liés.

#### **Art. 9** Limitation de l'exposition aux radiations

Pour réduire l'exposition aux radiations de chaque individu ainsi que de l'ensemble des personnes concernées, il y a lieu de prendre toutes les mesures commandées par l'expérience et par l'état de la science et de la technique.

#### **Art. 10** Valeurs limites de dose

Le Conseil fédéral fixe, conformément à l'état de la science, des limites à l'exposition aux radiations (valeurs limites de dose) pour les personnes qui, par leur profession ou en raison d'autres circonstances, peuvent être exposées à une irradiation contrôlable supérieure à celle que subit le reste de la population (personnes exposées aux radiations).

### **Section 2: Protection des personnes exposées aux radiations**

#### **Art. 11** Respect des valeurs limites de dose

Celui qui manipule une source de radiations ou qui en est le responsable doit prendre toutes les mesures nécessaires pour que les valeurs limites de dose soient respectées.

#### **Art. 12** Mesure de la dose de radiations

<sup>1</sup> Pour les personnes exposées aux radiations, la dose de radiations doit être mesurée au moyen d'une méthode appropriée.

<sup>2</sup> Le Conseil fédéral règle la mesure de la dose de radiations. Il détermine notamment:

- a. pour quelles personnes l'exposition aux radiations doit être mesurée individuellement (dosimétrie individuelle);
- b. à quels intervalles la dose de radiations doit être mesurée;
- c. les conditions auxquelles les services effectuant la dosimétrie individuelle peuvent être homologués;
- d. le délai durant lequel les résultats de la dosimétrie individuelle doivent être conservés.

<sup>3</sup> Lorsqu'une dosimétrie est prescrite, les personnes exposées aux radiations sont tenues de s'y soumettre. Elles seront informées de ses résultats.

**Art. 13 Mesures médicales applicables aux personnes professionnellement exposées aux radiations**

<sup>1</sup> Les travailleurs professionnellement exposés aux radiations qui sont assujettis à l'assurance obligatoire sont soumis aux mesures médicales de prévention des maladies professionnelles prévues aux articles 81 à 87 de la loi sur l'assurance-accidents<sup>1)</sup>.

<sup>2</sup> Le Conseil fédéral peut également prescrire de telles mesures médicales pour d'autres personnes professionnellement exposées aux radiations.

<sup>3</sup> Les personnes professionnellement exposées aux radiations sont tenues de se soumettre aux contrôles qui sont ordonnés.

**Art. 14 Communication de données médicales**

<sup>1</sup> Le médecin chargé d'effectuer un examen médical communique à l'autorité de surveillance les données nécessaires à la surveillance médicale et à l'établissement de statistiques. L'autorité de surveillance ne doit pas utiliser ces données à d'autres fins ni les communiquer à des tiers.

<sup>2</sup> Le Conseil fédéral fixe les données à communiquer à l'autorité de surveillance ainsi que la durée pendant laquelle elles doivent être conservées.

**Art. 15 Applications médicales des rayonnements**

<sup>1</sup> Il n'est pas fixé de limites de dose pour les patients soumis à des rayonnements à des fins diagnostiques ou thérapeutiques.

<sup>2</sup> L'exposition du patient aux radiations est laissée à l'appréciation de la personne responsable, qui est cependant tenue d'observer les principes de la radioprotection énoncés aux articles 8 et 9.

<sup>3</sup> Le Conseil fédéral édicte des dispositions sur la protection des patients.

**Art. 16 Responsabilité au sein des entreprises**

<sup>1</sup> Le détenteur de l'autorisation ou les personnes dirigeant une entreprise répondent de l'observation des prescriptions en matière de radioprotection. Elles engagent à cet effet un nombre approprié d'experts et leur donnent les attributions et les moyens requis.

<sup>2</sup> Toutes les personnes occupées au sein d'une entreprise sont tenues de seconder la direction de l'exploitation et les experts dans l'application des mesures de radioprotection.

<sup>1)</sup> RS 832.20

### **Section 3: Surveillance de l'environnement et protection de la population en cas d'augmentation de la radioactivité**

#### **Art. 17** Surveillance de l'environnement

<sup>1</sup> Dans l'environnement, le rayonnement ionisant et la radioactivité, en particulier de l'air, de l'eau, du sol, des denrées alimentaires et des fourrages, font l'objet d'une surveillance régulière.

<sup>2</sup> Le Conseil fédéral prend les mesures nécessaires; il désigne, en particulier, les services et institutions responsables de la surveillance.

<sup>3</sup> Il veille à ce que les résultats de la surveillance soient publiés.

#### **Art. 18** Radioactivité des denrées alimentaires

<sup>1</sup> Le Conseil fédéral fixe des valeurs de tolérance et des valeurs limites pour les nucléides radioactifs dans les denrées alimentaires.

<sup>2</sup> Il vise en cela à assurer une protection de la santé équivalant à celle qui existe à l'égard d'autres substances cancérigènes.

<sup>3</sup> En cas de danger dû à une augmentation de la radioactivité, le Conseil fédéral fixe des valeurs limites adaptées à l'événement.

<sup>4</sup> En cas de dépassement des valeurs de tolérance ou des valeurs limites, des mesures sont à prendre selon la loi du 8 décembre 1905<sup>1)</sup> sur les denrées alimentaires.

<sup>5</sup> Le contrôle est régi par les dispositions de la loi sur les denrées alimentaires pour autant que le Conseil fédéral ne prévoie rien d'autre.

#### **Art. 19** Organisation d'intervention

<sup>1</sup> Le Conseil fédéral institue une organisation d'intervention en cas d'événements pouvant provoquer pour la population un danger dû à une augmentation de la radioactivité.

<sup>2</sup> L'organisation d'intervention a notamment les tâches suivantes:

- a. en cas d'événement au sens du 1<sup>er</sup> alinéa, elle établit des pronostics quant aux dangers courus par la population;
- b. elle suit l'ampleur et l'évolution de la radioactivité et évalue les répercussions possibles sur l'homme et l'environnement;
- c. en cas de danger immédiat, elle ordonne les mesures d'urgence nécessaires et surveille l'exécution.

<sup>3</sup> Le Conseil fédéral règle les modalités. Il veille à ce que l'organisation d'intervention:

- a. informe les services compétents de la Confédération et des cantons de l'ampleur du danger et leur propose les mesures de protection nécessaires;
- b. informe la population.

<sup>1)</sup> RS 817.0

**Art. 20** Mesures à prendre en cas de danger lié à une augmentation de la radioactivité

<sup>1</sup> En cas de danger lié à une augmentation de la radioactivité, le Conseil fédéral ordonne les mesures nécessaires pour:

- a. protéger la population;
- b. assurer l'approvisionnement du pays;
- c. préserver le fonctionnement des services publics indispensables.

<sup>2</sup> Il édicte les dispositions nécessaires pour le cas d'un danger lié à une augmentation de la radioactivité. Il fixe notamment:

- a. les doses de radiations acceptables dans des situations extraordinaires;
- b. l'obligation pour des personnes et des entreprises d'assumer, dans les limites de leur activité professionnelle, industrielle ou commerciale usuelle, certaines tâches indispensables à la protection de la population. Il y aura lieu à cet égard de protéger la vie et la santé des personnes engagées;
- c. les exigences relatives à l'équipement, à l'instruction et à la couverture d'assurance des personnes chargées de tâches spéciales.

<sup>3</sup> Si le Conseil fédéral et l'organisation d'intervention ne sont pas à même d'ordonner les mesures nécessaires, les gouvernements cantonaux ou, s'il y a urgence, les services cantonaux compétents et, à défaut, les autorités communales prennent les dispositions qui s'imposent.

**Art. 21** Exécution des mesures

<sup>1</sup> La préparation et l'exécution des mesures au sens de l'article 20 incombent aux cantons et aux communes, à moins que le Conseil fédéral n'en attribue l'exécution à la Confédération. Les cantons collaborent avec l'organisation d'intervention.

<sup>2</sup> Si les organes cantonaux ou communaux ne sont pas en mesure d'accomplir leurs tâches, le Conseil fédéral peut les subordonner à l'organisation d'intervention ou ordonner à d'autres cantons de fournir les moyens qui restent disponibles.

<sup>3</sup> La Confédération, les cantons et les communes peuvent également faire appel à des organisations privées pour l'exécution de certaines mesures.

**Art. 22** Protection en cas d'urgence

<sup>1</sup> Lorsqu'il ne peut être exclu qu'une entreprise émette des quantités dangereuses de substances radioactives, elle peut être obligée, lors de la procédure d'autorisation:

- a. à installer à ses frais un système d'alarme à l'intention de la population exposée au danger ou pour le moins à prendre une partie de ces frais à sa charge;
- b. à participer à la préparation et à l'exécution de mesures de protection en cas d'urgence.

<sup>2</sup> Le Conseil fédéral fixe les tâches incombant aux organes compétents de la Confédération, des cantons et des communes.

**Art. 23** Collaboration internationale

Le Conseil fédéral peut conclure des accords internationaux concernant:

- a. l'information réciproque sur la radioactivité de l'environnement;
- b. l'information immédiate en cas de danger lié à la radioactivité pouvant causer une contamination au-delà de la frontière;
- c. l'harmonisation des conceptions gouvernant les mesures à prendre en cas de contamination radioactive transfrontalière.

**Art. 24** Augmentation durable de la radioactivité dans l'environnement

Lorsqu'on constate une augmentation durable de la radioactivité d'origine naturelle ou humaine, le Conseil fédéral peut prendre des dispositions particulières propres à limiter l'exposition aux radiations. Il peut faire appel aux cantons pour leur exécution.

**Section 4: Déchets radioactifs****Art. 25** Définition, principes

<sup>1</sup> Par déchets radioactifs on entend les substances radioactives et les matières contaminées par elles qui ne seront pas réutilisées.

<sup>2</sup> Les substances radioactives doivent être manipulées de manière à produire le moins possible de déchets radioactifs.

<sup>3</sup> Les déchets radioactifs produits en Suisse doivent en principe être éliminés dans le pays. Le Conseil fédéral fixe les conditions auxquelles une autorisation d'exportation peut exceptionnellement être délivrée.

<sup>4</sup> Les déchets radioactifs ne provenant pas de Suisse ne peuvent être importés pour être éliminés que si notre pays s'est engagé par un accord de droit international public à les prendre en charge.

**Art. 26** Manipulation des déchets radioactifs dans l'entreprise et rejet dans l'environnement

<sup>1</sup> Dans l'entreprise, les déchets radioactifs doivent être traités et entreposés de manière à dégager le moins possible de substances radioactives dans l'environnement.

<sup>2</sup> Le Conseil fédéral fixe les conditions auxquelles des déchets radioactifs de faible activité peuvent être rejetés dans l'environnement.

<sup>3</sup> Lorsqu'il n'est pas permis de les rejeter dans l'environnement, les déchets radioactifs doivent être retenus d'une manière appropriée ou confinés de manière sûre, et au besoin être solidifiés, collectés et entreposés dans un endroit approuvé par l'autorité de surveillance, jusqu'à leur livraison ou leur élimination.

**Art. 27** Livraison et élimination

<sup>1</sup> Celui qui produit des déchets radioactifs ne provenant pas de l'utilisation de l'énergie nucléaire doit les livrer en un lieu désigné par l'autorité compétente.

<sup>2</sup> Il supporte les frais de l'élimination.

<sup>3</sup> Le Conseil fédéral règle la collecte, l'entreposage et l'élimination de ces déchets.

<sup>4</sup> Si leur livraison ou leur élimination n'est pas possible immédiatement ou si elle est inadéquate du point de vue de la radioprotection, les déchets sont entreposés sous contrôle à titre transitoire.

**Chapitre 3: Autorisations et surveillance****Art. 28** Régime de l'autorisation

Doit être titulaire d'une autorisation, celui qui:

- a. manipule des substances radioactives ou des appareils et objets contenant de telles substances;
- b. fabrique, commercialise, monte ou utilise des installations et appareils pouvant émettre des rayonnements ionisants;
- c. applique des rayonnements ionisants ou des substances radioactives au corps humain.

**Art. 29** Attributions du Conseil fédéral

Le Conseil fédéral peut:

- a. soumettre au régime de l'autorisation toute autre activité pouvant entraîner une mise en danger par des rayonnements ionisants;
- b. soustraire du régime de l'autorisation les activités mentionnées à l'article 28, lettres a ou b, lorsqu'on peut exclure tout danger dû à des rayonnements ionisants;
- c. fixer les conditions auxquelles certains modèles d'objets, d'installations et d'appareils contenant des substances radioactives ou pouvant émettre des rayonnements ionisants peuvent, après examen du modèle standard, être homologués ou admis de manière limitée à certaines applications.

**Art. 30** Autorités qui délivrent les autorisations

Les autorités qui délivrent les autorisations sont l'Office fédéral de la santé publique, et pour les activités exercées dans les installations nucléaires et les essais avec des substances radioactives dans le cadre des mesures préparatoires au sens de l'article 10, 2<sup>e</sup> alinéa, de l'arrêté fédéral du 6 octobre 1978<sup>1)</sup> concernant la loi sur l'énergie atomique, l'Office fédéral de l'énergie.

<sup>1)</sup> RS 732.01

**Art. 31 Conditions**

L'autorisation est délivrée lorsque:

- a. le requérant ou un expert mandaté par lui (art. 16) possède les qualifications nécessaires;
- b. l'entreprise dispose d'un nombre approprié d'experts;
- c. le requérant et les experts garantissent une exploitation sûre;
- d. l'entreprise a contracté une assurance responsabilité civile suffisante;
- e. les équipements et installations correspondent en matière de radioprotection à l'état de la science et de la technique;
- f. la radioprotection est garantie au sens de la présente loi et de ses dispositions d'exécution.

**Art. 32 Titulaire et teneur de l'autorisation**

<sup>1</sup> L'autorisation n'est valable que pour l'entreprise ou la personne désignée.

<sup>2</sup> Elle décrit l'activité autorisée, fixe les conditions et charges éventuelles auxquelles elle est liée et désigne nommément les experts en radioprotection. Sa durée de validité est limitée.

<sup>3</sup> L'autorité qui délivre l'autorisation peut transmettre celle-ci à un nouveau titulaire s'il remplit les conditions fixées à l'article 31.

**Art. 33 Modification**

L'autorisation est modifiée:

- a. à la demande du titulaire, si la modification requise répond aux conditions d'octroi de l'autorisation;
- b. d'office, si les modifications des conditions de fait ou de droit fixées à l'article 31 l'exigent.

**Art. 34 Retrait et caducité**

<sup>1</sup> L'autorisation est retirée lorsque:

- a. les conditions d'octroi ne sont pas ou plus remplies;
- b. une charge liée à l'autorisation ou une mesure ordonnée n'est pas respectée malgré une mise en demeure.

<sup>2</sup> L'autorisation est caduque lorsque:

- a. le détenteur y renonce formellement;
- b. le délai de sa validité expire;
- c. le titulaire meurt ou, pour les personnes morales et les sociétés commerciales, lorsque l'inscription au registre du commerce est radiée;
- d. l'entreprise est dissoute ou aliénée.

<sup>3</sup> L'autorité qui délivre l'autorisation constate la caducité de l'autorisation par une décision. La prorogation ou le transfert au sens de l'article 32, 3<sup>e</sup> alinéa est réservé.

**Art. 35** Obligation de déclarer et de renseigner

<sup>1</sup> Le titulaire de l'autorisation doit déclarer à l'autorité de surveillance son intention de:

- a. procéder à une modification de la construction ou du fonctionnement d'une installation ou d'un appareil qui pourrait avoir des effets sur la sécurité;
- b. utiliser des substances radioactives supplémentaires ou augmenter l'activité de substances radioactives autorisées.

<sup>2</sup> Le titulaire de l'autorisation et les personnes occupées dans l'entreprise doivent renseigner l'autorité de surveillance et ses mandataires, leur permettre de consulter les documents et d'accéder aux locaux de l'entreprise, pour autant que cela soit nécessaire à l'exécution de la surveillance.

<sup>3</sup> S'il se produit ou s'il peut se produire une exposition inadmissible aux radiations, le titulaire de l'autorisation ou l'expert doit en informer immédiatement les autorités compétentes.

**Art. 36** Obligation de tenir un registre

<sup>1</sup> Celui qui manipule des substances radioactives ou des appareils et objets contenant de telles substances doit en tenir le registre.

<sup>2</sup> Il doit en rendre compte régulièrement à l'autorité de surveillance.

<sup>3</sup> Le Conseil fédéral peut prévoir des dérogations à l'obligation de tenir un registre pour les substances de faible radioactivité.

**Art. 37** Surveillance

<sup>1</sup> Le Conseil fédéral désigne les autorités de surveillance.

<sup>2</sup> L'autorité de surveillance arrête les dispositions nécessaires. Au besoin, elle peut prendre des mesures de protection aux frais du responsable. Elle peut en particulier ordonner la suspension de l'exploitation ou la mise sous séquestre de substances, appareils ou objets dangereux.

<sup>3</sup> Elle peut faire appel à des tiers pour l'exécution de contrôles. La loi sur la responsabilité<sup>1)</sup> s'applique à la responsabilité pénale et financière de ces tiers, qui sont soumis aux mêmes prescriptions que les fonctionnaires fédéraux en ce qui concerne le devoir de discrétion et l'obligation de témoigner.

**Art. 38** Elimination des sources de danger

<sup>1</sup> Lorsqu'une autorisation a été retirée ou qu'elle est caduque, son détenteur ou le détenteur des sources de danger doit éliminer celles-ci. Il doit en particulier:

- a. remettre les substances radioactives à un autre titulaire d'autorisation ou les éliminer comme déchets radioactifs;

<sup>1)</sup> RS 170.32

b. remettre à un autre titulaire d'autorisation les installations et appareils qui peuvent émettre des rayonnements ionisants ou les mettre dans un état qui empêche une mise en service non autorisée.

<sup>2</sup> Au besoin, la Confédération reprend ou confisque les substances, installations, appareils ou objets et élimine les sources de danger aux frais du détenteur.

<sup>3</sup> L'autorité qui a délivré l'autorisation décide si les locaux comportant des zones contaminées ou activées ainsi que les environs de tels locaux peuvent être utilisés à d'autres fins.

<sup>4</sup> L'autorité qui a délivré l'autorisation constate par la voie d'une décision que les sources de danger ont été éliminées correctement.

#### **Chapitre 4: Responsabilité civile<sup>1)</sup>**

##### **Art. 39 Responsabilité civile**

<sup>1</sup> Celui qui exploite des installations ou exerce des activités qui impliquent un danger dû à des rayonnements ionisants répond des dommages qui en résultent, à moins qu'il ne prouve avoir pris toutes les précautions pour éviter le dommage.

<sup>2</sup> S'il y a plusieurs responsables, ils répondent solidairement.

<sup>3</sup> Pour les dommages nucléaires provoqués par des centrales nucléaires ou lors du transport de matériaux nucléaires, la loi du 18 mars 1983<sup>2)</sup> sur la responsabilité civile en matière nucléaire est réservée.

##### **Art. 40 Prescription des prétentions en matière de responsabilité civile**

Les prétentions en matière de dommages-intérêts et de réparation du tort moral pour des dégâts<sup>1)</sup> occasionnés par des rayonnements ionisants et ne relevant pas de la loi du 18 mars 1983<sup>2)</sup> sur la responsabilité civile en matière nucléaire, se prescrivent par trois ans à compter de la date à laquelle le lésé a eu connaissance du dommage et de la personne civilement responsable et au plus par 30 ans à compter du moment où l'événement a cessé.

#### **Chapitre 5: Procédure, voies de recours et émoluments**

##### **Art. 41 Procédure et voies de recours**

La procédure et les voies de recours sont régies par les lois fédérales sur la procédure administrative<sup>3)</sup> et sur l'organisation judiciaire<sup>4)</sup>.

<sup>1)</sup> Rectifié par la Commission de rédaction de l'Ass. féd. (art. 33 LREC).

<sup>2)</sup> RS 732.44

<sup>3)</sup> RS 172.021

<sup>4)</sup> RS 173.110

**Art. 42** Emoluments

Le Conseil fédéral fixe les émoluments pour:

- a. l'octroi, le transfert, la modification et le retrait des autorisations;
- b. l'exercice de la surveillance et l'exécution des contrôles;
- c. la collecte, le conditionnement, l'entreposage et l'élimination des déchets radioactifs.

**Chapitre 6: Dispositions pénales****Art. 43** Délits

<sup>1</sup> Sera puni de l'emprisonnement ou de l'amende jusqu'à concurrence de 100 000 francs, celui qui, intentionnellement:

- a. aura, en violation des prescriptions, éliminé des substances radioactives ou les aura rejetées dans l'environnement; ou
- b. aura exposé autrui à une irradiation manifestement injustifiée.

<sup>2</sup> La peine sera l'emprisonnement pour six mois au plus ou l'amende si le délinquant a agi par négligence.

**Art. 44** Contraventions

<sup>1</sup> Sera puni des arrêts ou de l'amende, celui qui, intentionnellement ou par négligence,

- a. aura exercé sans autorisation des activités soumises au régime de l'autorisation ou n'aura pas rempli des charges liées à l'autorisation,
- b. n'aura pas pris les mesures nécessaires pour respecter les limites de dose;
- c. se sera soustrait à une dosimétrie prescrite;
- d. ne se sera pas acquitté des obligations auxquelles il est soumis en tant que titulaire d'autorisation ou en tant qu'expert;
- e. ne se sera pas acquitté de l'obligation de livrer des déchets radioactifs ou d'éliminer des sources de danger;
- f. aura contrevenu à une prescription d'exécution dont la transgression a été déclarée punissable, ou à une décision qui lui a été signifiée sous la menace de la peine prévue au présent article.

<sup>2</sup> Le Conseil fédéral peut prévoir les arrêts ou l'amende jusqu'à 20 000 francs pour les infractions aux prescriptions qu'il aura édictées en prévision des cas de mise en danger liée à la radioactivité.

**Art. 45** Application du droit pénal administratif

<sup>1</sup> Les dispositions spéciales de la loi fédérale sur le droit pénal administratif<sup>1)</sup> (art. 14 à 18) sont applicables.

<sup>2</sup> Les articles 6 et 7 de la loi fédérale sur le droit pénal administratif s'appliquent aux délits visés à l'article 43.

<sup>1)</sup> RS 313.0

**Art. 46 Procédure et compétence**

<sup>1</sup> Les délits visés à l'article 43 relèvent du Tribunal fédéral.

<sup>2</sup> Les infractions visées aux articles 44 et 45, 1<sup>er</sup> alinéa, sont poursuivies et jugées par l'autorité qui a délivré l'autorisation ou l'autorité de surveillance. La loi fédérale sur le droit pénal administratif<sup>1)</sup> s'applique à la procédure.

**Chapitre 7: Dispositions finales****Art. 47 Exécution**

<sup>1</sup> Le Conseil fédéral veille à l'exécution de la présente loi et édicte les dispositions d'application.

<sup>2</sup> Il peut associer les cantons à l'exécution.

**Art. 48 Modification du droit en vigueur**

1. La loi du 23 décembre 1959<sup>2)</sup> sur l'énergie atomique est modifiée comme il suit:

**Titre**

Loi fédérale sur l'utilisation pacifique de l'énergie atomique  
(Loi sur l'énergie atomique)

**Art. 2, 1<sup>er</sup> al.**

<sup>1</sup> La Confédération encourage les recherches scientifiques sur l'utilisation pacifique de l'énergie atomique; elle favorise la formation de spécialistes.

**Chapitre troisième (art. 10 et 11)****Abrogé****Art. 38**

**Commissions** Le Conseil fédéral institue des commissions chargées d'étudier les problèmes relatifs à l'énergie atomique.

2. La loi du 7 octobre 1983<sup>3)</sup> sur la protection de l'environnement est modifiée comme il suit:

**Art. 3, 2<sup>e</sup> al.**

<sup>2</sup> Les substances radioactives et les rayonnements ionisants relèvent de la législation sur la radioprotection.

<sup>1)</sup> RS 313.0

<sup>2)</sup> RS 732.0

<sup>3)</sup> RS 814.01

**Art. 49** Disposition transitoire

Les délais de prescription prévus à l'article 40 s'appliquent aux prétentions en matière de responsabilité civile nées sous l'ancien droit, mais non encore prescrites lors de l'entrée en vigueur de la présente loi.

**Art. 50** Référendum et entrée en vigueur

<sup>1</sup> La présente loi est sujette au référendum facultatif.

<sup>2</sup> Le Conseil fédéral fixe la date de l'entrée en vigueur.

Conseil des Etats, 22 mars 1991

Le président: Hänsenberger

La secrétaire: Huber

Conseil national, 22 mars 1991

Le président: Bremi

Le secrétaire: Anliker

*Expiration du délai référendaire et entrée en vigueur*

<sup>1</sup> Le délai référendaire s'appliquant à la présente loi a expiré le 8 juillet 1991 sans avoir été utilisé.<sup>1)</sup>

<sup>2</sup> La présente loi entre en vigueur le 1<sup>er</sup> octobre 1994.

22 juin 1994

Au nom du Conseil fédéral suisse:

Le président de la Confédération, Stich

Le chancelier de la Confédération, Couchepin

32051

<sup>1)</sup> FF 1991 I 1277

# Ordonnance sur la radioprotection (ORaP)

du 22 juin 1994

---

*Le Conseil fédéral suisse,*

vu l'article 47, 1<sup>er</sup> alinéa, de la loi du 22 mars 1991<sup>1)</sup> sur la radioprotection (LRaP),  
*arrête:*

## **Chapitre premier: Dispositions générales et principes de la radioprotection**

### **Article premier** Champ d'application

<sup>1</sup> La présente ordonnance s'applique aux substances, objets et déchets dont l'activité, la concentration, la contamination, le débit de dose ou la masse excèdent les valeurs indiquées à l'annexe 2.

<sup>2</sup> L'ordonnance s'applique en outre:

- a. aux installations génératrices de rayonnements ionisants;
- b. aux appareils et installations pouvant émettre des rayonnements ionisants parasites, lorsque le débit de dose ambiante déterminé selon l'annexe 5 est supérieur à 1 microsievert ( $\mu\text{Sv}$ ) par heure à 10 cm de la surface;
- c. dans tous les cas aux denrées alimentaires, aux minerais, aux collections de minéraux et de pierres ainsi qu'aux concentrations de radon selon l'annexe 2.

<sup>3</sup> Les valeurs indiquées à l'annexe 3 sont applicables à l'exécution des prescriptions concernant la radioprotection.

### **Art. 2** Exceptions

<sup>1</sup> La présente ordonnance ne s'applique pas aux substances contenant uniquement de la radioactivité naturelle d'une activité spécifique inférieure à 70 000 becquerels par kilogramme et qui peuvent délivrer une dose effective supplémentaire inférieure à 100  $\mu\text{Sv}$  par année.

<sup>2</sup> Elle ne s'applique pas aux substances d'une activité spécifique inférieure à la limite d'exemption selon l'annexe 3, colonne 9, et d'un débit de dose ambiante, à 10 cm de la surface, après déduction du bruit de fond, supérieur à 0,1  $\mu\text{Sv}$  par heure, lorsque la preuve a été fournie à l'autorité de surveillance que personne n'accumulera jamais une dose effective supérieure à 10  $\mu\text{Sv}$  par année.

**RS 814.501**

<sup>1)</sup> RS 814.50; RO 1994 1933

<sup>3</sup> Les articles 125 à 127, 133 et 134 ne s'appliquent pas aux activités soumises à autorisation en vertu de la loi du 23 décembre 1959<sup>1)</sup> sur l'énergie atomique.

### **Art. 3 Mélanges**

<sup>1</sup> Il n'est pas permis de mélanger des matériaux inactifs à des substances radioactives dans le seul but de soustraire celles-ci à la présente ordonnance.

<sup>2</sup> L'autorité de surveillance peut permettre, à des fins de recyclage, le mélange de matériaux inactifs à des substances visées à l'article 2, 2<sup>e</sup> alinéa, lorsque la preuve exigée à cet alinéa peut être fournie. L'article 82 est réservé.

### **Art. 4 Définitions**

Les définitions figurant à l'annexe 1 sont valables pour la présente ordonnance.

### **Art. 5 Justification**

<sup>1</sup> Une activité au sens de l'article 8 L RaP est justifiée lorsque les avantages qui y sont liés l'emportent nettement sur les inconvénients dus aux rayonnements et qu'il n'existe pas d'autre solution globalement plus favorable pour l'homme et l'environnement n'entraînant pas d'exposition aux rayonnements.

<sup>2</sup> Toute activité liée à des rayonnements ionisants délivrant aux personnes impliquées une dose effective inférieure à 10  $\mu$ Sv par année est dans tous les cas considérée comme justifiée.

### **Art. 6 Optimisation**

<sup>1</sup> S'agissant d'activités justifiées, la radioprotection est réputée optimisée lorsque:

- a. les différentes solutions appropriées ont été évaluées et pesées les unes par rapport aux autres du point de vue de la radioprotection;
- b. le processus de décision ayant conduit à la solution choisie peut être reconstitué;
- c. le risque de défaillance et l'élimination des sources radioactives ont été pris en considération.

<sup>2</sup> L'autorité de surveillance (art. 136) peut fixer des valeurs directrices pour l'optimisation dans les cas d'espèce.

<sup>3</sup> Le principe de l'optimisation est considéré comme respecté dans le cas des activités ne délivrant jamais une dose effective supérieure à 100  $\mu$ Sv par année aux personnes exposées aux rayonnements dans l'exercice de leur profession et supérieure à 10  $\mu$ Sv par année aux personnes exposées aux rayonnements dans des circonstances non liées à l'exercice de leur profession.

<sup>1)</sup> RS 732.0

**Art. 7** Valeur directrice de dose liée à la source

<sup>1</sup> L'autorité qui délivre les autorisations (art. 127) fixe dans celles-ci une valeur directrice de dose liée à la source.

<sup>2</sup> La valeur directrice de dose liée à la source doit être fixée selon le principe de l'optimisation et compte tenu des rejets de substances radioactives et du rayonnement direct provenant d'autres entreprises; elle doit être exprimée en fraction de la valeur limite de dose visée à l'article 37.

<sup>3</sup> L'autorité qui délivre les autorisations fixe dans chacune de celles-ci les rejets admissibles de substances radioactives dans l'environnement et le rayonnement direct admissible émis vers l'extérieur, de façon que la dose reçue par les personnes exposées aux rayonnements dans des circonstances non liées à l'exercice de leur profession n'excède pas la valeur directrice de dose liée à la source.

**Art. 8** Recherche

<sup>1</sup> Les autorités de surveillance peuvent donner des mandats de recherche portant sur les effets des rayonnements et la radioprotection ou participer elles-mêmes à de telles recherches.

<sup>2</sup> Dans la mesure de leurs possibilités, l'Institut Paul Scherrer (IPS) et d'autres services de la Confédération sont à la disposition des autorités de surveillance pour exécuter des mandats de recherche sur les effets des rayonnements et la radioprotection.

<sup>3</sup> Les autorités de surveillance se concertent avant d'attribuer un mandat de recherche.

**Art. 9** Commission de la protection contre les radiations

<sup>1</sup> La Commission fédérale de la protection contre les radiations (CPR) tient lieu d'organe consultatif du Conseil fédéral, du Département fédéral de l'intérieur (DFI), du Département fédéral des transports, des communications et de l'énergie (DFTCE), des offices intéressés ainsi que de la Caisse nationale suisse d'assurance en cas d'accidents (CNA) pour les questions liées à la protection contre les rayonnements.

<sup>2</sup> Elle donne son avis notamment sur:

- a. l'interprétation et l'évaluation des recommandations internationales concernant la radioprotection en vue de leur application en Suisse;
- b. l'élaboration et le développement de principes unifiés d'application des prescriptions concernant la protection contre les rayonnements.

<sup>3</sup> Elle est rattachée administrativement à l'OFSP.

<sup>4</sup> Le DFI établit le règlement de la commission.

**Chapitre 2:****Qualifications techniques, experts, formation et perfectionnement des connaissances****Section 1: Principe****Art. 10**

<sup>1</sup> Les personnes utilisant des rayonnements ionisants doivent avoir une formation en matière de radioprotection et suivre des cours de perfectionnement correspondant à leur activité et à leur responsabilité.

<sup>2</sup> La formation doit garantir que ces personnes:

- a. connaissent bien les règles de base de la radioprotection;
- b. possèdent une technique de travail appropriée;
- c. sont à même d'appliquer les prescriptions en matière de radioprotection se rapportant à leur activité;
- d. connaissent les risques que peut impliquer une exposition aux rayonnements due à un comportement inapproprié;
- e. sont informées des dangers pour la santé qu'implique leur travail avec des rayonnements ionisants.

**Section 2:****Qualifications techniques requises pour des applications médicales****Art. 11 Applications diagnostiques**

<sup>1</sup> Sont considérés comme preuves qu'une personne possède les qualifications techniques requises:

- a. pour l'utilisation d'installations génératrices de rayonnements ionisants (installations) et de sources radioactives scellées à des fins diagnostiques, le diplôme fédéral de médecin;
- b. pour l'utilisation diagnostique d'installations à des fins chiropratiques, une formation sanctionnée par un examen en technique radiologique et en radioprotection et reconnue par l'Office fédéral de la santé publique (OFSP).

<sup>2</sup> Pour les applications diagnostiques visées au 1<sup>er</sup> alinéa, lettre a, impliquant de fortes doses ou de type interventionnel, la personne doit en outre justifier de la formation de spécialiste FMH correspondante ou d'une formation complémentaire équivalente dans la méthode radiologique appliquée.

<sup>3</sup> Sont considérés comme preuves qu'une personne possède les qualifications techniques requises pour l'utilisation d'installations à des fins médico-dentaires:

- a. le diplôme fédéral de médecin-dentiste ou
- b. pour les praticiens dentaires autorisés à pratiquer par le canton, une formation sanctionnée par un examen en technique radiologique médico-dentaire et en radioprotection et reconnue par l'OFSP.

<sup>4</sup> L'article 18 est réservé en ce qui concerne l'activité en qualité d'expert.

**Art. 12 Applications thérapeutiques**

<sup>1</sup> Sont considérés comme preuves qu'une personne possède les qualifications techniques requises pour l'utilisation d'installations et de sources radioactives scellées à des fins thérapeutiques:

- a. le diplôme fédéral de médecin,
- b. la formation de spécialiste FMH correspondante,
- c. une formation en radioprotection reconnue par l'OFSP, et
- d. une formation pratique appropriée acquise dans un hôpital.

<sup>2</sup> L'OFSP peut dispenser un médecin de suivre la formation visée au 1<sup>er</sup> alinéa, lettre c, s'il a déjà acquis la matière dans le cadre de sa formation de spécialiste FMH.

**Art. 13 Diagnostic et thérapie à l'aide de sources radioactives non scellées**

<sup>1</sup> Sont considérés comme preuve qu'une personne possède les qualifications techniques requises pour l'utilisation de sources radioactives non scellées:

- a. le diplôme fédéral de médecin,
- b. la formation de spécialiste FMH correspondante,
- c. un cours de radioprotection sur l'application médicale de radionucléides reconnu par l'OFSP, et
- d. une formation pratique appropriée acquise dans un hôpital.

<sup>2</sup> L'OFSP peut dispenser un médecin de suivre le cours visé au 1<sup>er</sup> alinéa, lettre b, s'il a déjà acquis la matière dans le cadre de sa formation de spécialiste FMH.

**Art. 14 Médecins-vétérinaires**

<sup>1</sup> Le diplôme fédéral de médecin-vétérinaire est considéré comme preuve qu'une personne possède les qualifications requises pour effectuer des applications vétérinaires de rayonnements ionisants.

<sup>2</sup> L'article 18 est réservé en ce qui concerne l'activité en qualité d'expert.

**Art. 15 Personnel médical**

Pour le personnel des professions ci-après, une formation en radioprotection sanctionnée par un examen et reconnue par l'OFSP est considérée comme preuve qu'il possède les qualifications techniques requises:

- a. techniciennes et techniciens en radiologie médicale (TRM);
- b. assistantes de médecin, assistantes de médecin-dentiste et hygiénistes dentaires;
- c. laborantines et laborants en médecine;
- d. assistantes de médecin-vétérinaire;
- e. autre personnel médical effectuant des radiographies médicales.

### **Section 3: Qualifications techniques requises pour d'autres applications**

#### **Art. 16 Exigences auxquelles doivent satisfaire les qualifications techniques**

<sup>1</sup> Pour le personnel des secteurs de la recherche, de l'enseignement, de l'analyse médicale, de l'industrie, des installations nucléaires, des transports et du commerce qui assume des tâches de radioprotection à l'égard de tiers, une formation en radioprotection sanctionnée par un examen et reconnue par l'autorité de surveillance est considérée comme preuve qu'il possède les qualifications techniques requises.

<sup>2</sup> Lorsqu'une activité présente un danger minime, l'autorité de surveillance peut dans le cas d'espèce renoncer à exiger un examen.

#### **Art. 17 Qualifications techniques requises pour les activités au sein d'organisations d'intervention en cas d'urgence**

<sup>1</sup> Les personnes appartenant à une organisation d'intervention en cas d'urgence, telle la police, les services du feu, la protection civile, les états-majors de conduite et les services sanitaires, qui assument des tâches de radioprotection lors d'incidents radiologiques doivent posséder une formation adaptée à leur fonction et à leur activité.

<sup>2</sup> La Commission de protection atomique et chimique (COPAC) coordonne la formation.

### **Section 4: Experts**

#### **Art. 18**

<sup>1</sup> Les experts visés à l'article 16 LRAp doivent justifier d'une formation en radioprotection sanctionnée par un examen, reconnue par l'autorité de surveillance et adaptée à leur activité et à leurs responsabilités, ainsi que de bonnes connaissances de la législation sur la radioprotection.

<sup>2</sup> Les médecins, médecins-dentistes et médecins-vétérinaires ayant une formation définie aux articles 11 et 14 et qui exercent la fonction d'expert doivent posséder une formation en radioprotection et en technique radiologique sanctionnée par un examen et reconnue par l'OFSP.

<sup>3</sup> Les médecins qui possèdent une formation reconnue par l'OFSP selon l'article 12 ou qui ont suivi un cours reconnu par ce même office selon l'article 13 ainsi que les chiropraticiens et les praticiens dentaires possédant une formation définie aux articles 11, 1<sup>er</sup> et 3<sup>e</sup> alinéas, sont réputés experts dans leur domaine d'activité.

<sup>4</sup> Lorsqu'une activité présente un danger minime, l'autorité de surveillance peut dans le cas d'espèce renoncer à exiger un examen.

**Section 5: Cours de formation et de perfectionnement; aide financière****Art. 19** Cours de formation et de perfectionnement

<sup>1</sup> Les autorités de surveillance et l'IPS organisent au besoin des cours de radioprotection.

<sup>2</sup> Le DFI et DFTCE peuvent confier à d'autres services ou institutions le soin d'organiser des cours de radioprotection.

**Art. 20** Aide financière à des tiers qui organisent des cours de formation ou de perfectionnement

<sup>1</sup> L'OFSP ou la Division principale de la sécurité des installations nucléaires (DSN) peuvent, dans les limites des crédits disponibles, allouer une aide financière à des tiers (écoles, organisations professionnelles) qui organisent des cours de formation ou de perfectionnement en matière de radioprotection.

<sup>2</sup> L'aide financière n'est allouée que si l'autorité de surveillance a reconnu la formation.

<sup>3</sup> L'aide financière est fixée de telle manière qu'additionnée aux autres recettes de l'organisateur du cours, elle n'excède pas les frais dûment attestés de ce dernier.

**Section 6:  
Délégation au DFI et au DFTCE; reconnaissance d'une formation  
acquise à l'étranger****Art. 21**

<sup>1</sup> Le DFI et le DFTCE règlent, dans les limites de leur compétence:

- a. les conditions auxquelles est liée la reconnaissance d'une formation ou d'un cours selon les articles 11, 12, 13, 15, 16 et 18;
- b. les conditions à remplir pour exercer des activités au sein d'organisations d'intervention en cas d'urgence selon l'article 17.

<sup>2</sup> Ils peuvent fixer la matière et le déroulement des examens.

<sup>3</sup> Ils fixent les activités que les personnes possédant les qualifications techniques ont le droit d'exercer.

**Art. 22** Reconnaissance d'une formation acquise à l'étranger

L'autorité de surveillance reconnaît une formation acquise à l'étranger si elle la juge équivalente à la formation correspondante définie dans les articles 11 à 18.

## **Chapitre 3: Applications médicales de rayonnements**

### **Section 1: Principes**

#### **Art. 23 Information et consentement du patient**

Les prescriptions du droit fédéral concernant la protection de l'intégrité corporelle, de la vie et de la personnalité ainsi que les prescriptions de droit cantonal en matière de santé publique sont applicables à l'information et au consentement du patient lors d'applications planifiées, diagnostiques ou thérapeutiques, de rayonnements.

#### **Art. 24 Protection du patient**

Le titulaire de l'autorisation doit veiller à ce que chaque installation médicale soit équipée des dispositifs nécessaires à la protection du patient et que ces dispositifs soient utilisés.

#### **Art. 25 Enregistrement**

Le titulaire de l'autorisation doit consigner dans un registre les applications thérapeutiques de rayonnements et les applications diagnostiques à fortes doses ou de type interventionnel de façon que l'on puisse déterminer après coup la dose de rayonnements reçue par chaque patient.

#### **Art. 26 Radioscopie**

<sup>1</sup> La radioscopie ne peut être effectuée que par un médecin; un technicien ou une technicienne en radiologie médicale (TRM) peut procéder, selon les instructions d'un médecin, à une radioscopie aux fins d'un contrôle des champs d'irradiation en vue d'une radiothérapie.

<sup>2</sup> Seules les installations équipées d'un amplificateur de luminance et d'un régulateur automatique du débit de dose peuvent être utilisées pour la radioscopie.

<sup>3</sup> La radioscopie n'est pas permise pour les examens d'aptitude, notamment pour l'admission dans une assurance.

### **Section 2: Examens spéciaux**

#### **Art. 27 Examens radiologiques de dépistage**

<sup>1</sup> Les examens radiologiques de dépistage ne sont autorisés que s'ils sont justifiés aux points de vue médical et épidémiologique.

<sup>2</sup> La radioscopie et la radiophotographie ne sont pas permises pour les examens de dépistage.

**Art. 28 Examens physiologiques et pharmacologiques**

<sup>1</sup> Tout projet d'application de sources radioactives scellées ou non scellées à l'homme à des fins d'investigations physiologiques et pharmacologiques est soumis à une autorisation délivrée par l'OFSP.

<sup>2</sup> La demande d'autorisation doit être accompagnée des données suivantes:

- a. appréciation éthique et scientifique du plan de l'essai;
- b. indications sur le contrôle de qualité prévu;
- c. indications sur la déclaration de consentement, le nombre, l'âge et le sexe des personnes participant à l'essai;
- d. estimation de l'exposition aux rayonnements.

<sup>3</sup> La valeur limite fixée à l'article 37 est applicable aux personnes en bon état de santé participant à ces projets.

<sup>4</sup> Avec l'assentiment de l'OFSP, la valeur limite peut atteindre 5 mSv pour autant que la dose accumulée au cours des cinq dernières années, y compris l'année courante, soit inférieure à 5 mSv.

<sup>5</sup> Les résultats du projet de recherche ayant une importance du point de vue de la radioprotection doivent être communiqués à l'OFSP à la fin de l'essai.

**Section 3: Produits radiopharmaceutiques****Art. 29 Essais cliniques de produits radiopharmaceutiques**

<sup>1</sup> Quiconque veut faire un essai clinique de produits radiopharmaceutiques sur l'homme doit l'annoncer à l'OFSP au moins six semaines avant le début de l'essai.

<sup>2</sup> L'annonce doit contenir les données suivantes:

- a. l'appréciation éthique et scientifique du plan de l'essai;
- b. les indications sur le contrôle de qualité prévu;
- c. les indications sur la déclaration de consentement, le nombre, l'âge et le sexe des personnes participant à l'essai;
- d. l'estimation de l'exposition aux rayonnements.

<sup>3</sup> La valeur limite fixée à l'article 37 est applicable aux personnes en bon état de santé participant à ces projets.

<sup>4</sup> Avec l'assentiment de l'OFSP, la valeur limite peut atteindre 5 mSv pour autant que la dose accumulée au cours des cinq dernières années, y compris l'année courante, soit inférieure à 5 mSv.

<sup>5</sup> Les résultats du projet de recherche ayant une importance du point de vue de la radioprotection doivent être communiqués à l'OFSP à la fin de l'essai.

**Art. 30 Admission de produits radiopharmaceutiques**

<sup>1</sup> Les produits radiopharmaceutiques ne peuvent être mis sur le marché ou appliqués à l'homme avant d'avoir été admis par l'OFSP.

<sup>2</sup> L'OFSP admet un produit radiopharmaceutique:

- a. s'il est enregistré par l'Office intercantonal de contrôle des médicaments (OICM);
- b. si les contrôles de qualité concernant le radionucléide sont effectués de manière conforme à l'état de la science et de la technique.

<sup>3</sup> L'admission est valable cinq ans.

<sup>4</sup> Les produits radiopharmaceutiques doivent être désignés comme tels et assortis des indications minimales suivantes:

- a. le nom du produit;
- b. le signe de danger selon l'annexe 6;
- c. les radionucléides, leur forme chimique et leurs activités, ainsi que les autres radionucléides présents et leurs activités à une date déterminée;
- d. la présence d'autres formes chimiques des radionucléides;
- e. les substances non radioactives ajoutées;
- f. la date à partir de laquelle et celle jusqu'à laquelle (date de péremption) les produits radiopharmaceutiques peuvent être utilisés.

#### **Art. 31** Contrôle de qualité

<sup>1</sup> Quiconque fabrique des produits radiopharmaceutiques ou en applique à l'homme doit effectuer régulièrement des contrôles de qualité.

<sup>2</sup> L'OFSP peut prélever en tout temps des échantillons pour déterminer si les conditions auxquelles est liée l'admission sont remplies. A cet effet, il peut faire appel à des laboratoires spécialisés.

#### **Art. 32** Commission paritaire d'experts

<sup>1</sup> Dans la procédure d'admission et d'enregistrement de produits radiopharmaceutiques, on demandera l'avis d'une commission paritaire d'experts, composée de représentants de la Confédération et de l'OICM, qui tient lieu d'organe consultatif.

<sup>2</sup> Le DFI fixe les tâches incombant à la commission paritaire et nomme les représentants de la Confédération.

### **Chapitre 4: Protection des personnes exposées aux rayonnements**

#### **Section 1: Limitation des doses**

#### **Art. 33** Personnes exposées aux rayonnements dans l'exercice de leur profession

<sup>1</sup> Le titulaire de l'autorisation désigne les personnes exposées aux rayonnements dans l'entreprise et les informe de la particularité de leur position en qualité de personnes exposées aux rayonnements dans l'exercice de leur profession.

<sup>2</sup> Il les informe notamment au sujet des:

- a. doses de rayonnements qu'elles doivent s'attendre à recevoir lors de l'accomplissement de leur activité;
- b. valeurs limites de dose qui leur sont applicables.

<sup>3</sup> Il ne doit pas employer des personnes âgées de moins de seize ans en tant que personnes exposées aux rayonnements dans l'exercice de leur profession.

#### **Art. 34 Valeurs limites de dose**

<sup>1</sup> Les valeurs limites de dose fixées aux articles 35 à 37 sont applicables à la dose délivrée par un rayonnement contrôlable et accumulée pendant une année civile.

<sup>2</sup> Elles ne s'appliquent pas:

- a. aux applications de rayonnements à des fins diagnostiques ou thérapeutiques à des patients;
- b. aux expositions aux rayonnements dans des circonstances extraordinaires selon l'article 20 LRaP;
- c. aux expositions liées au rayonnement naturel dont la source ne peut pas être influencée;
- d. à l'exposition de personnes lorsqu'elles œuvrent à titre non professionnel à l'assistance et aux soins de patients.

<sup>3</sup> La dose due au rayonnement naturel et à d'éventuelles mesures d'ordre médical ne sont pas prises en compte dans le calcul des valeurs limites de dose. La prise en compte d'une dose due aux rayonnements provenant du radon selon l'article 110, 3<sup>e</sup> alinéa, est réservée.

#### **Art. 35 Valeur limite de dose applicable aux personnes exposées aux rayonnements dans l'exercice de leur profession**

<sup>1</sup> La dose effective reçue par les personnes exposées aux rayonnements dans l'exercice de leur profession ne doit pas dépasser la valeur limite de 20 mSv par année. L'article 36 est réservé.

<sup>2</sup> Exceptionnellement et avec l'assentiment de l'autorité de surveillance, les personnes exposées aux rayonnements dans l'exercice de leur profession qui accomplissent des travaux importants peuvent recevoir une dose effective ne dépassant pas 50 mSv par année, pour autant que la dose cumulée au cours des cinq dernières années, y compris l'année courante, soit inférieure à 100 mSv.

<sup>3</sup> Chez les personnes exposées aux rayonnements dans l'exercice de leur profession, la dose équivalente reçue par les organes ci-après ne doit pas dépasser les valeurs limites suivantes:

- a. cristallin: 150 mSv par année;
- b. peau, mains et pieds: 500 mSv par année.

**Art. 36** Protection des personnes jeunes et des femmes

<sup>1</sup> La dose effective reçue par les personnes exposées aux rayonnements dans l'exercice de leur profession, âgées de 16 à 18 ans, ne doit pas dépasser 5 mSv par année.

<sup>2</sup> Dans le cas des femmes enceintes exposées aux rayonnements dans l'exercice de leur profession, la dose équivalente à la surface de l'abdomen ne doit pas dépasser 2 mSv et la dose effective résultant d'une incorporation 1 mSv, depuis le moment où la grossesse est connue jusqu'à son terme.

<sup>3</sup> Les femmes qui allaitent ne doivent pas accomplir de travaux avec des substances radioactives qui présentent un danger d'incorporation ou de contamination.

**Art. 37** Valeur limite de dose applicable aux personnes exposées aux rayonnements dans des circonstances non liées à l'exercice de leur profession

La dose effective reçue par les personnes exposées aux rayonnements dans des circonstances non liées à l'exercice de leur profession ne doit pas dépasser 1 mSv par année.

**Art. 38** Mesures à prendre en cas de dépassement des valeurs limites de dose

<sup>1</sup> Quiconque suspecte ou constate qu'une valeur limite de dose a été dépassée doit l'annoncer sans retard à l'autorité de surveillance.

<sup>2</sup> Le titulaire de l'autorisation doit faire effectuer une enquête selon l'article 99.

<sup>3</sup> L'autorité de surveillance prend les dispositions nécessaires.

<sup>4</sup> Lorsqu'une personne exposée aux rayonnements dans l'exercice de sa profession a reçu une dose supérieure à la valeur limite, elle ne doit pas accumuler une dose effective supérieure à 1 mSv pendant le reste de l'année. L'assentiment de l'autorité de surveillance selon l'article 35, 2<sup>e</sup> alinéa, est réservé.

**Art. 39** Contrôle médical après un dépassement de valeurs limites de dose

<sup>1</sup> Toute personne qui a reçu en une année une dose effective supérieure à 250 mSv, une dose équivalente à la peau ou à la surface des os supérieure à 2500 mSv ou une dose équivalente à un autre organe supérieure à 1000 mSv doit être placée sous contrôle médical.

<sup>2</sup> Le médecin communique le résultat de son examen à la personne concernée et à l'autorité de surveillance avec une proposition quant aux mesures à prendre. Il informe la CNA lorsqu'il s'agit d'un travailleur.

<sup>3</sup> Le médecin communique à l'autorité de surveillance:

a. les données relatives aux dommages précoces constatés;

- b. les données relatives aux maladies ou aux prédispositions particulières qui motivent une décision prononçant l'inaptitude d'une personne;
- c. les données relatives à la dosimétrie biologique.

<sup>4</sup> L'autorité de surveillance conserve ces données aussi longtemps que la personne est exposée aux rayonnements dans l'exercice de sa profession.

<sup>5</sup> L'autorité de surveillance prend les dispositions nécessaires pour les personnes qui ne sont pas sous contrat de travail. Elle peut ordonner un arrêt de travail pour une durée limitée ou illimitée.

#### **Art. 40 Expositions extraordinaires aux rayonnements**

<sup>1</sup> Il est permis de dépasser les valeurs limites de dose fixées aux articles 35 à 37 lorsqu'il s'agit de parer à une défaillance conformément à l'article 97 pour protéger la population et en particulier pour sauver des vies humaines.

<sup>2</sup> Les valeurs fixées à l'article 121, 1<sup>er</sup> alinéa, sont applicables aux personnes astreintes selon l'article 120.

#### **Art. 41 Personnel navigant**

<sup>1</sup> Tout propriétaire de compagnie aérienne doit informer le personnel appelé à naviguer à bord d'avions à réaction au sujet des rayonnements auxquels il sera exposé dans l'exercice de sa profession.

<sup>2</sup> Les femmes enceintes peuvent exiger d'être dispensées du service de vol.

### **Section 2: Détermination de la dose de rayonnements (dosimétrie)**

#### **Art. 42 Dosimétrie des personnes exposées aux rayonnements dans l'exercice de leur profession**

<sup>1</sup> La dose reçue par les personnes exposées aux rayonnements dans l'exercice de leur profession doit être déterminée pour chacune individuellement et conformément à l'annexe 5 (dosimétrie individuelle).

<sup>2</sup> La dose due à l'irradiation externe doit être déterminée mensuellement.

<sup>3</sup> L'autorité de surveillance fixe dans le cas d'espèce de quelle façon et à quels intervalles la contamination interne doit être déterminée. Pour ce faire, elle tient compte des conditions de travail et du type des radionucléides utilisés.

<sup>4</sup> L'autorité de surveillance peut exiger qu'un second système dosimétrique indépendant et remplissant une fonction supplémentaire soit utilisé.

<sup>5</sup> L'autorité de surveillance peut permettre des exceptions aux 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> alinéas lorsque l'on dispose d'un système dosimétrique supplémentaire ou d'un autre système approprié de surveillance de la dose.

**Art. 43 Devoirs incombant au titulaire de l'autorisation**

<sup>1</sup> Le titulaire de l'autorisation doit charger un service de dosimétrie individuelle agréé de mesurer la dose reçue par toutes les personnes exposées aux rayonnements dans l'exercice de leur profession dans son entreprise. Il peut également effectuer lui-même les mesures de tri pour déceler une contamination interne.

<sup>2</sup> Il est tenu d'informer ces personnes des résultats de la dosimétrie.

<sup>3</sup> Il assume les frais liés à la dosimétrie.

<sup>4</sup> Il est tenu de fournir à la CNA les données touchant l'exploitation, le personnel et la dosimétrie nécessaires à la prévention en matière de médecine du travail.

**Art. 44 Dosimétrie des personnes exposées aux rayonnements dans des circonstances non liées à l'exercice de leur profession**

<sup>1</sup> La dose reçue par les personnes exposées aux rayonnements dans des circonstances non liées à l'exercice de leur profession doit être déterminée dans le cadre de la surveillance des valeurs limites d'immissions fixées à l'article 102 ou à l'aide de calculs basés sur des modèles mathématiques. Dans certains cas, elle peut également être déterminée de manière individuelle.

<sup>2</sup> Pour les personnes qui, dans une entreprise, ne sont pas exposées aux rayonnements dans l'exercice de leur profession, l'autorité de surveillance fixe dans chaque cas particulier la méthode de détermination de la dose.

<sup>3</sup> La contamination interne doit être déterminée selon les annexes 4 et 5.

**Section 3: Services de dosimétrie individuelle****Art. 45 Agrément et conditions**

<sup>1</sup> Quiconque veut exploiter un service de dosimétrie individuelle doit le faire agréer.

<sup>2</sup> L'agrément est accordé si les conditions ci-après sont remplies:

- a. le responsable du service de dosimétrie individuelle possède une formation d'expert en radioprotection, un diplôme de fin d'études dans un domaine technique et scientifique, délivré par une haute école ou une école technique supérieure, et des connaissances pratiques dans la technique de mesure utilisée;
- b. le service de dosimétrie individuelle a son siège en Suisse et dispose d'une organisation appropriée et de personnel en nombre suffisant et bien formé;
- c. le système de mesure est conforme à l'état de la technique et raccordé à des étalons nationaux ou internationaux (traçabilité).

<sup>3</sup> Lorsqu'un service de dosimétrie individuelle est accrédité pour cette activité, les conditions fixées au 2<sup>e</sup> alinéa sont réputées remplies.

**Art. 46** Procédure, validité de l'agrément

<sup>1</sup> L'autorité habilitée à agréer constate, par une inspection et un contrôle technique, si les conditions relatives à l'agrément sont remplies. Elle peut confier cette tâche à des tiers.

<sup>2</sup> La traçabilité selon l'article 45, 2<sup>e</sup> alinéa, lettre c, est fixée par l'Office fédéral de métrologie (OFMET) dans chaque cas particulier et vérifiée par un service agréé par lui.

<sup>3</sup> L'agrément est valable cinq ans.

**Art. 47** Autorités habilitées à agréer

<sup>1</sup> Sont habilités à agréer les services de dosimétrie individuelle:

- a. l'OFSP, lorsqu'un service de dosimétrie individuelle veut exercer la totalité ou la plus grande partie de son activité dans le domaine de surveillance de l'OFSP ou celui de la CNA;
- b. la DSN, lorsqu'un service de dosimétrie individuelle veut exercer la totalité ou la plus grande partie de son activité dans le domaine de surveillance de la DSN.

<sup>2</sup> Lorsqu'un service de dosimétrie individuelle exerce son activité dans différents domaines de surveillance, les autorités habilitées à agréer décident laquelle est compétente pour l'agrément.

<sup>3</sup> Les autorités habilitées à agréer n'ont pas le droit d'exploiter un service de dosimétrie individuelle.

**Art. 48** Déclarations du titulaire de l'autorisation

Le titulaire de l'autorisation doit déclarer au service de dosimétrie individuelle qu'il a mandaté l'identité (nom, prénom, nom de jeune fille, numéro AVS, sexe) des personnes exposées aux rayonnements dans l'exercice de leur profession dans son entreprise ainsi que les données relatives à cette dernière (nom, adresse de l'entreprise).

**Art. 49** Déclarations du service de dosimétrie individuelle

<sup>1</sup> Le service de dosimétrie individuelle doit déclarer au titulaire de l'autorisation et, sous une forme prescrite par l'OFSP, au registre dosimétrique central (art. 53), les données visées à l'article 48 et, dans le délai d'un mois après l'échéance de la période de surveillance, les doses de rayonnements qu'il a déterminées. Les données relevant du domaine de surveillance de la DSN doivent aussi lui être déclarées directement.

<sup>2</sup> Si la dose effective correspondant à la période de surveillance excède 2 mSv, ou la dose équivalente reçue par un organe 10 mSv, le service de dosimétrie individuelle doit l'annoncer au titulaire de l'autorisation et à l'autorité de

surveillance compétente (OFSP ou CNA) au plus tard dix jours après réception du dosimètre.

<sup>3</sup> Lorsqu'un dépassement d'une valeur limite de dose est suspecté, le service de dosimétrie individuelle doit communiquer le résultat au titulaire de l'autorisation dans les 24 heures. Si la dose excède la valeur limite fixée à l'article 35 ou 36, il doit en informer sans délai l'autorité de surveillance compétente. Il doit également informer la CNA lorsqu'il s'agit d'un travailleur.

#### **Art. 50** Devoirs incombant au service de dosimétrie individuelle

<sup>1</sup> Le service de dosimétrie individuelle est tenu de conserver durant deux ans, après les avoir transmises au registre dosimétrique central, les valeurs des doses et l'identité des personnes qui les ont reçues, ainsi que toutes les données brutes nécessaires au calcul ultérieur des doses à déclarer.

<sup>2</sup> Il est tenu de participer, à ses propres frais, à des mesures d'intercomparaison selon les instructions données par l'autorité habilitée à agréer.

#### **Art. 51** Obligation de garder le secret et protection des données

<sup>1</sup> Le service de dosimétrie individuelle peut communiquer l'identité des personnes contrôlées et les doses qu'elles ont reçues uniquement aux personnes elles-mêmes, au mandant, à l'autorité de surveillance, à l'autorité qui a délivré l'autorisation et au registre dosimétrique central.

<sup>2</sup> Les personnes exécutant des tâches liées à la dosimétrie sont soumises, quant à l'obligation de garder le secret et à la protection des données, aux prescriptions applicables aux fonctionnaires fédéraux.

#### **Art. 52** Dispositions techniques

<sup>1</sup> Le DFI et le DFTCE édictent en commun, après avoir pris l'avis de l'OFMET, des dispositions techniques concernant la dosimétrie individuelle.

<sup>2</sup> Les dispositions techniques porteront notamment sur les éléments suivants:

- a. les exigences minimales auxquelles doivent satisfaire les systèmes de mesure;
- b. les exigences minimales quant à la précision des mesures dans l'exploitation de routine et lors de mesures d'intercomparaison;
- c. modèles standard de calcul des doses de rayonnements;
- d. format des déclarations.

### **Section 4: Doses de rayonnements enregistrées**

#### **Art. 53** Registre dosimétrique central

<sup>1</sup> L'OFSP tient un registre central des doses accumulées par les personnes exposées aux rayonnements dans l'exercice de leur profession en Suisse (registre dosimétrique central).

<sup>2</sup> Le registre dosimétrique central a pour but:

- a. de permettre aux autorités de surveillance de contrôler en tout temps les doses accumulées par les personnes exposées aux rayonnements dans l'exercice de leur profession en Suisse;
- b. de permettre de faire des évaluations statistiques;
- c. d'assurer la conservation des données.

#### **Art. 54** Données traitées

<sup>1</sup> Les données ci-après peuvent être consignées dans le registre dosimétrique central:

- a. nom, prénom et nom de jeune fille;
- b. date de naissance;
- c. numéro AVS;
- d. sexe;
- e. nom et adresse de l'entreprise;
- f. valeurs de dose;
- g. groupe professionnel.

<sup>2</sup> Dans le cas des personnes travaillant pour une période transitoire en Suisse, on enregistre les doses accumulées dans notre pays. Dans les autres cas de personnes exposées aux rayonnements dans l'exercice de leur profession, on enregistre également les doses accumulées à l'étranger.

<sup>3</sup> Les autorités de surveillance et le service de médecine du travail de la CNA ont directement accès aux données relevant de leur domaine de surveillance.

#### **Art. 55** Conservation et publication des données

<sup>1</sup> L'OFSP est tenu de conserver pendant 100 ans toutes les données consignées dans le registre dosimétrique central.

<sup>2</sup> Les autorités de surveillance élaborent un rapport annuel sur les résultats de la dosimétrie individuelle.

<sup>3</sup> L'OFSP publie le rapport.

#### **Art. 56** Utilisation à des fins de recherche

<sup>1</sup> L'OFSP peut utiliser les données consignées dans le registre dosimétrique central à des fins de recherche sur les effets des rayonnements et la radioprotection ou les communiquer à des tiers à cette fin.

<sup>2</sup> L'OFSP fournit les données uniquement sous une forme anonyme, à moins que la communication des données personnelles ne soit indispensable pour mener les recherches.

<sup>3</sup> Les données sont fournies si:

- a. elles sont indispensables au destinataire pour mener ses recherches;
- b. le destinataire offre toute garantie quant au respect de la protection des données.

<sup>4</sup> Le destinataire ne doit utiliser les données que dans le cadre de ses recherches. Il n'a le droit de les transmettre à des tiers que dans le cadre de celles-ci.

<sup>5</sup> Le destinataire doit rendre les données anonymes ou les détruire dès qu'il n'en a plus besoin pour ses recherches. Si des recherches ultérieures sont prévues, les données doivent être déposées à l'OFSP.

#### **Art. 57 Document dosimétrique personnel**

<sup>1</sup> l'OFSP établit un document dosimétrique personnel.

<sup>2</sup> Les services de dosimétrie individuelle agréés doivent remettre ce document gratuitement aux personnes exposées aux rayonnements dans l'exercice de leur profession.

<sup>3</sup> Le titulaire de l'autorisation doit enregistrer les doses accumulées. Il remet le document dosimétrique personnel à la personne concernée lorsqu'elle quitte son emploi ou avant une intervention dans une autre entreprise.

## **Chapitre 5: Utilisation d'installations et de sources radioactives**

### **Section 1: Zones contrôlées**

#### **Art. 58**

<sup>1</sup> Le titulaire de l'autorisation doit établir des zones contrôlées aux fins de limiter et de contrôler l'exposition aux rayonnements.

<sup>2</sup> Les zones contrôlées doivent être délimitées de manière distincte et marquées conformément à l'annexe 6.

<sup>3</sup> Le titulaire de l'autorisation doit contrôler l'accès aux zones contrôlées et le séjour dans celles-ci.

<sup>4</sup> Le DFI et le DFTCE arrêtent les prescriptions relatives au comportement à adopter dans les zones contrôlées.

### **Section 2:**

#### **Blindage et emplacement des installations et des sources radioactives**

#### **Art. 59 Blindage**

Le local ou la zone dans lesquels sont utilisées ou entreposées des installations fixes ou des sources radioactives doivent être conçus ou blindés de façon que, compte tenu de la fréquence d'exploitation:

- a. à aucun endroit en dehors des zones contrôlées, situées à l'intérieur de l'enceinte de l'entreprise et où peuvent séjourner des personnes exposées aux rayonnements dans des circonstances non liées à l'exercice de leur profession la dose ambiante n'excède 0,02 mSv par semaine; cette valeur

- peut être dépassée jusqu'à cinq fois dans les endroits où personne ne séjourne durablement;
- b. à aucun endroit situé à l'extérieur de l'enceinte de l'entreprise les valeurs limites d'immissions fixées à l'article 102 ne soient dépassées.

**Art. 60** Emplacement des installations et des sources radioactives à usage non médical

<sup>1</sup> Les installations à usage non médical et les unités d'irradiation utilisées pour le contrôle non destructif de matériaux (analyses de structure) doivent être aménagées dans un local d'irradiation ou être équipées d'un dispositif de protection totale.

<sup>2</sup> Le local d'irradiation doit satisfaire aux exigences ci-après:

- a. le commutateur doit se trouver à l'extérieur du local d'irradiation;
- b. des dispositifs appropriés doivent empêcher l'accès au local d'irradiation aussi longtemps que l'installation est en service; il doit être possible de quitter le local en tout temps;
- c. un signal acoustique ou optique indiquant clairement si l'installation est en service ou non doit être placé dans le local d'irradiation, à l'entrée de celui-ci et près du commutateur.

<sup>3</sup> L'autorité de surveillance peut admettre des exceptions au 1<sup>er</sup> alinéa si une installation ou une unité d'irradiation ne peut pas être utilisée dans un local d'irradiation. La dose ambiante à la limite de la zone contrôlée ne doit pas dépasser 0,1 mSv par semaine à l'air libre et 0,02 mSv par semaine dans les bâtiments.

<sup>4</sup> Lorsqu'une installation ou une unité d'irradiation est utilisée en dehors d'un local d'irradiation, il y a lieu de s'assurer que l'opérateur peut en tout temps demander l'aide d'une tierce personne.

<sup>5</sup> Les installations radiologiques analytiques ou autres ainsi que les unités renfermant des sources radioactives scellées destinées à des mesures radiométriques, telles que les indicateurs de niveau, les régulateurs de niveau et les appareils de mesure d'épaisseur de couches, doivent être aménagés dans une zone contrôlée ou être équipés d'un dispositif de protection totale.

**Art. 61** Emplacement des installations et des sources radioactives à usage médical

<sup>1</sup> Le DFI fixe les exigences auxquelles doit satisfaire l'emplacement des installations à usage médical, notamment les mesures touchant la construction et les bases de calcul correspondantes.

<sup>2</sup> Il y a lieu de limiter au maximum le séjour de personnes à proximité des patients auxquels des sources radioactives ont été appliquées à des fins thérapeutiques. Le médecin responsable du patient veille à ce que la zone où séjourne celui-ci soit surveillée de manière appropriée.

<sup>3</sup> Le DFI fixe:

- a. les exigences auxquelles doivent satisfaire les locaux d'application;
- b. les mesures de protection contre les rayonnements ayant trait aux soins dispensés aux patients soumis à un traitement radiothérapeutique ainsi qu'au lieu où ils sont placés.

#### **Art. 62 Exigences techniques**

Le DFI et le DFTCE fixent les exigences techniques auxquelles doivent satisfaire les installations et les sources radioactives ainsi que les mesures de protection à prendre lors de leur utilisation.

### **Section 3: Instruments de mesure des rayonnements**

#### **Art. 63 Instruments de mesure des rayonnements**

<sup>1</sup> Le titulaire de l'autorisation doit pourvoir à ce que l'entreprise dispose du nombre nécessaire d'instruments appropriés de mesure des rayonnements.

<sup>2</sup> Des instruments de mesure appropriés, destinés à contrôler le débit de dose ou la contamination, doivent être en tout temps à disposition dans les locaux ou les zones dans lesquels sont utilisées des sources radioactives.

<sup>3</sup> Lorsque des installations ou des unités d'irradiation à usage non médical destinées aux analyses de structure de matériaux sont utilisées sans blindage fixe ou en dehors d'un local d'irradiation, le personnel d'exploitation doit disposer, en plus de son dosimètre personnel, d'un instrument de mesure des rayonnements muni d'un dispositif avertisseur.

<sup>4</sup> Lorsque la position et les dimensions des blindages peuvent être modifiées ou qu'une zone contrôlée doit être délimitée par des paravents, on doit disposer à proximité de l'installation d'au moins un instrument de mesure des rayonnements à lecture directe pour déterminer le débit de dose ambiante.

#### **Art. 64 Contrôle et vérification des instruments de mesure des rayonnements**

<sup>1</sup> Le titulaire de l'autorisation doit contrôler le fonctionnement des instruments de mesure des rayonnements à intervalles convenables à l'aide de sources de contrôle appropriées.

<sup>2</sup> L'autorité de surveillance peut obliger le titulaire de l'autorisation à participer à des mesures d'intercomparaison.

<sup>3</sup> Elle peut exiger que les instruments de mesure des rayonnements et les instruments pour la détermination des activités soient contrôlés et vérifiés par l'OFMET ou par un service agréé par lui.

<sup>4</sup> Les systèmes de mesure de référence mobiles utilisés pour le contrôle des installations radiologiques à usage thérapeutique doivent être vérifiés – et leur

fonctionnement contrôlé – à intervalles réguliers par l'OFMET ou par un service agréé par lui.

<sup>5</sup> Après avoir pris l'avis de l'autorité de surveillance, l'OFMET fixe dans les cas d'espèce les exigences auxquelles doivent satisfaire les systèmes de mesure de référence et les intervalles auxquels doivent avoir lieu les contrôles périodiques.

#### **Section 4: Construction et marquage des sources radioactives scellées**

##### **Art. 65 Construction**

<sup>1</sup> Les sources radioactives scellées doivent être conformes, quant à la construction, à l'état de la science et de la technique, notamment aux normes de l'Organisation internationale de normalisation (normes ISO).

<sup>2</sup> Pour les sources radioactives scellées, on choisira la forme chimique du radionucléide la plus stable possible.

<sup>3</sup> Si l'on utilise exclusivement le rayonnement gamma de sources radioactives scellées, celles-ci doivent être munies d'un écran qui absorbe le rayonnement corpusculaire primaire.

##### **Art. 66 Marquage**

<sup>1</sup> Les sources radioactives scellées et leurs récipients doivent être marqués de façon que l'on puisse identifier en tout temps la source. L'autorité de surveillance peut admettre des exceptions lorsqu'il n'est pas possible d'apposer un marquage.

<sup>2</sup> Le marquage doit indiquer ou permettre de déterminer le radionucléide, l'activité, la date de construction, la date de la mesure et la classification ISO.

##### **Art. 67 Contrôle**

<sup>1</sup> Toute source radioactive scellée doit être soumise à un contrôle d'étanchéité et d'absence de contamination superficielle, lequel doit être effectué par un service accrédité pour cette activité ou agréé par l'autorité de surveillance.

<sup>2</sup> Toute source radioactive scellée dont l'activité excède le centuple de la valeur de la limite d'autorisation indiquée à l'annexe 3, colonne 10, doit être soumise à un essai de type selon les normes ISO et classée en conséquence.

<sup>3</sup> Lorsque les circonstances le justifient, l'autorité de surveillance peut admettre des exceptions aux 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> alinéas ou exiger des contrôles de qualité supplémentaires.

##### **Art. 68 Utilisation et exploitation**

<sup>1</sup> Les unités d'irradiation et les récipients de protection contenant des sources radioactives scellées qui sont utilisés en dehors d'un local d'irradiation ne doivent

pas présenter, en blindage fermé, un débit de dose ambiante excédant 0,1 mSv par heure à 1 m de distance de leur surface.

<sup>2</sup> Lorsqu'elles ne sont pas utilisées, les sources radioactives scellées destinées au contrôle non destructif de matériaux doivent être conservées dans un récipient de protection (unité d'irradiation). Le rayonnement primaire de la source radioactive sortie du récipient doit être diaphragmé, à l'aide d'un collimateur, sur le champ nécessaire.

## **Section 5: Secteurs de travail destinés à l'utilisation de sources radioactives non scellées**

### **Art. 69 Secteurs de travail**

<sup>1</sup> Les travaux avec des sources radioactives non scellées dont l'activité excède la limite d'autorisation indiquée à l'annexe 3, colonne 10, doivent être exécutés dans des secteurs de travail.

<sup>2</sup> Les secteurs de travail doivent être établis dans des locaux séparés, prévus exclusivement à cet effet.

<sup>3</sup> Les secteurs de travail sont classés par types, en fonction des activités utilisées par opération ou par jour, à savoir:

- a. type C: activité de 1 à 100 limites d'autorisation selon l'annexe 3, colonne 10;
- b. type B: activité de 1 à 10 000 limites d'autorisation selon l'annexe 3, colonne 10;
- c. type A: activité de 1 limite d'autorisation jusqu'à la limite supérieure fixée dans la procédure d'autorisation.

<sup>4</sup> Pour les activités ne présentant pas de risque d'inhalation, l'autorité de surveillance peut fixer au cas par cas le type de secteur de travail en fonction du risque d'incorporation.

<sup>5</sup> Le DFI et le DFTCE arrêtent les prescriptions relatives aux mesures de protection à prendre dans les secteurs de travail.

### **Art. 70 Exceptions**

<sup>1</sup> L'autorité de surveillance peut admettre des exceptions à l'article 69, 2<sup>e</sup> alinéa, lorsque des motifs liés à la technique d'exploitation le justifient et que la protection contre les rayonnements est assurée.

<sup>2</sup> Elle peut, exceptionnellement, augmenter jusqu'à 10 fois les valeurs indiquées à l'article 69, 3<sup>e</sup> alinéa, s'il s'agit d'utilisations présentant des risques minimes d'incorporation et si la protection contre les rayonnements est assurée.

<sup>3</sup> Elle peut augmenter jusqu'à 100 fois les valeurs indiquées à l'article 69, 3<sup>e</sup> alinéa, si un secteur de travail est utilisé uniquement pour le stockage de sources radioactives.

**Art. 71 Valeurs directrices applicables aux contaminations**

<sup>1</sup> Les valeurs directrices indiquées à l'annexe 3, colonne 12, sont applicables aux contaminations maximales de la peau, du linge, des vêtements, des matériaux et des surfaces en dehors de zones contrôlées.

<sup>2</sup> Une décontamination doit être effectuée ou d'autres mesures de protection appropriées prises si la contamination de matériaux et de surfaces dans les secteurs accessibles de zones contrôlées excède le décuple de la valeur directrice indiquée à l'annexe 3, colonne 12.

<sup>3</sup> Si, dans une zone contrôlée, une partie de la contamination reste fixée à la surface lors des sollicitations prévisibles, les valeurs directrices indiquées à l'annexe 3, colonne 12, ne sont applicables qu'à la contamination transmissible.

**Art. 72 Traitement des secteurs de travail après la cessation des travaux et libre accès**

<sup>1</sup> Le titulaire de l'autorisation doit décontaminer les secteurs de travail dans lesquels on a cessé d'utiliser des sources radioactives non scellées et, au besoin, le voisinage de ces secteurs, y compris toutes les installations et le matériel qui y demeurent, au moins jusqu'à ce que les valeurs directrices indiquées à l'annexe 3, colonne 12, soient atteintes et que les valeurs limites d'immissions fixées à l'article 102 soient respectées.

<sup>2</sup> Le titulaire de l'autorisation doit rendre compte à l'autorité de surveillance des mesures qu'il a prises en vertu du 1<sup>er</sup> alinéa.

<sup>3</sup> Il ne peut utiliser à d'autres fins les secteurs de travail en question que lorsque l'autorité de surveillance aura donné son accord.

**Section 6:****Révision et entretien des installations et des sources radioactives****Art. 73 Principe**

<sup>1</sup> Le titulaire de l'autorisation doit veiller à ce que les installations fassent l'objet d'une révision et d'un service d'entretien complets à intervalles appropriés.

<sup>2</sup> L'autorité de surveillance fixe dans les cas d'espèce les intervalles pour les installations à usage non médical.

<sup>3</sup> Le titulaire de l'autorisation doit contrôler régulièrement l'état des sources radioactives scellées et tenir un registre des contrôles.

**Art. 74 Installations médicales et appareils médicaux contenant des sources radioactives scellées**

<sup>1</sup> Le titulaire de l'autorisation doit veiller à ce que toute installation médicale ou tout appareil médical contenant des sources radioactives scellées fassent l'objet d'un test de réception avant d'être utilisés pour la première fois.

<sup>2</sup> Après la mise en service de toute installation médicale ou de tout appareil médical contenant des sources radioactives scellées, le titulaire de l'autorisation doit appliquer régulièrement un programme d'assurance de qualité.

<sup>3</sup> Toute installation médicale à rayons ou tout appareil médical contenant des sources radioactives scellées doivent être révisés au moins tous les trois ans, les petites installations à usage médico-dentaire au moins tous les six ans, les installations à usage thérapeutique de plus de 100 kilovolts et les unités d'irradiation au moins une fois par année.

<sup>4</sup> Dans le cas des installations à usage thérapeutique ou des unités d'irradiation, les éléments importants pour la sécurité et ceux qui déterminent la dose doivent être contrôlés au moins une fois par année ainsi qu'après chaque modification apportée à l'un des éléments pouvant influencer le débit de dose. Le contrôle des éléments déterminant la dose doit se faire sous la surveillance d'un physicien médical au bénéfice d'une formation reconnue par la Société suisse de radiobiologie et de physique médicale ou d'une formation équivalente.

<sup>5</sup> Pour assurer l'exploitation d'accélérateurs et d'unités d'irradiation à usage médical ainsi que la dosimétrie en rapport avec les plans d'irradiation, le titulaire de l'autorisation doit engager au moins un physicien médical selon le 4<sup>e</sup> alinéa.

<sup>6</sup> Le DFI fixe l'étendue minimale du test de réception et du programme d'assurance de qualité en tenant compte des normes internationales d'assurance de qualité en vigueur.

## **Section 7:**

### **Stockage, transport, importation, exportation et transit de sources radioactives**

#### **Art. 75 Stockage**

<sup>1</sup> Les sources radioactives dont l'activité excède la limite d'autorisation indiquée à l'annexe 3, colonne 10, doivent être stockées de manière à n'être accessibles qu'aux personnes habilitées à les utiliser.

<sup>2</sup> Le DFI et le DFTCE fixent le mode de stockage et les exigences auxquelles doivent satisfaire les dépôts.

#### **Art. 76 Transport en dehors de l'enceinte de l'entreprise**

<sup>1</sup> La personne qui transporte ou fait transporter des sources radioactives en dehors de l'enceinte de l'entreprise doit respecter les prescriptions fédérales concernant le transport des marchandises dangereuses.

<sup>2</sup> Elle doit prouver qu'elle dispose d'un programme approprié d'assurance de qualité et l'appliquer.

<sup>3</sup> L'expéditeur et le transporteur de sources radioactives doivent désigner un responsable de l'assurance de qualité et consigner par écrit les mesures d'assurance de qualité à prendre.

<sup>4</sup> Si l'expéditeur ou le transporteur disposent d'un système d'assurance de qualité pour le transport de sources radioactives certifié par un service accrédité, ils sont réputés appliquer un programme d'assurance de qualité approprié.

<sup>5</sup> L'expéditeur et le transporteur doivent s'assurer que les récipients de transport ou les emballages sont conformes aux prescriptions et bien entretenus.

<sup>6</sup> L'expéditeur doit vérifier si le transporteur qu'il a mandaté possède une autorisation de transporter des sources radioactives.

#### **Art. 77** Transport à l'intérieur de l'enceinte de l'entreprise

Le DFI et le DFTCE fixent les exigences auxquelles doivent satisfaire les emballages des sources radioactives transportées à l'intérieur de l'enceinte de l'entreprise.

#### **Art. 78** Importation, exportation et transit

<sup>1</sup> Les sources radioactives peuvent être importées, exportées et passées en transit uniquement par les bureaux de douane principaux.

<sup>2</sup> La déclaration en douane pour les importations et les exportations doit contenir les indications suivantes:

- a. la désignation exacte de la marchandise;
- b. les radionucléides;
- c. l'activité totale par radionucléide en becquerels;
- d. le numéro de l'autorisation du destinataire ou de l'expéditeur en Suisse.

<sup>3</sup> Pour le stockage dans un dépôt douanier, une autorisation particulière est nécessaire. Elle doit être présentée au bureau de douane.

## **Chapitre 6: Déchets radioactifs**

### **Section 1: Rejet dans l'environnement**

#### **Art. 79** Principe

<sup>1</sup> Les déchets radioactifs ne peuvent être rejetés dans l'environnement qu'avec une autorisation et sous le contrôle du titulaire de l'autorisation.

<sup>2</sup> Seuls les déchets faiblement radioactifs peuvent être rejetés dans l'environnement.

#### **Art. 80** Rejet de déchets sous forme de gaz, d'aérosol ou de liquide

<sup>1</sup> Les déchets radioactifs sous forme de gaz, d'aérosol ou de liquide ne peuvent être rejetés que par l'air évacué dans l'atmosphère ou par les eaux usées déversées dans les eaux de surface.

<sup>2</sup> L'autorité qui délivre les autorisations fixe pour chaque entreprise les taux maximums admissibles des rejets et le cas échéant leurs concentrations.

<sup>3</sup> Elle fixe les taux et les concentrations des rejets de façon que la valeur directrice de dose liée à la source visée à l'article 7 et les valeurs limites d'immissions fixées à l'article 102 ne soient pas dépassées.

#### **Art. 81 Mesures de contrôle**

<sup>1</sup> L'autorité qui délivre les autorisations définit dans celles-ci une surveillance des émissions. Elle peut prévoir une obligation de les annoncer.

<sup>2</sup> La surveillance des immissions est régie par l'article 103.

<sup>3</sup> Le titulaire de l'autorisation peut faire appel à des services externes agréés par l'autorité de surveillance pour effectuer les mesures de surveillance.

<sup>4</sup> L'autorité qui délivre les autorisations ou l'autorité de surveillance peuvent exiger que des expertises météorologiques et des mesures du bruit de fond local soient effectuées avant la mise en exploitation.

#### **Art. 82 Rejet de déchets solides**

Les déchets radioactifs solides ayant des activités spécifiques ne dépassant pas le centuple de la limite d'exemption fixée à l'annexe 3, colonne 9, peuvent, exceptionnellement et avec l'assentiment de l'autorité qui délivre les autorisations, être rejetés dans l'environnement si on a la garantie qu'en les mélangeant avec des matériaux inactifs, les valeurs indiquées à l'annexe 2 ne seront pas dépassées.

#### **Art. 83 Incinération de déchets dans les entreprises**

<sup>1</sup> Les déchets biologiques ou chimico-organiques peuvent être incinérés dans l'entreprise où ils ont été produits ou dans d'autres entreprises titulaires d'une autorisation si celles-ci sont équipées d'une installation d'incinération appropriée selon l'ordonnance du 16 décembre 1985<sup>1)</sup> sur la protection de l'air et l'ordonnance du 10 décembre 1990<sup>2)</sup> sur le traitement des déchets.

<sup>2</sup> Les déchets ne doivent contenir que les radionucléides H-3, C-14 ou S-35. Lorsque les circonstances le justifient et avec l'assentiment de l'autorité de surveillance, des déchets contenant d'autres radionucléides peuvent être incinérés.

<sup>3</sup> L'activité admise par semaine à l'incinération ne doit pas dépasser l'équivalent de mille fois la limite d'autorisation indiquée à l'annexe 3, colonne 10.

<sup>4</sup> Les résidus radioactifs provenant de l'incinération et du lavage des gaz de fumée doivent être traités comme des déchets radioactifs.

<sup>1)</sup> RS 814.318.142.1

<sup>2)</sup> RS 814.015

## Section 2: Traitement des déchets dans l'entreprise

### Art. 84 Registre

Le détenteur des déchets radioactifs doit contrôler ses stocks et tenir un registre des activités déterminantes pour le traitement ultérieur des déchets ainsi que de leur composition.

### Art. 85 Déchets de courte période

<sup>1</sup> Les déchets contenant uniquement des radionucléides de période égale ou inférieure à 60 jours doivent être stockés dans les entreprises qui les ont produits jusqu'à ce que leur activité soit tombée à un niveau qui les soustrait au champ d'application défini à l'article premier ou au-dessous du taux de rejet autorisé par l'article 80.

<sup>2</sup> L'activité des déchets doit être contrôlée d'une manière appropriée immédiatement avant leur élimination.

<sup>3</sup> Le titulaire de l'autorisation doit veiller à ce que les étiquettes, les signes de danger et autres inscriptions indiquant la radioactivité soient enlevés après décroissance de celle-ci, mais avant que les déchets ne soient éliminés en tant que déchets inactifs.

### Art. 86 Gaz, poussières, aérosols et liquides

Si cela est judicieux et raisonnablement possible:

- a. les déchets radioactifs sous forme de gaz, de poussière ou d'aérosol doivent être retenus par des dispositifs appropriés tels que filtres ou tours de lavage;
- b. les déchets radioactifs liquides doivent être solidifiés.

## Section 3: Livraison

### Art. 87

<sup>1</sup> Les déchets radioactifs ne provenant pas de l'utilisation de l'énergie nucléaire doivent être livrés au centre de ramassage, au besoin après avoir été traités dans l'entreprise.

<sup>2</sup> Ne doivent pas être livrés au centre de ramassage:

- a. les déchets radioactifs qui peuvent être rejetés dans l'environnement;
- b. les déchets radioactifs de courte période visés à l'article 85.

<sup>3</sup> Le DFI règle les modalités techniques du traitement des déchets radioactifs qui doivent être livrés au centre de ramassage. Il désigne le centre de ramassage et en fixe les tâches.

**Section 4:****Conditionnement, stockage temporaire et élimination des déchets****Art. 88 Principe**

Les déchets radioactifs qui proviennent de l'utilisation de l'énergie nucléaire ou qui ont été livrés au centre de ramassage doivent être conditionnés, au besoin stockés temporairement, et éliminés.

**Art. 89 Conditionnement**

<sup>1</sup> Les déchets radioactifs doivent être traités de façon à pouvoir être stockés temporairement ou définitivement (conditionnement).

<sup>2</sup> Le procédé de conditionnement doit être approuvé par la DSN.

**Art. 90 Stockage temporaire**

Les déchets radioactifs doivent être stockés temporairement dans les locaux ou des récipients inaccessibles aux personnes non autorisées, de façon que:

- a. ni l'homme, ni l'environnement ne puissent être exposés de manière inadmissible aux rayonnements;
- b. leur stockage définitif ne soit pas compromis.

**Art. 91 Elimination**

Les déchets radioactifs doivent être éliminés sous contrôle, de manière que la protection de l'homme et de l'environnement soit durablement assurée.

**Art. 92 Délégation au DFTCE**

Le DFTCE arrête les prescriptions nécessaires sur le conditionnement, le stockage temporaire et l'élimination.

**Section 5: Exportation de déchets radioactifs****Art. 93**

Une autorisation d'exporter des déchets radioactifs en vue de leur élimination peut exceptionnellement être délivrée:

- a. si la garantie existe que des exigences de sécurité suffisantes sont appliquées dans le pays destinataire;
- b. s'il existe un dépôt définitif approprié et conforme à l'état de la science et de la technique, et
- c. si l'élimination s'effectue dans le cadre d'une convention de droit international public.

## Chapitre 7: Défaillances

### Section 1: Prévention des défaillances

#### Art. 94 Prévention

<sup>1</sup> Le titulaire de l'autorisation est tenu de prendre les mesures propres à empêcher toute défaillance.

<sup>2</sup> L'exploitation doit être conçue de façon que la valeur directrice de dose liée à la source visée à l'article 7 puisse aussi être respectée lors des défaillances dont la fréquence est supérieure à  $10^{-1}$  par année.

<sup>3</sup> Pour les défaillances dont la fréquence est située entre  $10^{-1}$  et  $10^{-2}$  par année, l'exploitation doit être conçue de façon qu'une défaillance ne génère pas une dose supplémentaire excédant la valeur directrice de dose annuelle liée à la source fixée pour l'exploitation.

<sup>4</sup> Pour les défaillances dont la fréquence est située entre  $10^{-2}$  et  $10^{-4}$  par année, l'exploitation doit être conçue de façon que:

- a. la dose délivrée lors d'une défaillance aux personnes exposées aux rayonnements dans des circonstances non liées à l'exercice de leur profession n'excède pas 1 mSv;
- b. seul un petit nombre de telles défaillances puissent survenir.

<sup>5</sup> Pour les défaillances dont la fréquence est inférieure à  $10^{-4}$  par année, mais dont les conséquences peuvent être graves, l'autorité de surveillance exigera les mesures préventives nécessaires.

<sup>6</sup> L'autorité de surveillance fixe dans les cas d'espèce la méthode et les conditions de l'analyse des défaillances.

#### Art. 95 Rapport de sécurité

<sup>1</sup> L'autorité de surveillance peut exiger du titulaire de l'autorisation qu'il présente un rapport de sécurité.

<sup>2</sup> Le rapport de sécurité porte sur la description des éléments suivants:

- a. les systèmes et les dispositifs de sécurité;
- b. les mesures prises en vue d'assurer la sécurité;
- c. l'organisation de l'entreprise, qui est déterminante pour la sécurité et la protection contre les rayonnements;
- d. les défaillances, leurs conséquences pour l'entreprise et le voisinage, ainsi que leur fréquence approximative;
- e. dans le cas des entreprises visées à l'article 101, 1<sup>er</sup> alinéa, le plan de protection de la population en cas d'urgence.

<sup>3</sup> L'autorité de surveillance peut exiger d'autres documents.

**Art. 96 Mesures préventives**

<sup>1</sup> Le titulaire de l'autorisation est tenu de prendre les dispositions nécessaires dans son entreprise pour parer à toute défaillance.

<sup>2</sup> Il établit des instructions sur les mesures à prendre d'urgence.

<sup>3</sup> Il doit veiller à ce que les moyens propres à parer à une défaillance soient en tout temps à disposition. Cette prescription s'applique également à la lutte contre le feu dans les locaux où sont utilisées des substances radioactives.

<sup>4</sup> Il doit veiller à ce que le personnel reçoive régulièrement des instructions sur le comportement à adopter, dispose d'une formation sur les mesures à prendre en cas d'urgence et connaisse l'endroit où sont déposés les moyens d'intervention et la façon de s'en servir.

<sup>5</sup> Il doit veiller, par des mesures appropriées, à ce que le personnel appelé à intervenir pour parer à une défaillance ne reçoive pas, pendant la première année suivant l'événement, une dose effective excédant 50 mSv et celui exerçant des activités destinées à la protection de la population, en particulier au sauvetage de vies humaines, une dose excédant 250 mSv.

<sup>6</sup> L'autorité de surveillance peut exiger que les liaisons, le fonctionnement des moyens d'intervention et la formation du personnel soient contrôlés lors d'exercices. Elle peut organiser elle-même des exercices.

<sup>7</sup> Le titulaire de l'autorisation doit renseigner les organes cantonaux compétents et les services d'intervention sur les sources de rayonnements présentes dans son entreprise.

**Section 2: Mesures à prendre pour parer à une défaillance****Art. 97 Mesures d'urgence**

<sup>1</sup> Le titulaire de l'autorisation doit prendre toute mesure propre à parer à une défaillance.

<sup>2</sup> Il doit, sans délai, notamment:

- a. empêcher la défaillance de s'étendre, en prenant notamment des mesures à la source;
- b. veiller à ce que les personnes ne participant pas à l'intervention ne pénètrent pas dans la zone de danger ou qu'elles la quittent sans tarder;
- c. prendre des mesures de protection pour le personnel d'intervention, telles que surveillance de la dose et instruction;
- d. recenser toutes les personnes ayant participé à l'intervention, contrôler leurs contaminations et incorporations et procéder au besoin à la décontamination.

<sup>3</sup> Il doit le plus tôt possible:

- a. éliminer les contaminations résultant de la défaillance;
- b. prendre les mesures nécessaires à une analyse de la défaillance.

**Art. 98** Obligation d'annoncer

<sup>1</sup> Le titulaire de l'autorisation est tenu d'annoncer toute défaillance à l'autorité de surveillance.

<sup>2</sup> En cas d'incident radiologique, il doit en outre aviser sans délai la Centrale nationale d'alarme (CENAL).

<sup>3</sup> En cas d'accident radiologique, il doit informer sans délai l'autorité de surveillance. Il doit en outre informer immédiatement la CNA si la victime de l'accident est un travailleur.

**Art. 99** Enquête

<sup>1</sup> Après toute défaillance, le titulaire de l'autorisation doit sans délai charger un expert de faire une enquête.

<sup>2</sup> Le résultat de l'enquête doit être consigné dans un rapport qui comprendra:

- a. la description de la défaillance, ses causes, les conséquences qu'elle a eues et pourrait encore avoir, ainsi que celle des mesures prises;
- b. la description des mesures prévues ou qui ont déjà été prises pour prévenir semblables défaillances.

<sup>3</sup> Le titulaire de l'autorisation doit remettre le rapport à l'autorité de surveillance au plus tard six semaines après la défaillance.

**Art. 100** Information concernant les défaillances

L'autorité de surveillance veille à ce que la population et les cantons concernés soient informés à temps de toute défaillance technique ou de tout incident radiologique. L'article 16 de l'ordonnance du 26 juin 1991<sup>1)</sup> relative à l'organisation d'intervention en cas d'augmentation de la radioactivité (OROIR) est réservé.

**Section 3: Protection en cas d'urgence au voisinage d'entreprises****Art. 101**

<sup>1</sup> S'agissant des entreprises dans lesquelles une défaillance peut donner lieu à un dépassement de la valeur limite de dose fixée à l'article 37, l'autorité qui délivre les autorisations fixe dans quelle mesure ces entreprises doivent participer à la préparation et à l'exécution de mesures à prendre en cas d'urgence dans leur voisinage ou prendre elles-mêmes de telles dispositions.

<sup>2</sup> L'autorité qui délivre les autorisations fait appel aux organes cantonaux compétents et aux services d'intervention pour la préparation des mesures à prendre en cas d'urgence et les informe des mesures prises.

<sup>1)</sup> RS 732.32

<sup>3</sup> L'ordonnance du 28 novembre 1983<sup>1)</sup> sur la protection en cas d'urgence au voisinage des installations nucléaires s'applique à l'alerte et à l'alarme, ainsi qu'à la préparation et à l'exécution des mesures de protection à prendre en cas d'augmentation de la radioactivité au voisinage de ces installations.

## **Chapitre 8: Surveillance de l'environnement et des denrées alimentaires**

### **Section 1: Surveillance de l'environnement**

#### **Art. 102 Valeurs limites d'immissions**

<sup>1</sup> Les immissions de substances radioactives dans l'air en dehors de l'enceinte de l'entreprise ne doivent pas excéder, en moyenne par année, un trois-centième de la valeur directrice indiquée à l'annexe 3, colonne 11.

<sup>2</sup> Les immissions de substances radioactives dans les eaux accessibles au public ne doivent pas excéder, en moyenne par semaine, un cinquantième de la limite d'exemption applicable à l'activité spécifique, indiquée à l'annexe 3, colonne 9.

<sup>3</sup> Le rayonnement direct ne doit pas donner lieu en dehors de l'enceinte de l'entreprise à des doses ambiantes excédant, par année, 1 mSv dans les locaux d'habitation, de séjour et de travail et 5 mSv dans tout autre endroit.

#### **Art. 103 Surveillance des immissions par l'entreprise**

<sup>1</sup> L'autorité qui délivre les autorisations peut obliger le titulaire de l'autorisation à surveiller par des mesures techniques les immissions de substances radioactives et le rayonnement direct émis par son entreprise et à annoncer les résultats à l'autorité de surveillance.

<sup>2</sup> Le titulaire de l'autorisation peut faire appel à des services externes agréés par l'autorité de surveillance pour effectuer les mesures de surveillance.

#### **Art. 104 Surveillance de la radioactivité dans l'environnement**

<sup>1</sup> L'OFSP surveille les rayonnements ionisants et la radioactivité dans l'environnement.

<sup>2</sup> La DSN surveille les rayonnements ionisants et la radioactivité au voisinage des installations nucléaires et de l'IPS.

<sup>3</sup> L'OFSP collabore avec les cantons à la surveillance de la radioactivité dans les denrées alimentaires.

#### **Art. 105 Programme de prélèvement d'échantillons et de mesures**

<sup>1</sup> L'OFSP établit un programme de prélèvement d'échantillons et de mesures en collaboration avec la DSN, la CNA, la CENAL et les cantons.

<sup>1)</sup> RS 732.33

<sup>2</sup> Les laboratoires de la Confédération, notamment l'IPS, l'Institut fédéral pour l'aménagement, l'épuration et la protection des eaux et le Laboratoire AC de Spiez sont tenus de collaborer à l'exécution dudit programme et de tenir en permanence à disposition le personnel et les moyens matériels nécessaires. A cet effet, il peut être fait appel à des tiers.

#### **Art. 106** Collecte des données, rapport

<sup>1</sup> La DSN, la CNA, la CENAL, les cantons et les autres laboratoires participants mettent à la disposition de l'OFSP les données qu'ils ont collectées et interprétées dans le cadre de la surveillance.

<sup>2</sup> Sur la base de ces données, l'OFSP établit chaque année un rapport sur les résultats de la surveillance de la radioactivité et sur les doses de rayonnements qui en résultent pour la population. Il publie le rapport.

#### **Art. 107** Commission de surveillance de la radioactivité

<sup>1</sup> La Commission fédérale de surveillance de la radioactivité (CSR) tient lieu d'organe consultatif du Conseil fédéral, du DFI et du DFTCE.

<sup>2</sup> Elle donne notamment son avis sur la radioactivité dans l'environnement, sur les résultats de la surveillance et sur leur interprétation ainsi que sur les doses de rayonnements qui en résultent pour la population.

<sup>3</sup> L'OFSP met régulièrement à la disposition de la CSR les données collectées dans le cadre de la surveillance.

<sup>4</sup> La CSR est rattachée administrativement au DFI.

<sup>5</sup> Le DFI établit le règlement de la commission.

## **Section 2: Surveillance des denrées alimentaires**

#### **Art. 108** Valeurs limites et valeurs de tolérance pour les radionucléides dans les denrées alimentaires

Les valeurs limites et les valeurs de tolérance fixées par l'ordonnance du 27 février 1986<sup>1)</sup> sur les substances étrangères et les composants sont applicables aux radionucléides dans les denrées alimentaires.

#### **Art. 109** Information

<sup>1</sup> Les organes de contrôle informent l'OFSP lorsqu'ils constatent qu'une valeur limite ou une valeur de tolérance a été dépassée.

<sup>2</sup> L'OFSP communique aux organes de contrôle les informations visées au 1<sup>er</sup> alinéa qui lui sont transmises.

<sup>1)</sup> RS 817.022

### Section 3: Concentrations accrues de radon

#### Art. 110 Valeurs limites et valeur directrice

<sup>1</sup> La valeur limite applicable aux concentrations de gaz radon dans les locaux d'habitation et de séjour est de 1000 becquerels par mètre cube (Bq/m<sup>3</sup>) en moyenne par année.

<sup>2</sup> La valeur limite applicable aux concentrations de gaz radon dans les secteurs de travail est de 3000 Bq/m<sup>3</sup> en moyenne par horaire mensuel de travail.

<sup>3</sup> Lorsqu'une personne exposée aux rayonnements dans l'exercice de sa profession est en outre exposée à des concentrations de radon supérieures à 1000 Bq/m<sup>3</sup>, la dose accumulée supplémentaire due au radon doit être prise en compte dans le calcul de la dose annuelle admise fixée à l'article 35.

<sup>4</sup> Pour autant que des travaux de construction simples permettent de l'atteindre, la valeur directrice de 400 Bq/m<sup>3</sup> est applicable en matière de construction ou de transformation de bâtiments (art. 114) ainsi que d'assainissement de bâtiments (art. 113 et 116).

#### Art. 111 Mesures

<sup>1</sup> La concentration de gaz radon doit être mesurée par un service agréé.

<sup>2</sup> Tout propriétaire ou toute autre personne concernée peut demander que soient effectuées des mesures.

<sup>3</sup> Lorsqu'une mesure n'est pas effectuée selon le 2<sup>e</sup> alinéa, elle est ordonnée par le canton si la personne concernée le demande. Le canton veille à ce que le résultat de la mesure soit communiqué à la personne concernée.

<sup>4</sup> Est réputée concernée toute personne pour laquelle il existe des raisons d'admettre que les valeurs limites sont dépassées lors d'un séjour dans les locaux ou les secteurs visés à l'article 110. Cette règle vaut notamment pour les personnes séjournant dans des régions à concentrations accrues de radon selon l'article 115.

<sup>5</sup> Les usagers des bâtiments doivent rendre les locaux accessibles en vue des mesures.

<sup>6</sup> Le propriétaire assume les frais des mesures ordonnées par le canton.

#### Art. 112 Agrément des services de mesure et devoirs leur incombant

<sup>1</sup> Les services de mesure sont agréés par l'OFSP si le système de mesure prévu est conforme à l'état de la technique et raccordé à des étalons nationaux ou internationaux (traçabilité).

<sup>2</sup> La traçabilité est fixée par l'OFMET dans chaque cas particulier et vérifiée par un service agréé par lui.

<sup>3</sup> Les services de mesure sont tenus de communiquer les résultats des mesures au service cantonal compétent.

**Art. 113 Mesures de protection**

<sup>1</sup> En cas de dépassement de la valeur limite fixée à l'article 110, le propriétaire doit, à la demande de toute personne concernée, effectuer les assainissements nécessaires dans le délai de trois ans.

<sup>2</sup> Lorsque le délai est écoulé sans avoir été utilisé ou que le propriétaire refuse d'exécuter les assainissements nécessaires, le canton ordonne leur exécution. Il fixe pour celle-ci un délai de trois ans au plus selon l'urgence du cas.

<sup>3</sup> Le propriétaire assume les frais des assainissements.

<sup>4</sup> Les mesures d'assainissement ordonnées par la CNA conformément à la loi sur l'assurance-accidents sont réservées.

**Art. 114 Prescriptions en matière de construction**

<sup>1</sup> Les cantons prennent les dispositions nécessaires afin que les nouveaux bâtiments ou les bâtiments transformés soient conçus de façon que la valeur limite de 1000 Bq/m<sup>3</sup> ne soit pas dépassée. Ils veillent à ce que l'on cherche à éviter, par des aménagements appropriés de la construction, que la concentration de gaz radon ne dépasse 400 Bq/m<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> Après l'achèvement des travaux, les cantons contrôlent par pointages si la valeur limite est respectée.

**Art. 115 Cadastres du radon**

<sup>1</sup> Les cantons veillent à ce qu'un nombre suffisant de mesures de la concentration de gaz radon soient effectuées sur leur territoire.

<sup>2</sup> Ils établissent un cadastre des régions à concentrations accrues de gaz radon et veillent à ce qu'il soit mis à jour en fonction des données fournies par les mesures.

<sup>3</sup> Dans les régions à concentrations accrues de radon, ils veillent à ce que des mesures soient effectuées dans un nombre suffisant de locaux d'habitation, de séjour et de travail dans les bâtiments publics.

<sup>4</sup> Toute personne peut consulter les cadastres des régions à concentrations accrues de radon.

**Art. 116 Programmes d'assainissement**

<sup>1</sup> Dans les régions à concentrations accrues de radon, les cantons fixent les mesures d'assainissement des locaux dans lesquels la valeur limite fixée à l'article 110, 1<sup>er</sup> alinéa, est dépassée.

<sup>2</sup> Ils fixent les délais dans lesquels les travaux d'assainissement doivent être effectués en fonction de l'urgence du cas et des aspects économiques.

<sup>3</sup> Les travaux d'assainissement doivent être effectués dans les vingt ans suivant l'entrée en vigueur de la présente ordonnance.

<sup>4</sup> Le propriétaire assume les frais des travaux d'assainissement.

**Art. 117** Information

<sup>1</sup> Les cantons transmettent à l'OFSP les cadastres du radon au plus tard dix ans après l'entrée en vigueur de la présente ordonnance.

<sup>2</sup> Ils informent régulièrement l'OFSP de l'état des assainissements.

**Art. 118** Service technique et d'information sur le radon

<sup>1</sup> L'OFSP gère un service technique et d'information sur le radon.

<sup>2</sup> A cet effet, il assume les tâches suivantes:

- a. il fait régulièrement, en collaboration avec les cantons, des recommandations et des campagnes de mesures;
- b. il conseille les cantons, les propriétaires et autres intéressés en cas de problèmes liés au radon;
- c. il informe régulièrement le public des problèmes liés au radon en Suisse;
- d. il conseille les personnes concernées et les services intéressés sur les mesures de protection à prendre;
- e. il évalue régulièrement les effets des mesures prises;
- f. il peut procéder à des enquêtes sur la provenance et les effets du radon;
- g. il remet régulièrement aux cantons un état des cadastres de radon qui lui ont été transmis selon l'article 115.

<sup>3</sup> Il met à la disposition des cantons, sur demande, les données des mesures collectées.

<sup>4</sup> Il peut organiser des cours de formation.

**Chapitre 9:****Protection de la population en cas d'augmentation de la radioactivité****Section 1: Organisation d'intervention****Art. 119**

Dans le cas d'événements pouvant présenter pour la population un danger lié à une augmentation de la radioactivité, l'OROIR est applicable en plus des dispositions de la présente ordonnance.

**Section 2: Personnes et entreprises astreintes****Art. 120** Catégories de personnes

<sup>1</sup> En cas de danger dû à une augmentation de la radioactivité, peuvent être astreints à accomplir les tâches mentionnées à l'article 20, 2<sup>e</sup> alinéa, lettre b, LRaP:

- a. des personnes et des entreprises tels qu'équipes de mesure et de protection contre les rayonnements, pour parer aux dommages immédiats;

- b. des personnes et des entreprises de transports publics et privés, pour effectuer des transports de personnes et de marchandises ainsi que des évacuations;
- c. des personnes et des entreprises, pour parer aux dommages indirects, par exemple prendre des mesures à la source en vue d'empêcher une extension de la contamination du voisinage;
- d. le personnel des douanes pour les contrôles à la frontière;
- e. des médecins et du personnel médical spécialisé pour dispenser des soins aux personnes contaminées par la radioactivité ou à d'autres personnes concernées.

<sup>2</sup> Les personnes de moins de 18 ans et les femmes enceintes sont dispensées des interventions visées au 1<sup>er</sup> alinéa.

#### **Art. 121** Protection de la santé

<sup>1</sup> Les personnes astreintes peuvent être engagées uniquement pour effectuer des travaux à la suite desquels il n'y a pas lieu de s'attendre à ce qu'elles accumulent, dans la première année qui suit l'événement, une dose effective excédant 50 mSv ou, s'il s'agit de sauver des vies humaines, 250 mSv.

<sup>2</sup> La personne astreinte qui a reçu une dose effective excédant 250 mSv doit être placée sous contrôle médical. Le médecin communique le résultat de l'examen à la personne concernée et à l'OFSP, avec une proposition quant aux mesures à prendre. Il informe la CNA s'il s'agit d'un travailleur.

<sup>3</sup> La communication des données par le médecin est régie par l'article 39, 3<sup>e</sup> alinéa.

<sup>4</sup> La dose de rayonnements reçue par les personnes astreintes doit être déterminée à intervalles convenables et par des mesures appropriées.

<sup>5</sup> Lorsque des membres de l'armée, de la protection civile ou des services d'intervention en cas d'urgence sont engagés en vertu de la L RaP, le 1<sup>er</sup> alinéa est applicable à la protection de la santé.

#### **Art. 122** Equipement

<sup>1</sup> L'Organisation d'intervention en cas d'augmentation de la radioactivité (OIR) ainsi que les organes de la Confédération et des cantons tenus de collaborer en vertu de l'article 2 OROIR pourvoient à ce que les personnes astreintes disposent de l'équipement nécessaire à l'exécution de leur tâche et à la protection de leur santé.

<sup>2</sup> Font partie de l'équipement nécessaire, notamment:

- a. un nombre suffisant d'instruments de mesure pour déterminer la dose de rayonnements;
- b. des moyens de protection contre les incorporations et les contaminations.

**Art. 123** Instruction et formation

<sup>1</sup> L'OIR ainsi que les organes de la Confédération et des cantons tenus de collaborer en vertu de l'article 2 OROIR pourvoient à ce que les personnes astreintes soient dûment instruites avant d'accomplir leurs tâches et informées des dangers que celles-ci présentent.

<sup>2</sup> L'instruction doit porter au moins sur les éléments suivants:

- a. comportement à adopter dans le champ de rayonnement (protection personnelle);
- b. risques liés à l'exposition aux rayonnements;
- c. méthodes de travail et de mesure à appliquer lors d'un engagement.

<sup>3</sup> Les personnes astreintes peuvent être convoquées pour participer à des exercices.

**Art. 124** Couverture d'assurance et indemnisation

<sup>1</sup> En cas d'augmentation de la radioactivité, les personnes astreintes sont assurées contre les accidents et la maladie. Si l'assurance obligatoire en cas d'accidents et les assurances privées n'offrent pas une couverture suffisante, la Confédération garantit l'octroi des prestations selon les dispositions de la loi fédérale du 19 juin 1992<sup>1)</sup> sur l'assurance militaire. On pourra au besoin faire appel à l'Office fédéral de l'assurance militaire pour l'exécution.

<sup>2</sup> Les personnes et les entreprises astreintes qui, du fait de leur activité, doivent assumer des frais non couverts seront dédommagées par la Confédération. Le DFI règle les modalités d'octroi des indemnités.

**Chapitre 10: Autorisations et surveillance****Section 1: Régime de l'autorisation****Art. 125** Régime de l'autorisation

<sup>1</sup> Le régime de l'autorisation est fixé par l'article 28 LRaP.

<sup>2</sup> Le régime de l'autorisation s'applique également à quiconque emploie des personnes intervenant en tant que personnes exposées aux rayonnements dans l'exercice de leur profession dans une entreprise soumise à autorisation selon la LRaP ou la loi sur l'énergie atomique.

<sup>3</sup> Sont soustraits au régime de l'autorisation:

- a. les travaux avec des substances radioactives dont l'activité utilisée par jour ne dépasse pas la limite d'autorisation indiquée à l'annexe 3, colonne 10;
- b. l'utilisation de sources de rayonnements admises selon l'article 128, hormis la commercialisation.

<sup>1)</sup> RS 833.1

**Art. 126** Délivrance et validité limitée de l'autorisation

<sup>1</sup> Les demandes d'autorisation doivent être présentées, accompagnées des pièces nécessaires, à l'autorité habilitée à délivrer les autorisations.

<sup>2</sup> L'autorité qui délivre les autorisations limite à dix ans au maximum leur durée de validité.

<sup>3</sup> Une autorisation d'importer ou d'exporter des sources radioactives dont l'activité excède de plus de 10 000 000 de fois la limite d'autorisation est délivrée pour une seule et unique importation ou exportation.

<sup>4</sup> L'autorité qui délivre les autorisations communique sa décision aux cantons concernés, à l'autorité de surveillance et, lorsqu'il s'agit d'entreprises assujetties à la loi sur le travail, à l'Inspection fédérale du travail compétente.

**Art. 127** Autorités habilitées à délivrer les autorisations

<sup>1</sup> L'Office fédéral de l'énergie (OFEN) délivre les autorisations pour:

- a. les activités exercées dans les installations nucléaires;
- b. les activités exercées au sein de l'IPS Villigen-Würenlingen qui n'impliquent pas l'application de rayonnements ionisants et de substances radioactives au corps humain;
- c. l'importation et l'exportation de déchets radioactifs provenant d'installations nucléaires;
- d. les essais avec des substances radioactives dans le cadre des mesures préparatoires selon l'article 10, 2<sup>e</sup> alinéa, de l'arrêté fédéral du 6 octobre 1978<sup>1)</sup> concernant la loi sur l'énergie atomique.

<sup>2</sup> L'OFSP est l'autorité habilitée à délivrer les autorisations dans tous les autres cas.

**Section 2: Homologations****Art. 128** Conditions

<sup>1</sup> Les installations et les sources radioactives peuvent être homologuées par l'OFSP aux conditions suivantes:

- a. des mesures touchant la construction empêchent que des personnes soient exposées aux rayonnements ou contaminées de façon inadmissible;
- b. l'élimination comme déchets radioactifs, qui pourrait être éventuellement nécessaire après la durée d'utilisation, est assurée;
- c. le débit de dose ambiante à une distance de 10 cm de la surface ne dépasse par 1  $\mu$ Sv par heure.

<sup>2</sup> Le DFI peut édicter des prescriptions concernant l'homologation d'installations et de sources radioactives déterminées.

<sup>1)</sup> RS 732.01

**Art. 129** Essai de type

L'OFSP soumet à un essai de type les installations et les sources radioactives prévues pour l'homologation. A cet effet, il peut faire appel à d'autres services.

**Art. 130** Effets de l'homologation

<sup>1</sup> Une autorisation n'est pas nécessaire pour l'utilisation d'installations et sources radioactives homologuées, hormis pour la commercialisation.

<sup>2</sup> Lors de l'homologation, l'OFSP fixe:

- a. les conditions auxquelles les sources radioactives peuvent être utilisées comme des substances inactives;
- b. de quelle manière les sources radioactives, après la durée d'utilisation, doivent le cas échéant être éliminées comme déchets radioactifs;
- c. les installations et les sources radioactives qui doivent être munies d'une mise en garde.

<sup>3</sup> Il limite à dix ans au maximum la durée de validité de l'homologation.

**Art. 131** Devoirs incombant au bénéficiaire de l'homologation

<sup>1</sup> Le bénéficiaire de l'homologation est soumis à l'obligation de tenir un registre et de faire rapport selon l'article 134.

<sup>2</sup> Il est tenu d'apposer sur les installations et les sources radioactives homologuées une vignette, définie par l'OFSP, attestant leur homologation.

<sup>3</sup> L'OFSP peut soustraire totalement ou partiellement à l'obligation d'être munies d'une vignette certaines catégories d'installations et de sources radioactives homologuées.

**Section 3: Devoirs incombant au titulaire de l'autorisation****Art. 132** Devoirs ayant trait à l'organisation

<sup>1</sup> Le titulaire de l'autorisation doit établir pour son entreprise des instructions sur les méthodes de travail et les mesures de protection à prendre et surveiller leur application.

<sup>2</sup> Il fixe par écrit les attributions des différents supérieurs hiérarchiques et des experts en radioprotection ainsi que celles des personnes qui utilisent des sources de rayonnements. Il donne aux experts en radioprotection la compétence d'intervenir lorsque des motifs liés à la protection le commandent.

<sup>3</sup> Il doit pourvoir à ce que toutes les personnes occupées dans son entreprise soient dûment informées des dangers que le travail avec des rayonnements ionisants peut présenter pour leur santé.

<sup>4</sup> Si le titulaire de l'autorisation fait intervenir, à titre de personnes exposées aux rayonnements dans l'exercice de leur profession, du personnel d'entreprises

prestataires de services ou d'autres entreprises, il doit attirer l'attention desdites entreprises sur les prescriptions applicables en matière de radioprotection.

### **Art. 133** Obligation d'annoncer

<sup>1</sup> Le titulaire de l'autorisation doit annoncer à l'autorité de surveillance, avant de les entreprendre, notamment:

- a. les changements concernant la puissance de l'installation, les données touchant le bâtiment et la construction de l'installation ainsi que la direction du faisceau de rayonnements;
- b. les changements concernant l'endroit où sont entreposées des sources radioactives ayant une activité supérieure à 100 000 fois la limite d'autorisation selon l'annexe 3, colonne 10;
- c. le remplacement de l'expert en radioprotection.

<sup>2</sup> Il doit annoncer chaque année à l'autorité de surveillance l'emplacement exact de chaque source radioactive ayant une activité supérieure à 20 000 000 de fois la limite d'autorisation selon l'annexe 3, colonne 10.

<sup>3</sup> Toute perte de source radioactive ayant une activité supérieure à la limite d'autorisation selon l'annexe 3, colonne 10, doit être annoncée sans délai à l'autorité de surveillance.

### **Art. 134** Obligation de tenir un registre et de faire rapport

<sup>1</sup> Quiconque utilise des sources radioactives ayant une activité supérieure à la limite d'autorisation selon l'annexe 3, colonne 10, doit en tenir un inventaire.

<sup>2</sup> Quiconque utilise des sources radioactives non scellées ayant une activité supérieure à la limite d'autorisation selon l'annexe 3, colonne 10, doit en tenir un registre.

<sup>3</sup> Quiconque commercialise des sources de rayonnements doit indiquer ce qui suit dans son rapport de fin d'année à l'autorité qui délivre les autorisations:

- a. la désignation des radionucléides ainsi que leur forme chimique et physique;
- b. la désignation des appareils ou objets qui contiennent des substances radioactives, avec indication des radionucléides et de leur activité;
- c. la désignation des installations et de leurs paramètres;
- d. les adresses des fournisseurs en Suisse;
- e. les adresses des acquéreurs en Suisse ainsi que l'activité des différents radionucléides acquis.

<sup>4</sup> Pour toutes les autres formes d'utilisation, l'obligation de tenir un registre et de faire rapport est réglée cas par cas dans l'autorisation.

**Art. 135** Devoir de diligence en matière de commercialisation

Toute installation ou source radioactive ayant une activité supérieure à la limite d'autorisation selon l'annexe 3, colonne 10, ne peut être commercialisée en Suisse qu'après d'entreprises ou de personnes possédant l'autorisation requise.

**Section 4: Surveillance****Art. 136** Autorités de surveillance

<sup>1</sup> L'OFSP, la CNA et la DSN sont compétents pour la surveillance de la protection des personnes et du voisinage.

<sup>2</sup> L'OFSP exerce la surveillance sur les entreprises dans lesquelles il s'agit avant tout de protéger le public, notamment les entreprises médicales et les instituts de recherche et d'enseignement dans les hautes écoles.

<sup>3</sup> La CNA exerce la surveillance sur les entreprises dans lesquelles il s'agit avant tout de protéger les travailleurs, notamment les entreprises industrielles et artisanales.

<sup>4</sup> La DSN exerce la surveillance sur:

- a. les installations nucléaires;
- b. les mesures préparatoires selon l'article 10, 2<sup>e</sup> alinéa, de l'arrêté fédéral du 6 octobre 1978<sup>1)</sup> concernant la loi sur l'énergie atomique;
- c. l'IPS Villigen-Würenlingen pour autant qu'il ne s'agisse pas de l'application au corps humain de rayonnements ionisants et de substances radioactives;
- d. le centre de ramassage selon l'article 87.

<sup>5</sup> Si la situation n'est pas claire en ce qui concerne la compétence, les autorités de surveillance se concertent.

<sup>6</sup> Les autorités de surveillance considèrent que le titulaire de l'autorisation respecte ses obligations en matière d'organisation, fixées à l'article 132, s'il dispose d'un système de contrôle de qualité certifié par un service accrédité.

**Art. 137** Contrôle des installations médicales et appareils médicaux contenant des sources radioactives scellées

<sup>1</sup> Le premier contrôle de radioprotection d'une installation médicale ou d'un appareil médical contenant des sources radioactives scellées et de leur exploitation doit être effectué par l'autorité de surveillance dans le cadre de la procédure d'autorisation, après l'exécution du test de réception selon l'article 74, 1<sup>er</sup> alinéa.

<sup>2</sup> L'autorité de surveillance effectue régulièrement des contrôles périodiques des entreprises. Ces contrôles ont lieu par sondage dans les cabinets de médecin, de médecin-dentiste et de médecin-vétérinaire ainsi que dans les cabinets de chiropraticien et de praticien dentaire.

<sup>1)</sup> RS 732.01

<sup>3</sup> L'OFSP peut confier l'exécution d'un contrôle périodique à des tiers qui effectuent la révision au sens de l'article 74, 3<sup>e</sup> alinéa, d'installations à usage diagnostique dans les cabinets de médecin, de médecin-dentiste et de médecin-vétérinaire ainsi que dans les cabinets de chiropraticien et de praticien dentaire.

#### **Art. 138** Contrôle des importations, des exportations et du transit

<sup>1</sup> La Direction générale des douanes, après entente avec l'OFSP et l'OFEN, établit des directives concernant le contrôle des importations, des exportations et du transit de sources radiocatives.

<sup>2</sup> Les bureaux de douane envoient à l'OFSP une copie de chaque déclaration en douane selon l'article 78, 2<sup>e</sup> alinéa, ou une notification. En cas de stockage dans un dépôt douanier, ils déchargent l'autorisation et la transmettent à l'OFSP.

<sup>3</sup> Lors de l'importation et du transit, les bureaux de douane vérifient, dans le cadre de leurs contrôles, si l'OFSP a délivré une autorisation de transport.

### **Chapitre 11: Dispositions pénales et finales**

#### **Art. 139** Dispositions pénales

<sup>1</sup> Sera puni conformément à l'article 44, 1<sup>er</sup> alinéa, lettre f, LRaP, celui qui, intentionnellement ou par négligence:

- a. aura, sans l'assentiment de l'autorité de surveillance, mélangé des matériaux inactifs à des substances radioactives dans le seul but de soustraire celles-ci à la présente ordonnance (art. 3, 1<sup>er</sup> al.);
- b. aura exercé, sans posséder la formation requise par les articles 10 à 19, des activités pouvant présenter un danger dû à des rayonnements ionisants;
- c. aura mis sur le marché ou appliqué à l'homme des produits radiopharmaceutiques non admis par l'OFSP (art. 30, 1<sup>er</sup> al.);
- d. n'aura pas annoncé immédiatement à l'autorité de surveillance le dépassement d'une valeur limite de dose qu'il aura suspecté ou constaté (art. 38);
- e. aura exploité un service de dosimétrie individuelle non agréé (art. 45);
- f. aura exploité un service de dosimétrie individuelle et enfreint les devoirs lui incombant visés aux articles 49 à 51;
- g. n'aura pas mentionné dans la déclaration en douane les indications exigées par l'article 78, 2<sup>e</sup> alinéa;
- h. aura causé une défaillance lors de l'exercice d'une activité.

<sup>2</sup> Sera puni des arrêts ou de l'amende jusqu'à concurrence de 20 000 francs celui qui, intentionnellement ou par négligence:

- a. n'aura pas assumé les tâches qui lui auront été assignées en vertu de l'article 20, 2<sup>e</sup> alinéa, lettre b, LRaP (art. 120);
- b. n'aura pas participé, sans s'être excusé, à des exercices auxquels il avait été convoqué en vertu de l'article 123, 3<sup>e</sup> alinéa.

**Art. 140** Abrogation et modification du droit en vigueur

<sup>1</sup> Sont abrogées:

1. l'ordonnance du 30 juin 1976<sup>1)</sup> concernant la protection contre les radiations;
2. l'ordonnance du 11 novembre 1981<sup>2)</sup> sur la dosimétrie;
3. l'ordonnance du 30 août 1978<sup>3)</sup> concernant la formation du personnel dans le domaine de la radioprotection et le perfectionnement de ses connaissances.

<sup>2</sup> L'ordonnance du 19 décembre 1983<sup>4)</sup> sur la prévention des accidents est modifiée comme il suit:

*Art. 78, 3<sup>e</sup> al.*

*Abrogé*

**Art. 141** Dispositions transitoires

<sup>1</sup> Les médecins, les médecins-dentistes et les médecins-vétérinaires sont réputés experts sans avoir la formation exigée par l'article 18, 2<sup>e</sup> alinéa:

- a. au plus jusqu'au 30 septembre 2004 si, à l'entrée en vigueur de la présente ordonnance, ils possèdent une autorisation pour des applications visées aux articles 11 et 14;
- b. au plus jusqu'au 30 septembre 1997 si, après l'entrée en vigueur de la présente ordonnance, ils reçoivent une autorisation pour des applications visées aux articles 11 et 14.

<sup>2</sup> Les médecins et les médecins-vétérinaires qui, à l'entrée en vigueur de la présente ordonnance, effectuent des applications visées aux articles 11, 2<sup>e</sup> alinéa, et 12 à 14 de la présente ordonnance sans posséder les qualifications techniques requises par ces dispositions, doivent attester celles-ci d'ici au 30 septembre 2004.

<sup>3</sup> Les admissions de produits radiopharmaceutiques délivrées en vertu du droit ancien sont valables jusqu'au 30 septembre 1999.

<sup>4</sup> Les valeurs limites de dose visées à l'article 35, 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> alinéas, sont applicables seulement à partir du 1<sup>er</sup> janvier 1995.

<sup>5</sup> Le blindage et l'emplacement des installations ou des sources radioactives autorisées doivent être conformes aux articles 59 et 60 à partir du 1<sup>er</sup> octobre 2004 au plus tard.

<sup>6</sup> Des radioscopies peuvent être effectuées au moyen d'installations sans amplificateur de luminance ni réglage automatique du débit de dose au plus tard jusqu'au 30 septembre 1996.

<sup>7</sup> Des examens de dépistage peuvent être effectués au moyen d'installations autorisées pour les radiophotographies au plus tard jusqu'au 30 septembre 1996.

<sup>1)</sup> RO 1976 1573, 1979 256, 1981 537, 1983 1964, 1984 876, 1987 652, 1988 1561, 1991 1459

<sup>2)</sup> RO 1981 1872

<sup>3)</sup> RO 1978 1404

<sup>4)</sup> RS 832.30

<sup>8</sup> Les autorisations d'une durée illimitée, les agréments selon l'article 45 ou les homologations selon l'article 128 accordés en vertu de l'ancien droit restent valables jusqu'au 30 septembre 2004. Les 6<sup>e</sup> et 7<sup>e</sup> alinéas sont réservés.

<sup>9</sup> Le nouveau droit est applicable aux procédures en suspens à la date de l'entrée en vigueur de la présente ordonnance.

<sup>10</sup> Lorsque ni l'homme ni l'environnement ne sont en danger et qu'aucun intérêt légitime des personnes concernées ne s'y oppose, l'autorité de surveillance peut, dans les cas d'espèce, apprécier selon l'ancien droit et jusqu'au 30 septembre 1997 les éléments suivants:

- a. les exigences minimales auxquelles doit satisfaire le système de mesure d'un service de dosimétrie individuelle, l'exactitude des mesures et la valeur de seuil pour les notifications accélérées (art. 52);
- b. l'emplacement des installations et des sources radioactives à usage médical (art. 61);
- c. le mode de stockage des sources radioactives et les exigences auxquelles doivent satisfaire les dépôts (art. 75);
- d. le transport de sources radioactives à l'intérieur de l'enceinte de l'entreprise (art. 77).

#### **Art. 142** Entrée en vigueur

La présente ordonnance entre en vigueur le 1<sup>er</sup> octobre 1994.

22 juin 1994

Au nom du Conseil fédéral suisse:

Le président de la Confédération, Stich

Le chancelier de la Confédération, Couchepin

N36956

*Annexe 1*  
(art. 4)**Définitions****Activité**

Nombre de désintégrations par unité de temps; l'unité d'activité est le becquerel (Bq);  $1 \text{ Bq} = 1 \text{ s}^{-1}$ .

**Activité spécifique**

Activité par unité de masse; l'activité spécifique s'exprime en becquerels par kilogramme (Bq/kg).

**Becquerel (Bq)**

Unité d'activité d'un radionucléide;  $1 \text{ Bq} = 1$  désintégration par seconde. Le becquerel a remplacé l'unité utilisée précédemment: le curie (Ci) ( $1 \text{ Ci} = 3,7 \cdot 10^{10} \text{ Bq}$ ).

**Concentration radioactive**

Activité par unité de volume; la concentration radioactive s'exprime en becquerels par mètre cube ( $\text{Bq/m}^3$ ).

**Conditionnement**

Ensemble des opérations de préparation des déchets radioactifs en vue de leur stockage temporaire ou définitif, notamment le broyage mécanique, la décontamination, la réduction de volume, l'incinération de déchets combustibles, l'enrobage dans une matrice et l'emballage.

**Contamination radioactive**

Etat de souillure d'un matériel par des substances radioactives.

**Contrôle d'état**

Contrôle de l'état d'un produit durant son utilisation pour s'assurer qu'il satisfait aux exigences requises.

**Assurance de qualité**

Planification, surveillance, contrôle et correction de l'exécution d'un produit ou d'une activité dans le but de satisfaire à des exigences de qualité.

**Contrôle de stabilité**

Contrôle, à intervalles réguliers, de paramètres dans le but de mettre en évidence des variations par rapport à des valeurs de référence.

**Déchets radioactifs**

Substances radioactives et matières contaminées par la radioactivité qui ne sont pas réutilisées.

**Défaillance**

Événement au cours duquel l'exploitation d'une installation s'écarte des conditions normales et:

- a. qui porte atteinte à la sécurité d'une installation ou d'un objet (*défaillance technique*),
- b. qui peut donner lieu à un dépassement d'une valeur limite d'immission ou de la valeur limite de dose applicable aux personnes exposées aux rayonnements dans des circonstances non liées à l'exercice de leur profession (*incident radiologique*) ou
- c. au cours duquel une personne est exposée à une dose supérieure à 50 mSv (*accident radiologique*).

**Dispositif de protection totale**

Dispositif de protection d'une installation génératrice de rayonnement ionisants qui, lors de l'exploitation de l'installation, confine les rayonnements primaire, diffusé, et parasite; la protection doit être telle que le débit de dose ambiante à 10 cm de la surface de l'installation soit inférieur à 1 microsievert par heure et qu'en tout endroit accessible les valeurs limites de dose valables pour les personnes exposées aux rayonnements dans des circonstances non liées à l'exercice de leur profession ne soient pas dépassées.

**Dose**

Grandeur utilisée pour apprécier le risque sanitaire dû aux rayonnements ionisants. Quand rien n'est spécifié, il s'agit, dans le cadre de cette ordonnance, de la dose effective.

**Dose absorbée**

Energie déposée dans la matière, lors de l'interaction de rayonnements ionisants, par unité de masse de matière. Le nom de cette unité est le gray (Gy),  $1 \text{ Gy} = 1 \text{ J/kg}$ .

**Dose ambiante**

On entend par dose ambiante:

- a. la grandeur  $H^*(10)$  (dose équivalente ambiante) dans le cas d'un rayonnement pénétrant;
- b. la grandeur  $H'(0,07)$  (dose équivalente directionnelle) dans le cas d'un rayonnement peu pénétrant.

**Dose effective (E)**

Somme des doses équivalentes reçue par tous les tissus et organes, pondérées à l'aide de facteurs spécifiques  $W_T$

$$E = \sum_T W_T \cdot H_T = \sum_T W_T \sum_R W_R \cdot D_{T,R}$$

$D_{T,R}$  = dose absorbée par le tissu T sous l'effet du rayonnement R

$W_R$  = facteur de pondération du rayonnement

$W_T$  = facteur de pondération du tissu (apport de l'organe ou du tissu T au risque total)

$H_T$  = dose équivalente reçue par l'organe ou par le tissu T

L'unité de dose effective est le sievert (Sv); 1 Sv = 1 J/kg.

**Facteurs de pondération du rayonnement**

Type de rayonnement et domaine d'énergie	Facteur de pondération du rayonnement $W_R$
Photons de toute énergie	1
Electrons et muons de toute énergie	1
Neutrons, énergie: – inférieure à 10 keV	5
– de 10 keV à 100 keV	10
– de 100 keV à 2 MeV	20
– de 2 MeV à 20 MeV	10
– supérieure à 20 MeV	5
Protons, sans les protons de recul, énergie supérieure à 2 MeV	5
Particules alpha, fragments de fission, noyaux lourds	20

**Facteurs de pondération des tissus**

Tissu ou organe	Facteur de pondération du tissu $W_T$
gonades	0.20
moelle osseuse (rouge)	0.12
côlon	0.12
poumon	0.12
estomac	0.12
vessie	0.05
poitrine	0.05
foie	0.05
oesophage	0.05
thyroïde	0.05
peau	0.01
surface des os	0.01
autres	0.05

**Dose effective engagée  $E_{50}$** 

Dose effective accumulée durant 50 ans suite à l'incorporation d'un nucléide.

**Dose équivalente H**

Produit de la dose absorbée  $D_{T,R}$  dans le tissu T due à un rayonnement R et du facteur de pondération  $W_R$  (voir la définition de la dose effective); l'unité de dose équivalente est le sievert (Sv); 1 Sv = 1 J/kg.

$H_{T,R} = W_R \cdot D_{T,R}$ ; pour un mélange de rayonnements:  $H_T = \sum W_R \cdot D_{T,R}$

**Dose équivalente ambiante  $H^*(10)$** 

En un point dans un champ de rayonnements, dose équivalente produite à 10 mm de profondeur de la sphère CIUR, centrée en ce point, par le champ en question, étendu et aligné, sur le rayon opposé à la direction du champ aligné.

**Dose équivalente directionnelle  $H'(0,07)$** 

En un point dans un champ de rayonnements, dose équivalente produite à 0,07 mm de profondeur de la sphère CIUR, centrée en ce point, par le champ en question étendu, sur un rayon déterminé.

**Dose individuelle en profondeur  $H_p(10)$  [abréviation  $H_p$ ]**

Dose équivalente dans un tissu mou à une profondeur de 10 mm au niveau du thorax.

**Dose individuelle en surface  $H_p(0,07)$  [abréviation  $H_s$ ]**

Dose équivalente dans un tissu mou à une profondeur de 0,07 mm au niveau du thorax.

**Dosimètre**

Instrument de mesure de la dose ambiante ou de la dose individuelle.

**Etalon**

Dispositif de mesure ou réalisation d'une grandeur de mesure constituant la base de contrôle d'autres dispositifs de mesure.

**Examens pharmacologiques**

Examens servant à expliquer l'effet d'un médicament sur l'organisme humain (pharmacodynamique) ou l'influence de l'organisme sur le médicament (pharmacocinétique). Les examens pharmaceutiques de phase I sont assimilés aux examens pharmacologiques.

**Examens physiologiques**

Examens servant à expliquer les mécanismes liés au métabolisme lors de la croissance et du développement ainsi que lors de mouvements.

**Examen radiologique de dépistage**

Examen radiologique effectué systématiquement sur un grand nombre de personnes sans indication individuelle; les examens préventifs de médecine du travail ne sont pas considérés comme des examens de dépistage.

**Générateur de radionucléides**

Source radioactive comportant un nucléide mère fixé chimiquement qui produit un nucléide fille que l'on peut extraire par élution ou par un autre procédé.

**Gray (Gy)**

Nom de l'unité de dose absorbée; 1 Gy = 1 J/kg.

**Importation/Exportation**

Importation ou exportation, qu'elle soit temporaire ou définitive. Ainsi, le stockage dans un dépôt douanier est aussi considéré comme une importation.

**Incorporation**

Absorption de substances radioactives dans l'organisme humain par ingestion, inhalation ou pénétration à travers la peau ou par une blessure.

**Ingestion**

Absorption de substances radioactives par la voie digestive.

**Inhalation**

Absorption de substances radioactives par la voie respiratoire.

**Installations génératrices de rayonnements ionisants**

Equipements ou appareils servant à produire des rayonnements photoniques ou corpusculaires d'une énergie supérieure à 5 kiloélectronvolts.

**Mesure de tri**

Procédé de mesure utilisé pour mettre en évidence une incorporation sans déterminer la dose effective correspondante. En cas de dépassement d'une valeur de seuil fixée à l'avance, une mesure d'incorporation, comprenant la détermination de la dose effective engagée correspondante, doit être effectuée.

**Objets usuels**

Objets tels que linge, vêtements, mobilier et équipements ménagers, à l'exclusion des matériaux de construction.

**Période**

Temps durant lequel l'activité d'un radionucléide diminue d'un facteur deux.

**Personnes exposées aux rayonnements dans l'exercice de leur profession**

Personnes qui:

- a. lors de leur activité professionnelle ou de leur formation, peuvent accumuler, par une exposition aux rayonnements contrôlable, une dose effective excédant 1 mSv par année, ou
- b. séjournent régulièrement dans des zones contrôlées, pour leur travail ou leur formation.

**Personnes exposées aux rayonnements dans des circonstances non liées à l'exercice de leur profession**

Personnes qui, en dehors de leur activité professionnelle ou de leur formation, peuvent être exposées à une irradiation accrue, par rapport au rayonnement terrestre, et contrôlable.

**Produit radiopharmaceutique**

Médicament contenant des radionucléides dont les rayonnements sont utilisés à des fins diagnostiques ou thérapeutiques.

Sont réputés produits radiopharmaceutiques au sens de la présente ordonnance:

- a. les produits pharmaceutiques qui contiennent, sous forme directement utilisable, un ou plusieurs radionucléides;
- b. les composants non radioactifs (kits) qui sont utilisés pour fabriquer des produits radiopharmaceutiques par marquage avec des radionucléides immédiatement avant l'application à l'homme;
- c. les générateurs de radionucléides possédant un nucléide mère fixé produisant un nucléide fille qui est extrait par élution ou par un autre procédé et qui sert à la préparation d'un produit radiopharmaceutique;
- d. les radionucléides qui servent directement ou comme précurseurs au marquage radioactif d'autres substances (composés entraîneurs, cellules, protéines plasmiques) avant leur application.

**Radioactivité**

Désintégration spontanée de nucléides accompagnée de l'émission de rayonnements ionisants.

**Radionucléide**

Nucléide qui se désintègre spontanément en émettant des rayonnements.

**Rayonnement ionisant**

Rayonnement dont l'énergie est suffisante pour arracher des électrons de l'enveloppe atomique (ionisation).

### Rayonnement parasite

Rayonnement ionisant émis par un instrument qui n'a pas pour fonction primaire la production de rayonnements ionisants ou par ses composants en tant qu'effet secondaire lors de son fonctionnement ou suite à une défectuosité.

### Règle d'addition

Règle permettant de contrôler le respect de valeurs limites d'activité dans le cas d'un mélange de nucléides; à cet effet, les différents nucléides sont pondérés en fonction de leur risque radiologique. Dans le cas où les inégalités ci-dessous sont satisfaites, le mélange est en dessous de la limite d'exemption ou de la valeur directrice de contamination surfacique.

$$\frac{a_1}{LE_1} + \frac{a_2}{LE_2} + \dots + \frac{a_n}{LE_n} < 1$$

$a_1, a_2, \dots, a_n$ : activités spécifiques des nucléides 1, 2, ..., n en Bq/kg  
 $LE_1, LE_2, \dots, LE_n$ : limites d'exemption des nucléides 1, 2, ..., n en Bq/kg selon l'annexe 3, colonne 9

$$\frac{C_1}{CS_1} + \frac{C_2}{CS_2} + \dots + \frac{C_n}{CS_n} < 1$$

$C_1, C_2, \dots, C_n$ : valeurs de contamination surfacique des nucléides 1, 2, ..., n en Bq/cm<sup>2</sup>  
 $CS_1, CS_2, \dots, CS_n$ : valeurs directrices de contamination surfacique des nucléides 1, 2, ..., n en Bq/cm<sup>2</sup> selon l'annexe 3, colonne 12

### Rejet

Emission contrôlée de substances radioactives dans l'environnement, principalement sous forme de gaz et d'aérosols par voie aérienne ou sous forme liquide dans les eaux usées. Le dépôt de déchets radioactifs dans un site de stockage définitif n'est pas un rejet dans l'environnement au sens de l'article 79.

### Révision

Démarche visant à assurer le fonctionnement et la sécurité d'une installation par des mesures préventives et l'exécution d'un contrôle d'état.

### Sievert (Sv)

Nom de l'unité de dose équivalente ou de dose effective; 1 Sv = 1 J/kg.

### Source de rayonnements

Appareil ou objet contenant des substances radioactives (source radioactive scellée ou non scellée) ou installation pouvant émettre des rayonnements ionisants.

**Source radioactive**

Source radioactive scellée ou non scellée.

**Source radioactive non scellée**

Source de rayonnements qui contient des substances radioactives et qui peuvent se disperser et provoquer une contamination.

**Source radioactive scellée**

Source de rayonnements qui renferme des substances radioactives et qui est construite de manière à empêcher tout échappement de substances radioactives dans les conditions usuelles d'emploi, excluant ainsi toute possibilité de contamination. L'enveloppe de la source doit répondre aux exigences des normes ISO correspondant à l'application envisagée et être classifiée en conséquence.

**Sphère CIUR**

Sphère de 30 cm de diamètre d'une densité de 1 g/cm<sup>3</sup> et de composition massique suivante: 76,2% d'oxygène; 11,1% de carbone; 10,1% d'hydrogène et 2,6% d'azote (composition approximative du tissu mou).

**Stockage temporaire**

Stockage, dans des conditions contrôlées, de déchets radioactifs, conditionnés et emballés de manière adéquate, jusqu'à leur élimination.

**Substances radioactives**

Substances contenant des radionucléides dont l'activité est supérieure aux limites d'exemption fixées à l'annexe 3, colonne 9.

**Test de réception**

Contrôle d'un produit, prêt à la livraison ou livré, pour déterminer si les spécifications techniques et les exigences de sécurité en vue de son utilisation sont remplies.

**Traçabilité**

Chaîne ininterrompue («raccordement») de vérifications ou de mesures d'intercomparaison reliant un instrument à un étalon national ou international.

**Unité d'irradiation**

Installation contenant une source radioactive scellée et utilisée à des fins d'irradiation. La source radioactive est enfermée dans un récipient de protection auquel elle reste liée mécaniquement dans tous les états de fonctionnement.

**Valeur directrice**

Désignation générale d'une valeur qui est déduite d'une valeur limite et dont le dépassement implique certaines mesures à prendre ou dont le respect garantit celui de la limite concernée.

La valeur directrice pour les concentrations de gaz radon est la valeur qu'il y a lieu d'atteindre. Son dépassement n'entraîne aucune conséquence d'ordre juridique.

**Vérification**

Contrôle officiel et confirmation qu'un instrument de mesure des rayonnements (dispositif de mesure) correspond aux prescriptions légales.

**Zone contrôlée**

Sont des zones contrôlées:

- a. les secteurs de travail destinés à l'utilisation de sources radioactives non scellées selon l'article 69;
- b. les zones dans lesquelles le degré de contamination de l'air peut excéder  $\frac{1}{20}$  des valeurs directrices indiquées à l'annexe 3, colonne 11;
- c. les zones dans lesquelles la contamination surfacique peut excéder les valeurs directrices indiquées à l'annexe 3, colonne 12;
- d. les zones dans lesquelles des personnes peuvent accumuler une dose effective supérieure à 1 mSv par année par suite d'irradiations externes;
- e. les zones dans lesquelles sont exploitées des installations dépourvues de dispositif de protection totale;
- f. les zones désignées comme telles par l'autorité de surveillance.

*Annexe 2*  
(art. 1<sup>er</sup>, 1<sup>er</sup> al., et 2, 1<sup>er</sup> al.)

## Champ d'application

### 1. Substances et objets

L'ordonnance est applicable lorsque toutes les valeurs figurant sur une ligne au moins sont dépassées pour une substance ou un objet.

Seule la dernière ligne est applicable aux minerais et aux collections de minéraux et de pierres.

Substances, objets	Activité spécifique	Activité absolue, masse	Concentration, contamination, débit de dose
Substances solides	Limite d'exemption selon annexe 3, colonne 9	Limite d'exemption selon annexe 3, colonne 9	
Substances solides			Débit de dose ambiante à 10 cm de la surface après déduction du bruit de fond: 0,1 $\mu$ Sv par heure
Substances solides			Valeur directrice selon annexe 3, colonne 12
Liquides	Limite d'exemption selon annexe 3, colonne 9	Limite d'exemption selon annexe 3, colonne 9	
Eau	1% de la limite d'exemption selon annexe 3, colonne 9	Limite d'exemption selon annexe 3, colonne 9	
Gaz et air (radon inclus)			$\frac{1}{300}$ de la valeur directrice selon annexe 3, colonne 11

Substances, objets	Activité spécifique	Activité absolue, masse	Concentration, contamination, débit de dose
Denrées alimentaires	Valeurs de tolérance et valeurs limites selon l'ordonnance sur les substances étrangères et les composants dans les denrées alimentaires		
Objets usuels	1% de la limite d'exemption selon annexe 3, colonne 9, pour les radionucléides artificiels	Limite d'exemption selon annexe 3, colonne 9	
Minerais, collections de minéraux et de pierres	1000 fois la limite d'exemption selon annexe 3, colonne 9	10 g de thorium nat. ou 100 g d'uranium nat.	

## 2. Déchets et eaux usées

L'ordonnance est applicable aux déchets et aux eaux usées lorsque toutes les valeurs figurant sur une ligne au moins sont dépassées.

L'indication «par mois» se rapporte aux rejets dans l'environnement.

Déchets, eaux usées	Activité spécifique	Activité absolue	Contamination, débit de dose
Déchets solides	Limite d'exemption selon annexe 3, colonne 9	100 fois la limite d'exemption selon annexe 3, colonne 9, par mois	
Déchets solides			Débit de dose ambiante à 10 cm de la surface après déduction du bruit de fond: 0,1 $\mu$ Sv par heure

Déchets, eaux usées	Activité spécifique	Activité absolue	Contamination, débit de dose
Déchets solides			Valeur directrice selon annexe 3, colonne 12
Déchets liquides	Limite d'exemption selon annexe 3, colonne 9	100 fois la limite d'exemption selon annexe 3, colonne 9, par mois	
Eaux usées	1% de la limite d'exemption selon annexe 3, colonne 9 (en moyenne par semaine dans les eaux usées du secteur de travail)	100 fois la limite d'exemption selon annexe 3, colonne 9, par mois	
Déchets sous forme gazeuse (enfermés)		Limite d'autorisation selon annexe 3, colonne 10	

## Données pour la radioprotection opérationnelle

Nucléide	Période	Type de désintégration/ de rayonnement	$C_{in}ha$ Sv/Bq	$C_{in}ge$ Sv/Bq	Grandeurs d'appréciation			Limite d'exemption LE Bq/kg ou LEabs Bq	Limite d'autorisation LA Bq	Valeurs directrices		Nucléide de filiation instable
					$h_{10}$ (mSv/h)/ GBq à 1 m de distance	$h_{0,07}$ (mSv/h)/ GBq à 10 cm de distance	$h_c$ 0,07 (mSv/h)/ kBq/cm <sup>2</sup>			CA Bq/m <sup>3</sup>	CS Bq/cm <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
H-3	12,35 a	$\beta^-$	4,0 E-11	4,0 E-11	<0,001	<1	<0,1	3 E+05	1 E+08	2 E+05	1000	
H-3, HTO	12,35 a	$\beta^-$	1,7 E-11	1,7 E-11	<0,001	<1	<0,1	6 E+05	3 E+08	5 E+05	1000	
H-3, gaz	12,35 a	$\beta^-$			<0,001	<1	<0,1			1 E+10		
Be-7	53,3 d	$\epsilon, \gamma$	8,4 E-11	3,2 E-11	0,008	1	<0,1	3 E+05	6 E+07	1 E+05	1000	
Be-10	1,6 E6 a	$\beta^-$	9,6 E-08	1,7 E-09	<0,001	2000	1,6	6 E+03	5 E+04	9 E+01	3	
C-11	20,38 m	$\epsilon, \beta^+$	3,3 E-12	3,3 E-12	0,160	1000	1,7	3 E+06	7 E+07	7 E+04[3]	3	
C-11 monoxyde	20,38 m	$\epsilon, \beta^+$							7 E+07	7 E+04[3]		
C-11 dioxyde	20,38 m	$\epsilon, \beta^+$							7 E+07	7 E+04[3]		
C-14	5730 a	$\beta^-$	5,6 E-10	5,6 E-10	<0,001	200	0,3	2 E+04	9 E+06	1 E+04	30	
C-14 monoxyde	5730 a	$\beta^-$	7,8 E-g3						6 E+09	1 E+07		
C-14 dioxyde	5730 a	$\beta^-$	6,4 E-12						8 E+08	1 E+06		
N-13	9,965 m	$\epsilon, \beta^+$			0,160	1000	1,7		7 E+07	7 E+04[3]	3	
O-15	122,24 s	$\epsilon, \beta^+$			0,161	1000	1,7		7 E+07	7 E+04[3]	3	
F-18	109,77 m	$\epsilon, \beta^+$	2,4 E-11	4,6 E-11	0,160	2000	1,7	2 E+05	2 E+08	7 E+04[3]	3	
Na-22	2,602 a	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	2,0 E-09	3,0 E-09	0,330	2000	1,6	3 E+03	3 E+06	4 E+03	3	
Na-24	15 h	$\beta^-, \gamma$	3,3 E-10	4,2 E-10	0,506	1000	1,9	2 E+04	2 E+07	3 E+04	3	

Nucléide	Période	Type de désintégration/ de rayonnement	$C_{in}^{ha}$ Sv/Bq	$C_{in}^{ge}$ Sv/Bq	Grandeurs d'appréciation			Limite d'exemption LE Bq/kg ou LEabs Bq	Limite d'autorisation LA Bq	Valeurs directrices		Nucléide de filiation instable
					$h_{10}$ (mSv/h)/ GBq à 1 m de distance	$h_{0,07}$ (mSv/h)/ GBq à 10 cm de distance	$h_c$ 0,07 (mSv/h)/ kBq/cm <sup>2</sup>			CA Bq/m <sup>3</sup>	CS Bq/cm <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Mg-28 / Al-28	20,91 h	$\beta^-$ , $\gamma$	1,4 E-09	2,4 E-09	0,529	2000	3,1	4 E+03	4 E+06	6 E+03	3	
Al-26	7,16 E5 a	$\epsilon$ , $\beta^+$ , $\gamma$	2,1 E-08	4,7 E-09	0,382	1000	1,5	2 E+03	2 E+05	4 E+02	3	
Si-31	157,3 m	$\beta^-$ , $\gamma$	5,7 E-11	1,3 E-10	<0,001	1000	1,6	8 E+04	9 E+07	1 E+05	3	
Si-32	450 a	$\beta^-$	2,7 E-07	8,6 E-10	<0,001	500	0,6	1 E+04	2 E+04	3 E+01	3	-> P-32
P-30	2,499 m	$\epsilon$ , $\beta^+$ , $\gamma$			0,371	900	1,7				3	
P-32	14,29 d	$\beta^-$	4,2 E-09	2,5 E-09	<0,001	1000	1,6	4 E+03	1 E+06	2 E+03	3	
P-33	25,4 d	$\beta^-$	6,3 E-10	2,6 E-10	<0,001	700	0,8	4 E+04	8 E+06	1 E+04	10	
S-35	87,44 d	$\beta^-$	6,8 E-10	2,8 E-10	<0,001	200	0,3	4 E+04	7 E+06	1 E+04	30	
Cl-36	3,01 E5 a	$\beta$ , $\epsilon$ , $\beta^+$	5,9 E-09	8,4 E-10	<0,001	1000	1,5	1 E+04	8 E+05	1 E+03	3	
Cl-38	37,21 m	$\beta^-$ , $\gamma$	4,2 E-11	1,2 E-10	1,551	1000	1,8	8 E+04	1 E+08	4 E+04[3]	3	
Cl-39	55,6 m	$\beta^-$ , $\gamma$	3,5 E-11	8,4 E-11	0,241	1000	1,7	1 E+05	1 E+08	2 E+05	3	-> Ar-39
Ar-37	35, 02 d	$\epsilon$			<0,001	<1	<0,1		1 E+14	1 E+11	1000	
Ar-39	269 a	$\beta^-$			<0,001	2000	1,5		3 E+10	7 E+06[4]	3	
Ar-41	1,827 h	$\beta^-$ , $\gamma$			0,188	1000	1,7		5 E+07	5 E+04	3	
K-38	7,636 m	$\epsilon$ , $\beta^+$ , $\gamma$			0,480	1000	1,8				3	
K-40	1,28 E9 a	$\beta$ , $\epsilon$ , $\gamma$	3,3 E-09	5,0 E-09	0,022	1000	1,5	2 E+03	2 E+06	3 E+03	3	
K-42	12,36 h	$\beta^-$ , $\gamma$	3,8 E-10	4,0 E-10	0,464	1000	1,7	3 E+04	1 E+07	2 E+04	3	
K-43	22,6 h	$\beta^-$ , $\gamma$	1,9 E-10	2,3 E-10	0,152	1000	1,6	4 E+04	3 E+07	4 E+04	3	
K-44	22,13 m	$\beta^-$ , $\gamma$	2,6 E-11	8,4 E-11	1,553	1000	1,8	1 E+05	2 E+08	3 E+05	3	
K-45	20 m	$\beta^-$ , $\gamma$	1,6 E-11	5,4 E-11	0,302	1000	1,7	2 E+05	3 E+08	5 E+05	3	

Nucléide	Période	Type de désintégration/ de rayonnement	$e_{inha}$ Sv/Bq	$e_{inge}$ Sv/Bq	Grandeurs d'appréciation			Limite d'exemption LE Bq/kg ou LEabs Bq	Limite d'autorisation LA Bq	Valeurs directrices		Nucléide de filiation instable
					$h_{10}$ (mSv/h)/ GBq à 1 m de distance	$h_{0,07}$ (mSv/h)/ GBq à 10 cm de distance	$h_c$ 0,07 (mSv/h)/ kBq/cm <sup>2</sup>			CA Bq/m <sup>3</sup>	CS Bq/cm <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ca-41	1,4 E5 a	ε	2,9 E-10	2,7 E-10	<0,001	<1	<0,1	4 E+04	2 E+07	3 E+04	300	
Ca-45	163 d	β <sup>-</sup> , γ	1,8 E-09	8,6 E-10	<0,001	700	0,8	1 E+04	3 E+06	5 E+03	10	
Ca-47	4,53 d	β <sup>-</sup> , γ	1,9 E-09	2,1 E-09	0,156	1000	1,6	5 E+03	3 E+06	4 E+03	3	-> Sc-47
Sc-43	3,891 h	ε, β <sup>+</sup> , γ	6,4 E-11	1,8 E-10	0,174	1000	1,4	6 E+04	8 E+07	1 E+05	3	
Sc-44	3,927 h	ε, β <sup>+</sup> , γ	1,2 E-10	3,4 E-10	0,324	1000	1,7	3 E+04	4 E+07	7 E+04	3	
Sc-44m	58,6 h	ε, γ	2,3 E-09	3,5 E-09	0,045	200	0,2	3 E+03	2 E+06	4 E+03	3	-> Sc-44 [6]
Sc-46	83,83 d	β <sup>-</sup> , γ	8,0 E-09	1,9 E-09	0,299	1000	1,2	5 E+03	6 E+05	1 E+03	3	
Sc-47	3,351 d	β <sup>-</sup> , γ	5,8 E-10	7,9 E-10	0,017	1000	1,3	1 E+04	9 E+06	1 E+04	3	
Sc-48	43,7 h	β <sup>-</sup> , γ	1,2 E-09	2,0 E-09	0,495	2000	1,7	5 E+03	4 E+06	7 E+03	3	
Sc-49	57,4 m	β <sup>-</sup> , γ	2,8 E-11	7,0 E-11	0,001	1000	1,6	1 E+05	2 E+08	3 E+05	3	
Ti-44	47,3 a	ε, γ	2,7 E-07	7,4 E-09	0,026	2	<0,1	1 E+03	2 E+04	3 E+01	30	-> Sc-44 [6]
Ti-45	3,08 h	ε, β <sup>+</sup> , γ	5,3 E-11	1,4 E-10	0,136	1000	1,5	7 E+04	9 E+07	2 E+05	3	
V-47	32,6 m	ε, β <sup>+</sup> , γ	2,0 E-11	5,8 E-11	0,156	1000	1,7	2 E+05	3 E+08	4 E+05	3	
V-48	16,238 d	ε, β <sup>+</sup> , γ	2,9 E-09	2,5 E-09	0,432	900	1,0	4 E+03	2 E+06	3 E+03	3	
V-49	330 d	ε	9,5 E-11	2,3 E-11	<0,001	<1	<0,1	4 E+05	5 E+07	9 E+04	100	
Cr-48	22,96 h	ε, β <sup>+</sup> , γ	2,4 E-10	2,4 E-10	0,071	50	0,1	4 E+04	2 E+07	3 E+04	100	-> V-48 [6]
Cr-49	42,09 m	ε, β <sup>+</sup> , γ	2,0 E-11	5,5 E-11	0,166	1000	1,7	2 E+05	3 E+08	4 E+05	3	-> V-49
Cr-51	27,704 d	ε, γ	9,4 E-11	4,5 E-11	0,005	3	<0,1	2 E+05	5 E+07	9 E+04	100	

Nucléide	Période	Type de désintégration/ de rayonnement	$C_{inh}$ Sv/Bq	$C_{ing}$ Sv/Bq	Grandeurs d'appréciation			Limite d'exemption LE Bq/kg ou LEabs Bq	Limite d'autori- sation LA Bq	Valeurs directrices		Nucléide de filiation instable
					$h_{10}$ (mSv/h)/ GBq à 1 m de distance	$h_{0,07}$ (mSv/h)/ GBq à 10 cm de distance	$h_c 0,07$ (mSv/h)/ kBq/cm <sup>2</sup>			CA Bq/m <sup>3</sup>	CS Bq/cm <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Mn-51	46,2 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	3,2 E-11	8,3 E-11	0,159	1000	1,7	1 E+05	2 E+08	3 E+05	3	-> Cr-51
Mn-52	5,591 d	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	1,6 E-09	2,0 E-09	0,510	600	0,7	5 E+03	3 E+06	5 E+03	10	
Mn-52m	21,1 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	2,0 E-11	6,7 E-11	0,389	1000	1,7	1 E+05	3 E+08	4 E+05	3	-> Mn-52
Mn-53	3,7 E6 a	$\epsilon$	1,3 E-10	3,2 E-11	<0,001	20	<0,1	3 E+05	4 E+07	6 E+04	1000	
Mn-54	312,5 d	$\epsilon, \gamma$	1,7 E-09	7,1 E-10	0,126	10	0,1	1 E+04	3 E+06	5 E+03	100	
Mn-56	2,5785 h	$\beta^-, \gamma$	9,3 E-11	2,3 E-10	0,275	1000	1,7	4 E+04	5 E+07	9 E+04	3	
Fe-52	8,275 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	5,7 E-10	1,5 E-09	0,116	900	1,0	7 E+03	9 E+06	1 E+04	3	-> Mn-52m [6]
Fe-55	2,70 a	$\epsilon$	6,3 E-10	1,5 E-10	<0,001	20	<0,1	7 E+04	8 E+06	1 E+04	300	
Fe-59	44,529 d	$\beta^-, \gamma$	3,8 E-09	1,9 E-09	0,175	1000	1,1	5 E+03	1 E+06	2 E+03	3	
Fe-60	1 E5 a	$\beta^-$	1,9 E-07	3,8 E-08	<0,001	90	0,3	3 E+02	3 E+04	4 E+01	3	-> Co-60m
Co-55	17,54 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	5,7 E-10	1,2 E-09	0,302	1000	1,4	8 E+03	9 E+06	1 E+04	3	-> Fe-55
Co-56 (B12)	78,76 d	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	1,9 E-08	2,5 E-08	0,485	300	0,6	4 E+02	3 E+05	4 E+02	10	
Co-56	78,76 d	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	1,1 E-08	3,5 E-09	0,485	300	0,6	3 E+03	5 E+05	8 E+02	10	
Co-57 (B12)	270,9 d	$\epsilon, \gamma$	2,6 E-09	3,5 E-09	0,021	100	0,1	3 E+03	2 E+06	3 E+03	30	
Co-57	270,9 d	$\epsilon, \gamma$	2,4 E-09	3,3 E-10	0,021	100	0,1	3 E+04	2 E+06	3 E+03	100	
Co-58 (B12)	70,80 d	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	5,0 E-09	6,8 E-09	0,147	300	0,3	1 E+03	1 E+06	2 E+03	30	
Co-58	70,80 d	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	2,9 E-09	9,9 E-10	0,147	300	0,3	1 E+04	2 E+06	3 E+03	30	
Co-58m (B12)	9,15 h	$\gamma$	3,3 E-11	4,6 E-11	<0,001	10	<0,1	2 E+05	2 E+08	3 E+05	1000	-> Co-58 [6]
Co-58m	9,15 h	$\gamma$	2,6 E-11	2,4 E-11	<0,001	10	<0,1	4 E+05	2 E+08	3 E+05	1000	-> Co-58 [6]
Co-60 (B12)	5,271 a	$\beta^-, \gamma$	6,9 E-08	9,2 E-08	0,366	1000	1,1	1 E+02	7 E+04	1 E+02	1	
Co-60	5,271 a	$\beta^-, \gamma$	5,6 E-08	7,1 E-09	0,366	1000	1,1	1 E+03	9 E+04	1 E+02	3	
Co-60m (B12)	10,47 m	$\beta^-, \gamma$	6,8 E-13	2,0 E-12	0,001	20	<0,1	5 E+06	7 E+09	1 E+07	300	-> Co-60 [6]
Co-60m	10,47 m	$\beta^-, \gamma$	5,7 E-13	1,7 E-12	0,001	20	<0,1	6 E+06	9 E+09	1 E+07	300	-> Co-60 [6]
Co-61	1,65 h	$\beta^-, \gamma$	2,8 E-11	5,9 E-11	0,017	1000	1,6	2 E+05	2 E+08	3 E+05	3	
Co-62m	13,91 m	$\beta^-, \gamma$	9,6 E-12	4,6 E-11	0,436	1000	1,8	2 E+05	5 E+08	9 E+05	3	

Nucléide	Période	Type de désintégration/ de rayonnement	$C_{in}^{ha}$ Sv/Bq	$C_{in}^{ge}$ Sv/Bq	Grandeurs d'appréciation			Limite d'exemption LE Bq/kg ou LEabs Bq	Limite d'autorisation LA Bq	Valeurs directrices		Nucléide de filiation instable
					$h$ 10 (mSv/h)/ GBq à 1 m de distance	$h$ 0,07 (mSv/h)/ GBq à 10 cm de distance	$h_e$ 0,07 (mSv/h)/ kBq/cm <sup>2</sup>			CA Bq/m <sup>3</sup>	CS Bq/cm <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ni-56	6,10 d	$\epsilon, \gamma$	1,1 E-09	9,8 E-10	0,260	60	0,1	1 E+04	5 E+06	8 E+03	30	-> Co-56 [6]
Ni-57	36,08 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	5,3 E-10	1,0 E-09	0,278	700	0,8	1 E+04	9 E+06	2 E+04	10	-> Co-57
Ni-59	7,5 E4 a	$\epsilon$	3,6 E-10	6,5 E-11	<0,001	10	<0,1	2 E+05	1 E+07	2 E+04	1000	
Ni-63	96 a	$\beta^-$	1,7 E-09	1,9 E-10	<0,001	<1	<0,1	5 E+04	3 E+06	5 E+03	1000	
Ni-65	2,520 h	$\beta^-, \gamma$	6,0 E-11	1,5 E-10	0,081	1000	1,6	7 E+04	8 E+07	1 E+05	3	
Ni-66 / Cu-66	54,6 h	$\beta^-, \gamma$	2,6 E-09	4,3 E-09	0,039	2000	2,2	2 E+03	2 E+06	3 E+03	3	
Cu-60	23,2 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	2,0 E-11	6,7 E-11	0,596	1000	1,8	1 E+05	3 E+08	4 E+05	3	
Cu-61	3,408 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	4,9 E-11	1,1 E-10	0,128	900	1,1	9 E+04	1 E+08	2 E+05	3	
Cu-64	12,701 h	$\epsilon, \beta^+, \beta^-, \gamma$	7,6 E-11	1,3 E-10	0,030	900	0,8	8 E+04	7 E+07	1 E+05	10	
Cu-67	61,86 h	$\beta^-, \gamma$	3,7 E-10	4,4 E-10	0,018	1000	1,4	2 E+04	1 E+07	2 E+04	3	
Zn-62 / Cu-62	9,26 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	5,6 E-10	9,5 E-10	0,319	1000	1,9	1 E+04	9 E+06	1 E+04	3	
Zn-63	38,1 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	2,2 E-11	7,3 E-11	0,175	1000	1,6	1 E+05	2 E+08	4 E+05	3	
Zn-65	243,9 d	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	5,3 E-09	3,7 E-09	0,086	40	0,1	3 E+03	9 E+05	2 E+03	30	
Zn-69	57 m	$\beta^-, \gamma$	1,1 E-11	2,7 E-11	<0,001	1000	1,6	4 E+05	5 E+08	8 E+05	3	
Zn-69m	13,76 h	$\beta^-, \gamma$	2,3 E-10	3,7 E-10	0,067	70	0,1	3 E+04	2 E+07	4 E+04	3	-> Zn-69
Zn-71m	3,92 h	$\beta^-, \gamma$	1,0 E-10	2,3 E-10	0,240	1000	1,7	4 E+04	5 E+07	8 E+04	3	
Zn-72	46,5 h	$\beta^-, \gamma$	1,5 E-09	1,8 E-09	0,026	900	0,9	6 E+03	3 E+06	6 E+03	3	-> Ga-72 [6]
Ga-65	15,2 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	1,0 E-11	3,6 E-11	0,183	1000	1,6	3 E+05	5 E+08	8 E+05	3	-> Zn-65
Ga-66	9,40 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	4,9 E-10	1,2 E-09	0,877	600	1,1	8 E+03	1 E+07	2 E+04	3	
Ga-67	78,26 h	$\epsilon, \gamma$	1,6 E-10	2,5 E-10	0,025	30	0,3	4 E+04	3 E+07	5 E+04	30	
Ga-68	68,0 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	3,7 E-11	8,6 E-11	0,149	1000	1,5	1 E+05	1 E+08	2 E+05	3	
Ga-70	21,15 m	$\epsilon, \beta^-, \gamma$	9,4 E-12	3,0 E-11	0,001	1000	1,6	3 E+05	5 E+08	9 E+05	3	
Ga-72	14,1 h	$\beta^-, \gamma$	5,0 E-10	1,2 E-09	0,386	1000	1,7	8 E+03	1 E+07	2 E+04	3	
Ga-73	4,91 h	$\beta^-, \gamma$	9,7 E-11	2,7 E-10	0,052	1000	1,6	4 E+04	5 E+07	9 E+04	3	

Nucléide	Période	Type de désintégration/ de rayonnement	$C_{inha}$ Sv/Bq	$C_{inje}$ Sv/Bq	Grandeurs d'appréciation			Limite d'exemption LE Bq/kg ou LEabs Bq	Limite d'autorisation LA Bq	Valeurs directrices		Nucléide de filiation instable
					$h_{10}$ (mSv/h)/ GBq à 1 m de distance	$h_{0,07}$ (mSv/h)/ GBq à 10 cm de distance	$h_c$ 0,07 (mSv/h)/ kBq/cm <sup>2</sup>			CA Bq/m <sup>3</sup>	CS Bq/cm <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ge-66	2,27 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	8,6 E-11	6,1 E-11	0,108	400	0,5	2 E+05	6 E+07	1 E+05	10	-> Ga-66 [6]
Ge-67	18,7 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	1,9 E-11	6,4 E-11	0,407	1000	1,7	2 E+05	3 E+08	4 E+05	3	-> Ga-67
Ge-68	288d	$\epsilon$	1,4 E-08	2,9 E-10	<0,001	10	<0,1	3 E+04	4 E+05	6 E+02	3	-> Ga-68 [6]
Ge-69	39,05 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	2,3 E-10	1,1 E-10	0,132	500	0,6	9 E+04	2 E+07	4 E+04	10	
Ge-71	11,8 d	$\epsilon$	3,3 E-11	2,6 E-12	<0,001	10	<0,1	4 E+06	2 E+08	3 E+05	1000	
Ge-75	82,78 m	$\beta^-, \gamma$	2,1 E-11	4,3 E-11	0,006	1000	1,6	2 E+05	2 E+08	4 E+05	3	
Ge-77	11,3 h	$\beta^-, \gamma$	2,9 E-10	1,8 E-10	0,163	1000	1,6	6 E+04	2 E+07	3 E+04	3	
Ge-78	87 m	$\beta^-, \gamma$	8,0 E-11	9,6 E-11	0,045	1000	1,5	1 E+05	6 E+07	1 E+05	3	-> As-78 [6]
As-69	15,2 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	1,4 E-11	5,6 E-11	0,250	900	1,7	2 E+05	4 E+08	6 E+05	3	-> Ge-69
As-70	52,6 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	3,4 E-11	1,2 E-10	0,603	1000	1,7	8 E+04	1 E+08	2 E+05	3	
As-71	64,8 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	3,7 E-10	4,7 E-10	0,088	700	0,7	2 E+04	1 E+07	2 E+04	10	-> Ge-71
As-72	26,0 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	1,2 E-09	1,9 E-09	0,339	900	1,6	5 E+03	4 E+06	7 E+03	3	
As-73	80,30 d	$\epsilon, \gamma$	9,6 E-10	2,5 E-10	0,003	20	<0,1	4 E+04	5 E+06	9 E+03	300	
As-74	17,76 d	$\epsilon, \beta^+, \beta^-, \gamma$	2,3 E-09	1,3 E-09	0,117	900	1,1	8 E+03	2 E+06	4 E+03	3	
As-76	26,32 h	$\beta^-, \gamma$	1,1 E-09	1,7 E-09	0,132	1000	1,6	6 E+03	5 E+06	8 E+03	3	
As-77	38,8 h	$\beta^-, \gamma$	3,1 E-10	4,4 E-10	0,001	1000	1,5	2 E+04	2 E+07	3 E+04	3	
As-78	90,7 m	$\beta^-, \gamma$	7,2 E-11	1,7 E-10	0,804	1000	1,7	6 E+04	7 E+07	1 E+05	3	
Se-70	41,0 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	4,9 E-11	1,1 E-10	0,158	900	1,3	9 E+04	1 E+08	2 E+05	3	-> As-70 [6]
Se-73	7,15 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	1,3 E-10	4,3 E-10	0,174	900	1,2	2 E+04	4 E+07	6 E+04	3	-> As-73
Se-73m	39 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	1,3 E-11	4,4 E-11	0,038	300	0,4	2 E+05	4 E+08	6 E+05	10	-> Se-73
Se-75	119,8 d	$\epsilon, \gamma$	1,9 E-09	2,1 E-09	0,064	80	0,1	5 E+03	3 E+06	4 E+03	30	
Se-79	6,5 E4 a	$\beta^-, \gamma$	1,9 E-09	1,6 E-09	<0,001	200	0,4	6 E+03	3 E+06	4 E+03	10	
Se-81	18,5 m	$\beta^-, \gamma$	7,8 E-12	2,6 E-11	0,002	1000	1,6	4 E+05	6 E+08	1 E+06	3	
Se-81m	57,25 m	$\beta^-, \gamma$	2,5 E-11	4,7 E-11	0,004	100	1,1	2 E+05	2 E+08	3 E+05	3	-> Se-81
Se-83	22,5 m	$\beta^-, \gamma$	1,6 E-11	4,7 E-11	0,362	1000	1,7	2 E+05	3 E+08	5 E+05	3	-> Br-83

Nucléide	Période	Type de désintégration/ de rayonnement	$\epsilon_{inba}$ Sv/Bq	$\epsilon_{inge}$ Sv/Bq	Grandeurs d'appréciation			Limite d'exemption LE Bq/kg ou LEabs Bq	Limite d'autori- sation LA Bq	Valeurs directrices		Nucléide de filiation instable
					h 10 (mSv/h)/ GBq à 1 m de distance	h 0,07 (mSv/h)/ GBq à 10 cm de distance	h <sub>c</sub> 0,07 (mSv/h)/ kBq/cm <sup>2</sup>			CA Bq/m <sup>3</sup>	CS Bq/cm <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Br-74	25,3 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	2,6 E-11	8,4 E-11	1,022	1000	1,8	1 E+05	2 E+08	3 E+05	3	
Br-74m	41,5 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	5,0 E-11	1,4 E-10	1,347	900	1,8	7 E+04	1 E+08	2 E+05	3	
Br-75	98 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	3,9 E-11	7,7 E-11	0,189	900	1,3	1 E+05	1 E+08	2 E+05	3	-> Se-75
Br-76	16,2 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	4,4 E-10	4,2 E-10	0,503	700	1,1	2 E+04	1 E+07	2 E+04	3	
Br-77	56 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	7,2 E-11	8,3 E-11	0,051	60	0,1	1 E+05	7 E+07	1 E+05	100	
Br-80	17,4 m	$\epsilon, \beta^+, \beta^-, \gamma$	8,8 E-12	3,1 E-11	0,013	1000	1,5	3 E+05	6 E+08	9 E+05	3	
Br-80m	4,42 h	$\gamma$	1,1 E-10	1,1 E-10	0,012	10	<0,1	9 E+04	5 E+07	8 E+04	3	-> Br-80
Br-82	35,30 h	$\beta^-, \gamma$	4,1 E-10	4,7 E-10	0,395	1000	1,4	2 E+04	1 E+07	2 E+04	3	
Br-83	2,39 h	$\beta^-, \gamma$	2,6 E-11	4,2 E-11	0,001	1000	1,5	2 E+05	2 E+08	3 E+05	3	
Br-84	31,80 m	$\beta^-, \gamma$	3,0 E-11	8,8 E-11	0,923	1000	1,7	1 E+05	2 E+08	3 E+05	3	
Kr-79	35,04 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$			0,042	100	0,2		3 E+08	3 E+05	30	
Kr-81	2,1 E5 a	$\epsilon, \gamma$			0,004	8	<0,1		7 E+09	7 E+06	1000	
Kr-83m	1,83 h	$\gamma$			0,002	3	<0,1		1 E+12	1 E+09	1000	
Kr-85	10,72 a	$\beta^-, \gamma$			0,001	1000	1,5		5 E+09	5 E+06[4]	3	
Kr-85m	4,48 h	$\beta^-, \gamma$			0,026	1000	1,4		5 E+08	5 E+05	3	-> Kr-85
Kr-87	76,3 m	$\beta^-, \gamma$			0,501	1000	1,7		8 E+07	8 E+04	3	-> Rb-87
Kr-88	2,84 h	$\beta^-, \gamma$			0,264	1000	1,5		2 E+07	2 E+04[1]	3	-> Rb-88 [6]
Kr-89	3,18 m	$\beta^-, \gamma$			2,047	900	1,8		3 E+07	3 E+04	3	-> Rb-89 [6]
Rb-79	22,9 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	1,5 E-11	4,9 E-11	0,217	2000	2,1	2 E+05	3 E+08	6 E+05	3	-> Kr-79
Rb-81	4,58 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	3,6 E-11	5,2 E-11	0,101	1000	1,2	2 E+05	1 E+08	2 E+05	3	-> Kr-81
Rb-81m	32 m	$\gamma$	5,8 E-12	9,5 E-12	0,006	5	0,3	1 E+06	9 E+08	1 E+06	30	-> Rb-81 [6]

Nucléide	Période	Type de désintégration/ de rayonnement	$\epsilon_{inha}$ Sv/Bq	$\epsilon_{inge}$ Sv/Bq	Grandeurs d'appréciation			Limite d'exemption LE Bq/kg ou LEabs Bq	Limite d'autori- sation LA Bq	Valeurs directrices		Nucléide de filiation instable
					h 10 (mSv/h)/ GBq à 1 m de distance	h 0,07 (mSv/h)/ GBq à 10 cm de distance	h <sub>c</sub> 0,07 (mSv/h)/ kBq/cm <sup>2</sup>			CA Bq/m <sup>3</sup>	CS Bq/cm <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Rb-82m	6,2 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	7,8 E-11	1,2 E-10	0,436	400	0,6	8 E+04	6 E+07	1 E+05	10	
Rb-83	86,2 d	$\epsilon, \gamma$	1,3 E-09	2,0 E-09	0,082	20	<0,1	5 E+03	4 E+06	6 E+03	100	
Rb-84	32,77 d	$\epsilon, \beta^+, \beta^-, \gamma$	1,7 E-09	2,6 E-09	0,141	400	0,6	4 E+03	3 E+06	5 E+03	10	
Rb-86	18,66 d	$\beta^-, \gamma$	1,7 E-09	2,5 E-09	0,014	1000	1,6	4 E+03	3 E+06	5 E+03	3	
Rb87	4,7 E10 a	$\beta^-$	8,4 E-10	1,3 E-09	<0,001	1000	1,2	8 E+03	6 E+06	1 E+04	3	
Rb-88	17,8 m	$\beta^-, \gamma$	2,6 E-11	9,0 E-11	2,314	900	1,7	1 E+05	2 E+08	3 E+05	3	
Rb-89	15,2 m	$\beta^-, \gamma$	1,3 E-11	4,7 E-11	0,659	1000	1,8	2 E+05	4 E+08	6 E+05	3	--> Sr-89
Sr-80 / Rb-80	100m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	1,3 E-10	2,8 E-10	1,750	900	1,7	4 E+04	4 E+07	6 E+04	3	
Sr-81	25,5 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	2,4 E-11	7,3 E-11	0,247	1000	1,6	1 E+05	2 E+08	3 E+05	3	--> Rb-81 [6]
Sr-82 / Rb-82	25,0 d	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	1,8 E-08	9,1 E-09	0,434	900	1,6	1 E+03	3 E+05	5 E+02	3	
Sr-83	32,4 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	4,3 E-10	7,2 E-10	0,127	400	0,5	1 E+04	1 E+07	2 E+04	10	--> Rb-83
Sr-85	64,84 d	$\epsilon, \gamma$	1,3 E-09	5,2 E-10	0,086	20	0,1	2 E+04	4 E+06	6 E+03	100	
Sr-85m	69,5 m	$\epsilon, \gamma$	2,3 E-12	5,4 E-12	0,035	70	0,1	2 E+06	2 E+09	4 E+06	100	--> Sr-85
Sr-87m	2,805 h	$\epsilon, \gamma$	1,1 E-11	3,0 E-11	0,053	300	0,3	3 E+05	5 E+08	8 E+05	30	--> Rb-87
Sr-89	50,5 d	$\beta^-, \gamma$	1,2 E-08	3,6 E-09	<0,001	1000	1,6	3 E+03	4 E+05	7 E+02	3	
Sr-90	29,12 a	$\beta^-$	3,5 E-07	3,1 E-08	<0,001	1000	1,4	3 E+02	1 E+04	2 E+01	3	--> Y-90 [6]
Sr-91	9,5 h	$\beta^-, \gamma$	4,4 E-10	7,9 E-10	0,117	1000	1,6	1 E+04	1 E+07	2 E+04	3	--> Y-91m, Y-91
Sr-92	2,71 h	$\beta^-, \gamma$	2,0 E-10	5,1 E-10	0,194	1000	1,4	2 E+04	3 E+07	4 E+04	3	--> Y-92 [6]
Y-86	14,74 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	4,4 E-10	1,0 E-09	0,515	500	0,8	1 E+04	1 E+07	2 E+04	10	
Y-86m	48 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	2,6 E-11	5,9 E-11	0,034	200	0,1	2 E+05	2 E+08	3 E+05	30	--> Y-86 [6]
Y-87	80,3 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	5,1 E-10	7,2 E-10	0,080	20	<0,1	1 E+04	1 E+07	2 E+04	100	
Y-88	106,64 d	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	7,3 E-09	1,5 E-09	0,380	40	0,2	7 E+03	7 E+05	1 E+03	30	
Y-90	64,0 h	$\beta^-, \gamma$	2,7 E-09	3,9 E-09	0,007	1000	1,6	3 E+03	2 E+06	3 E+03	3	

Nucléide	Période	Type de désintégration/ de rayonnement	$C_{in}h_a$ Sv/Bq	$C_{in}g_e$ Sv/Bq	Grandeurs d'appréciation			LE Bq/kg ou LEabs Bq	Limite d'autorisation LA Bq	Valeurs directrices		Nucléide de filiation instable
					$h_{10}$ (mSv/h)/ GBq à 1 m de distance	$h_{0,07}$ (mSv/h)/ GBq à 10 cm de distance	$h_c 0,07$ (mSv/h)/ kBq/cm <sup>2</sup>			CA Bq/m <sup>3</sup>	CS Bq/cm <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Y-90m	3,19 h	$\gamma$	1,5 E-10	2,3 E-10	0,098	200	0,2	4 E+04	3 E+07	6 E+04	30	-> Y-90
Y-91	58,51 d	$\beta^-$ , $\gamma$	1,4 E-08	3,7 E-09	0,001	1000	1,6	3 E+03	4 E+05	6 E+02	3	
Y-91m	49,71 m	$\gamma$	1,0 E-11	1,1 E-11	0,082	70	0,1	9 E+05	5 E+08	8 E+05	30	-> Y-91
Y-92	3,54 h	$\beta^-$ , $\gamma$	2,0 E-10	4,7 E-10	0,546	1000	1,7	2 E+04	3 E+07	4 E+04	3	
Y-93	10,1 h	$\beta^-$ , $\gamma$	5,8 E-10	1,2 E-09	0,098	1000	1,6	8 E+03	9 E+06	1 E+04	3	-> Zr-93
Y-94	19,1 m	$\beta^-$ , $\gamma$	1,9 E-11	7,9 E-11	1,111	900	1,7	1 E+05	3 E+08	4 E+05	3	
Y-95	10,7 m	$\beta^-$ , $\gamma$	1,0 E-11	4,6 E-11	1,219	1000	1,7	2 E+05	5 E+08	8 E+05	3	-> Zr-95 [6]
Zr-86	16,5 h	$\epsilon$ , $\gamma$	6,1 E-10	1,1 E-09	0,069	100	0,1	9 E+03	8 E+06	1 E+04	30	-> Y-86 [6]
Zr-88	83,4 d	$\epsilon$ , $\gamma$	6,2 E-09	4,1 E-10	0,076	50	0,1	2 E+04	8 E+05	1 E+03	100	-> Y-88 [6]
Zr-89	78,43 h	$\epsilon$ , $\beta^+$ , $\gamma$	6,8 E-10	9,9 E-10	0,182	400	0,5	1 E+04	7 E+06	1 E+04	10	
Zr-93	1,53 E6 a	$\beta^-$	4,3 E-08	3,0 E-10	< 0,001	< 1	< 0,1	3 E+04	1 E+05	2 E+02	100	-> Nb-93m
Zr-95	63,98 d	$\beta^-$ , $\gamma$	6,4 E-09	1,2 E-09	0,112	1000	1,1	8 E+03	8 E+05	1 E+03	3	-> Nb-95 [6]
Zr-97	16,90 h	$\beta^-$ , $\gamma$	1,2 E-09	2,5 E-09	0,027	1000	1,6	4 E+03	4 E+06	7 E+03	3	-> Nb-97
Nb-88	14,3 m	$\epsilon$ , $\beta^+$ , $\gamma$	7,2 E-12	3,7 E-11	0,719	1000	1,8	3 E+05	7 E+08	1 E+06	3	-> Zr-88
Nb-89-1 [2]	66 m	$\epsilon$ , $\beta^+$ , $\gamma$	1,1 E-10	2,5 E-10	0,306	900	1,5	4 E+04	5 E+07	8 E+04	3	-> Zr-89
Nb-89-2 [2]	122 m	$\epsilon$ , $\beta^+$ , $\gamma$	4,9 E-11	1,2 E-10	0,392	700	1,3	8 E+04	1 E+08	2 E+05	3	-> Zr-89
Nb-90	14,60 h	$\epsilon$ , $\beta^+$ , $\gamma$	6,0 E-10	1,3 E-09	0,574	2000	1,9	8 E+03	8 E+06	1 E+04	3	
Nb-91	680 a	$\epsilon$	4,1 E-09	6,4 E-11				2 E+05	1 E+06	2 E+03		
Nb-91m	62 d	$\epsilon$ , $\gamma$	2,3 E-09	6,3 E-10				2 E+04	2 E+06	4 E+03		
Nb-92m	10,15 d	$\beta^+$ , $\gamma$	5,9 E-10	6,0 E-10				2 E+04	8 E+06	1 E+04		
Nb-93m	13,6 a	$\gamma$	7,9 E-09	1,9 E-10	0,003	1	< 0,1	5 E+04	6 E+05	1 E+03	1000	
Nb-94	2,03 E4 a	$\beta^-$ , $\gamma$	1,1 E-07	2,2 E-09	0,237	1000	1,5	5 E+03	5 E+04	8 E+01	3	
Nb-95	35,15 d	$\beta^-$ , $\gamma$	1,6 E-09	7,4 E-10	0,116	100	0,3	1 E+04	3 E+06	5 E+03	30	
Nb-95m	86,6 h	$\gamma$	7,5 E-10	8,3 E-10	0,021	2000	1,4	1 E+04	7 E+06	1 E+04	3	-> Nb-95 [6]
Nb-96	23,35 h	$\beta^-$ , $\gamma$	6,3 E-10	1,3 E-09	0,372	1000	1,6	8 E+03	8 E+06	1 E+04	3	
Nb-97	72,1 m	$\beta^-$ , $\gamma$	2,2 E-11	5,7 E-11	0,099	1000	1,6	2 E+05	2 E+08	4 E+05	3	
Nb-98	51,5 m	$\beta^-$ , $\gamma$	3,3 E-11	1,0 E-10	0,393	1000	1,8	1 E+05	E+08	3 E+05	3	

Nucléide	Période	Type de désintégration/ de rayonnement	$C_{inha}$ Sv/Bq	$C_{inje}$ Sv/Bq	Grandeurs d'appréciation			Limite d'exemption LE Bq/kg ou LEabs Bq	Limite d'autorisation LA Bq	Valeurs directrices		Nucléide de filiation instable
					$h$ 10 (mSv/h)/ GBq à 1 m de distance	$h$ 0,07 (mSv/h)/ GBq à 10 cm de distance	$h_c$ 0,07 (mSv/h) <sup>1/2</sup> / kBq/cm <sup>2</sup>			CA Bq/m <sup>3</sup>	CS Bq/cm <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Mo-90	5,67 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	3,3 E-10	6,9 E-10	0,147	1000	1,4	1 E+04	2 E+07	3 E+04	3	-> Nb90 [6]
Mo-93	3,5 E3 a	$\epsilon$	7,7 E-09	2,4 E-10	0,016	4	<0,1	4 E+04	6 E+05	1 E+03	300	
Mo-93m	6,85 h	$\gamma$	9,4 E-11	2,8 E-10	0,330	800	0,8	4 E+04	5 E+07	9 E+04	10	-> Mo-93
Mo-99	66,0 h	$\beta^-, \gamma$	1,2 E-09	1,8 E-09	0,024	1000	1,6	6 E+03	4 E+06	7 E+03	3	-> Tc-99m, Tc-99
Mo-101	14,62 m	$\beta^-, \gamma$	1,3 E-11	4,1 E-11	0,196	1000	1,7	2 E+05	4 E+08	6 E+05	3	-> Tc-101
Tc-93	2,75 h	$\epsilon, \gamma$	2,1 E-11	4,4 E-11	0,222	20	0,1	2 E+05	2 E+08	4 E+05	100	-> Mo-93
Tc-93m	43,5 m	$\epsilon, \gamma$	1,0 E-11	2,2 E-11	0,098	300	0,4	5 E+05	5 E+08	8 E+05	10	-> Tc-93, Mo-93
Tc-94	293 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	8,4 E-11	1,7 E-10	0,414	200	0,4	6 E+04	6 E+07	1 E+05	10	
Tc-94m	52 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	4,7 E-11	1,0 E-10	0,285	700	1,3	1 E+05	1 E+08	2 E+05	3	
Tc-95	20,0 h	$\epsilon, \gamma$	7,7 E-11	1,4 E-10	0,135	20	0,1	7 E+04	6 E+07	1 E+05	100	
Tc-95m	61 d	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	1,1 E-09	4,8 E-10	0,117	100	0,1	2 E+04	5 E+06	8 E+03	30	-> Tc-95
Tc-96	4,28 d	$\epsilon, \gamma$	7,0 E-10	8,4 E-10	0,388	40	0,2	1 E+04	7 E+06	1 E+04	30	
Tc-96m	51,5 m	$\epsilon, \gamma$	6,8 E-12	1,0 E-11	0,016	3	<0,1	1 E+06	7 E+08	1 E+06	1000	-> Tc-96
Tc-97	2,6 E6 a	$\epsilon$	2,9 E-10	7,3 E-11	0,017	4	<0,1	1 E+05	2 E+07	3 E+04	1000	
Tc-97m	87 d	$\gamma$	1,5 E-09	5,6 E-10	0,014	30	0,7	2 E+04	3 E+06	6 E+03	10	-> Tc-97
Tc-98	4,2 E6 a	$\beta^-, \gamma$	6,4 E-09	1,8 E-09	0,215	2000	1,5	6 E+03	8 E+05	1 E+03	3	
Tc-99	2,13 E5 a	$\beta^-$	2,4 E-09	6,6 E-10	<0,001	1000	1,1	2 E+04	2 E+06	3 E+03	3	
Tc-99m	6,02 h	$\gamma$	1,1 E-11	2,0 E-11	0,022	300	0,2	5 E+05	5 E+08	8 E+05	30	-> Tc-99
Tc-101	14,2 m	$\beta^-, \gamma$	5,7 E-12	1,9 E-11	0,055	1000	1,6	5 E+05	9 E+08	1 E+06	3	
Tc-104	18,2 m	$\beta^-, \gamma$	2,6 E-11	8,0 E-11	1,219	1000	1,8	1 E+05	2 E+08	3 E+05	3	
Ru-94	51,8 m	$\epsilon, \gamma$	3,2 E-11	7,3 E-11	0,100	20	0,1	1 E+05	2 E+08	3 E+05	100	-> Tc-94
Ru-97	2,9 d	$\epsilon, \gamma$	1,3 E-10	1,9 E-10	0,055	100	0,1	5 E+04	4 E+07	6 E+04	100	-> Tc-97
Ru-103	39,28 d	$\beta^-, \gamma$	2,5 E-09	1,0 E-09	0,073	500	0,6	1 E+04	2 E+06	3 E+03	10	
Ru-105	4,44 h	$\beta^-, \gamma$	1,2 E-10	2,9 E-10	0,119	1000	1,6	3 E+04	4 E+07	7 E+04	3	-> Rh-105
Ru-106 / Rh-106	368,2 d	$\beta^-, \gamma$	1,3 E-07	1,0 E-08	0,357	1000	1,6	1 E+03	4 E+04	6 E+01	3	

Nucléide	Période	Type de désintégration/ de rayonnement	$C_{in}ha$ Sv/Bq	$C_{in}ge$ Sv/Bq	Grandeurs d'appréciation			Limite d'exemption LE Bq/kg ou LEabs Bq	Limite d'autori- sation LA Bq	Valeurs directrices		Nucléide de filiation instable
					$h_{10}$ (mSv/h)/ GBq à 1 m de distance	$h_{0,07}$ (mSv/h)/ GBq à 10 cm de distance	$h_{c,0,07}$ (mSv/h)/ kBq/cm <sup>2</sup>			CA Bq/m <sup>3</sup>	CS Bq/cm <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Rh-99	16 d	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	8,7 E-10	6,5 E-10	0,115	100	0,2	2 E+04	6 E+06	1 E+04	30	
Rh-99m	4,7 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	2,1 E-11	6,5 E-11	0,122	100	0,2	2 E+05	2 E+08	4 E+05	30	
Rh-100	20,8 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	3,6 E-10	7,6 E-10	0,392	100	0,3	1 E+04	1 E+07	2 E+04	30	
Rh-101	3,200 a	$\epsilon, \gamma$	1,0 E-08	6,7 E-10	0,062	300	0,4	1 E+04	5 E+05	8 E+02	10	
Rh-101m	4,34 d	$\epsilon, \gamma$	2,1 E-10	2,8 E-10	0,066	200	0,2	4 E+04	2 E+07	4 E+04	30	-> Rh-101
Rh-102	2,900 a	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	3,0 E-08	2,7 E-09	0,339	50	0,2	4 E+03	2 E+05	3 E+02	30	
Rh-102m	207 d	$\epsilon, \beta^+, \beta^-, \gamma$	1,3 E-08	1,6 E-09	0,085	400	0,6	6 E+03	4 E+05	6 E+02	10	-> Rh-102
Rh-103m	56,12 m	$\gamma$	1,4 E-12	3,3 E-12	0,002	<1	<0,1	3 E+06	4 E+09	6 E+06	1000	
Rh-105	35,36 h	$\beta^-, \gamma$	2,9 E-10	5,0 E-10	0,013	1000	1,2	2 E+04	2 E+07	3 E+04	3	
Rh-106m	132 m	$\beta^-, \gamma$	5,3 E-11	1,5 E-10	0,436	1000	1,7	7 E+04	9 E+07	2 E+05	3	
Rh-107	21,7 m	$\beta^-, \gamma$	7,2 E-12	2,3 E-11	0,051	1000	1,6	4 E+05	7 E+08	1 E+06	3	-> Pd-107
Pd-100	3,63 d	$\epsilon, \gamma$	1,1 E-09	1,3 E-09	0,050	20	0,1	8 E+03	5 E+06	8 E+03	100	-> Rh-100 [6]
Pd-101	8,27 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	4,8 E-11	1,1 E-10	0,081	100	0,2	9 E+04	1 E+08	2 E+05	30	-> Pd-101m
Pd-103	16,96 d	$\epsilon, \gamma$	4,6 E-10	2,9 E-10	0,019	3	<0,1	3 E+04	1 E+07	2 E+04	300	-> Rh-103m
Pd-107	6,5 E6 a	$\beta^-$	3,5 E-09	5,8 E-11	<0,001	<1	<0,1	2 E+05	1 E+06	2 E+03	1000	
Pd-109	13,427 h	$\beta^-, \gamma$	3,1 E-10	6,3 E-10	0,010	1000	2,0	2 E+04	2 E+07	3 E+04	3	
Ag-102	12,9 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	1,0 E-11	3,9 E-11	0,546	800	1,4	3 E+05	5 E+08	8 E+05	3	
Ag-103	65,7 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	1,6 E-11	3,7 E-11	0,125	500	0,8	3 E+05	3 E+08	5 E+05	10	-> Pd-103
Ag-104	69,2 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	1,8 E-11	5,2 E-11	0,410	300	0,5	2 E+05	3 E+08	5 E+05	10	
Ag-104m	33,5 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	1,7 E-11	4,9 E-11	0,188	400	0,8	2 E+05	3 E+08	5 E+05	10	-> Ag-104 [6]
Ag-105	41,0 d	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	1,2 E-09	5,6 E-10	0,102	50	0,1	2 E+04	4 E+06	7 E+03	100	
Ag-106	23,96 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	9,7 E-12	3,1 E-11	0,117	700	1,0	3 E+05	5 E+08	9 E+05	10	
Ag-106m	8,41 d	$\epsilon, \gamma$	1,6 E-09	1,7 E-09	0,435	60	0,2	6 E+03	3 E+06	5 E+03	30	
Ag-108m / Ag-108	127 a	$\epsilon, \beta^+, \beta^-, \gamma$	7,2 E-08	2,1 E-09	0,263	100	0,3	5 E+03	7 E+04	1 E+02	30	
Ag-110m / Ag-110	249,9 d	$\epsilon, \beta^-, \gamma$	2,1 E-08	2,9 E-09	0,409	500	0,6	3 E+03	2 E+05	4 E+02	10	

Nucléide	Période	Type de désintégration/ de rayonnement	$C_{inba}$ Sv/Bq	$C_{inbe}$ Sv/Bq	Grandeurs d'appréciation			Limite d'exemption LE Bq/kg ou LEabs Bq	Limite d'autorisation LA Bq	Valeurs directrices		Nucléide de filiation instable
					$h_{10}$ (mSv/h)/ GBq à 1 m de distance	$h_{0,07}$ (mSv/h)/ GBq à 10 cm de distance	$h_c$ 0,07 (mSv/h)/ kBq/cm <sup>2</sup>			CA Bq/m <sup>3</sup>	CS Bq/cm <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ag-111	7,45 d	$\beta^-$ , $\gamma$	1,9 E-09	1,9 E-09	0,004	1000	1,6	5 E+03	3 E+06	4 E+03	3	
Ag-112	3,12 h	$\beta^-$ , $\gamma$	1,7 E-10	4,0 E-10	0,640	1000	1,7	3 E+04	3 E+07	5 E+04	3	
Ag-115	20,0 m	$\beta^-$ , $\gamma$	2,0 E-11	6,2 E-11	0,181	1000	1,7	2 E+05	3 E+08	4 E+05	3	-> Cd-115, Cd-115m
Cd-104	57,7 m	$\epsilon$ , $\beta^+$ , $\gamma$	1,8 E-11	4,9 E-11	0,062	20	0,1	2 E+05	3 E+08	5 E+05	100	-> Ag-104 [6]
Cd-107	6,49 h	$\epsilon$ , $\beta^+$ , $\gamma$	2,8 E-11	6,8 E-11	0,030	20	0,6	1 E+05	2 E+08	3 E+05	10	
Cd-109	464 d	$\epsilon$ , $\gamma$	1,6 E-08	2,2 E-09	0,027	5	0,4	5 E+03	3 E+05	5 E+02	10	
Cd-113	9,3 E15 a	$\beta^-$	2,3 E-07	2,5 E-08	<0,001	1000	0,9	4 E+02	2 E+04	4 E+01	10	
Cd-113m	13,6 a	$\beta^-$	2,1 E-07	2,3 E-08	<0,001	1000	1,4	4 E+02	2 E+04	4 E+01	3	
Cd-115	53,46 h	$\beta^-$ , $\gamma$	1,3 E-09	2,0 E-09	0,037	1000	1,5	5 E+03	4 E+06	6 E+03	3	-> In-115
Cd-115m	44,6 d	$\beta^-$ , $\gamma$	1,1 E-08	3,9 E-09	0,003	1000	1,6	3 E+03	5 E+05	8 E+02	3	-> In-115
Cd-117	2,49 h	$\beta^-$ , $\gamma$	1,0 E-10	2,6 E-10	0,158	1000	1,5	4 E+04	5 E+07	8 E+04	3	-> In-117m, In-117
Cd-117m	3,36 h	$\beta^-$ , $\gamma$	9,7 E-11	2,7 E-10	0,282	1000	1,5	4 E+04	5 E+07	9 E+04	3	-> In-117, In-117m
In-109	4,2 h	$\epsilon$ , $\beta^+$ , $\gamma$	2,8 E-11	6,4 E-11	0,117	300	0,3	2 E+05	2 E+08	3 E+05	30	-> Cd-109
In-110L [2]	4,9 h	$\epsilon$ , $\beta^+$ , $\gamma$	7,8 E-11	2,3 E-10	0,468	60	0,2	4 E+04	6 E+07	1 E+05	30	
In-110S [2]	69,1 m	$\epsilon$ , $\beta^+$ , $\gamma$	3,6 E-11	8,5 E-11	0,238	700	1,1	1 E+05	1 E+08	2 E+05	3	
In-111	2,83 d	$\epsilon$ , $\gamma$	2,3 E-10	3,7 E-10	0,082	400	0,3	3 E+04	2 E+07	4 E+04	10	
In-112	14,4 m	$\epsilon$ , $\beta^+$ , $\beta^-$ , $\gamma$	2,7 E-12	9,9 E-12	0,047	900	1,0	1 E+06	2 E+09	3 E+06	10	
In-113m	1,658 h	$\gamma$	1,0 E-11	2,3 E-11	0,047	500	0,6	4 E+05	5 E+08	8 E+05	10	
In-114m / In-114	49,51 d	$\epsilon$ , $\beta^+$ , $\beta^-$ , $\gamma$	1,9 E-08	6,0 E-09	0,023	3000	3,2	2 E+03	3 E+05	4 E+02	3	
In-115	5,1 E14 a	$\beta^-$	7,6 E-07	3,3 E-08	<0,001	1000	1,3	3 E+02	7 E+03	1 E+01	3	
In-115m	4,486 h	$\beta^-$ , $\gamma$	3,2 E-11	8,7 E-11	0,033	900	1,0	1 E+05	2 E+08	3 E+05	10	-> In-115
In-116m	54,15 m	$\beta^-$ , $\gamma$	2,0 E-11	5,6 E-11	0,356	1000	1,7	2 E+05	3 E+08	4 E+05	3	
In-117	43,8 m	$\beta^-$ , $\gamma$	1,0 E-11	2,8 E-11	0,109	2000	1,8	4 E+05	5 E+08	8 E+05	3	
In-117m	116,5 m	$\beta^-$ , $\gamma$	4,3 E-11	9,9 E-11	0,019	1000	1,4	1 E+05	1 E+08	2 E+05	3	-> In-117 [6]
In-119m / In-119	18,0 m	$\beta^-$ , $\gamma$	1,3 E-11	4,5 E-11	0,033	1000	1,7	2 E+05	4 E+08	6 E+05	3	

Nucléide	Période	Type de désintégration/ de rayonnement	$\epsilon_{\text{inha}}$ Sv/Bq	$\epsilon_{\text{inge}}$ Sv/Bq	Grandeurs d'appréciation			Limite d'exemption LE Bq/kg ou LEabs Bq	Limite d'autori- sation LA Bq	Valeurs directrices		Nucléide de filiation instable
					$h_{10}$ (mSv/h)/ GBq à 1 m de distance	$h_{0,07}$ (mSv/h)/ GBq à 10 cm de distance	$h_{c,0,07}$ (mSv/h)/ kBq/cm <sup>2</sup>			CA Bq/m <sup>3</sup>	CS Bq/cm <sup>2</sup>	
					6	7	8			11	12	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Sn-110	4,0 h	$\epsilon, \gamma$	1,2 E-10	3,5 E-10	0,064	70	0,1	3 E+04	4 E+07	7 E+04	100	-> In-110S [6]
Sn-111	35,3 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	7,6 E-12	2,2 E-11	0,087	400	0,6	5 E+05	7 E+08	1 E+06	10	-> In-111
Sn-113	115,1 d	$\epsilon, \gamma$	3,0 E-09	1,1 E-09	0,019	4	<0,1	9 E+03	2 E+06	3 E+03	100	-> In-113m
Sn-117m	13,61 d	$\gamma$	1,2 E-09	1,1 E-09	0,038	3000	2,4	9 E+03	4 E+06	7 E+03	3	
Sn-119m	293,0 d	$\gamma$	1,7 E-09	5,2 E-10	0,011	1	<0,1	2 E+04	3 E+06	5 E+03	300	
Sn-121	27,06 h	$\beta^-$	1,5 E-10	3,0 E-10	<0,001	1000	1,1	3 E+04	3 E+07	6 E+04	3	
Sn-121m	55 a	$\beta^-, \gamma$	3,1 E-09	6,0 E-10	0,004	300	0,3	2 E+04	2 E+06	3 E+03	30	-> Sn-121
Sn-123	129,2 d	$\beta^-, \gamma$	9,2 E-09	3,3 E-09	0,001	1000	1,6	3 E+03	5 E+05	9 E+02	3	
Sn-123m	40,08 m	$\beta^-, \gamma$	1,3 E-11	3,5 E-11	0,024	2000	1,9	3 E+05	4 E+08	6 E+05	3	
Sn-125	9,64 d	$\beta^-, \gamma$	4,7 E-09	4,6 E-09	0,053	1000	1,5	2 E+03	1 E+06	2 E+03	3	-> Sb-125
Sn-126	1,0 E5 a	$\beta^-, \gamma$	2,7 E-08	6,6 E-09	0,017	1000	1,2	2 E+03	2 E+05	3 E+02	3	-> Sb-126 [6]
Sn-127	2,10 h	$\beta^-, \gamma$	9,1 E-11	2,1 E-10	0,313	1000	1,6	5 E+04	5 E+07	9 E+04	3	-> Sb-127 [6]
Sn-128	59,1 m	$\beta^-, \gamma$	5,7 E-11	1,3 E-10	0,138	1000	1,5	8 E+04	9 E+07	1 E+05	3	-> Sb-128S [6]
Sb-115	31,8 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	7,4 E-12	2,3 E-11	0,151	400	0,6	4 E+05	7 E+08	1 E+06	10	
Sb-116	15,8 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	6,8 E-12	2,6 E-11	0,321	500	0,9	4 E+05	7 E+08	1 E+06	10	
Sb-116m	60,3 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	2,0 E-11	5,9 E-11	0,487	400	0,9	2 E+05	3 E+08	4 E+05	10	
Sb-117	2,80 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	6,1 E-12	1,8 E-11	0,045	400	0,3	6 E+05	8 E+08	1 E+06	10	
Sb-118m	5,00 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	6,7 E-11	2,1 E-10	0,411	200	0,3	5 E+04	7 E+07	1 E+05	30	
Sb-119	38,1 h	$\epsilon, \gamma$	6,2 E-11	1,1 E-10	0,022	3	<0,1	9 E+04	8 E+07	1 E+05	1000	
Sb-120-1 [2]	15,89 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	3,9 E-12	1,4 E-11	0,079	500	0,7	7 E+05	1 E+09	2 E+06	10	
Sb-120-2 [2]	5,76 d	$\epsilon, \gamma$	1,1 E-09	1,5 E-09	0,386	400	0,4	7 E+03	5 E+06	8 E+03	10	
Sb-122	2,70 d	$\epsilon, \beta^-, \gamma$	1,6 E-09	2,6 E-09	0,068	1000	1,6	4 E+03	3 E+06	5 E+03	3	
Sb-124	60,20 d	$\beta^-, \gamma$	7,2 E-09	3,4 E-09	0,261	1000	1,5	3 E+03	7 E+05	1 E+03	3	
Sb-124m-2 [2]	20,2 m	$\gamma$	2,9 E-12	7,7 E-12	<0,001	<1	<0,1	1 E+06	2 E+09	3 E+06	100	-> Sb-124 [6]
Sb-125	2,77 a	$\beta^-, \gamma$	3,4 E-09	9,3 E-10	0,076	700	0,7	1 E+04	1 E+06	2 E+03	10	-> Te-125m

Nucléide	Période	Type de désintégration/ de rayonnement	$C_{inh}$ Sv/Bq	$C_{ing}$ Sv/Bq	Grandeurs d'appréciation			Limite d'exemption LE Bq/kg ou LEabs Bq	Limite d'autorisation LA Bq	Valeurs directrices		Nucléide de filiation instable
					h 10 (mSv/h)/ GBq à 1 m de distance	h 0,07 (mSv/h)/ GBq à 10 cm de distance	$h_c$ 0,07 (mSv/h)/ kBq/cm <sup>2</sup>			CA Bq/m <sup>3</sup>	CS Bq/cm <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Sb-126	12,4 d	$\beta^-$ , $\gamma$	3,4 E-09	3,2 E-09	0,434	1000	1,5	3 E+03	1 E+06	2 E+03	3	
Sb-126m	19,0 m	$\beta^-$ , $\gamma$	1,0 E-11	3,5 E-11	0,239	1000	1,5	3 E+05	5 E+08	8 E+05	3	-> Sb-126 [6]
Sb-127	3,85 d	$\beta^-$ , $\gamma$	1,9 E-09	2,6 E-09	0,106	1000	1,6	4 E+03	3 E+06	4 E+03	3	-> Te-127, Te-127m
Sb-128S [2]	10,4 m	$\beta^-$ , $\gamma$	5,1 E-12	2,2 E-11	0,313	1000	1,8	5 E+05	1 E+09	2 E+06	3	
Sb-128L [2]	9,01 h	$\beta^-$ , $\gamma$	4,4 E-10	1,3 E-09	0,472	1000	1,8	8 E+03	1 E+07	2 E+04	3	
Sb-129	4,32 h	$\beta^-$ , $\gamma$	1,6 E-10	4,4 E-10	0,212	1000	1,6	2 E+04	3 E+07	5 E+04	3	-> Te-129, Te-129m
Sb-130	40 m	$\beta^-$ , $\gamma$	2,9 E-11	8,4 E-11	0,505	2000	2,1	1 E+05	2 E+08	3 E+05	3	
Sb-131	23 m	$\beta^-$ , $\gamma$	5,2 E-11	1,1 E-10	0,278	1000	1,7	9 E+04	1 E+08	2 E+05	3	-> Te-131, Te-131m
Te-116	2,49 h	$\epsilon$ , $\gamma$	6,5 E-11	1,6 E-10	0,033	8	0,2	6 E+04	8 E+07	1 E+05	10	-> Sb116 [6]
Te-119m	16 h	$\epsilon$ , $\beta^+$ , $\gamma$	6,3 E-10	8,3 E-10				1 E+04	8 E+06	1 E+04	10	
Te-121	17 d	$\epsilon$ , $\gamma$	5,2 E-10	4,4 E-10	0,104	20	0,1	2 E+04	1 E+07	2 E+04	100	
Te-121m	154 d	$\epsilon$ , $\gamma$	3,5 E-09	1,6 E-09	0,043	200	0,4	6 E+03	1 E+06	2 E+03	10	-> Te-121 [6]
Te-123	1 E13 a	$\epsilon$	1,4 E-09	5,8 E-10	0,017	2	<0,1	2 E+04	4 E+06	6 E+03	300	
Te-123m	119,7 d	$\gamma$	2,5 E-09	1,2 E-09	0,032	400	0,8	8 E+03	2 E+06	3 E+03	10	-> Te-123
Te-125m	58 d	$\gamma$	1,8 E-09	9,1 E-10	0,027	500	1,1	1 E+04	3 E+06	5 E+03	3	
Te-127	9,35 h	$\beta^-$ , $\gamma$	8,6 E-11	1,8 E-10	0,001	1000	1,4	6 E+04	6 E+07	1 E+05	3	
Te-127m	109 d	$\beta^-$ , $\gamma$	5,6 E-09	2,3 E-09	0,009	40	0,5	4 E+03	9 E+05	1 E+03	10	-> Te-127
Te-129	69,6 m	$\beta^-$ , $\gamma$	2,4 E-11	5,3 E-11	0,012	1000	1,6	2 E+05	2 E+08	3 E+05	3	-> I-129
Te-129m	33,6 d	$\beta^-$ , $\gamma$	6,8 E-09	3,7 E-09	0,011	600	1,2	3 E+03	7 E+05	1 E+03	3	-> Te-129
Te-131	25 m	$\beta^-$ , $\gamma$	1,8 E-10	3,1 E-10	0,067	2000	2,0	3 E+04	3 E+07	5 E+04	3	-> I-131
Te-131m	30 h	$\beta^-$ , $\gamma$	2,5 E-09	3,4 E-09	0,208	2000	1,5	3 E+03	2 E+06	3 E+03	3	-> I-131, Te-131
Te-132	78,2 h	$\beta^-$ , $\gamma$	3,8 E-09	3,8 E-09	0,050	700	0,7	3 E+03	1 E+06	2 E+03	10	-> I-132 [6]
Te-133	12,45 m	$\beta^-$ , $\gamma$	3,8 E-11	7,7 E-11	0,151	1000	1,7	1 E+05	1 E+08	2 E+05	3	-> I-133
Te-133m	55,4 m	$\beta^-$ , $\gamma$	1,7 E-10	3,1 E-10	0,344	1000	1,8	3 E+04	3 E+07	5 E+04	3	-> I-133, Te-133
Te-134	41,8 m	$\beta^-$ , $\gamma$	4,6 E-11	8,6 E-11	0,142	2000	1,7	1 E+05	1 E+08	2 E+05	3	-> I-134 [6]

Nucléide	Période	Type de désintégration/ de rayonnement	$\epsilon_{in\alpha}$ Sv/Bq	$\epsilon_{in\beta}$ Sv/Bq	Grandeurs d'appréciation			Limite d'exemption LE Bq/kg ou LEabs Bq	Limite d'autorisation LA Bq	Valeurs directrices		Nucléide de filiation instable
					h 10 (mSv/h)/ GBq à 1 m de distance	h 0,07 (mSv/h)/ GBq à 10 cm de distance	h <sub>c</sub> 0,07 (mSv/h)/ kBq/cm <sup>2</sup>			CA Bq/m <sup>3</sup>	CS Bq/cm <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
I-120	81,0 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	1,6 E-10	3,5 E-10	1,155	800	1,5	3 E+04	3 E+07	5 E+04	3	
I-120m	53 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	8,9 E-11	2,1 E-10	1,108	800	1,7	5 E+04	6 E+07	9 E+04	3	
I-121	2,12 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	4,8 E-11	8,7 E-11	0,077	400	0,4	1 E+05	1 E+08	2 E+05	10	-> Te-121
I-123	13,2 h	$\epsilon, \gamma$	1,3 E-10	2,3 E-10	0,043	400	0,3	4 E+04	4 E+07	6 E+04	10	-> Te-123
I-124	4,18 d	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	8,6 E-09	1,4 E-08	0,170	300	0,5	7 E+02	6 E+05	1 E+03	10	
I-125	60,14 d	$\epsilon, \gamma$	1,1 E-08	1,7 E-08	0,033	4	< 0,1	6 E+02	5 E+05	8 E+02	10	
I-126	13,02 d	$\epsilon, \beta^+, \beta^-, \gamma$	2,0 E-08	3,2 E-08	0,078	700	0,7	3 E+02	3 E+05	4 E+02	3	
I-128	24,99 m	$\epsilon, \beta^+, \beta^-, \gamma$	1,6 E-11	4,6 E-11	0,016	1000	1,5	2 E+05	3 E+08	5 E+05	3	
I-129	1,57 E7 a	$\beta^-, \gamma$	7,8 E-08	1,2 E-07	0,016	100	0,3	8 E+01	6 E+04	1 E+02	1	-> Xe-129
I-130	12,36 h	$\beta^-, \gamma$	1,1 E-09	2,1 E-09	0,325	1000	1,6	5 E+03	5 E+06	8 E+03	3	
I-131	8,04 d	$\beta^-, \gamma$	1,5 E-08	2,4 E-08	0,062	1000	1,4	4 E+02	3 E+05	6 E+02	3	-> Xe-131m
I-132	2,30 h	$\beta^-, \gamma$	1,4 E-10	2,9 E-10	0,338	1000	1,7	3 E+04	4 E+07	6 E+04	3	
I-132m	83,6 m	$\beta^-, \gamma$	1,2 E-10	2,3 E-10	0,055	300	1,0	4 E+04	4 E+07	7 E+04	10	-> I-132 [6]
I-133	20,8 h	$\beta^-, \gamma$	2,6 E-09	4,7 E-09	0,093	1000	1,6	2 E+03	2 E+06	3 E+03	3	-> Xe-133, Xe-133m
I-134	52,6 m	$\beta^-, \gamma$	4,4 E-11	1,1 E-10	0,385	1000	1,8	9 E+04	1 E+08	2 E+05	3	
I-135	6,61 h	$\beta^-, \gamma$	5,0 E-10	9,9 E-10	0,223	1000	1,6	1 E+04	1 E+07	2 E+04	3	-> Xe-135, Xe-135m
Xe-122 / I-122	20,1 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$			0,284	800	1,3		7 E+07	7 E+04	3	
Xe-123	2,08 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$			0,107	800	0,9		1 E+08	1 E+05	3	-> I-123
Xe-125	17,0 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$			0,060	300	0,2		3 E+08	3 E+05	30	-> I-125
Xe-127	36,41 d	$\epsilon, \gamma$			0,059	400	0,3		3 E+08	3 E+05	30	
Xe-129m	8,0 d	$\gamma$			0,030	3000	1,9		4 E+09	4 E+06	3	
Xe-131m	11,9 d	$\gamma$			0,012	3000	2,1		9 E+09	9 E+06	3	
Xe-133	5,245 d	$\beta^-, \gamma$			0,016	1000	1,0		2 E+09	2 E+06	10	

Nucléide	Période	Type de désintégration/ de rayonnement	C <sub>inha</sub> Sv/Bq	C <sub>inge</sub> Sv/Bq	Grandeurs d'appréciation			Limite d'exemption LE Bq/kg ou LEabs Bq	Limite d'autori- sation LA Bq	Valeurs directrices		Nucléide de filiation instable
					h 10 (mSv/h)/ GBq à 1 m de distance	h 0,07 (mSv/h)/ GBq à 10 cm de distance	h c 0,07 (mSv/h)/ kBq/cm <sup>2</sup>			CA Bq/m <sup>3</sup>	CS Bq/cm <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Xe-133m	2,188 d	γ			0,016	2000	1,7		2 E+09	2 E+06	3	-> Xe-133
Xe-135	9,09 h	β <sup>-</sup> , γ			0,040	2000	1,6		3 E+08	3 E+05	3	-> Cs-135
Xe-135m	15,29 m	β <sup>-</sup> , γ			0,069	200	0,4		2 E+08	2 E+05	10	-> Cs-135
Xe-137	3,83 m	β <sup>-</sup> , γ			1,167	2	1,7		3 E+08	3 E+05	3	
Xe-138	14,17 m	β <sup>-</sup> , γ			0,166	1000	1,7		6 E+07	6 E+04	3	-> Cs-138 [6]
Cs-125	45 m	ε, β <sup>+</sup> , γ	1,3 E-11	3,3 E-11	0,114	500	0,7	3 E+05	4 E+08	6 E+05	10	-> Xe-125
Cs-127	6,25 h	ε, β <sup>+</sup> , γ	1,6 E-11	2,4 E-11	0,079	100	0,2	4 E+05	3 E+08	5 E+05	30	-> Xe-127
Cs-129	32,06 h	ε, β <sup>+</sup> , γ	4,3 E-11	6,1 E-11	0,063	30	<0,1	2 E+05	1 E+08	2 E+05	100	
Cs-130	29,9 m	ε, β <sup>+</sup> , γ	9,2 E-12	2,8 E-11	0,087	500	0,8	4 E+05	5 E+08	9 E+05	10	
Cs-131	9,69 d	ε	4,4 E-11	6,6 E-11	0,016	2	<0,1	2 E+05	1 E+08	2 E+05	1000	
Cs-132	6,475 d	ε, β <sup>+</sup> , β <sup>-</sup> , γ	3,3 E-10	5,1 E-10	0,119	50	0,1	2 E+04	2 E+07	3 E+04	100	
Cs-134	2,062 a	ε, β <sup>-</sup> , γ	1,2 E-08	2,0 E-08	0,236	1000	1,1	5 E+02	4 E+05	7 E+02	3	
Cs-134m	2,90 h	γ	1,3 E-11	2,0 E-11	0,009	1000	1,5	5 E+05	4 E+08	6 E+05	3	-> Cs-134 [6]
Cs-135	2,3 E6 a	β <sup>-</sup>	1,2 E-09	1,9 E-09	0,000	600	0,7	5 E+03	4 E+06	7 E+03	10	
Cs-135m	53 m	γ	7,0 E-12	1,9 E-11	0,239	70	0,2	5 E+05	7 E+08	1 E+06	30	-> Cs-135
Cs-136	13,1 d	β <sup>-</sup> , γ	2,0 E-09	3,0 E-09	0,327	1000	1,5	3 E+03	3 E+06	4 E+03	3	
Cs-137 / Ba-137m	30,0 a	β <sup>-</sup> , γ	8,6 E-09	1,4 E-08	0,092	2000	1,5	7 E+02	6 E+05	1 E+03	3	
Cs-138	32,2 m	β <sup>-</sup> , γ	3,1 E-11	9,1 E-11	0,445	1000	1,8	1 E+05	2 E+08	3 E+05	3	
Ba-126 / Cs-126	96,5 m	ε, β <sup>+</sup> , γ	9,4 E-11	2,0 E-10	0,805	900	1,6	5 E+04	5 E+07	9 E+04	3	
Ba-128 / Cs-128	2,43 d	ε, β <sup>+</sup> , γ	9,3 E-10	3,6 E-09	0,209	700	1,2	3 E+03	5 E+06	9 E+03	3	
Ba-131	11,8 d	ε, β <sup>+</sup> , γ	1,8 E-10	5,4 E-10	0,087	300	0,4	2 E+04	3 E+07	5 E+04	10	-> Cs-131
Ba-131m	14,6 m	γ	1,4 E-12	4,9 E-12	0,019	50	0,4	2 E+06	4 E+09	6 E+06	10	-> Ba-131
Ba-133	10,74 a	ε, γ	1,8 E-09	9,5 E-10	0,085	70	0,1	1 E+04	3 E+06	5 E+03	30	
Ba-133m	38,9 h	γ	1,9 E-10	7,1 E-10	0,019	2000	1,5	1 E+04	3 E+07	4 E+04	3	-> Ba-133
Ba-135m	28,7 h	γ	1,5 E-10	5,6 E-10	0,018	2000	1,5	2 E+04	3 E+07	6 E+04	3	
Ba-139	82,7 m	β <sup>-</sup> , γ	4,5 E-11	9,6 E-11	0,012	1000	1,7	1 E+05	1 E+08	2 E+05	3	

Nucléide	Période	Type de désintégration/ de rayonnement	$\epsilon_{inha}$ Sv/Bq	$\epsilon_{inge}$ Sv/Bq	Grandeurs d'appréciation			Limite d'exemption LE Bq/kg ou LEabs Bq	Limite d'autorisation LA Bq	Valeurs directrices		Nucléide de filiation instable
					$h_{10}$ (mSv/h)/ GBq à 1 m de distance	$h_{0,07}$ (mSv/h)/ GBq à 10 cm de distance	$h_{c\ 0,07}$ (mSv/h)/ kBq/cm <sup>2</sup>			CA Bq/m <sup>3</sup>	CS Bq/cm <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ba-140	12,74 d	$\beta^-$ , $\gamma$	1,1 E-09	3,6 E-09	0,031	1000	1,5	3 E+03	5 E+06	8 E+03	3	-> La-140 [6]
Ba-141	18,27 m	$\beta^-$ , $\gamma$	2,2 E-11	6,3 E-11	0,152	1000	1,9	2 E+05	2 E+08	4 E+05	3	-> La-141
Ba-142	10,6 m	$\beta^-$ , $\gamma$	1,1 E-11	3,1 E-11	0,160	1000	1,7	3 E+05	5 E+08	8 E+05	3	-> La-142 [6]
La-131	59 m	$\epsilon$ , $\beta^+$ , $\gamma$	1,4 E-11	3,1 E-11	0,116	400	0,6	3 E+05	4 E+08	6 E+05	10	-> Ba-131
La-132	4,8 h	$\epsilon$ , $\beta^+$ , $\gamma$	1,3 E-10	3,9 E-10	0,379	400	0,8	3 E+04	4 E+07	6 E+04	10	
La-135	19,5 h	$\epsilon$ , $\beta^+$ , $\gamma$	1,6 E-11	3,5 E-11	0,017	2	<0,1	3 E+05	3 E+08	5 E+05	1000	
La-137	6 E4 a	$\epsilon$	1,8 E-08	1,3 E-10	0,014	2	<0,1	8 E+04	3 E+05	5 E+02	1000	
La-138	1,35 E11 a	$\epsilon$ , $\beta^-$ , $\gamma$	2,8 E-07	1,5 E-09	0,185	400	0,4	7 E+03	2 E+04	3 E+01	10	
La-140	40,272 h	$\beta^-$ , $\gamma$	1,4 E-09	2,6 E-09	0,332	1000	1,8	4 E+03	4 E+06	6 E+03	3	
La-141	3,93 h	$\beta^-$ , $\gamma$	1,4 E-10	3,5 E-10	0,016	1000	1,6	3 E+04	4 E+07	6 E+04	3	-> Ce-141
La-142	92,5 m	$\beta^-$ , $\gamma$	6,5 E-11	1,5 E-10	0,490	1000	1,8	7 E+04	8 E+07	1 E+05	3	
La-143	14,23 m	$\beta^-$ , $\gamma$	1,7 E-11	5,8 E-11	0,219	1000	1,6	2 E+05	3 E+08	5 E+05	3	-> Ce-143
Ce-134 / La-134	72,0 h	$\epsilon$ , $\beta^+$ , $\gamma$	2,6 E-09	3,6 E-09	0,149	600	1,0	3 E+03	2 E+06	3 E+03	10	
Ce-135	17,6 h	$\epsilon$ , $\beta^+$ , $\gamma$	4,3 E-10	9,1 E-10	0,271	2000	1,8	1 E+04	1 E+07	2 E+04	3	-> La-135
Ce-137	9,0 h	$\epsilon$ , $\gamma$	1,1 E-11	2,8 E-11	0,016	10	<0,1	4 E+05	5 E+08	8 E+05	1000	-> La-137
Ce-137m	34,4 h	$\epsilon$ , $\gamma$	4,3 E-10	7,4 E-10	0,016	2000	1,6	1 E+04	1 E+07	2 E+04	3	-> Ce-137, La-137
Ce-139	137,66 d	$\epsilon$ , $\gamma$	2,4 E-09	3,7 E-10	0,036	500	0,5	3 E+04	2 E+06	3 E+03	10	
Ce-141	32,501 d	$\beta^-$ , $\gamma$	2,6 E-09	1,1 E-09	0,014	2000	1,6	9 E+03	2 E+06	3 E+03	3	
Ce-143	33,0 h	$\beta^-$ , $\gamma$	1,0 E-09	1,5 E-09	0,053	1000	1,6	7 E+03	5 E+06	8 E+03	3	-> Pr-143
Ce-144 / Pr-144m	284,3 d	$\beta^-$ , $\gamma$	1,0 E-07	8,2 E-09	0,005	800	0,9	1 E+03	5 E+04	8 E+01	10	-> Pr-144

Nucléide	Période	Type de désintégration/ de rayonnement	$C_{inh}$ Sv/Bq	$C_{ing}$ Sv/Bq	Grandeurs d'appréciation			Limite d'exemption LE Bq/kg ou LEabs Bq	Limite d'autori- sation LA Bq	Valeurs directrices		Nucléide de filiation instable
					$h_{10}$ (mSv/h)/ GBq à 1 m de distance	$h_{0,07}$ (mSv/h)/ GBq à 10 cm de distance	$h_c$ 0,07 (mSv/h)/ kBq/cm <sup>2</sup>			CA Bq/m <sup>3</sup>	CS Bq/cm <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Pr-136	13,1 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	6,7 E-12	3,3 E-11	0,375	600	1,1	3 E+05	7 E+08	1 E+06	3	
Pr-137	76,6 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	1,3 E-11	3,4 E-11	0,083	300	0,5	3 E+05	4 E+08	6 E+05	10	-> Ce-137
Pr-138m	2,1 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	3,5 E-11	1,2 E-10	0,379	600	0,8	8 E+04	1 E+08	2 E+05	10	
Pr-139	4,51 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	1,5 E-11	3,2 E-11	0,028	100	0,1	3 E+05	3 E+08	6 E+05	30	-> Ce-139
Pr-142	19,13 h	$\epsilon, \beta^-, \gamma$	8,5 E-10	1,6 E-09	0,011	1000	1,6	6 E+03	6 E+06	1 E+04	3	
Pr-142m	14,6 m	$\gamma$	1,1 E-11	2,1 E-11	<0,001	<1	<0,1	5 E+05	5 E+08	8 E+05	10	-> Pr-142
Pr-143	13,56 d	$\beta^-, \gamma$	2,4 E-09	1,8 E-09	0,000	1000	1,5	6 E+03	2 E+06	3 E+03	3	
Pr-144	17,28 m	$\beta^-, \gamma$	1,2 E-11	4,9 E-11	0,099	1000	1,6	2 E+05	4 E+08	7 E+05	3	
Pr-145	5,98 h	$\beta^-, \gamma$	1,7 E-10	4,3 E-10	0,002	1000	1,6	2 E+04	3 E+07	5 E+04	3	
Pr-147	13,6 m	$\beta^-, \gamma$	8,6 E-12	3,3 E-11	0,144	1000	1,8	3 E+05	6 E+08	1 E+06	3	-> Nd-147
Nd-136	50,65 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	3,1 E-11	8,3 E-11	0,061	200	0,3	1 E+05	2 E+08	3 E+05	30	-> Pr-136 [6]
Nd-138 / Pr-138	5,04 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	2,6 E-10	6,5 E-10	0,398	700	1,3	2 E+04	2 E+07	3 E+04	3	
Nd-139	29,7 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	5,7 E-12	1,8 E-11	0,070	300	0,4	6 E+05	9 E+08	1 E+06	10	-> Pr-139
Nd-139m	5,5 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	9,2 E-11	2,6 E-10	0,246	500	0,6	4 E+04	5 E+07	9 E+04	10	-> Pr-139, Nd-139
Nd-140	3,37 d	$\epsilon$	2,0 E-09	2,8 E-09				4 E+03	3 E+06	4 E+03	3	
Nd-141	2,49 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	2,6 E-12	7,8 E-12	0,021	50	0,1	1 E+06	2 E+09	3 E+06	100	
Nd-147	10,98 d	$\beta^-, \gamma$	2,1 E-09	1,6 E-09	0,027	1000	1,5	6 E+03	2 E+06	4 E+03	3	-> Pm-147
Nd-149	1,73 h	$\beta^-, \gamma$	6,4 E-11	1,3 E-10	0,063	2000	1,8	8 E+04	8 E+07	1 E+05	3	-> Pm-149
Nd-151	12,44 m	$\beta^-, \gamma$	8,9 E-12	3,1 E-11	0,137	1000	1,7	3 E+05	6 E+08	9 E+05	3	-> Pm-151
Pm-141	20,90 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	8,7 E-12	3,5 E-11	0,137	500	0,9	3 E+05	6 E+08	1 E+06	10	-> Nd-141, Nd-141m
Pm-143	265 d	$\epsilon, \gamma$	2,8 E-09	2,8 E-10	0,057	7	<0,1	4 E+04	2 E+06	3 E+03	300	
Pm-144	363 d	$\epsilon, \gamma$	1,3 E-08	1,1 E-09	0,248	40	0,1	9 E+03	4 E+05	6 E+02	100	
Pm-145	17,7 a	$\epsilon, \gamma$	7,4 E-09	1,5 E-10	0,013	10	<0,1	7 E+04	7 E+05	1 E+03	1000	

Nucléide	Période	Type de désintégration/ de rayonnement	$C_{inha}$ Sv/Bq	$C_{inge}$ Sv/Bq	Grandeurs d'appréciation			Limite d'exemption LE Bq/kg ou LEabs Bq	Limite d'autori- sation LA Bq	Valeurs directrices		Nucléide de filiation instable
					$h_{10}$ (mSv/h)/ GBq à 1 m de distance	$h_{0,07}$ (mSv/h)/ GBq à 10 cm de distance	$h_{c,0,07}$ (mSv/h)/ kBq/cm <sup>2</sup>			CA Bq/m <sup>3</sup>	CS Bq/cm <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Pm-146	2020 d	$\epsilon, \beta^-, \gamma$	3,7 E-08	1,2 E-09	0,122	500	0,6	8 E+03	1 E+05	2 E+02	10	-> Sm-146
Pm-147	2,6234 a	$\beta^-, \gamma$	1,0 E-08	4,0 E-10	<0,001	500	0,6	3 E+04	5 E+05	8 E+02	10	-> Sm-147
Pm-148	5,37 d	$\beta^-, \gamma$	3,4 E-09	4,0 E-09	0,091	1000	1,6	3 E+03	1 E+06	2 E+03	3	
Pm-148m	41,3 d	$\beta^-, \gamma$	6,3 E-09	2,3 E-09	0,306	1000	1,4	4 E+03	8 E+05	1 E+03	3	-> Sm-148
Pm-149	53,08 h	$\beta^-, \gamma$	9,3 E-10	1,4 E-09	0,002	1000	1,6	7 E+03	5 E+06	9 E+03	3	
Pm-150	2,68 h	$\beta^-, \gamma$	9,2 E-11	2,4 E-10	0,226	1000	1,8	4 E+04	5 E+07	9 E+04	3	
Pm-151	28,4 h	$\beta^-, \gamma$	5,2 E-10	1,0 E-09	0,052	1000	1,5	1 E+04	1 E+07	2 E+04	3	-> Sm-151
Sm-141	10,2 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	8,4 E-12	3,8 E-11	0,287	500	1,0	3 E+05	6 E+08	1 E+06	10	-> Pm-141 [6]
Sm-141m	22,6 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	1,6 E-11	6,0 E-11	0,338	900	1,1	2 E+05	3 E+08	5 E+05	3	-> Pm-141, Sm-141
Sm-142 / Pm-142	72,49 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	5,8 E-11	1,5 E-10	0,752	800	1,5	7 E+04	9 E+07	1 E+05	3	
Sm-145	340 d	$\epsilon, \gamma$	2,3 E-09	3,0 E-10	0,026	20	<0,1	3 E+04	2 E+06	4 E+03	100	-> Pm-145
Sm-146	1,03 E8 a	$\alpha$	1,4 E-05	3,5 E-08	<0,001	<1	<0,1	3 E+02	4 E+02	6 E-01	1	
Sm-147	1,06 E11 a	$\alpha$	1,2 E-05	3,2 E-08	<0,001	<1	<0,1	3 E+02	4 E+02	7 E-01	1	
Sm-151	90 a	$\beta^-, \gamma$	5,0 E-09	1,4 E-10	<0,001	<1	<0,1	7 E+04	1 E+06	2 E+03	100	
Sm-153	46,7 h	$\beta^-, \gamma$	6,0 E-10	1,0 E-09	0,016	1000	1,6	1 E+04	8 E+06	1 E+04	3	
Sm-155	22,1 m	$\beta^-, \gamma$	6,9 E-12	2,8 E-11	0,019	1000	1,6	4 E+05	7 E+08	1 E+06	3	-> Eu-155
Sm-156	9,4 h	$\beta^-, \gamma$	1,9 E-10	2,8 E-10	0,022	1000	1,4	4 E+04	3 E+07	4 E+04	3	-> Eu-156 [6]
Eu-145	5,94 d	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	7,4 E-10	8,9 E-10	0,217	60	0,2	1 E+04	7 E+06	1 E+04	30	-> Sm-145
Eu-146	4,61 d	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	1,1 E-09	1,5 E-09	0,375	100	0,3	7 E+03	5 E+06	8 E+03	30	-> Sm-146
Eu-147	24 d	$\alpha, \epsilon, \beta^+, \gamma$	9,5 E-10	5,9 E-10	0,085	300	0,3	2 E+04	5 E+06	9 E+03	30	-> Sm-147, Pm-143
Eu-148	54,5 d	$\alpha, \epsilon, \beta^+, \gamma$	3,7 E-09	1,5 E-09	0,327	70	0,2	7 E+03	1 E+06	2 E+03	30	-> Pm-144
Eu-149	93,1 d	$\epsilon, \gamma$	4,7 E-10	1,4 E-10	0,018	20	<0,1	7 E+04	1 E+07	2 E+04	300	
Eu-150-1	12,62 h	$\epsilon, \beta^+, \beta^-, \gamma$	1,9 E-10	4,3 E-10	0,008	1000	1,4	2 E+04	3 E+07	4 E+04	3	
Eu-150-2	34,2 a	$\epsilon, \gamma$	5,6 E-08	1,7 E-09	0,238	100	0,2	6 E+03	9 E+04	1 E+02	30	
Eu-152	13,33 a	$\epsilon, \beta^+, \beta^-, \gamma$	4,6 E-08	1,9 E-09	0,179	700	0,8	5 E+03	1 E+05	2 E+02	10	-> Gd-152
Eu-152m	9,32 h	$\epsilon, \beta^+, \beta^-, \gamma$	2,2 E-10	5,2 E-10	0,047	900	1,3	2 E+04	2 E+07	4 E+04	3	-> Gd-152

Nucléide	Période	Type de désintégration/ de rayonnement	$C_{inh}$ Sv/Bq	$C_{inje}$ Sv/Bq	Grandeurs d'appréciation			Limite d'exemption LE Bq/kg ou LEabs Bq	Limite d'autorisation LA Bq	Valeurs directrices		Nucléide de filiation instable
					h 10 (mSv/h)/ GBq à 1 m de distance	h 0,07 (mSv/h)/ GBq à 10 cm de distance	h <sub>c</sub> 0,07 (mSv/h)/ kBq/cm <sup>2</sup>			CA Bq/m <sup>3</sup>	CS Bq/cm <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Eu-154	8,80 a	$\epsilon, \beta^-, \gamma$	5,8 E-08	3,0 E-09	0,185	2000	1,8	3 E+03	9 E+04	1 E+02	3	
Eu-155	4,96 a	$\beta^-, \gamma$	7,6 E-09	5,0 E-10	0,012	200	0,3	2 E+04	7 E+05	1 E+03	30	
Eu-156	15,19 d	$\beta^-, \gamma$	4,0 E-09	3,2 E-09	0,188	1000	1,5	3 E+03	1 E+06	2 E+03	3	
Eu-157	15,15 h	$\beta^-, \gamma$	3,1 E-10	7,1 E-10	0,049	1000	1,6	1 E+04	2 E+07	3 E+04	3	
Eu-158	45,9 m	$\beta^-, \gamma$	2,6 E-11	8,5 E-11	0,220	1000	1,8	1 E+05	2 E+08	3 E+05	3	
Gd-145	22,9 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	1,3 E-11	4,2 E-11	0,360	500	0,9	2 E+05	4 E+08	6 E+05	10	-> Eu-145 [6]
Gd-146	48,3 d	$\epsilon, \gamma$	7,5 E-09	1,4 E-09	0,057	600	0,9	7 E+03	7 E+05	1 E+03	10	-> Eu-146 [6]
Gd-147	38,1 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	4,1 E-10	7,1 E-10	0,206	400	0,4	1 E+04	1 E+07	2 E+04	10	-> Eu-147
Gd-148	93 a	$\alpha$	5,1 E-05	3,6 E-08	<0,001	<1	<0,1	3 E+02	1 E+02	2 E-01	1	
Gd-149	9,4 d	$\epsilon, \gamma$	6,4 E-10	6,1 E-10	0,076	400	0,6	2 E+04	8 E+06	1 E+04	10	-> Eu-149
Gd-151	120 d	$\alpha, \epsilon, \gamma$	1,5 E-09	2,8 E-10	0,018	200	0,2	4 E+04	3 E+06	6 E+03	30	-> Sm-147
Gd-152	1,08 E14 a	$\alpha, \gamma$	3,7 E-05	2,6 E-08	<0,001	<1	<0,1	4 E+02	4 E+02[5]	2 E-01	1	
Gd-153	242 d	$\epsilon, \gamma$	4,1 E-09	3,9 E-10	0,029	30	0,1	3 E+04	1 E+06	2 E+03	30	
Gd-159	18,56 h	$\beta^-, \gamma$	2,8 E-10	6,1 E-10	0,010	1000	1,5	2 E+04	2 E+07	3 E+04	3	
Tb-147	1,65 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	5,5 E-11	1,5 E-10	0,356	400	0,8	7 E+04	9 E+07	2 E+05	10	-> Gd-147 [6]
Tb-149	4,15 h	$\alpha, \epsilon, \beta^+, \gamma$	1,9 E-09	2,5 E-10	0,241	400	0,6	4 E+04	3 E+06	4 E+03	10	-> Gd-149, Eu-145
Tb-150	3,27 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	7,9 E-11	2,4 E-10	0,346	400	0,8	4 E+04	6 E+07	1 E+05	10	
Tb-151	17,6 h	$\alpha, \epsilon, \beta^+, \gamma$	1,6 E-10	3,7 E-10	0,147	400	0,6	3 E+04	3 E+07	5 E+04	10	-> Gd-151, Eu-147
Tb-153	2,34 d	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	2,1 E-10	3,2 E-10	0,045	100	0,1	3 E+04	2 E+07	4 E+04	30	-> Gd-153
Tb-154	21,4 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	3,1 E-10	7,2 E-10	0,313	400	0,6	1 E+04	2 E+07	3 E+04	10	
Tb-155	5,32 d	$\epsilon, \gamma$	2,2 E-10	2,8 E-10	0,031	200	0,2	4 E+04	2 E+07	4 E+04	30	
Tb-156	5,34 d	$\epsilon, \gamma$	1,1 E-09	1,5 E-09	0,277	500	0,8	7 E+03	5 E+06	8 E+03	10	
Tb-156m-1 [2]	5,0 h	$\gamma$	5,9 E-11	8,7 E-11	0,001	8	0,6	1 E+05	8 E+07	1 E+05	10	-> Tb-156 [6]
Tb-156m-2 [2]	24,4 h	$\gamma$	2,2 E-10	2,4 E-10	0,007	4	<0,1	4 E+04	2 E+07	4 E+04	1000	
Tb-157	150 a	$\epsilon, \gamma$	1,5 E-09	4,2 E-11	0,001	6	<0,1	2 E+05	3 E+06	6 E+03	1000	

Nucléide	Période	Type de désintégration/ de rayonnement	$e_{\text{inha}}$ Sv/Bq	$e_{\text{inge}}$ Sv/Bq	Grandeurs d'appréciation			Limite d'exemption LE Bq/kg ou LEabs Bq	Limite d'autorisation LA Bq	Valeurs directrices		Nucléide de filiation instable
					$h_{10}$ (mSv/h)/ GBq à 1 m de distance	$h_{0,07}$ (mSv/h)/ GBq à 10 cm de distance	$h_c$ 0,07 (mSv/h)/ kBq/cm <sup>2</sup>			CA Bq/m <sup>3</sup>	CS Bq/cm <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Tb-158	150 a	$\epsilon, \beta^-, \gamma$	5,0 E-08	1,4 E-09	0,127	400	0,6	7 E+03	1 E+05	2 E+02	10	
Tb-160	72,3 d	$\beta^-, \gamma$	6,4 E-09	2,3 E-09	0,169	1000	1,7	4 E+03	8 E+05	1 E+03	3	
Tb-161	6,91 d	$\beta^-, \gamma$	9,9 E-10	1,1 E-09	0,013	1000	1,3	9 E+03	5 E+06	8 E+03	3	
Dy-155	10,0 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	5,7 E-11	1,3 E-10	0,094	100	0,1	8 E+04	9 E+07	1 E+05	30	-> Tb-155
Dy-157	8,1 h	$\epsilon, \gamma$	1,9 E-11	6,6 E-11	0,065	40	0,1	2 E+05	3 E+08	4 E+05	100	-> Tb-157
Dy-159	144,4 d	$\epsilon, \gamma$	5,6 E-10	1,4 E-10	0,015	10	<0,1	7 E+04	9 E+06	1 E+04	1000	
Dy-165	2,334 h	$\beta^-, \gamma$	3,5 E-11	8,8 E-11	0,005	1000	1,6	1 E+05	1 E+08	2 E+05	3	
Dy-166	81,6 h	$\beta^-, \gamma$	2,4 E-09	2,7 E-09	0,010	1000	1,1	4 E+03	2 E+06	3 E+03	3	-> Ho-166
Ho-155	48 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	1,2 E-11	3,5 E-11	0,066	300	0,5	3 E+05	4 E+08	7 E+05	10	-> Dy-155
Ho-157	12,6 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	1,4 E-12	6,3 E-12	0,088	300	0,3	2 E+06	4 E+09	6 E+06	30	-> Dy-157
Ho-159	33 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	1,7 E-12	7,3 E-12	0,069	200	0,2	1 E+06	3 E+09	5 E+06	30	-> Dy-159
Ho-161	2,5 h	$\epsilon, \gamma$	3,9 E-12	1,2 E-11	0,022	20	<0,1	8 E+05	1 E+09	2 E+06	300	
Ho-162	15 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	6,3 E-13	3,2 E-12	0,032	70	0,2	3 E+06	8 E+09	1 E+07	30	
Ho-162m	68 m	$\epsilon, \gamma$	6,6 E-12	2,2 E-11	0,094	300	0,3	5 E+05	8 E+08	1 E+06	30	-> Ho-162
Ho-164	29 m	$\epsilon, \beta^-, \gamma$	2,4 E-12	9,0 E-12	0,009	600	0,7	1 E+06	2 E+09	3 E+06	10	
Ho-164m	37,5 m	$\gamma$	5,1 E-12	1,4 E-11	0,014	20	<0,1	7 E+05	1 E+09	2 E+06	300	-> Ho-164
Ho-166	26,80 h	$\beta^-, \gamma$	9,3 E-10	1,9 E-09	0,005	1000	1,7	5 E+03	5 E+06	9 E+03	3	
Ho-166m	1,20 E3 a	$\beta^-, \gamma$	1,4 E-07	2,2 E-09	0,268	800	0,9	5 E+03	4 E+04	6 E+01	10	
Ho-167	3,1 h	$\beta^-, \gamma$	2,7 E-11	7,8 E-11	0,061	1000	1,4	1 E+05	2 E+08	3 E+05	3	
Er-161	3,24 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	2,2 E-11	7,7 E-11	0,139	400	0,4	1 E+05	2 E+08	4 E+05	10	-> Ho-161
Er-165	10,36 h	$\epsilon$	7,5 E-12	2,2 E-11	0,011	7	<0,1	5 E+05	7 E+08	1 E+06	1000	
Er-169	9,3 d	$\beta^-, \gamma$	6,0 E-10	5,8 E-10	<0,001	1000	1,0	2 E+04	8 E+06	1 E+04	10	
Er-171	7,52 h	$\beta^-, \gamma$	1,5 E-10	4,1 E-10	0,064	2000	1,9	2 E+04	3 E+07	6 E+04	3	-> Tm-171
Er-172	49,3 h	$\beta^-, \gamma$	1,3 E-09	1,5 E-09	0,084	1000	1,0	7 E+03	4 E+06	6 E+03	10	-> Tm-172

Nucléide	Période	Type de désintégration/ de rayonnement	$e_{inha}$ Sv/Bq	$e_{ing}$ Sv/Bq	Grandeurs d'appréciation			Limite d'exemption LE Bq/kg ou LEabs Bq	Limite d'autori- sation LA Bq	Valeurs directrices		Nucléide de filiation instable
					$h_{10}$ (mSv/h)/ GBq à 1 m de distance	$h_{0,07}$ (mSv/h)/ GBq à 10 cm de distance	$h_c 0,07$ (mSv/h)/ kBq/cm <sup>2</sup>			CA Bq/m <sup>3</sup>	CS Bq/cm <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Tm-162	21,7 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	5,9 E-12	2,8 E-11	0,261	300	0,9	4 E+05	8 E+08	1 E+06	10	
Tm-166	7,70 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	9,3 E-11	3,0 E-10	0,270	200	0,4	3 E+04	5 E+07	9 E+04	10	
Tm-167	9,24 d	$\epsilon, \gamma$	8,4 E-10	8,3 E-10	0,029	2000	1,1	1 E+04	6 E+06	1 E+04	3	
Tm-170	128,6 d	$\epsilon, \beta^-, \gamma$	7,1 E-09	2,1 E-09	0,001	1000	1,6	5 E+03	7 E+05	1 E+03	3	
Tm-171	1,92 a	$\beta^-, \gamma$	1,6 E-09	1,6 E-10	<0,001	<1	<0,1	6 E+04	3 E+06	5 E+03	1000	
Tm-172	63,6 h	$\beta^-, \gamma$	1,5 E-09	2,4 E-09	0,069	1000	1,5	4 E+03	3 E+06	6 E+03	3	
Tm-173	8,24 h	$\beta^-, \gamma$	1,3 E-10	3,5 E-10	0,063	1000	1,6	3 E+04	4 E+07	6 E+04	3	
Tm-175	15,2 m	$\beta^-, \gamma$	6,5 E-12	2,7 E-11	0,160	2000	2,0	4 E+05	8 E+08	1 E+06	3	-> Yb-175
Yb-162	18,9 m	$\epsilon, \gamma$	6,1 E-12	2,1 E-11	0,027	60	0,1	5 E+05	8 E+08	1 E+06	100	-> Tm-162 [6]
Yb-166	56,7 h	$\epsilon, \gamma$	8,5 E-10	1,3 E-09	0,022	10	0,1	8 E+03	6 E+06	1 E+04	100	-> Tm-166 [6]
Yb-167	17,5 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	2,4 E-12	6,7 E-12	0,053	200	0,4	1 E+06	2 E+09	3 E+06	10	-> Tm-167
Yb-169	32,01 d	$\epsilon, \gamma$	2,3 E-09	1,0 E-09	0,061	1000	1,0	1 E+04	2 E+06	4 E+03	10	
Yb-175	4,19 d	$\beta^-, \gamma$	5,1 E-10	6,5 E-10	0,007	1000	1,1	2 E+04	1 E+07	2 E+04	3	
Yb-177	1,9 h	$\beta^-, \gamma$	3,9 E-11	8,3 E-11	0,028	1000	1,5	1 E+05	1 E+08	2 E+05	3	-> Lu-177
Yb-178	74 m	$\beta^-, \gamma$	4,3 E-11	9,0 E-11	0,006	1000	1,3	1 E+05	1 E+08	2 E+05	3	-> Lu-178
Lu-169	34,06 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	3,7 E-10	5,4 E-10	0,154	100	0,2	2 E+04	1 E+07	2 E+04	30	-> Yb-169
Lu-170	2,00 d	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	7,0 E-10	1,2 E-09	0,281	60	0,3	8 E+03	7 E+06	1 E+04	10	
Lu-171	8,22 d	$\epsilon, \gamma$	8,6 E-10	8,8 E-10	0,115	30	0,1	1 E+04	6 E+06	1 E+04	100	
Lu-172	6,70 d	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	1,4 E-09	1,6 E-09	0,283	300	0,5	6 E+03	4 E+06	6 E+03	10	
Lu-173	1,37 a	$\epsilon, \gamma$	5,9 E-09	3,5 E-10	0,028	30	0,1	3 E+04	8 E+05	1 E+03	100	
Lu-174	3,31 a	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	1,0 E-08	3,7 E-10	0,024	10	<0,1	3 E+04	5 E+05	8 E+02	100	
Lu-174m	142 d	$\epsilon, \gamma$	6,9 E-09	7,9 E-10	0,015	30	<0,1	1 E+04	7 E+05	1 E+03	300	-> Lu-174
Lu-176	3,60 E10 a	$\beta^-, \gamma$	1,6 E-07	2,4 E-09	0,081	2000	2,3	4 E+03	3 E+04	5 E+01	3	
Lu-176m	3,68 h	$\beta^-, \gamma$	6,7 E-11	1,6 E-10	0,003	1000	1,8	6 E+04	7 E+07	1 E+05	3	
Lu-177	6,71 d	$\beta^-, \gamma$	7,6 E-10	8,1 E-10	0,006	1000	1,3	1 E+04	7 E+06	1 E+04	3	

Nucléide	Période	Type de désintégration/ de rayonnement	$\epsilon_{in\alpha}$ Sv/Bq	$\epsilon_{in\beta}$ Sv/Bq	Grandeurs d'appréciation			Limite d'exemption LE Bq/kg ou LEabs Bq	Limite d'autori- sation LA Bq	Valeurs directrices		Nucléide de filiation instable
					$h_{10}$ (mSv/h)/ GBq à 1 m de distance	$h_{0,07}$ (mSv/h)/ GBq à 10 cm de distance	$h_c$ 0,07 (mSv/h)/ kBq/cm <sup>2</sup>			CA Bq/m <sup>3</sup>	CS Bq/cm <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Lu-177m	160,9 d	$\beta^-$ , $\gamma$	2,0 E-08	2,5 E-09	0,166	2000	2,6	4 E+03	3 E+05	4 E+02	3	-> Lu-177
Lu-178	28,4 m	$\beta^-$ , $\gamma$	1,3 E-11	4,5 E-11	0,022	1000	1,8	2 E+05	4 E+08	6 E+05	3	
Lu-178m	22,7 m	$\beta^-$ , $\gamma$	9,0 E-12	3,7 E-11	0,182	2000	2,8	3 E+05	6 E+08	9 E+05	3	
Lu-179	4,59 h	$\beta^-$ , $\gamma$	8,5 E-11	2,1 E-10	0,005	1000	1,6	5 E+04	6 E+07	1 E+05	3	
Hf-170	16,01 h	$\epsilon$ , $\gamma$	3,3 E-10	5,9 E-10	0,091	200	0,3	2 E+04	2 E+07	3 E+04	30	-> Lu-170 [6]
Hf-172	1,87 a	$\epsilon$ , $\gamma$	5,3 E-08	1,4 E-09	0,030	100	0,1	7 E+03	9 E+04	2 E+02	100	-> Lu-172 [6]
Hf-173	24,0 h	$\epsilon$ , $\beta^+$ , $\gamma$	1,3 E-10	2,7 E-10	0,071	300	0,3	4 E+04	4 E+07	6 E+04	30	-> Lu-173
Hf-175	70 d	$\epsilon$ , $\gamma$	1,4 E-09	5,5 E-10	0,065	200	0,2	2 E+04	4 E+06	6 E+03	30	
Hf-177m	51,4 m	$\gamma$	2,6 E-11	7,2 E-11	0,370	4000	4,5	1 E+05	2 E+08	3 E+05	1	
Hf-178m	31 a	$\gamma$	4,3 E-07	5,3 E-09	0,378	2000	2,1	2 E+03	1 E+04	2 E+01	3	
Hf-179m	25,1 d	$\gamma$	2,7 E-09	1,7 E-09	0,149	1000	1,6	6 E+03	2 E+06	3 E+03	3	
Hf-180m	5,5 h	$\gamma$	5,6 E-11	1,7 E-10	0,166	700	1,1	6 E+04	9 E+07	1 E+05	3	
Hf-181	42,4 d	$\beta^-$ , $\gamma$	3,4 E-09	1,6 E-09	0,089	2000	1,9	6 E+03	1 E+06	2 E+03	3	
Hf-182	9 E6 a	$\beta^-$ , $\gamma$	5,3 E-07	2,9 E-09	0,039	500	0,6	3 E+03	9 E+03	2 E+01	10	-> Ta-182 [6]
Hf-182m	61,5 m	$\beta^-$ , $\gamma$	1,6 E-11	3,6 E-11	0,150	1000	1,8	3 E+05	3 E+08	5 E+05	3	-> Ta-182 [6], Hf-182
Hf-183	64 m	$\beta^-$ , $\gamma$	3,1 E-11	7,0 E-11	0,116	1000	1,6	1 E+05	2 E+08	3 E+05	3	-> Ta-183
Hf-184	4,12 h	$\beta^-$ , $\gamma$	2,2 E-10	5,3 E-10	0,043	2000	2,2	2 E+04	2 E+07	4 E+04	3	-> Ta-184
Ta-172	36,8 m	$\epsilon$ , $\beta^+$ , $\gamma$	1,5 E-11	4,8 E-11	0,244	700	1,5	2 E+05	3 E+08	6 E+05	3	-> Hf-172 [6]
Ta-173	3,65 h	$\epsilon$ , $\beta^+$ , $\gamma$	8,2 E-11	2,0 E-10	0,098	500	0,7	5 E+04	6 E+07	1 E+05	10	-> Hf-173
Ta-174	1,2 h	$\epsilon$ , $\beta^+$ , $\gamma$	1,8 E-11	4,8 E-11	0,106	700	1,2	2 E+05	3 E+08	5 E+05	3	-> Hf-174
Ta-175	10,5 h	$\epsilon$ , $\beta^+$ , $\gamma$	9,7 E-11	2,3 E-10	0,137	200	0,3	4 E+04	5 E+07	9 E+04	30	-> Hf-175
Ta-176	8,08 h	$\epsilon$ , $\beta^+$ , $\gamma$	1,1 E-10	3,4 E-10	0,280	100	0,5	3 E+04	5 E+07	8 E+04	10	
Ta-177	56,6 h	$\epsilon$ , $\gamma$	9,1 E-11	1,4 E-10	0,015	100	0,2	7 E+04	5 E+07	9 E+04	30	
Ta-178-1 [2]	9,31 m	$\epsilon$ , $\gamma$			0,021	10	0,2				30	

Nucléide	Période	Type de désintégration/ de rayonnement	$C_{inh}$ Sv/Bq	$C_{ing}$ Sv/Bq	Grandeurs d'appréciation			Limite d'exemption LE Bq/kg ou LEabs Bq	Limite d'autori- sation LA Bq	Valeurs directrices		Nucléide de filiation instable
					$h_{10}$ (mSv/h)/ GBq à 1 m de distance	$h_{0,07}$ (mSv/h)/ GBq à 10 cm de distance	$h_{e,0,07}$ (mSv/h)/ kBq/cm <sup>2</sup>			CA Bq/m <sup>3</sup>	CS Bq/cm <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ta-178-2 [2]	2,2 h	$\epsilon, \gamma$	2,1 E-11	6,7 E-11	0,172	700	1,2	1 E+05	2 E+08	4 E+05	3	
Ta-179	664,9 d	$\epsilon$	1,7 E-09	8,7 E-11	0,008	6	<0,1	1 E+05	3 E+06	5 E+03	1000	
Ta-180	1,0 E13 a	$\epsilon, \gamma$	6,5 E-08	1,2 E-09	0,094	600	1,0	8 E+03	8 E+04	1 E+02	10	
Ta-180m	8,1 h	$\epsilon, \beta^-, \gamma$	2,4 E-11	6,1 E-11	0,011	200	0,4	2 E+05	2 E+08	3 E+05	10	
Ta-182	115,0 d	$\beta^-, \gamma$	1,2 E-08	2,1 E-09	0,194	1000	1,8	5 E+03	4 E+05	7 E+02	3	
Ta-182m	15,84 m	$\gamma$	3,7 E-12	1,1 E-11	0,044	3000	2,7	9 E+05	1 E+09	2 E+06	3	-> Ta-182 [6]
Ta-183	5,1 d	$\beta^-, \gamma$	1,6 E-09	1,9 E-09	0,051	2000	2,3	5 E+03	3 E+06	5 E+03	3	
Ta-184	8,7 h	$\beta^-, \gamma$	2,9 E-10	7,7 E-10	0,247	2000	2,8	1 E+04	2 E+07	3 E+04	3	
Ta-185	49 m	$\beta^-, \gamma$	2,3 E-11	6,0 E-11	0,033	2000	2,3	2 E+05	2 E+08	4 E+05	3	-> W-185
Ta-186	10,5 m	$\beta^-, \gamma$	6,6 E-12	3,3 E-11	0,252	2000	2,5	3 E+05	8 E+08	1 E+06	3	
W-176	2,3 h	$\epsilon, \gamma$	2,7 E-11	1,2 E-10	0,036	20	0,1	8 E+04	2 E+08	3 E+05	30	-> Ta-176 [6]
W-177	135 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	1,6 E-11	5,9 E-11	0,140	300	0,4	2 E+05	3 E+08	5 E+05	10	-> Ta-177
W-178 / Ta-178-1	21,7 d	$\epsilon, \gamma$	6,5 E-11	3,4 E-10	0,024	20	0,2	3 E+04	8 E+07	1 E+05	30	
W-179	37,5 m	$\epsilon, \gamma$	9,7 E-13	3,0 E-12	0,019	10	<0,1	3 E+06	5 E+09	9 E+06	300	-> Ta-179
W-181	121,2 d	$\epsilon, \gamma$	3,2 E-11	1,1 E-10	0,009	7	<0,1	9 E+04	2 E+08	3 E+05	1000	
W-185	75,1 d	$\beta^-, \gamma$	1,5 E-10	7,8 E-10	<0,001	1000	1,1	1 E+04	3 E+07	6 E+04	3	
W-187	23,9 h	$\beta^-, \gamma$	1,8 E-10	8,4 E-10	0,075	2000	1,6	1 E+04	3 E+07	5 E+04	3	-> Re-187
W-188	69,4 d	$\beta^-, \gamma$	8,4 E-10	4,0 E-09	<0,001	1000	1,0	3 E+03	6 E+06	1 E+04	10	-> Re-188
Re-177	14,0 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	7,7 E-12	2,1 E-11	0,100	300	0,8	5 E+05	6 E+08	1 E+06	10	-> W-177 [6]
Re-178	13,2 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	7,1 E-12	2,4 E-11	0,256	700	1,6	4 E+05	7 E+08	1 E+06	3	-> W-178
Re-181	20 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	2,2 E-10	3,8 E-10	0,124	500	0,6	3 E+04	2 E+07	4 E+04	10	-> W-181
Re-182-1 [2]	12,7 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	1,4 E-10	2,5 E-10	0,282	900	1,7	4 E+04	4 E+07	6 E+04	3	
Re-182-2 [2]	64,0 h	$\epsilon, \gamma$	9,1 E-10	1,2 E-09	0,177	80	0,6	8 E+03	5 E+06	9 E+03	10	
Re-183	71 d	$\epsilon, \gamma$	1,8 E-09	7,6 E-10				1 E+04	3 E+06	5 E+03	10	
Re-184	38,0 d	$\epsilon, \gamma$	1,5 E-09	7,7 E-10	0,138	300	0,6	1 E+04	3 E+06	6 E+03	10	

Nucléide	Période	Type de désintégration/ de rayonnement	$\epsilon_{inha}$ Sv/Bq	$\epsilon_{inge}$ Sv/Bq	Grandeurs d'appréciation			Limite d'exemption LE Bq/kg ou LEabs Bq	Limite d'autorisation LA Bq	Valeurs directrices		Nucléide de filiation instable
					h 10 (mSv/h)/ GBq à 1 m de distance	h 0,07 (mSv/h)/ GBq à 10 cm de distance	b <sub>c</sub> 0,07 (mSv/h)/ kBq/cm <sup>2</sup>			CA Bq/m <sup>3</sup>	CS Bq/cm <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Re-184m	165 d	$\epsilon, \gamma$	4,2 E-09	1,2 E-09	0,063	300	0,8	8 E+03	1 E+06	2 E+03	10	-> Re-184 [6]
Re-186	90,64 h	$\epsilon, \beta^-, \gamma$	1,1 E-09	1,3 E-09	0,004	2000	1,6	8 E+03	5 E+06	8 E+03	3	
Re-186m	2,0 E5 a	$\gamma$	1,0 E-08	1,8 E-09	0,004	10	0,1	6 E+03	5 E+05	8 E+02	100	-> Re-186
Re-187	5 E10 a	$\beta^-$	1,6 E-11	4,3 E-12	<0,001	<1	<0,1	2 E+06	3 E+08	5 E+05	100	
Re-188	16,98 h	$\beta^-, \gamma$	7,7 E-10	1,3 E-09	0,010	1000	1,8	8 E+03	6 E+06	1 E+04	3	
Re-188m	18,6 m	$\gamma$	1,6 E-11	2,8 E-11	0,016	40	0,2	4 E+05	3 E+08	5 E+05	30	-> Re-188
Re-189	24,3 h	$\beta^-, \gamma$	4,4 E-10	7,2 E-10	0,011	2000	1,6	1 E+04	1 E+07	2 E+04	3	-> Os-189m
Os-180 / Re-180	22 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	5,0 E-12	1,7 E-11	0,199	300	1,0	6 E+05	1 E+09	2 E+06	10	
Os-181	105 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	3,6 E-11	9,6 E-11	0,186	400	0,6	1 E+05	1 E+08	2 E+05	10	-> Re-181 [6]
Os-182	22 h	$\epsilon, \gamma$	3,9 E-10	7,0 E-10	0,071	100	0,2	1 E+04	1 E+07	2 E+04	30	-> Re-182-1 [6]
Os-185	94 d	$\epsilon, \gamma$	2,6 E-09	6,2 E-10	0,112	40	0,1	2 E+04	2 E+06	3 E+03	100	
Os-189m	6,0 h	$\gamma$	7,6 E-12	1,8 E-11	<0,001	5	<0,1	6 E+05	7 E+08	1 E+06	1000	
Os-191	15,4 d	$\beta^-, \gamma$	1,2 E-09	8,5 E-10	0,015	400	0,4	1 E+04	4 E+06	7 E+03	10	
Os-191m	13,03 h	$\gamma$	8,7 E-11	1,2 E-10	0,002	5	0,1	8 E+04	6 E+07	1 E+05	100	-> Os-191
Os-193	30,0 h	$\beta^-, \gamma$	6,1 E-10	1,1 E-09	0,012	1000	1,6	9 E+03	8 E+06	1 E+04	3	
Os-194	6,0 a	$\beta^-, \gamma$	1,8 E-07	4,0 E-09	0,001	2	<0,1	3 E+03	3 E+04	5 E+01	30	-> Ir-194
Ir-182	15 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	1,4 E-11	4,9 E-11	0,584	1000	1,9	2 E+05	4 E+08	6 E+05	3	-> Os-182
Ir-184	3,02 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	5,6 E-11	1,6 E-10	0,296	1000	1,5	6 E+04	9 E+07	1 E+05	3	
Ir-185	14,0 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	1,5 E-10	2,9 E-10	0,091	300	0,5	3 E+04	3 E+07	6 E+04	10	-> Os-185 [6]
Ir-186-1 [2]	1,75 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$			0,152	900	0,9				10	
Ir-186-2 [2]	15,8 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	2,4 E-10	5,3 E-10	0,243	1000	1,0	2 E+04	2 E+07	3 E+04	10	
Ir-187	10,5 h	$\epsilon, \gamma$	5,4 E-11	1,3 E-10	0,059	100	0,1	8 E+04	9 E+07	2 E+05	30	
Ir-188	41,5 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	4,2 E-10	7,4 E-10	0,223	500	0,5	1 E+04	1 E+07	2 E+04	10	
Ir-189	13,3 d	$\epsilon, \gamma$	4,9 E-10	3,7 E-10	0,016	50	0,1	3 E+04	1 E+07	2 E+04	100	
Ir-190	12,1 d	$\epsilon, \gamma$	1,8 E-09	1,6 E-09	0,228	800	1,3	6 E+03	3 E+06	5 E+03	3	

Nucléide	Période	Type de désintégration/ de rayonnement	$^{e}in_{ha}$ Sv/Bq	$^{e}in_{ge}$ Sv/Bq	Grandeurs d'appréciation			Limite d'exemption LE Bq/kg ou LEabs Bq	Limite d'autorisation LA Bq	Valeurs directrices		Nucléide de filiation instable
					h 10 (mSv/h)/ GBq à 1 m de distance	h 0,07 (mSv/h)/ GBq à 10 cm de distance	h <sub>c</sub> 0,07 (mSv/h)/ kBq/cm <sup>2</sup>			CA Bq/m <sup>3</sup>	CS Bq/cm <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ir-190m-1 [2]	3,1 h	ε, γ			0,247	900	0,9				10	-> Ir-190
Ir-190m-2 [2]	1,2 h	γ	8,6 E-12	8,9 E-12	<0,001	5	<0,1	1 E+06	6 E+08	1 E+06	100	-> Ir-190 [6]
Ir-192	74,02 d	ε, β <sup>-</sup> , γ	7,8 E-09	1,9 E-09	0,131	2000	1,6	5 E+03	6 E+05	1 E+03	3	
Ir-192m	241 a	γ	1,0 E-07	3,3 E-10	0,025		2	3 E+04	5 E+04	8 E+01	300	-> Ir-192 [6]
Ir-193m	10,6 d	γ	5,3 E-10	4,6 E-10				2 E+04	9 E+06	2 E+04	100	
Ir-194	19,15 h	β <sup>-</sup> , γ	8,5 E-10	1,7 E-09	0,017	1000	1,6	6 E+03	6 E+06	1 E+04	3	
Ir-194m	171 d	β <sup>-</sup> , γ	1,8 E-08	2,7 E-09	0,367	1000	1,5	4 E+03	3 E+05	5 E+02	3	
Ir-195	2,5 h	β <sup>-</sup> , γ	3,5 E-11	8,2 E-11	0,012	1000	1,7	1 E+05	1 E+08	2 E+05	3	
Ir-195m	3,8 h	β <sup>-</sup> , γ	6,2 E-11	1,6 E-10	0,073	2000	2,6	6 E+04	8 E+07	1 E+05	3	-> Ir-195
Pt-186	2,0 h	α, ε, γ	3,0 E-11	8,7 E-11	0,115	20	0,1	1 E+05	2 E+08	3 E+05	100	-> Ir-186-1 [6], Os-182
Pt-188	10,2 d	ε, γ	7,0 E-10	1,1 E-09	0,035	800	0,8	9 E+03	7 E+06	1 E+04	10	-> Ir-188 [6]
Pt-189	10,87 h	ε, β <sup>+</sup> , γ	4,3 E-11	1,3 E-10	0,054	200	0,2	8 E+04	1 E+08	2 E+05	30	-> Ir-189
Pt-190	6,1 E11 a	α	2,3 E-07	8,2 E-09				1 E+03	2 E+04	4 E+01	3	
Pt-191	2,8 d	ε, γ	1,6 E-10	4,4 E-10	0,053	200	0,3	2 E+04	3 E+07	5 E+04	30	
Pt-193	50 a	ε	3,8 E-11	4,5 E-11	0,001	4	<0,1	2 E+05	1 E+08	2 E+05	1000	
Pt-193m	4,33 d	γ	2,2 E-10	6,7 E-10	0,003	2000	1,8	1 E+04	2 E+07	4 E+04	3	-> Pt-193
Pt-195m	4,02 d	γ	3,1 E-10	9,3 E-10	0,016	2000	2,1	1 E+04	2 E+07	3 E+04	3	
Pt-197	18,3 h	β <sup>-</sup> , γ	1,5 E-10	5,0 E-10	0,005	1000	1,5	2 E+04	3 E+07	6 E+04	3	
Pt-197m	94,4 m	β <sup>-</sup> , γ	3,1 E-11	9,3 E-11	0,015	2000	1,6	1 E+05	2 E+08	3 E+05	3	-> Pt-197
Pt-199	30,8 m	β <sup>-</sup> , γ	1,3 E-11	3,8 E-11	0,031	1000	1,7	3 E+05	4 E+08	6 E+05	3	-> Au-199
Pt-200	12,5 h	β <sup>-</sup> , γ	4,2 E-10	1,4 E-09	0,011	1000	1,5	7 E+03	1 E+07	2 E+04	3	-> Au-200
Au-193	17,65 h	ε, γ	8,0 E-11	1,6 E-10	0,029	400	0,5	6 E+04	6 E+07	1 E+05	10	-> Pt-193
Au-194	39,5 h	ε, β <sup>+</sup> , γ	2,8 E-10	4,9 E-10	0,157	200	0,2	2 E+04	2 E+07	3 E+04	30	
Au-195	183 d	ε, γ	3,5 E-09	3,7 E-10	0,017	40	0,2	3 E+04	1 E+06	2 E+03	30	

Nucléide	Période	Type de désintégration/ de rayonnement	$C_{inh}$ Sv/Bq	$C_{ing}$ Sv/Bq	Grandeurs d'appréciation			Limite d'exemption LE Bq/kg ou LEabs Bq	Limite d'autori- sation LA Bq	Valeurs directrices		Nucléide de filiation instable
					$h_{10}$ (mSv/h)/ GBq à 1 m de distance	$h_{0,07}$ (mSv/h)/ GBq à 10 cm de distance	$h_c 0,07$ (mSv/h)/ kBq/cm <sup>2</sup>			CA Bq/m <sup>3</sup>	CS Bq/cm <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Au-196	6,2 d	$\epsilon, \beta^-, \gamma$	3,7 E-10	4,4 E-10				2 E+04	1 E+07	2 E+04	10	
Au-198	2,696 d	$\beta^-, \gamma$	1,0 E-09	1,5 E-09	0,065	1000	1,6	7 E+03	5 E+06	8 E+03	3	
Au-198m	2,30 d	$\gamma$	1,5 E-09	1,9 E-09	0,094	3000	3,9	5 E+03	3 E+06	6 E+03	1	-> Au-198
Au-199	3,139 d	$\beta^-, \gamma$	4,7 E-10	6,3 E-10	0,015	2000	1,5	2 E+04	1 E+07	2 E+04	3	
Au-200	48,4 m	$\beta^-, \gamma$	2,5 E-11	6,1 E-11	0,044	1000	1,6	2 E+05	2 E+08	3 E+05	3	
Au-200m	18,7 h	$\beta^-, \gamma$	6,0 E-10	1,2 E-09	0,323	2000	2,1	8 E+03	8 E+06	1 E+04	3	-> Au-200
Au-201	26,4 m	$\beta^-, \gamma$	7,9 E-12	2,3 E-11	0,008	1000	1,6	4 E+05	6 E+08	1 E+06	3	
Hg-193	3,5 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	4,9 E-11	9,1 E-11	0,037	800	1,1	1 E+05	1 E+08	2 E+05	3	-> Au-193
Hg-193m	11,1 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	2,0 E-10	4,4 E-10	0,162	1000	0,9	2 E+04	3 E+07	4 E+04	10	-> Hg-193
Hg-194	260 a	$\epsilon$	3,9 E-08	5,4 E-08	0,001	4	<0,1	2 E+02	1 E+05	2 E+02	3	-> Au-194 [6]
Hg-195	9,9 h	$\epsilon, \gamma$	5,3 E-11	9,9 E-11	0,034	60	0,1	1 E+05	9 E+07	2 E+05	100	-> Au-195
Hg-195m	41,6 h	$\epsilon, \gamma$	4,5 E-10	7,6 E-10	0,037	1000	1,3	1 E+04	1 E+07	2 E+04	3	-> Hg-195, Au-195
Hg-197	64,1 h	$\epsilon, \gamma$	2,1 E-10	3,2 E-10	0,014	20	0,1	3 E+04	2 E+07	4 E+04	100	
Hg-197m	23,8 h	$\epsilon, \gamma$	3,3 E-10	6,2 E-10	0,017	3000	2,7	2 E+04	2 E+07	3 E+04	3	-> Hg-197
Hg-199m	42,6 m	$\gamma$	1,8 E-11	2,8 E-11	0,032	2000	2,3	4 E+05	3 E+08	5 E+05	3	
Hg-203	46,60 d	$\beta^-, \gamma$	1,6 E-09	1,9 E-09	0,039	800	0,9	5 E+03	3 E+06	5 E+03	10	
Tl-194	33 m	$\epsilon, \gamma$	2,6 E-12	7,9 E-12	0,125	90	0,1	1 E+06	2 E+09	3 E+06	30	-> Hg-194
Tl-194m	32,8 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	1,3 E-11	3,9 E-11	0,368	700	1,3	3 E+05	4 E+08	6 E+05	3	-> Hg-194
Tl-195	1,16 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	1,3 E-11	2,7 E-11	0,159	200	0,3	4 E+05	4 E+08	6 E+05	30	-> Hg-195
Tl-197	2,84 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	1,3 E-11	2,1 E-11	0,065	300	0,3	5 E+05	4 E+08	6 E+05	30	-> Hg-197
Tl-198	5,3 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	4,3 E-11	7,1 E-11	0,280	100	0,2	1 E+05	1 E+08	2 E+05	30	
Tl-198m	1,87 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	2,9 E-11	5,3 E-11	0,188	2000	1,5	2 E+05	2 E+08	3 E+05	3	-> Tl-198 [6]
Tl-199	7,42 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	1,8 E-11	2,4 E-11	0,042	600	0,5	4 E+05	3 E+08	5 E+05	10	
Tl-200	26,1 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	1,2 E-10	1,8 E-10	0,198	100	0,2	6 E+04	4 E+07	7 E+04	30	

Nucléide	Période	Type de désintégration/ de rayonnement	$C_{inba}$ Sv/Bq	$C_{inge}$ Sv/Bq	Grandeurs d'appréciation			Limite d'exemption LE Bq/kg ou LEabs Bq	Limite d'autorisation LA Bq	Valeurs directrices		Nucléide de filiation instable
					$h_{10}$ (mSv/h)/ GBq à 1 m de distance	$h_{0,07}$ (mSv/h)/ GBq à 10 cm de distance	$h_c$ 0,07 (mSv/h)/ kBq/cm <sup>2</sup>			CA Bq/m <sup>3</sup>	CS Bq/cm <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Tl-201	3,044 d	$\epsilon, \gamma$	5,6 E-11	7,6 E-11	0,018	100	0,2	1 E+05	9 E+07	1 E+05	30	
Tl-202	12,23 d	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	2,5 E-10	3,8 E-10	0,077	60	0,1	3 E+04	2 E+07	3 E+04	100	
Tl-204	3,779 a	$\epsilon, \beta^-$	5,7 E-10	7,9 E-10	<0,001	1000	1,4	1 E+04	9 E+06	1 E+04	3	-> Pb-204
Tl-209	2,20 m	$\beta^-, \gamma$			0,296	1000	1,9				3	-> Pb-209
Pb-195m	15,8 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	8,6 E-12	2,7 E-11	0,254	600	1,9	4 E+05	6 E+08	1 E+06	3	-> Tl-195 [6]
Pb-198	2,4 h	$\epsilon, \gamma$	1,9 E-11	4,0 E-11	0,073	600	0,6	3 E+05	3 E+08	4 E+05	10	-> Tl-198 [6]
Pb-199	90 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	1,8 E-11	5,5 E-11	0,218	200	0,3	2 E+05	3 E+08	5 E+05	30	-> Tl-199
Pb-200	21,5 h	$\epsilon, \gamma$	2,0 E-10	5,0 E-10	0,037	1000	1,0	2 E+04	3 E+07	4 E+04	10	-> Tl-200 [6]
Pb-201	9,4 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	6,4 E-11	1,7 E-10	0,120	300	0,3	6 E+04	8 E+07	1 E+05	30	-> Tl-201
Pb-202	3 E5 a	$\epsilon$	2,2 E-08	8,8 E-09	0,001	4	<0,1	1 E+03	2 E+05	4 E+02	10	-> Tl-202
Pb-202m	3,62 h	$\epsilon, \gamma$	4,4 E-11	1,3 E-10	0,310	900	1,0	8 E+04	1 E+08	2 E+05	10	-> Pb-202, Tl-202
Pb-203	52,05 h	$\epsilon, \gamma$	1,3 E-10	3,2 E-10	0,054	500	0,4	3 E+04	4 E+07	6 E+04	10	
Pb-205	1,43 E7 a	$\epsilon$	7,9 E-10	3,4 E-10	0,001	4	<0,1	3 E+04	6 E+06	1 E+04	300	
Pb-209	3,253 h	$\beta^-$	2,3 E-11	5,3 E-11	<0,001	1000	1,4	2 E+05	2 E+08	4 E+05	3	
Pb-210	22,3 a	$\beta^-, \gamma$	2,0 E-06	8,0 E-07	0,003	3	<0,1	1 E+01	3 E+03	4 E+00	0,3	-> Bi-210
Pb-211/Bi-211	36,1 m	$\alpha, \beta^-, \gamma$	2,3 E-09	1,6 E-10	0,016	1000	1,7	6 E+04	2 E+06	4 E+03	3	
Pb-212	10,64 h	$\beta^-, \gamma$	3,7 E-08	8,4 E-09	0,025	2000	1,8	1 E+03	1 E+05	2 E+02	3	-> Bi-212 [6]
Pb-214	26,8 m	$\beta^-, \gamma$	2,0 E-09	1,5 E-10	0,041	2000	1,9	7 E+04	3 E+06	4 E+03	3	-> Bi-214 [6]
Bi-200	36,4 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	1,6 E-11	5,1 E-11	0,371	600	0,7	2 E+05	3 E+08	5 E+05	10	-> Pb-200
Bi-201	108 m	$\epsilon, \gamma$	4,2 E-11	1,2 E-10	0,205	500	0,8	8 E+04	1 E+08	2 E+05	10	-> Pb-201 [6]
Bi-202	1,67 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	2,8 E-11	8,4 E-11	0,367	500	0,6	1 E+05	2 E+08	3 E+05	10	-> Pb-202
Bi-203	11,76 h	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	2,1 E-10	5,1 E-10	0,310	200	0,4	2 E+04	2 E+07	4 E+04	10	-> Pb-203
Bi-205	15,31 d	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	1,2 E-09	1,1 E-09	0,239	100	0,2	9 E+03	4 E+06	7 E+03	30	-> Pb-205
Bi-206	6,243 d	$\epsilon, \gamma$	1,8 E-09	2,3 E-09	0,487	600	1,0	4 E+03	3 E+06	5 E+03	10	
Bi-207	38 a	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	5,5 E-09	1,6 E-09	0,233	100	0,3	6 E+03	9 E+05	2 E+03	30	

Nucléide	Période	Type de désintégration/ de rayonnement	$e_{\text{inha}}$ Sv/Bq	$e_{\text{inge}}$ Sv/Bq	Grandeurs d'appréciation			Limite d'exemption LE Bq/kg ou LEabs Bq	Limite d'autorisation LA Bq	Valeurs directrices		Nucléide de filiation instable
					$h_{10}$ (mSv/h)/ GBq à 1 m de distance	$h_{0,07}$ (mSv/h)/ GBq à 10 cm de distance	$h_{e,0,07}$ (mSv/h)/ kBq/cm <sup>2</sup>			CA Bq/m <sup>3</sup>	CS Bq/cm <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Bi-208	3,68 E5 a	$\epsilon, \gamma$	4,0 E-09	1,4 E-09				7 E+03	1 E+06	2 E+03	10	
Bi-210	5,012 d	$\beta^-$	5,2 E-08	1,9 E-09	< 0,001	1000	1,6	5 E+03	1 E+05	2 E+02	3	-> Po-210
Bi-210m	3,0 E6 a	$\alpha, \gamma$	2,0 E-06	1,8 E-08	0,042	500	0,4	6 E+02	3 E+03	4 E+00	10	-> Tl-206
Bi-212 / Po-212, Tl-208	60,55 m	$\alpha, \beta^-, \gamma$	4,7 E-09	2,2 E-10	0,180	1000	1,7	5 E+04	1 E+06	2 E+03	3	
Bi-213 / Po-213, Tl-209	45,65 m	$\alpha, \beta^-, \gamma$	3,8 E-09	1,8 E-10	0,027	1000	1,6	6 E+04	1 E+06	2 E+03	3	
Bi-214	19,9 m	$\beta^-, \gamma$	1,6 E-09	1,1 E-10	0,239	1000	1,7	9 E+04	3 E+06	5 E+03	3	-> Po-214 -> Pb-210
Po-203	36,7 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	2,0 E-11	5,2 E-11	0,245	1000	1,0	2 E+05	3 E+08	4 E+05	10	-> Bi-203 [6]
Po-205	1,80 h	$\alpha, \epsilon, \beta^+, \gamma$	3,0 E-11	5,7 E-11	0,233	200	0,3	2 E+05	2 E+08	3 E+05	30	-> Bi-205 [6], Pb-201
Po-206	8,8 d	$\alpha, \epsilon, \gamma$	3,7 E-07	1,3 E-07				8 E+01	1 E+04	2 E+01	1	-> Bi-206 [6]
Po-207	350 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	4,7 E-11	1,4 E-10	0,201	200	0,3	7 E+04	1 E+08	2 E+05	30	-> Bi-207 [6]
Po-208	2,898 a	$\alpha, \epsilon, \gamma$	2,4 E-06	7,7 E-07				1 E+01	2 E+03	3 E+00	0,3	-> Bi-208
Po-209	102 a	$\alpha, \epsilon, \gamma$	2,4 E-06	7,7 E-07				1 E+01	2 E+03	3 E+00	0,3	-> Pb-205
Po-210	138,38 d	$\alpha, \gamma$	1,7 E-06	2,1 E-07	< 0,001	< 1	< 0,1	5 E+01	3 E+03	5 E+00	1,0	
At-207	1,80 h	$\alpha, \epsilon, \gamma$	6,6 E-10	2,5 E-10	0,198	500	0,5	4 E+04	8 E+06	1 E+04	10	-> Po-207 [6], Bi-203
At-211	7,214 h	$\alpha, \epsilon, \gamma$	2,8 E-08	1,1 E-08	0,008	3	< 0,1	9 E+02	2 E+05	3 E+02	10	-> Po-211, Bi-207 [6]
Rn-220	55,6 s	$\alpha, \gamma$			< 0,001	< 1	< 0,1			1 E+03		-> Po-216 -> Pb-212
Rn-222	3,8235 d	$\alpha, \gamma$			< 0,001	< 1	< 0,1			3 E+03		-> Po-218 -> Pb-214

Nucléide	Période	Type de désintégration/ de rayonnement	$e_{\text{inha}}$ Sv/Bq	$e_{\text{inge}}$ Sv/Bq	Grandeurs d'appréciation			Limite d'exemption LE Bq/kg ou LEabs Bq	Limite d'autorisation LA Bq	Valeurs directrices		Nucléide de filiation instable
					$h_{10}$ (mSv/h)/ GBq à 1 m de distance	$h_{0,07}$ (mSv/h)/ GBq à 10 cm de distance	$h_c$ 0,07 (mSv/h)/ kBq/cm <sup>2</sup>			CA Bq/m <sup>3</sup>	CS Bq/cm <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Fr-222	14,4 m	$\beta^-$	3,3 E-09	7,5 E-10	0,001	1000	1,6	1 E+04	2 E+06	3 E+03	3	-> Ra-222 etc.
Fr-223	21,8 m	$\beta^-, \gamma$	1,7 E-09	2,3 E-09	0,017	2000	1,8	4 E+03	3 E+06	5 E+03	3	-> Ra-223
Ra-223	11,434 d	$\alpha, \gamma$	2,1 E-06	1,3 E-07	0,024	600	0,5	8 E+01	2 E+03	4 E+00	1	-> Rn-219 -> Po-215 -> Pb-211
Ra-224	3,66 d	$\alpha, \gamma$	8,3 E-07	7,4 E-08	0,002	30	<0,1	1 E+02	6 E+03	1 E+01	3	-> Rn-220 etc.
Ra-225	14,8 d	$\beta^-, \gamma$	2,1 E-06	7,1 E-08	0,007	1000	0,9	1 E+02	2 E+03	4 E+00	3	-> Ac-225
Ra-226	1600 a	$\alpha, \gamma$	2,2 E-06	2,3 E-07	0,001	50	<0,1	4 E+01	2 E+03	4 E+00	1	-> Rn-222
Ra-226 (+ filles)	1600 a				0,283	5000	5,2	4 E+01	2 E+03	4 E+00	1	
Ra-227	42,2 m	$\beta^-, \gamma$	5,8 E-11	4,9 E-11	0,038	2000	1,8	2 E+05	9 E+07	1 E+05	3	-> Ac-227
Ra-228	5,75 a	$\beta^-, \gamma$	1,2 E-06	2,8 E-07	<0,001	<1	<0,1	4 E+01	4 E+03	7 E+00	0,3	-> Ac-228
Ac-224	2,9 h	$\alpha, \epsilon, \gamma$	3,1 E-08	9,8 E-10	0,038	100	0,2	1 E+04	2 E+05	3 E+02	30	-> Ra-224, Fr-220 etc.
Ac-225	10,0 d	$\alpha, \gamma$	2,2 E-06	3,8 E-08	0,005	20	0,1	3 E+02	2 E+03	4 E+00	3	-> Fr-221 etc.
Ac-226	29 h	$\alpha, \epsilon, \beta^-, \gamma$	3,1 E-07	1,4 E-08	0,024	1000	1,3	7 E+02	2 E+04	3 E+01	3	-> Th-226, Ra-226, Fr-222
Ac-227	21,773 a	$\alpha, \beta^-, \gamma$	1,1 E-03	2,3 E-06	<0,001	<1	<0,1	4 E+00	5 E+00	8 E-03	0,1	-> Th-227, Fr-223
Ac-228	6,13 h	$\beta^-, \gamma$	5,0 E-08	4,5 E-10	0,145	2000	1,8	2 E+04	1 E+05	2 E+02	3	-> Th-228
Th-226	30,9 m	$\alpha, \gamma$	9,4 E-09	3,3 E-10	0,002	100	0,3	3 E+04	5 E+05	9 E+02	30	-> Ra-222 etc.
Th-227	18,718 d	$\alpha, \gamma$	4,3 E-06	1,3 E-08	0,023	200	0,2	8 E+02	1 E+03	2 E+00	10	-> Ra-223
Th-228	1,9131 a	$\alpha, \gamma$	8,8 E-05	2,7 E-07	0,002	3	<0,1	4 E+01	6 E+01	9 E-02	0,1	-> Ra-224
Th-229	7340 a	$\alpha, \gamma$	3,5 E-04	2,4 E-06	0,027	300	0,5	4 E+00	1 E+01	2 E-02	0,1	-> Ra-225
Th-230	7,7 E4 a	$\alpha, \gamma$	5,3 E-05	3,5 E-07	0,001	3	<0,1	3 E+01	9 E+01	2 E-01	0,1	-> Ra-226

Nucléide	Période	Type de désintégration/ de rayonnement	C <sub>inha</sub> Sv/Bq	C <sub>inge</sub> Sv/Bq	Grandeurs d'appréciation			Limite d'exemption LE Bq/kg ou LEabs Bq	Limite d'autorisation LA Bq	Valeurs directrices		Nucléide de filiation instable
					h 10 (mSv/h)/ GBq à 1 m de distance	h 0,07 (mSv/h)/ GBq à 10 cm de distance	h <sub>c</sub> 0,07 (mSv/h)/ kBq/cm <sup>2</sup>			CA Bq/m <sup>3</sup>	CS Bq/cm <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Th-231	25,52 h	β <sup>-</sup> , γ	2,6 E-10	4,4 E-10	0,019	700	0,8	2 E+04	2 E+07	3 E+04	10	-> Pa-231
Th-232	1,405 E10a	α, γ	2,2 E-04	1,8 E-06	0,001	3	<0,1	6 E+00	2 E+01	4 E-02	0,1	-> Ra-228
Th-234 / Pa-234m	24,10 d	β <sup>-</sup> , γ	1,0 E-08	5,3 E-09	0,008	1000	1,9	2 E+03	5 E+05	8 E+02	3	-> Pa-234
Th nat (+ filles)	(1,405 E10 a)	α, β, γ			0,355	6000	5,4	6 E+00	2 E+01	4 E-02	0,1	
Pa-227	38,3 m	α, ε, γ	1,3 E-08	4,2 E-10	0,007	5	<0,1	2 E+04	4 E+05	6 E+02	100	-> Ac-223
Pa-228	22 h	α, ε, β <sup>+</sup> , γ	1,2 E-07	9,9 E-10	0,168	400	0,9	1 E+04	4 E+04	7 E+01	10	-> Th-228, Ac-224
Pa-230	17,4 d	α, ε, β <sup>-</sup> , γ	3,9 E-07	1,4 E-09	0,108	200	0,3	7 E+03	1 E+04	2 E+01	30	-> Th-230, U-230, Ac-226
Pa-231	3,276 E4 a	α, γ	1,7 E-04	1,4 E-06	0,020	40	0,1	7 E+00	3 E+01	5 E-02	0,1	-> Ac-227
Pa-232	1,31 d	β <sup>-</sup> , γ	1,4 E-08	9,2 E-10	0,151	1000	1,3	1 E+04	4 E+05	6 E+02	3	-> U-232
Pa-233	27,0 d	β <sup>-</sup> , γ	2,7 E-09	1,3 E-09	0,041	2000	1,4	8 E+03	2 E+06	3 E+03	3	-> U-233
Pa-234	6,70 h	β <sup>-</sup> , γ	2,0 E-10	5,6 E-10	0,281	2000	2,9	2 E+04	3 E+07	4 E+04	3	-> U-234
U-230	20,8 d	α, γ	5,3 E-06	1,1 E-07	0,003	6	<0,1	9 E+01	9 E+02	2 E+00	1	-> Th-226
U-231	4,2 d	α, ε, γ	3,6 E-10	4,1 E-10	0,032	10	0,1	2 E+04	1 E+07	2 E+04	100	-> Pa-231, Th-227
U-232	72 a	α, γ	1,8 E-04	1,3 E-07	0,002	6	<0,1	8 E+01	8 E+01[5]	5 E-02	0,3	-> Th-228
U-233	1,585 E5 a	α, γ	3,7 E-05	2,9 E-08	0,001	2	<0,1	3 E+02	3 E+02[5]	2 E-01	1	-> Th-229
U-234	2,445 E5 a	α, γ	3,6 E-05	2,8 E-08	0,002	3	<0,1	4 E+02	4 E+02[5]	2 E-01	1	-> Th-230
U-235	7,038 E8 a	α, γ	3,3 E-05	2,7 E-08	0,028	100	0,2	4 E+02	4 E+02[5]	3 E-01	1	-> Th-231
U-236	2,3415 E7a	α, γ	3,4 E-05	2,7 E-08	0,002	1	<0,1	4 E+02	4 E+02[5]	2 E-01	1	-> Th-232
U-237	6,75 d	β <sup>-</sup> , γ	1,1 E-09	1,2 E-09	0,037	1000	1,6	8 E+03	5 E+06	8 E+03	3	-> Np-237
U-238	4,468 E9 a	α, γ, Φ	3,2 E-05	2,6 E-08	0,002	1	<0,1	4 E+02	4 E+02[5]	3 E-01	1	-> Th-234
U-239	23,54 m	β <sup>-</sup> , γ	1,1 E-11	2,9 E-11	0,012	1000	1,6	3 E+05	5 E+08	8 E+05	3	-> Np-239
U-240	14,1 h	β <sup>-</sup> , γ	6,4 E-10	1,3 E-09	0,009	1000	1,0	8 E+03	8 E+06	1 E+04		-> Np-240
U nat (+ filles)		α, β, γ			0,296	6000	7,1	4 E+02	4 E+02[5]	3 E-01	1	

Nucléide	Période	Type de désintégration/ de rayonnement	$C_{inh}$ Sv/Bq	$C_{ing}$ Sv/Bq	Grandeurs d'appréciation			Limite d'exemption LE Bq/kg ou LEabs Bq	Limite d'autorisation LA Bq	Valeurs directrices		Nucléide de filiation instable
					$h_{10}$ (mSv/h)/ GBq à 1 m de distance	$h_{0,07}$ (mSv/h)/ GBq à 10 cm de distance	$h_c$ 0,07 (mSv/h)/ kBq/cm <sup>2</sup>			CA Bq/m <sup>3</sup>	CS Bq/cm <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Np-232	14,7 m	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	1,8 E-10	1,1 E-11	0,199	400	0,6	9 E+05	3 E+07	5 E+04	10	-> U-232
Np-233	36,2 m	$\epsilon, \gamma$	5,5 E-13	2,1 E-12	0,022	40	<0,1	5 E+06	9 E+09	2 E+07	100	-> U-233
Np-234	4,4 d	$\epsilon, \beta^+, \gamma$	5,6 E-10	7,7 E-10	0,219	80	0,2	1 E+04	9 E+06	1 E+04	30	-> U-234
Np-235	396,1 d	$\alpha, \epsilon, \gamma$	7,8 E-10	8,5 E-11	0,008	3	<0,1	1 E+05	6 E+06	1 E+04	1000	-> U-235, Pa-231
Np-236L [2]	1,15 E5 a	$\epsilon, \beta^-, \gamma$	1,5 E-05	1,2 E-07	0,046	1000	1,8	8 E+01	3 E+02	6 E-01	1	-> U-236, Pu-236
Np-236S [2]	22,5 h	$\epsilon, \beta^-, \gamma$	1,2 E-08	3,2 E-10	0,013	600	0,6	3 E+04	4 E+05	7 E+02	10	-> U-236, Pu-236
Np-237	2,14 E6 a	$\alpha, \gamma$	7,8 E-05	6,4 E-07	0,018	30	0,1	2 E+01	6 E+01	1 E-01	0,3	-> Pa-233
Np-238	2,117 d	$\beta^-, \gamma$	5,7 E-09	1,3 E-09	0,089	1000	1,1	8 E+03	9 E+05	1 E+03	3	-> Pu-238
Np-239	2,355 d	$\beta^-, \gamma$	7,2 E-10	1,1 E-09	0,039	2000	2,3	9 E+03	7 E+06	1 E+04	3	-> Pu-239
Np-240	65 m	$\beta^-, \gamma$	2,0 E-11	5,9 E-11	0,225	3000	3,4	2 E+05	3 E+08	4 E+05	1	-> Pu-240
Np-240m	7,4 m	$\beta^-, \gamma$			0,060	1000	1,6				3	-> Pu-240
Pu-234	8,8 h	$\alpha, \epsilon, \gamma$	7,4 E-09	1,9 E-10	0,018	6	<0,1	5 E+04	7 E+05	1 E+03	300	-> Np-234, U-230
Pu-235	25,3 m	$\alpha, \epsilon, \gamma$	6,2 E-13	2,0 E-12	0,026	8	<0,1	5 E+06	8 E+09	1 E+07	300	-> Np-235, U-231
Pu-236	2,851 a	$\alpha, \gamma, \Phi$	3,0 E-05	1,9 E-07	0,003	1	<0,1	5 E+01	2 E+02	3 E-01	1	-> U-232
Pu-237	45,3 d	$\alpha, \epsilon, \gamma$	5,5 E-10	1,5 E-10	0,018	6	<0,1	7 E+04	9 E+06	2 E+04	300	-> Np-237, U-233
Pu-238	87,74 a	$\alpha, \gamma, \Phi$	6,3 E-05	5,1 E-07	0,002	1	<0,1	2 E+01	8 E+01	1 E-01	0,3	-> U-234
Pu-239	2,4065 E4 a	$\alpha, \gamma$	6,9 E-05	5,6 E-07	0,001	<1	<0,1	2 E+01	7 E+01	1 E-01	0,3	-> U-235
Pu-240	6537 a	$\alpha, \gamma, \Phi$	6,9 E-05	5,6 E-07	0,002	1	<0,1	2 E+01	7 E+01	1 E-01	0,3	-> U-236
Pu-241	14,4 a	$\alpha, \beta^-, \gamma$	1,3 E-06	1,1 E-08	<0,001	<1	<0,1	9 E+02	4 E+03	6 E+00	10	-> Am-241, U-237
Pu-242	3,763 E5 a	$\alpha, \gamma, \Phi$	6,5 E-05	5,3 E-07	0,002	1	<0,1	2 E+01	8 E+01	1 E-01	0,3	-> U-238
Pu-243	4,956 h	$\beta^-, \gamma$	4,0 E-11	8,7 E-11	0,007	1000	1,3	1 E+05	1 E+08	2 E+05	3	-> Am-243
Pu-244	8,26 E7 a	$\alpha, \gamma, \Phi$	6,5 E-05	5,3 E-07	0,002	1	0,1	2 E+01	8 E+01	1 E-01	0,3	-> U-240
Pu-245	10,5 h	$\beta^-, \gamma$	3,5 E-10	7,4 E-10	0,070	2000	2,0	1 E+04	1 E+07	2 E+04	3	-> Am-245
Pu-246	10,85 d	$\beta^-, \gamma$	6,3 E-09	4,9 E-09	0,034	700	0,7	2 E+03	8 E+05	1 E+03	10,0	-> Am-246

Nucléide	Période	Type de désintégration/ de rayonnement	$\epsilon_{in}ha$ Sv/Bq	$\epsilon_{in}ge$ Sv/Bq	Grandeurs d'appréciation			Limite d'exemption LE Bq/kg ou LEabs Bq	Limite d'autorisation LA Bq	Valeurs directrices		
					$h_{10}$ (mSv/h)/ GBq à 1 m de distance	$h_{0,07}$ (mSv/h)/ GBq à 10 cm de distance	$h_c$ 0,07 (mSv/h)/ kBq/cm <sup>2</sup>			CA Bq/m <sup>3</sup>	CS Bq/cm <sup>2</sup>	Nucléide de filiation instable
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Am-237	73,0 m	$\alpha, \epsilon, \gamma$	6,4 E-12	1,5 E-11	0,073	800	0,7	7 E+05	8 E+08	1 E+06	10	-> Pu-237, Np-233
Am-238	98 m	$\alpha, \epsilon, \gamma$	1,4 E-10	3,1 E-11	0,145	60	0,1	3 E+05	4 E+07	6 E+04	30	-> Pu-238, Np-234
Am-239	11,9 h	$\alpha, \epsilon, \gamma$	1,2 E-10	2,6 E-10	0,059	1000	1,4	4 E+04	4 E+07	7 E+04	3	-> Pu-239, Np-235
Am-240	50,8 h	$\alpha, \epsilon, \gamma$	4,6 E-10	7,0 E-10	0,171	50	0,3	1 E+04	1 E+07	2 E+04	30	-> Pu-240, Np-236
Am-241	432,2 a	$\alpha, \gamma$	7,1 E-05	5,8 E-07	0,019	6	<0,1	2 E+01	7 E+01	1 E-01	0,3	-> Np-237
Am-242	16,02 h	$\epsilon, \beta^-, \gamma$	1,2 E-08	3,9 E-10	0,009	1000	1,1	3 E+04	4 E+05	7 E+02	3	-> Cm-242, Pu-242
Am-242m	152 a	$\alpha, \beta^-$	6,7 E-05	5,5 E-07	0,006	2	<0,1	2 E+01	7 E+01	1 E-01	0,3	-> Am-242, Np-238
Am-243	7380 a	$\alpha, \gamma$	7,1 E-05	5,8 E-07	0,014	2	<0,1	2 E+01	7 E+01	1 E-01	0,3	-> Np-239
Am-244	10,1 h	$\beta^-, \gamma$	2,8 E-09	4,9 E-10	0,145	3000	2,9	2 E+04	2 E+06	3 E+03	3	-> Cm-244
Am-244m	26 m	$\beta^-, \gamma$	1,2 E-10	2,8 E-11	0,002	1000	1,6	4 E+05	4 E+07	7 E+04	3	-> Cm-244
Am-245	2,05 h	$\beta^-, \gamma$	2,0 E-11	4,4 E-11	0,007	2000	1,8	2 E+05	3 E+08	4 E+05	3	-> Cm-245
Am-246	39 m	$\beta^-, \gamma$	1,6 E-11	5,3 E-11	0,135	4000	4,5	2 E+05	3 E+08	5 E+05	1	-> Cm-246
Am-246m	25,0 m	$\beta^-, \gamma$	8,6 E-12	3,3 E-11	0,154	1000	1,7	3 E+05	6 E+08	1 E+06	3	-> Cm-246
Cm-238	2,4 h	$\alpha, \epsilon$	1,3 E-09	7,7 E-11	0,021	7	<0,1	1 E+05	4 E+06	6 E+03	300	-> Am-238, Pu-234
Cm-240	27 d	$\alpha, \gamma$	1,7 E-06	1,5 E-08	0,003	1	<0,1	7 E+02	3 E+03	5 E+00	10	-> Pu-236
Cm-241	32,8 d	$\alpha, \epsilon, \gamma$	2,8 E-08	1,4 E-09	0,100	600	0,7	7 E+03	2 E+05	3 E+02	10	-> Am-241, Pu-237
Cm-242	162,8 d	$\alpha, \gamma, \Phi$	3,5 E-06	2,3 E-08	0,002	1	<0,1	4 E+02	1 E+03	2 E+00	10	-> Pu-238
Cm-243	28,5 a	$\alpha, \epsilon, \gamma$	5,0 E-05	4,0 E-07	0,033	1000	1,1	3 E+01	1 E+02	2 E-01	0,3	-> Pu-239, Am-243
Cm-244	18,11 a	$\alpha, \gamma, \Phi$	4,0 E-05	3,3 E-07	0,002	1	<0,1	3 E+01	1 E+02	2 E-01	0,3	-> Pu-240
Cm-245	8500 a	$\alpha, \gamma$	7,3 E-05	5,9 E-07	0,028	400	0,4	2 E+01	7 E+01	1 E-01	0,3	-> Pu-241
Cm-246	4730 a	$\alpha, \gamma, \Phi$	7,2 E-05	5,9 E-07	0,002	1	<0,1	2 E+01	7 E+01	1 E-01	0,3	-> Pu-242
Cm-247	1,56 E7 a	$\alpha, \gamma$	6,6 E-05	5,4 E-07	0,053	100	0,1	2 E+01	8 E+01	1 E-01	0,3	-> Pu-243
Cm-248	3,39 E5 a	$\alpha, \gamma, \Phi$	2,6 E-04	2,2 E-06	0,002	1	<0,1	5 E+00	2 E+01	3 E-02	0,1	-> Pu-244
Cm-249	64,15 m	$\beta^-, \gamma$	3,5 E-11	2,6 E-11	0,003	1000	1,5	4 E+05	1 E+08	2 E+05	3	-> Bk-249
Cm-250	6900 a	$\alpha, \beta, \Phi$	1,5 E-03	1,2 E-05	<0,001	<1	<0,1	8 E-01	3 E+00	6 E-03	0,03	-> Pu-246, Bk-250

Nucléide	Période	Type de désintégration/ de rayonnement	$e_{inha}$ Sv/Bq	$e_{inge}$ Sv/Bq	Grandeurs d'appréciation			Limite d'exemption LE Bq/kg ou LEabs Bq	Limite d'autorisation LA Bq	Valeurs directrices		Nucléide de filiation instable
					h 10 (mSv/h)/ GBq à 1 m de distance	h 0,07 (mSv/h)/ GBq à 10 cm de distance	$h_c$ 0,07 (mSv/h)/ kBq/cm <sup>2</sup>			CA Bq/m <sup>3</sup>	CS Bq/cm <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Bk-245	4,94 d	$\alpha, \epsilon, \gamma$	1,1 E-09	8,3 E-10	0,054	2000	1,6	1 E+04	5 E+06	8 E+03	3	-> Cm-245, Am-241
Bk-246	1,83 d	$\epsilon, \gamma$	3,9 E-10	5,6 E-10	0,161	30	0,1	2 E+04	1 E+07	2 E+04	30	-> Cm-246
Bk-247	1380 a	$\alpha, \gamma$	8,5 E-05	7,0 E-07	0,021	800	0,7	1 E+01	6 E+01	1 E-01	0,3	-> Am-243
Bk-249	320 d	$\alpha, \beta^-, \gamma, \Phi$	2,0 E-07	1,9 E-09	<0,001	20	<0,1	5 E+03	3 E+04	4 E+01	100	-> Cf-249, Am-245
Bk-250	3,222 h	$\beta^-, \gamma$	1,2 E-09	1,3 E-10	0,137	1000	1,5	8 E+04	4 E+06	7 E+03	3	-> Cf-250
Cf-244	19,4 m	$\alpha, \gamma$	2,5 E-09	7,2 E-11	0,003	1	<0,1	1 E+05	2 E+06	3 E+03	300	-> Cm-240
Cf-246	35,7 h	$\alpha, \gamma, \Phi$	1,6 E-07	4,6 E-09	0,002	1	<0,1	2 E+03	3 E+04	5 E+01	30	-> Cm-242
Cf-248	333,5 d	$\alpha, \gamma, \Phi$	1,3 E-05	5,4 E-08	0,002	1	<0,1	2 E+02	4 E+02	6 E-01	3	-> Cm-244
Cf-249	350,6 a	$\alpha, \gamma, \Phi$	8,6 E-05	7,0 E-07	0,060	200	0,2	1 E+01	6 E+01	1 E-01	0,3	-> Cm-245
Cf-250	13,08 a	$\alpha, \gamma, \Phi$	4,5 E-05	3,2 E-07	0,002	1	<0,1	3 E+01	1 E+02	2 E-01	0,3	-> Cm-246
Cf-251	898 a	$\alpha, \gamma$	8,7 E-05	7,1 E-07	0,037	1000	1,8	1 E+01	6 E+01	1 E-01	0,3	-> Cm-247
Cf-252	2,638 a	$\alpha, \gamma, \Phi$	4,0 E-05	1,7 E-07	0,002	1	<0,1	6 E+01	1 E+02	2 E-01	1	-> Cm-248
Cf-253	17,81 d	$\alpha, \beta^-, \gamma$	8,3 E-07	2,7 E-09	<0,001	800	0,8	4 E+03	6 E+03	1 E+01	10	-> Es-253, Cm-249
Cf-254	60,5 d	$\alpha, \gamma, \Phi$	7,9 E-05	6,1 E-07	<0,001	<1	<0,1	2 E+01	6 E+01	1 E-01	0,3	-> Cm-250
Es-250	2,1 h	$\epsilon, \gamma$	7,3 E-10	2,2 E-11	0,071	20	0,1	5 E+05	7 E+06	1 E+04	100	-> Cf-250
Es-251	33 h	$\alpha, \epsilon, \gamma$	9,6 E-10	2,3 E-10	0,028	200	0,2	4 E+04	5 E+06	9 E+03	30	-> Cf-251, Bk-247
Es-253	20,47 d	$\alpha, \gamma, \Phi$	9,3 E-07	9,9 E-09	0,001	1	<0,1	1 E+03	5 E+03	9 E+00	10	-> Bk-249
Es-254	275,7 d	$\alpha, \gamma$	7,1 E-06	5,3 E-08	0,021	6	<0,1	2 E+02	7 E+02	1 E+00	3	-> Bk-250
Es-254m	39,3 h	$\alpha, \beta^-, \gamma$	1,3 E-07	6,1 E-09	0,077	1000	1,4	2 E+03	4 E+04	6 E+01	3	-> Fm-254, Bk-250

Nucléide	Période	Type de désintégration/ de rayonnement	$e_{in\alpha}$ Sv/Bq	$e_{in\gamma}$ Sv/Bq	Grandeurs d'appréciation			Limite d'exemption LE Bq/kg ou LEabs Bq	Limite d'autorisation LA Bq	Valeurs directrices		Nucléide de filiation instable
					$h_{10}$ (mSv/h)/ GBq à 1 m de distance	$h_{0,07}$ (mSv/h)/ GBq à 10 cm de distance	$h_c$ 0,07 (mSv/h)/ kBq/cm <sup>2</sup>			CA Bq/m <sup>3</sup>	CS Bq/cm <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Fm-252	22,7 h	$\alpha, \gamma$	9,8 E-08	3,5 E-09	0,002	<1	<0,1	3 E+03	5 E+04	9 E+01	30	-> Cf-248
Fm-253	3,00 d	$\alpha, \epsilon, \gamma$	1,4 E-07	1,5 E-09	0,023	200	0,2	7 E+03	4 E+04	6 E+01	30	-> Es-253, Cf-249
Fm-254	3,240 h	$\alpha, \gamma$	1,5 E-08	4,2 E-10	0,002	1	<0,1	2 E+04	3 E+05	6 E+02	300	-> Cf-250
Fm-255	20,07 h	$\alpha, \gamma$	6,9 E-08	3,2 E-09	0,016	5	0,1	3 E+03	7 E+04	1 E+02	30	-> Cf-251
Fm-257	100,5 d	$\alpha, \gamma$	4,7 E-06	2,8 E-08	0,032	600	0,8	4 E+02	1 E+03	2 E+00	3	-> Cf-253
Md-257	5,2 h	$\alpha, \epsilon, \gamma$	1,2 E-08	1,5 E-10	0,027	30	<0,1	7 E+04	4 E+05	7 E+02	100	-> Fm-257, Es-253
Md-258	55 d	$\alpha, \gamma$	3,2 E-06	2,3 E-08	0,007	2	<0,1	4 E+02	2 E+03	3 E+00	10	-> Es-254

**Explications concernant les différentes colonnes**

- 1-3 Indications générales sur le radionucléide.** [Source: Commission internationale de protection radiologique, CIPR 38]. Les nucléides de filiation de période inférieure à 10 minutes ne sont pas mentionnés séparément; leurs propriétés sont intégrées dans la ligne du nucléide mère.
- 1 Radionucléide; m: métastable. Un nucléide de filiation de période inférieure à 10 minutes est indiqué après la barre oblique. [2]: deux nucléides à nombre égal de protons et de neutrons mais de configuration et de période différentes.
- 2 Période: s = seconde; m = minute; h = heure; a = année; E = présentation exponentielle.
- 3 Type de désintégration/rayonnement:  $\alpha$  = rayonnement alpha;  $\beta^+$ ,  $\beta^-$  = rayonnement bêta;  $\gamma$  = rayonnement gamma;  $\epsilon$  = capture d'électron;  $\Phi$  = désintégration spontanée.
- 4, 5 Facteurs de dose pour l'inhalation (inspiration) et l'ingestion (manger, boire) chez l'adulte.** [Source: Commission internationale de protection radiologique, OAK Ridge, data base for ICRP 61, K. F. Eckerman, février 1993. Pour quelques nucléides non mentionnés dans cette source: National Radiological Protection Board, UK; NRPB-R245, 1991.]
- 4 Grandeur d'appréciation pour l'inhalation. L'inhalation de 1 Bq provoque au plus la dose effective engagée indiquée en Sv.
- 5 Grandeur d'appréciation pour l'ingestion. L'ingestion de 1 Bq provoque au plus la dose effective engagée indiquée en Sv.
- 6-8 Grandeurs d'appréciation pour l'irradiation externe.** [Source: Petoussi et al., GSF-Bericht 7/93, Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit GmbH, Neuherberg.] Lorsque le nucléide de filiation a une période inférieure à 10 minutes, la somme des grandeurs d'appréciation du nucléide mère et du nucléide de filiation est indiquée.
- 6 Débit de dose à une profondeur de 10 mm de tissu (débit de dose équivalente ambiante) à 1 m de distance d'une source radioactive ayant une activité de 1 GBq ( $10^9$  Bq).
- 7 Débit de dose à une profondeur de 0,07 mm de tissu (débit de dose équivalente directionnelle) à 10 cm de distance d'une source radioactive ayant une activité de 1 GBq ( $10^9$  Bq).
- 8 Grandeur d'appréciation pour la contamination de la peau. Une contamination de la peau de 1 kBq/cm<sup>2</sup> (moyenne sur 100 cm<sup>2</sup>) provoque le débit de dose indiqué (débit de dose équivalente directionnelle).

**9-12 Limite d'exemption, limite d'autorisation et valeurs directrices.**

- 9 Limite d'exemption pour l'activité spécifique en Bq/kq et limite d'exemption pour l'activité absolue en Bq. Les limites d'exemption sont déduites de la colonne 5. L'ingestion de 1 kg d'une substance de l'activité spécifique LE, c'est-à-dire de l'activité  $LE_{abs}$ , provoque une dose effective engagée de 10  $\mu$ Sv.
- 10 Limite d'autorisation pour les activités quotidiennes. Les valeurs des limites d'autorisation sont déduites de la colonne 4, car c'est le danger d'inhalation qui prédomine dans l'utilisation de radionucléides en laboratoire. L'inhalation unique d'une activité LA provoque une dose effective engagée de 5 mSv. La valeur déduite pour LA est dans quelques cas inférieure à la valeur LE, ce qui n'est pas logique. La valeur LA a donc été remplacée par la valeur de LE [5]. Pour les gaz nobles, la limite d'autorisation correspond à l'activité d'un local de 1000 m<sup>3</sup> de volume et à une concentration CA selon la colonne 11.
- 11 Valeur directrice pour l'activité durable dans l'air applicable aux personnes exposées aux rayonnements dans l'exercice de leur profession. L'inhalation d'air à une concentration radioactive CA pendant 40 heures par semaine et 50 semaines par année provoque une dose effective engagée de 20 mSv.  
 Pour l'inhalation:  $CA [Bq/m^3] = 0,02 Sv / (e_{inha} \cdot 2400 m^3/a)$ . Pour les gaz nobles, le séjour dans un nuage de forme semi-sphérique de grande extension pendant 40 heures par semaine et 50 semaines par année provoque une dose effective de 20 mSv (gaz et gaz nobles: D. C. Kocher, Oak Ridge National Laboratory, TN Jnl. 1981, NUREG/CR-1918). Dans la plupart des cas, la valeur CA se rapporte au nucléide mère. Les exceptions pour lesquelles la valeur CA du nucléide de filiation est indiquée sont marquées spécialement. Sont également marqués par une note en bas de page les cas où l'immersion provoque une irradiation de la peau ou de tous les organes et où la dose par immersion est plus importante que celle par inhalation. [1]: Pour Kr-88, on a indiqué les valeurs du nucléide de filiation en cas d'immersion. [3]: Déduite de la dose effective en cas d'immersion. [4]: Déduite de la dose délivrée à la peau en cas d'immersion.
- 12 Valeur directrice pour la contamination surfacique en dehors de zones contrôlées, moyenne sur 100 cm<sup>2</sup>. Pour calculer les valeurs, on a pris en considération l'irradiation de la peau, une incorporation ainsi que la limite d'autorisation (calculée par rapport à l'inhalation) et tenu compte du cas le plus défavorable:  
 - irradiation de la peau pendant 8760 heures par année, atteinte d'un dixième de la valeur limite pour la peau, ce qui correspond à une dose effective de 0,5 mSv par année.

- Ingestion quotidienne de l'activité qui peut se trouver sur une surface de  $10 \text{ cm}^2$  (parties de la main), ce qui correspond à une dose effective de  $0,5 \text{ mSv}$  par année.
- $CS_{\text{inh}} = LA/100 \text{ cm}^2 = (5 \text{ mSv}/[1000 \cdot \text{mSv/Sv} \cdot e_{\text{inha}}])/100 \text{ cm}^2$ .

### 13 Nucléide de filiation instable

- 13 Nucléide de filiation instable; -> signifie: se désintègre en . . . ; en cas de désintégration en plusieurs nucléides, ceux-ci sont séparés par une virgule; une deuxième flèche indique une série de désintégration. [6]: la valeur  $h_{10}$  du nucléide de filiation dépasse  $0,1 \text{ (mSv/h)/GBq}$  à une distance de  $1 \text{ m}$  (suivant le cas, prendre en considération le nucléide de filiation).

#### Tableau des notes

- [1]: Pour Kr-88, on a indiqué les valeurs du nucléide de filiation en cas d'immersion (colonne 11).
- [2]: Deux nucléides à nombre égal de protons et de neutrons mais de configuration et de période différentes (colonne 1).
- [3]: Déduite de la dose effective en cas d'immersion (colonne 11).
- [4]: Déduite de la dose délivrée à la peau en cas d'immersion (colonne 11).
- [5]: La valeur LA a été remplacée par la valeur de LE (colonne 10).
- [6]: La valeur  $h_{10}$  du nucléide de filiation dépasse  $0,1 \text{ (mSv/h)/GBq}$  à une distance de  $1 \text{ m}$  (suivant le cas, prendre en considération le nucléide de filiation; colonne 13).

#### Mélanges de nucléides

Dans le cas de mélanges de nucléides, la règle d'addition figurant dans l'annexe 1 est applicable aux colonnes 9 et 11.

N36956

## Facteurs de dose pour différentes classes d'âge

## 1. Inhalation

Nucléide	Enfant en bas âge (1 a)			Enfant (10 a)			Adulte		
	€inha Sv/Bq	€inha, organe Sv/Bq	organe	€inha Sv/Bq	€inha, organe Sv/Bq	organe	€inha Sv/Bq	€inha, organe Sv/Bq	organe
H-3, HTO	4,3 E-11	4,3 E-11	CE	2,4 E-11	2,4 E-11	CE	1,7 E-11	1,7 E-11	CE
T organ.	1,0 E-10	1,0 E-10	CE	5,9 E-11	5,9 E-11	CE	4,0 E-11	4,0 E-11	CE
C-14	1,5 E-09	1,5 E-09	CE	8,5 E-10	8,5 E-10	CE	5,6 E-10	5,6 E-10	CE
Na-22	8,7 E-09	1,7 E-08	Pér	3,7 E-09	6,9 E-09	Pér	2,0 E-09	3,5 E-09	Pér
Na-24	1,7 E-09	7,5 E-09	Pou	6,6 E-10	2,7 E-09	Pou	3,3 E-10	1,2 E-09	Pou
Sc-47	4,1 E-09	1,7 E-08	TGI	1,4 E-09	5,9 E-09	TGI	5,8 E-10	2,5 E-09	TGI
Cr-51	5,6 E-10	3,3 E-09	Pou	2,1 E-10	1,2 E-09	Pou	9,4 E-11	5,4 E-10	Pou
Mn-54	6,6 E-09	2,5 E-08	Pou	3,1 E-09	1,1 E-08	Pou	1,7 E-09	6,4 E-09	Pou
Fe-59	1,8 E-08	8,0 E-08	Pou	6,8 E-09	2,9 E-08	Pou	3,8 E-09	1,4 E-08	Pou
Co-57	1,3 E-08	9,7 E-08	Pou	4,8 E-09	3,4 E-08	Pou	2,4 E-09	1,7 E-08	Pou
Co-58	1,3 E-08	7,8 E-08	Pou	5,6 E-09	3,1 E-08	Pou	2,9 E-09	1,6 E-08	Pou
Co-60	2,2 E-07	1,4 E-06	Pou	9,1 E-08	5,6 E-07	Pou	5,6 E-08	3,4 E-07	Pou
Zn-65	2,1 E-08	8,7 E-08	Pou	9,2 E-09	3,7 E-08	Pou	5,3 E-09	2,1 E-08	Pou
Se-75	8,5 E-09	2,7 E-08	Pou	3,6 E-09	1,1 E-08	Pou	1,9 E-09	5,4 E-09	Pou
Br-82	1,9 E-09	8,9 E-09	Pou	7,9 E-10	3,4 E-09	Pou	4,1 E-10	1,7 E-09	Pou
Sr-89	8,1 E-08	5,7 E-07	Pou	2,7 E-08	1,9 E-07	Pou	1,2 E-08	8,3 E-08	Pou
Sr-90	1,6 E-06	1,3 E-05	Pou	5,7 E-07	4,7 E-06	Pou	3,5 E-07	2,9 E-06	Pou
Y-91	9,5 E-08	6,7 E-07	Pou	3,2 E-08	2,2 E-07	Pou	1,4 E-08	9,9 E-08	Pou
Zr-95	3,5 E-08	2,4 E-07	Pou	1,3 E-08	8,5 E-08	Pou	6,4 E-09	4,0 E-08	Pou
Nb-95	8,1 E-09	4,5 E-08	Pou	3,2 E-09	1,7 E-08	Pou	1,6 E-09	8,3 E-09	Pou
Mo-99	8,9 E-09	3,8 E-08	TGI	3,0 E-09	1,3 E-08	TGI	1,2 E-09	5,5 E-09	TGI

Nucléide	Enfant en bas âge (1 a)			Enfant (10 a)			Adulte		
	e <sub>ing</sub> Sv/Bq	e <sub>ing</sub> , organe Sv/Bq	organe	e <sub>ing</sub> Sv/Bq	e <sub>ing</sub> , organe Sv/Bq	organe	e <sub>ing</sub> Sv/Bq	e <sub>ing</sub> , organe Sv/Bq	organe
Tc-99m	7,3 E-11	5,1 E-10	Th	2,5 E-11	1,4 E-10	Th	1,1 E-11	4,9 E-11	Th
Ru-103	1,5 E-08	9,9 E-08	Pou	5,5 E-09	3,4 E-08	Pou	2,5 E-09	1,6 E-08	Pou
Ru-106	8,2 E-07	6,5 E-06	Pou	2,7 E-07	2,2 E-06	Pou	1,3 E-07	1,0 E-06	Pou
Ag-110m	9,1 E-08	5,6 E-07	Pou	3,8 E-08	2,2 E-07	Pou	2,1 E-08	1,2 E-07	Pou
Sn-125	3,3 E-08	1,5 E-07	Pou	1,1 E-08	5,2 E-08	Pou	4,7 E-09	2,2 E-08	Pou
Sb-122	1,1 E-08	4,7 E-08	TGI	3,8 E-09	1,6 E-08	TGI	1,6 E-09	6,8 E-09	TGI
Sb-124	4,4 E-08	2,6 E-07	Pou	1,6 E-08	9,1 E-08	Pou	7,2 E-09	4,1 E-08	Pou
Sb-125	2,1 E-08	1,4 E-07	Pou	7,3 E-09	4,7 E-08	Pou	3,4 E-09	2,2 E-08	Pou
Sb-127	1,3 E-08	5,0 E-08	TGI	4,4 E-09	1,7 E-08	TGI	1,9 E-09	7,4 E-09	TGI
Te-125m	1,2 E-08	8,2 E-08	Pér	4,2 E-09	2,7 E-08	Pér	1,8 E-09	1,2 E-08	Pér
Te-127m	3,9 E-08	2,3 E-07	Pou	1,3 E-08	7,7 E-08	Pou	5,6 E-09	3,4 E-08	Pou
Te-129m	4,7 E-08	2,8 E-07	Pou	1,6 E-08	9,3 E-08	Pou	6,8 E-09	4,0 E-08	Pou
Te-131m	1,8 E-08	2,7 E-07	Th	6,1 E-09	9,1 E-08	Th	2,5 E-09	3,3 E-08	Th
Te-132	3,3 E-08	5,8 E-07	Th	9,2 E-09	1,6 E-07	Th	3,8 E-09	5,6 E-08	Th
I-125	4,1 E-08	8,2 E-07	Th	2,4 E-08	4,7 E-07	Th	1,1 E-08	1,9 E-07	Th
I-129	1,4 E-07	2,8 E-06	Th	1,3 E-07	2,7 E-06	Th	7,8 E-08	1,3 E-06	Th
I-131	1,1 E-07	2,2 E-06	Th	3,7 E-08	7,3 E-07	Th	1,5 E-08	2,7 E-07	Th
I-133	2,4 E-08	4,6 E-07	Th	6,5 E-09	1,3 E-07	Th	2,6 E-09	4,4 E-08	Th
I-135	4,4 E-09	7,8 E-08	Th	1,2 E-09	2,1 E-08	Th	5,0 E-10	7,6 E-09	Th
Cs-134	8,6 E-09	1,1 E-08	Pou	9,3 E-09	1,1 E-08	Ut	1,2 E-08	1,4 E-08	Ut
Cs-136	5,4 E-09	8,1 E-09	Pou	2,9 E-09	3,8 E-09	Pou	2,0 E-09	2,4 E-09	Ut
Cs-137	7,0 E-09	1,1 E-08	Pou	6,7 E-09	7,9 E-09	Pou	8,6 E-09	9,3 E-09	Ut
Ba-140	7,1 E-09	2,9 E-08	TGI	2,5 E-09	9,9 E-09	TGI	1,1 E-09	4,4 E-09	TGI
La-140	9,0 E-09	3,5 E-08	TGI	3,2 E-09	1,2 E-08	TGI	1,4 E-09	5,5 E-09	TGI
Ce-141	1,8 E-08	1,1 E-07	Pou	6,0 E-09	3,8 E-08	Pou	2,6 E-09	1,7 E-08	Pou
Ce-144	6,5 E-07	5,0 E-06	Pou	2,2 E-07	1,7 E-06	Pou	1,0 E-07	7,9 E-07	Pou

Nucléide	Enfant en bas âge (1 a)			Enfant (10 a)			Adulte		
	e <sub>ing</sub> Sv/Bq	e <sub>ing</sub> , organe Sv/Bq	organe	e <sub>ing</sub> Sv/Bq	e <sub>ing</sub> , organe Sv/Bq	organe	e <sub>ing</sub> Sv/Bq	e <sub>ing</sub> , organe Sv/Bq	organe
Pr-143	1,7 E-08	9,2 E-08	Pou	5,8 E-09	3,1 E-08	Pou	2,4 E-09	1,3 E-08	Pou
Pb-210	6,3 E-06	1,4 E-04	Pér	2,8 E-06	6,7 E-05	Pér	2,0 E-06	5,5 E-05	Pér
Bi-210	3,5 E-07	2,9 E-06	Pou	1,2 E-07	9,6 E-07	Pou	5,2 E-08	4,2 E-07	Pou
Po-210	1,3 E-05	8,8 E-05	Pou	4,4 E-06	2,9 E-05	Pou	1,7 E-06	1,3 E-05	Pou
Ra-224	5,7 E-06	4,5 E-05	Pou	1,9 E-06	1,5 E-05	Pou	8,3 E-07	6,4 E-06	Pou
Ra-226	1,4 E-05	1,1 E-04	Pou	4,7 E-06	3,6 E-05	Pou	2,2 E-06	1,6 E-05	Pou
Th-227	2,9 E-05	2,4 E-04	Pou	9,8 E-06	8,1 E-05	Pou	4,3 E-06	3,5 E-05	Pou
Th-228	5,0 E-04	4,0 E-03	Pou	1,7 E-04	1,3 E-03	Pou	8,8 E-05	6,8 E-04	Pou
Th-230	1,7 E-04	1,5 E-03	Pér	7,4 E-05	9,5 E-04	Pér	5,3 E-05	8,4 E-04	Pér
Th-232	4,4 E-04	1,8 E-02	Pér	2,5 E-04	1,3 E-02	Pér	2,2 E-04	1,1 E-02	Pér
Pa-231	3,9 E-04	1,6 E-02	Pér	2,2 E-04	1,1 E-02	Pér	1,7 E-04	8,7 E-03	Pér
U-234	1,5 E-04	1,2 E-03	Pou	5,6 E-05	4,7 E-04	Pou	3,6 E-05	2,9 E-04	Pou
U-235	1,3 E-04	1,1 E-03	Pou	5,2 E-05	4,3 E-04	Pou	3,3 E-05	2,7 E-04	Pou
U-238	1,3 E-04	1,1 E-03	Pou	5,0 E-05	4,1 E-04	Pou	3,2 E-05	2,6 E-04	Pou
Np-237	1,7 E-04	6,8 E-03	Pér	9,8 E-05	4,0 E-03	Pér	7,8 E-05	3,3 E-03	TGI
Np-239	5,0 E-09	2,0 E-08	TGI	1,7 E-09	6,8 E-09	TGI	7,2 E-10	2,9 E-09	TGI
Pu-238	2,0 E-04	4,1 E-03	Pér	7,8 E-05	2,3 E-03	Pér	6,3 E-05	1,9 E-03	Pér
Pu-239	2,0 E-04	4,4 E-03	Pér	8,6 E-05	2,6 E-03	Pér	6,9 E-05	2,1 E-03	Pér
Pu-240	2,0 E-04	4,4 E-03	Pér	8,6 E-05	2,6 E-03	Pér	6,9 E-05	2,1 E-03	Pér
Pu-241	2,1 E-06	6,8 E-05	Pér	1,5 E-06	5,1 E-05	Pér	1,3 E-06	4,2 E-05	Pér
Am-241	1,6 E-04	4,6 E-03	Pér	8,9 E-05	2,7 E-03	Pér	7,1 E-05	2,2 E-03	Pér
Cm-242	2,2 E-05	2,7 E-04	Pér	7,5 E-06	9,5 E-05	Pér	3,5 E-06	4,9 E-05	Pér
Cm-244	1,1 E-04	3,0 E-03	Pér	5,2 E-05	1,4 E-03	Pér	4,0 E-05	1,2 E-03	Pér

e<sub>ing</sub>: dose effective engagée; temps d'intégration: 50 ans pour les adultes, 70 ans pour les enfants.

e<sub>ing</sub>, organe: dose engagée dans l'organe le plus touché (CE: corps entier, Th: thyroïde, Pér: périoste, TGI: tractus gastro-intestinal, Ut: utérus, Pou: poumon).

[Facteurs de dose pour adultes: International Commission on Radiological Protection, Oak Ridge, data base for ICRP 61, K. F. Eckerman, february 1993. Toutes les autres données: National Radiological Protection Board, UK; NRPB-R245, 1991].

## 2. Ingestion

Nucléide	Enfant en bas âge (1 a)			Enfant (10 a)			Adulte		
	einge Sv/Bq	einge, organe Sv/Bq	organe	einge Sv/Bq	einge, organe Sv/Bq	organe	einge Sv/Bq	einge, organe Sv/Bq	organe
H-3, HTO	4,3E-11	4,3E-11	CE	2,4E-11	2,4E-11	CE	1,7E-11	1,7E-11	CE
T organ.	1,0E-10	1,0E-10	CE	5,9E-11	5,9E-11	CE	4,0E-11	4,0E-11	CE
C-14	1,5E-09	1,5E-09	CE	8,5E-10	8,5E-10	CE	5,6E-10	5,6E-10	CE
Na-22	1,3E-08	2,7E-08	Pér	5,6E-09	1,1E-08	Pér	3,0E-09	5,6E-09	Pér
Na-24	2,1E-09	6,6E-09	TGI	8,3E-10	2,5E-09	TGI	4,2E-10	1,2E-09	TGI
Sc-47	5,8E-09	4,2E-08	TGI	2,0E-09	1,4E-08	TGI	7,9E-10	6,1E-09	TGI
Cr-51	3,0E-10	1,9E-09	TGI	1,1E-10	6,9E-10	TGI	4,5E-11	3,1E-10	TGI
Mn-54	2,8E-09	8,6E-09	TGI	1,3E-09	3,9E-09	TGI	7,1E-10	2,2E-09	TGI
Fe-59	1,5E-08	4,9E-08	TGI	6,0E-09	1,8E-08	TGI	1,9E-09	8,4E-09	TGI
Co-57	1,7E-09	7,8E-09	TGI	6,7E-10	2,8E-09	TGI	3,3E-10	1,3E-09	TGI
Co-58	3,9E-09	2,0E-08	TGI	1,6E-09	7,9E-09	TGI	9,9E-10	3,9E-09	TGI
Co-60	2,7E-08	5,9E-08	TGI	1,2E-08	2,4E-08	TGI	7,1E-09	1,3E-08	TGI
Zn-65	1,4E-08	1,8E-08	TGI	6,5E-09	8,6E-09	TGI	3,7E-09	5,0E-09	CS
Se-75	8,6E-09	3,3E-08	Re	3,8E-09	1,4E-08	Re	2,1E-09	7,1E-09	Re
Br-82	2,0E-09	3,7E-09	TGI	8,8E-10	1,6E-09	TGI	4,7E-10	8,2E-10	TGI
Sr-89	2,7E-08	2,0E-07	TGI	8,9E-09	6,7E-08	TGI	3,6E-09	2,1E-08	TGI
Sr-90	1,2E-07	1,3E-06	Pér	4,4E-08	5,2E-07	Pér	3,1E-08	3,9E-07	Pér
Y-91	2,8E-08	2,1E-07	TGI	9,3E-09	7,0E-08	TGI	3,7E-09	3,0E-08	TGI
Zr-95	7,5E-09	4,8E-08	TGI	2,8E-09	1,7E-08	TGI	1,2E-09	7,7E-09	TGI
Nb-95	3,8E-09	2,2E-08	TGI	1,5E-09	8,3E-09	TGI	7,4E-10	4,0E-09	TGI
Mo-99	1,3E-08	9,4E-08	TGI	4,4E-09	3,2E-08	TGI	1,8E-09	1,4E-08	TGI
Tc-99m	1,3E-10	8,4E-10	Th	4,5E-11	2,3E-10	Th	2,0E-11	8,5E-11	Th
Ru-103	6,3E-09	4,2E-08	TGI	2,3E-09	1,5E-08	TGI	1,0E-09	6,5E-09	TGI
Ru-106	7,3E-08	4,9E-07	TGI	2,4E-08	1,6E-07	TGI	1,0E-08	7,1E-08	TGI
Ag-110m	1,3E-08	5,3E-08	TGI	5,6E-09	2,1E-08	TGI	2,9E-09	1,1E-08	TGI

Nucléide	Enfant en bas âge (1 a)			Enfant (10 a)			Adulte		
	éinge Sv/Bq	éinge, organe Sv/Bq	organe	éinge Sv/Bq	éinge, organe Sv/Bq	organe	éinge Sv/Bq	éinge, organe Sv/Bq	organe
Sn-125	3,4E-08	2,5E-07	TGI	1,1E-08	8,5E-08	TGI	4,6E-09	3,7E-08	TGI
Sb-122	1,9E-08	1,4E-07	TGI	6,3E-09	4,6E-08	TGI	2,6E-09	2,0E-08	TGI
Sb-124	2,2E-08	1,5E-07	TGI	7,8E-09	5,2E-08	TGI	3,4E-09	2,3E-08	TGI
Sb-125	5,9E-09	4,1E-08	TGI	2,1E-09	1,4E-08	TGI	9,3E-10	6,3E-09	TGI
Sb-127	1,8E-08	1,3E-07	TGI	6,2E-09	4,5E-08	TGI	2,6E-09	2,0E-08	TGI
Te-125m	6,5E-09	8,8E-08	Pér	2,2E-09	2,9E-08	Pér	9,1E-10	1,3E-08	Pér
Te-127m	1,6E-08	1,4E-07	Pér	5,4E-09	4,7E-08	Pér	2,3E-09	2,1E-08	Pér
Te-129m	2,7E-08	1,7E-07	TGI	9,0E-09	5,7E-08	TGI	3,7E-09	2,5E-08	TGI
Te-131m	2,4E-08	3,2E-07	Th	8,4E-09	1,1E-07	Th	3,4E-09	4,0E-08	Th
Te-132	3,2E-08	5,5E-07	Th	9,1E-09	1,5E-07	Th	3,8E-09	5,3E-08	Th
I-125	6,6E-08	1,3E-06	Th	3,8E-08	7,6E-07	Th	1,7E-08	3,0E-07	Th
I-129	2,2E-07	4,4E-06	Th	2,1E-07	4,2E-06	Th	1,2E-07	2,1E-06	Th
I-131	1,8E-07	3,6E-06	Th	6,0E-08	1,2E-06	Th	2,4E-08	4,4E-07	Th
I-133	4,4E-08	8,6E-07	Th	1,2E-08	2,3E-07	Th	4,7E-09	8,3E-08	Th
I-135	8,8E-09	1,7E-07	Th	2,4E-09	4,5E-08	Th	9,9E-10	1,6E-08	Th
Cs-134	1,3E-08	1,5E-08	Ut	1,4E-08	1,7E-08	Ut	2,0E-08	2,3E-08	Ut
Cs-136	8,0E-09	9,6E-09	Ut	4,5E-09	5,6E-09	Ut	3,0E-09	3,8E-09	Ut
Cs-137	1,0E-08	1,2E-08	TGI	1,0E-08	1,1E-08	Ut	1,4E-08	1,5E-08	Ut
Ba-140	2,4E-08	1,8E-07	TGI	8,3E-09	6,0E-08	TGI	3,6E-09	2,6E-08	TGI
La-140	1,7E-08	1,1E-07	TGI	6,1E-09	3,9E-08	TGI	2,6E-09	1,7E-08	TGI
Ce-141	8,0E-09	6,0E-08	TGI	2,7E-09	2,0E-08	TGI	1,1E-09	8,6E-09	TGI
Ce-144	6,2E-08	4,7E-07	TGI	2,1E-08	1,6E-07	TGI	8,2E-09	6,7E-08	TGI
Pr-143	1,4E-08	1,0E-07	TGI	4,5E-09	3,4E-08	TGI	1,8E-09	1,5E-08	TGI
Pb-210	3,8E-06	8,4E-05	Pér	1,7E-06	4,0E-05	Pér	8,0E-07	3,2E-05	Pér
Bi-210	1,4E-08	1,1E-07	TGI	4,8E-09	3,6E-08	TGI	1,9E-09	1,5E-08	TGI
Po-210	4,3E-06	8,9E-05	Ra	1,4E-06	3,0E-05	Ra	2,1E-07	1,3E-05	Ra

Nucléide	Enfant en bas âge (1 a)			Enfant (10 a)			Adulte		
	e <sub>inge</sub> Sv/Bq	e <sub>inge, organe</sub> Sv/Bq	organe	e <sub>inge</sub> Sv/Bq	e <sub>inge, organe</sub> Sv/Bq	organe	e <sub>inge</sub> Sv/Bq	e <sub>inge, organe</sub> Sv/Bq	organe
Ra-224	5,6E-07	1,2E-05	Pér	1,9E-07	4,2E-06	Pér	7,4E-08	1,8E-06	Pér
Ra-226	9,1E-07	2,1E-05	Pér	3,5E-07	9,4E-06	Pér	2,3E-07	6,9E-06	Pér
Th-227	1,3E-07	2,4E-06	Pér	4,5E-08	8,0E-07	Pér	1,3E-08	3,5E-07	Pér
Th-228	1,5E-06	6,4E-05	Pér	4,9E-07	2,1E-05	Pér	2,7E-07	1,2E-05	Pér
Th-230	8,4E-07	4,0E-05	Pér	4,4E-07	2,1E-05	Pér	3,5E-07	1,7E-05	Pér
Th-232	3,1E-06	1,5E-04	Pér	2,1E-06	1,1E-04	Pér	1,8E-06	9,3E-05	Pér
Pa-231	2,6E-06	1,3E-04	Pér	1,8E-06	9,3E-05	Pér	1,4E-06	7,2E-05	Pér
U-234	1,7E-07	3,1E-06	Pér	6,5E-08	1,4E-06	Pér	2,8E-08	1,1E-06	Pér
U-235	1,6E-07	2,8E-06	Pér	6,3E-08	1,3E-06	Pér	2,7E-08	1,0E-06	Pér
U-238	1,5E-07	2,7E-06	Pér	5,9E-08	1,3E-06	Pér	2,6E-08	1,0E-06	Pér
Np-237	1,4E-06	5,7E-05	Pér	8,0E-07	3,4E-05	Pér	6,4E-07	2,7E-05	Pér
Np-239	8,3E-09	6,0E-08	TGI	2,8E-09	2,0E-08	TGI	1,1E-09	8,7E-09	TGI
Pu-238	1,2E-06	3,4E-05	Pér	6,3E-07	1,9E-05	Pér	5,1E-07	1,6E-05	Pér
Pu-239	1,2E-06	3,7E-05	Pér	7,0E-07	2,2E-05	Pér	5,6E-07	1,8E-05	Pér
Pu-240	1,2E-06	3,7E-05	Pér	7,0E-07	2,2E-05	Pér	5,6E-07	1,8E-05	Pér
Pu-241	1,8E-08	5,7E-07	Pér	1,3E-08	4,2E-07	Pér	1,1E-08	3,5E-07	Pér
Am-241	1,3E-06	3,8E-05	Pér	7,2E-07	2,2E-05	Pér	5,8E-07	1,8E-05	Pér
Cm-242	1,5E-07	2,5E-06	Pér	5,0E-08	8,9E-07	Pér	2,3E-08	4,5E-07	Pér
Cm-244	8,9E-07	2,5E-05	Pér	4,1E-07	1,2E-05	Pér	3,3E-07	9,8E-06	Pér

e<sub>inge</sub>: dose effective engagée; temps d'intégration: 50 ans pour les adultes, 70 ans pour les enfants

e<sub>inge, organe</sub>: dose engagée dans l'organe le plus touché (CE: corps entier, Th: thyroïde, Pér: périoste, TGI: tractus gastro-intestinal, Ut: utérus, Re: reins, CS: capsule surrénale, Ra: rate).

[Facteurs de dose pour adultes: International Commission on Radiological Protection, Oak Ridge, data base for ICRP 61, K. F. Eckerman, february 1993. Toutes les autres données: National Radiological Protection Board, UK; NRPB-R245, 1991].

*Annexe 5*  
(art. 1<sup>er</sup>, 2<sup>e</sup> al., 42 et 44)

## Méthode de détermination de la dose de rayonnements

### 1. Principe

La dose effective et les doses délivrées aux organes sont déterminées en règle générale à l'aide de grandeurs opérationnelles.

### 2. Grandeurs opérationnelles

Pour la dosimétrie individuelle en cas d'irradiation externe, les grandeurs opérationnelles sont:

- a. la dose individuelle en profondeur  $H_p(10)$  [abréviation  $H_p$ ];
- b. la dose individuelle en surface  $H_p(0,07)$  [abréviation  $H_s$ ].

Pour la dosimétrie d'ambiance, les grandeurs opérationnelles sont:

- a. la dose équivalente ambiante  $H^*(10)$ ;
- b. la dose équivalente directionnelle  $H'(0,07)$ .

Pour l'irradiation interne, la grandeur opérationnelle est la dose effective engagée  $E_{50}$ , calculée à l'aide de modèles standard et des facteurs de dose figurant dans les annexes 3 et 4.

### 3. Doses individuelles inférieures aux valeurs limites correspondantes

En cas d'irradiation externe, la dose équivalente à chaque tissu ou organe, à l'exception de la peau, est réputée égale à la dose individuelle en profondeur  $H_p(10)$  ou à la dose équivalente ambiante  $H^*(10)$ .

En cas d'irradiation externe, la dose équivalente délivrée à la peau est réputée égale à la dose individuelle en surface  $H_p(0,07)$  ou à la dose équivalente directionnelle  $H'(0,07)$ .

La dose effective est réputée égale à la somme:

- a. de la dose individuelle en profondeur  $H_p(10)$  ou de la dose équivalente ambiante  $H^*(10)$ , et
- b. de la dose effective engagée  $E_{50}$ .

### 4. Doses individuelles supérieures aux valeurs limites correspondantes

Dans le cas où les valeurs de doses déterminées selon le chiffre 3 sont supérieures aux valeurs limites correspondantes, la dose effective et les doses délivrées aux organes doivent être déterminées individuellement pour la personne concernée, par un expert et en collaboration avec l'autorité de surveillance, d'après les connaissances actuelles de la science et de la technique. La valeur ainsi déterminée indique si une valeur limite de dose est effectivement dépassée.

**5. Dosimétrie d'ambiance**

Lorsque la dose ambiante est limitée dans le cadre de cette ordonnance, on entend par dose ambiante:

- a. la grandeur  $H^*(10)$  (dose équivalente ambiante) dans le cas d'un rayonnement pénétrant;
- b. la grandeur  $H'(0,07)$  (dose équivalente directionnelle) dans le cas d'un rayonnement peu pénétrant.

N36956

*Annexe 6*  
(art. 30 et 58)

## Marquage des zones contrôlées

Selon les sources de rayonnements utilisées, les zones contrôlées doivent porter les indications suivantes:

### 1. Sources radioactives non scellées:

- le nucléide le plus radiotoxique et son activité maximale;
- la classification du secteur de travail (type A, B ou C);
- le degré maximal de contamination non fixée sur les surfaces, en  $\text{Bq/cm}^2$  ou sous forme du nombre de valeurs directrices pour le nucléide en cause;
- le débit de dose ambiante en mSv par heure dans le secteur accessible, si cela se révèle judicieux;
- les indications sur les vêtements de protection nécessaires ainsi que les mesures de protection à prendre;
- le signe de danger.

### 2. Sources radioactives scellées:

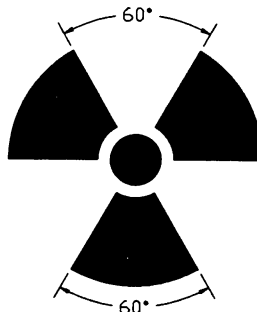
- le nucléide le plus radiotoxique et son activité maximale ou l'activité et le nucléide avec le rayonnement gamma de la plus haute énergie;
- le débit de dose ambiante en mSv par heure dans le secteur accessible, si cela se révèle judicieux;
- le signe de danger.

### 3. Installations (p. ex. installations à rayons X, accélérateurs):

- la désignation de l'installation;
- la nature du rayonnement (p. ex. électrons, rayons X, neutrons, pour autant que cela n'apparaisse pas dans la désignation de l'installation);
- le débit de dose ambiante en mSv par heure dans le secteur accessible, si cela se révèle judicieux;
- le signe de danger.

### Signe de danger:

Rapport des rayons: 1 : 1,5 : 5



# **Ordonnance du DFI relative à l'abrogation et à la modification d'actes législatifs dans le domaine de la radioprotection**

du 22 juin 1994

---

*Le Département fédéral de l'intérieur*

*arrête:*

## **Article premier** Abrogation d'actes législatifs

Sont abrogées:

1. l'ordonnance du DFI du 8 septembre 1986<sup>1)</sup> fixant les concentrations de radionucléides dans les denrées alimentaires;
2. l'ordonnance du DFI du 9 septembre 1986<sup>2)</sup> concernant l'élimination des filtres d'installations de climatisation et de ventilation;
3. l'ordonnance du DFI du 7 octobre 1963<sup>3)</sup> concernant la radioprotection applicable aux pédoscoptes;
4. les directives du DFI du 10 juin 1977<sup>4)</sup> sur les mesures propres à protéger les patients contre le rayonnement ionisant lors du diagnostic radiologique médical.

## **Art. 2** Modification d'actes législatifs

L'annexe de l'ordonnance du 27 février 1986<sup>5)</sup> sur les substances étrangères et les composants est modifiée comme il suit:

### **3a (nouveau) Liste des concentrations maximales admissibles (valeurs de tolérance, valeurs limites) des radionucléides**

*Précisions concernant la liste*

- 3a. 1. Sauf indication contraire, les valeurs de tolérance et les valeurs limites se rapportent à la denrée alimentaire à l'état frais ou reconstitué. Les valeurs se rapportent aux parties comestibles uniquement. Pour le surplus, elles se rapportent à l'état défini au chapitre «Détermination des radionucléides dans les denrées alimentaires» du Manuel suisse des denrées alimentaires.

<sup>1)</sup> RO 1986 1485

<sup>2)</sup> RO 1986 1484

<sup>3)</sup> RO 1963 917, 1967 211

<sup>4)</sup> RO 1977 1182

<sup>5)</sup> RS 817.022

- 3a. 2. Les valeurs limites sont déduites de l'article 18 de la loi du 22 mars 1991<sup>1)</sup> sur la radioprotection et sont conformes aux valeurs maximales des radionucléides prévues par l'Union européenne «en cas d'accident nucléaire ou d'une autre situation radiologique d'urgence». En plus figurent les valeurs pour le tritium, le carbone-14 ainsi que pour les séries de l'uranium et du thorium.
- 3a. 3. Les valeurs limites sont applicables aux radionucléides d'origine naturelle. Elles ne sont toutefois pas applicables aux nucléides naturels régulés homéostatiquement tels le potassium-40, car la dose est indépendante de l'activité incorporée.
- 3a. 4. Les concentrations maximales sont valables pour les différents groupes de radionucléides, indépendamment les uns des autres.
- 3a. 5. Les activités à l'intérieur d'un même groupe de nucléides doivent être additionnées. Les concentrations maximales à l'intérieur du groupe de nucléides sont valables pour la somme des activités mesurées.
- 3a. 6. Sont réputées aliments pour nourrissons les denrées alimentaires qui sont destinées à l'alimentation particulière des nourrissons en bon état de santé pendant les quatre à six premiers mois de leur vie et qui répondent à elles seules aux besoins nutritionnels de cette catégorie de personnes.
- 3a. 7. Pour les denrées alimentaires de moindre importance, selon colonne 5, mentionnées ci-après, les valeurs limites sont dix fois plus élevées que celles pour d'autres denrées alimentaires.  
Sont réputés denrées alimentaires de moindre importance: noix du Brésil, aulx; truffes; câpres; racines de manioc; arrow-root et salep; topinambours, patates douces; écorces d'agrumes ou de melons; maté; poivre; vanille; cannelle, girofles, noix muscades; amomes et cardamomes; graines d'anis, de fenouil, de coriandre, de carvi; baies de genièvre; gingembre, safran, curcuma, thym, feuilles de laurier, curry et autres épices; fécule de manioc; cônes de houblon; parties de plantes, graines et fruits des espèces utilisées en parfumerie, en médecine ou à des fins insecticides, parasitocides ou similaires; gomme laque, gommés, résines, gommés-résines et baumes naturels; sucs et extraits végétaux, matières pectiques, pectinates et pectates, agar-agar et autres mucilages et épaississants dérivés des végétaux; graisses et huiles et leurs fractions de poissons ou de mammifères marins; caviar et succédanés; fèves de cacao, coques de cacao, masse de cacao; fruits, écorces de fruits et autres parties de plantes confits au sucre; levures et autres micro-organismes ou monocellulaires morts; provitamines et vitamines; huiles essentielles, résinoïdes et produits analogues.

<sup>1)</sup> RS 814.50; RO 1994 1933

3a. 8. La valeur de tolérance pour le césium-134 et le césium-137 dans le gibier et les champignons sauvages est dix fois supérieure à celle applicable aux autres denrées alimentaires.

1	2	3	4	5	6
Radionucléide ou groupe de radionucléides	Valeur de tolérance pour toutes les denrées alimentaires Bq/kg	Valeur limite pour les aliments pour nourrissons Bq/kg	Valeur limite pour le lait et la crème Bq/kg	Valeur limite pour les denrées alimentaires autres que celles de moindre importance Bq/kg	Valeur limite pour les denrées alimentaires liquides Bq/kg
Tritium	1000	3000	10 000	10 000	10 000
C-14	200	1000	10 000	10 000	10 000
Isotopes de strontium, notamment Sr-90	1	75	125	750	125
Isotopes d'iode, notamment I-131	10	150	500	2 000	500
Isotopes de plutonium et éléments de trans-plutonium émettant des particules alpha, notamment Pu-239, Am-241	0,1	1	20	80	20
Radionucléides des séries de l'uranium et du thorium émettant des particules alpha		1	1	10	1
Tous les autres nucléides, notamment Cs-134, Cs-137, mais sans K-40	10	400	1 000	1 250	1 000

### Art. 3 Entrée en vigueur

La présente ordonnance entre en vigueur le 1<sup>er</sup> octobre 1994.

22 juin 1994

Département fédéral de l'intérieur:  
Dreifuss

# Ordonnance du DFEP concernant le placement et l'importation des semences d'orge, d'avoine, de maïs ainsi que de féverole

Modification du 13 septembre 1994

---

*Le Département fédéral de l'économie publique*  
*arrête:*

I

L'ordonnance du 23 septembre 1988<sup>1)</sup> du DFEP concernant le placement et l'importation des semences d'orge, d'avoine, de maïs ainsi que de féverole est modifiée comme il suit:

*Art. 2, let. b*

La taxe de remplacement par 100 kilos de semences importées est fixée pour:  
b. L'orge d'automne à 74 francs;

*Art. 3* Prix à la production

Les prix à la production ci-après s'entendent pour des semences indigènes reconnues, provenant de la récolte 1994, y compris les droits de licence et le supplément pour livraison tardive de 3 francs par 100 kg de semences d'automne et de 7 francs par 100 kg pour les semences de printemps.

---

	Pour 100 kg nets Fr.
Semences d'orge de printemps	121.50
Semences d'orge d'automne	103.50
Semences d'avoine de printemps	117.50
Semences d'avoine d'automne	111.50

<sup>1)</sup> RS 916.112.211.1; RO 1994 286

Pour 100 kg  
nets  
Fr.

Semences de maïs, dont le taux d'humidité n'excède pas 13 pour cent,  
non calibrées, ni traitées, des variétés suivantes:

(prix à la production moyen s'il s'agit de la culture des variétés attribuées)

- CORSO	920.—
- AVISO, GRANAT, DK 250, MAGISTER, MONA, SENATOR	860.—
- FAP 5-2537, ORLA 312	820.—
- ATLET, ECLAT, LG 11, LG 2253	600.—
- SILTO	480.—

## II

La présente modification entre en vigueur le 20 septembre 1994.

13 septembre 1994

Département fédéral de l'économie publique:  
Delamuraz

N37006

# Ordonnance sur le contingentement laitier en région de plaine et en zone de montagne I

(Ordonnance sur le contingentement laitier en plaine, OCLP)

Modification du 7 septembre 1994

---

*Le Conseil fédéral suisse*

*arrête:*

I

L'ordonnance du 26 avril 1993<sup>1)</sup> sur le contingentement laitier en région de plaine et en zone de montagne I est modifiée comme il suit:

*Art. 4, 1<sup>er</sup>, 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> al.*

<sup>1</sup> Les exploitations qui détiennent des vaches en collaboration avec d'autres exploitations sont considérées comme communauté partielle d'exploitation lorsqu'elles remplissent les conditions suivantes:

- a. la distance séparant, par route, les centres d'exploitation est de 10 km au maximum;
- b. les exploitations ont été gérées de manière indépendante pendant au moins trois ans avant le début de la collaboration;
- c. les exploitations disposant d'un contingent ont commercialisé du lait pendant au moins trois ans avant le début de la collaboration;
- d. les exploitations ne disposant pas d'un contingent ont reçu des contributions en vertu de l'ordonnance du 20 décembre 1989<sup>2)</sup> sur les contributions aux détenteurs de vaches pendant au moins trois ans avant le début de la collaboration;
- e. la collaboration et l'utilisation des surfaces sont réglées dans un contrat;
- f. l'utilisation des surfaces est consignée dans un registre;
- g. les associés de la communauté partielle d'exploitation travaillent dans leur exploitation;
- h. la communauté a désigné l'associé qui la représente.

<sup>3</sup> Il n'y a pas lieu d'observer le délai de trois ans fixé au 1<sup>er</sup> alinéa, lettre b, lorsque les exploitations ont été affermées par parcelles en vertu d'une autorisation accordée selon l'article 31, 2<sup>e</sup> alinéa, lettre e, de la loi du 4 octobre 1985<sup>3)</sup> sur le bail à ferme agricole (LBFA) ou ont fait déjà partie avant le début de la collaboration, d'une communauté d'exploitation ou d'une communauté partielle d'exploitation conformes à la définition de l'article 5 de l'ordonnance du 26 avril 1993<sup>4)</sup> sur la terminologie agricole.

<sup>1)</sup> RS 916.350.101

<sup>2)</sup> RS 916.350.132.1; RO 1994 2064

<sup>3)</sup> RS 221.213.2

<sup>4)</sup> RS 910.91; RO 1994 407

<sup>4</sup> Dans des cas particuliers, la distance prescrite au 1<sup>er</sup> alinéa, lettre a, peut être dépassée de 20 pour cent au plus.

*Art. 11, 1<sup>er</sup> al.*

<sup>1</sup> Pour les cas de début de la commercialisation de lait (art. 13), de modernisation (art. 48, 2<sup>e</sup> al.) et de changement d'exploitant (art. 48, 3<sup>e</sup> al.), les sections (fédérations laitières) de l'Union centrale des producteurs suisses de lait (union centrale) disposent d'un volant de correction qui s'élève à 2500 t pour l'année laitière 1994/95 et à 1500 t pour l'année laitière 1995/96.

*Art. 12*

*Abrogé*

*Art. 13, 1<sup>er</sup> al., première phrase*

<sup>1</sup> Si un agriculteur souhaite commencer à commercialiser du lait, la fédération laitière examine s'il n'a pas d'autres possibilités importantes de production ou de revenu. Elle ne peut attribuer un contingent à l'agriculteur que si de telles possibilités n'existent pas. ...

*Art. 13a Exploitations reliées à un établissement*

<sup>1</sup> La fédération laitière peut modifier le contingent d'une exploitation reliée à un établissement et livrant à celui-ci du lait qui n'est pas compris dans son contingent si elle est séparée de cet établissement ou est touchée par une restructuration globale de ce dernier.

<sup>2</sup> L'augmentation ou la première attribution du contingent est calculée d'après la quantité que l'exploitation a livrée à l'établissement dans l'année de référence (1975/76). La fédération laitière peut se fonder sur d'autres années de référence lorsque cela se justifie.

*Art. 14, 3<sup>e</sup> al.*

*Abrogé*

*Art. 20, 7<sup>e</sup> al.*

<sup>7</sup> Le contingent qui est rattaché à des terres appartenant aux pouvoirs publics et qui change périodiquement d'exploitant par tirage au sort est diminué de 10 pour cent lors du premier transfert seulement.

*Art. 24, deuxième phrase*

... Le contingent total se rapporte à la surface déterminante des exploitations qui disposent d'un contingent.

*Art. 31, 1<sup>er</sup> et 4<sup>e</sup> al.*

<sup>1</sup> Au début de chaque année laitière, les coopératives relèvent la surface déterminante exploitée par chacun de leurs producteurs ainsi que le nombre de vaches qu'ils détenaient le jour de référence; elles vérifient les contingents.

<sup>4</sup> Le jour de référence est la date des relevés fixée en vertu de l'article 5 de l'ordonnance du 22 juin 1994<sup>1)</sup> sur les données d'exploitations agricoles.

*Art. 33**Abrogé**Art. 44*

<sup>1</sup> Les décisions prises en vertu de la présente ordonnance peuvent être portées dans les 30 jours devant la commission régionale de recours, à l'exception des décisions mentionnées à l'article 4. Leurs décisions peuvent être portées dans le même délai devant la commission de recours DFEP, qui statue sans appel.

<sup>2</sup> Au demeurant, les dispositions de la loi fédérale sur la procédure administrative<sup>2)</sup> s'appliquent à la procédure suivie devant les commissions régionales de recours et devant la commission de recours DFEP.

<sup>3</sup> L'office fédéral peut également recourir contre les décisions que prennent les fédérations laitières et les commissions régionales de recours.

<sup>4</sup> Si le volant de correction attribué à une fédération laitière est dépassé en raison de décisions prises par les commissions régionales de recours ou la commission de recours DFEP, la somme des contingents en est augmentée d'autant.

<sup>5</sup> Les commissions régionales de recours et la commission de recours DFEP communiquent leurs décisions à l'office fédéral, à l'union centrale ainsi qu'à la fédération laitière concernée et, le cas échéant, au canton. La fédération laitière les communique à la coopérative et à l'acheteur ou à l'utilisateur de lait.

<sup>6</sup> Les voies de droit relatives aux décisions prises par l'autorité cantonale compétente en vertu de l'article 4, 2<sup>e</sup> alinéa, sont régies par la procédure de recours prévue dans l'ordonnance du 26 avril 1993<sup>3)</sup> sur la terminologie agricole.

*Art. 48, 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> al.*

<sup>2</sup> Les décisions préalables concernant la majoration de contingent motivée par une modernisation envisagée, prises avant le 1<sup>er</sup> novembre 1992, sont régies par le droit en vigueur avant cette date.

<sup>1)</sup> RS 431.914; RO 1994 1688

<sup>2)</sup> RS 172.021

<sup>3)</sup> RS 910.91; RO 1994 407

<sup>3</sup> Les changements d'exploitant survenus avant le 1<sup>er</sup> octobre 1994 sont régis par le droit en vigueur avant cette date.

*Annexe 1a et 1b*

*Abrogées*

## II

<sup>1</sup> La présente modification entre en vigueur le 1<sup>er</sup> octobre 1994.

<sup>2</sup> L'article 20, 7<sup>e</sup> alinéa, et l'article 21 sont applicables jusqu'au 30 avril 1996.

7 septembre 1994

Au nom du Conseil fédéral suisse:  
Le président de la Confédération, Stich  
Le chancelier de la Confédération, Couchepin

N36996

# Ordonnance sur le contingentement laitier dans les zones de montagne II à IV

(Ordonnance sur le contingentement laitier en montagne, OCLM)

Modification du 7 septembre 1994

---

*Le Conseil fédéral suisse*

*arrête:*

I

L'ordonnance du 26 avril 1993<sup>1)</sup> sur le contingentement laitier dans les zones de montagne II à IV est modifiée comme il suit:

*Art. 4, 1<sup>er</sup>, 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> al.*

<sup>1</sup> Les exploitations qui détiennent des vaches en collaboration avec d'autres exploitations sont considérées comme communauté partielle d'exploitation lorsqu'elles remplissent les conditions suivantes:

- a. la distance séparant, par route, les centres d'exploitation, est de 10 km au maximum;
- b. les exploitations ont été gérées de manière indépendante pendant au moins trois ans avant le début de la collaboration;
- c. les exploitations disposant d'un contingent ont commercialisé du lait pendant au moins trois ans avant le début de la collaboration;
- d. les exploitations ne disposant pas d'un contingent ont reçu des contributions en vertu de l'ordonnance du 20 décembre 1989<sup>2)</sup> sur les contributions aux détenteurs de vaches pendant au moins trois ans avant le début de la collaboration;
- e. la collaboration et l'utilisation des surfaces sont réglées dans un contrat;
- f. l'utilisation des surfaces est consignée dans un registre;
- g. les associés de la communauté partielle d'exploitation travaillent dans leur exploitation;
- h. la communauté a désigné l'associé qui la représente.

<sup>3</sup> Il n'y a pas lieu d'observer le délai de trois ans fixé au 1<sup>er</sup> alinéa, lettre b, lorsque les exploitations ont été affermées par parcelles en vertu d'une autorisation accordée selon l'article 31, 2<sup>e</sup> alinéa, lettre e, de la loi du 4 octobre 1985<sup>3)</sup> sur le bail à ferme agricole (LBFA) ou ont fait déjà partie, avant le début de la collaboration, d'une communauté d'exploitation ou d'une communauté partielle d'exploitation conformes à la définition de l'article 5 de l'ordonnance du 26 avril 1993<sup>4)</sup> sur la terminologie agricole.

<sup>1)</sup> RS 916.350.102

<sup>2)</sup> RS 916.350.132.1; RO 1994 2064

<sup>3)</sup> RS 221.213.2

<sup>4)</sup> RS 910.91; RO 1994 407

<sup>4</sup> Dans des cas particuliers, la distance prescrite au 1<sup>er</sup> alinéa, lettre a, peut être dépassée de 20 pour cent au plus.

*Art. 11, 1<sup>er</sup> al.*

<sup>1</sup> Pour les cas de début de la commercialisation de lait (art. 13), de modernisation (art. 45, 2<sup>e</sup> al.) et de changement d'exploitant (art. 48, 4<sup>e</sup> al.), les sections (fédérations laitières) de l'Union centrale des producteurs suisses de lait (union centrale) disposent d'un volant de correction qui s'élève à 2000 t pour l'année laitière 1994/95 et à 1000 t pour l'année laitière 1995/96.

*Art. 12*

*Abrogé*

*Art. 13, 1<sup>er</sup> al., première phrase*

<sup>1</sup> Si un agriculteur souhaite commencer à commercialiser du lait, la fédération laitière examine s'il n'a pas d'autres possibilités importantes de production ou de revenu. Elle ne peut attribuer un contingent à l'agriculteur que si de telles possibilités n'existent pas. . . .

*Art. 13a Exploitations reliées à un établissement*

<sup>1</sup> La fédération laitière peut modifier le contingent d'une exploitation reliée à un établissement et livrant à celui-ci du lait qui n'est pas compris dans son contingent si elle est séparée de cet établissement ou est touchée par une restructuration globale de ce dernier.

<sup>2</sup> L'augmentation ou la première attribution du contingent est calculée d'après la quantité que l'exploitation a livrée à l'établissement dans l'année de référence (1975/76). La fédération laitière peut se fonder sur d'autres années de référence lorsque cela se justifie.

*Art. 15, 3<sup>e</sup> al.*

*Abrogé*

*Art. 20, 7<sup>e</sup> al.*

<sup>7</sup> Le contingent qui est rattaché à des terres appartenant aux pouvoirs publics et qui change périodiquement d'exploitant par tirage au sort est diminué de 10 pour cent lors du premier transfert seulement.

*Art. 24, deuxième phrase*

. . . Le contingent total se rapporte à la surface déterminante des exploitations qui disposent d'un contingent.

**Art. 29a** Délimitation entre contingent d'alpage et contingent principal

Si un producteur gère une exploitation principale et une exploitation d'estivage et s'il n'a pas obtenu de contingents séparés lors de l'introduction du contingentement, il y a lieu de diviser son contingent en deux parts, soit le contingent principal et le contingent d'estivage, avec effet au 1<sup>er</sup> mai 1994.

**Art. 30, 1<sup>er</sup> et 4<sup>e</sup> al.**

<sup>1</sup> Au début de chaque année laitière, les coopératives relèvent la surface déterminante exploitée par chacun de leurs producteurs ainsi que le nombre de vaches et l'effectif en UGBB qu'ils détenaient le jour de référence; elles vérifient les contingents.

<sup>4</sup> Le jour de référence est la date des relevés fixée en vertu de l'article 5 de l'ordonnance du 22 juin 1994<sup>1)</sup> sur les données d'exploitation agricoles.

**Art. 31**

*Abrogé*

**Art. 41**

<sup>1</sup> Les décisions prises en vertu de la présente ordonnance peuvent être portées dans les 30 jours devant la commission régionale de recours, à l'exception des décisions mentionnées à l'article 4. Leurs décisions peuvent être portées dans le même délai devant la commission de recours DFEP, qui statue sans appel.

<sup>2</sup> Au demeurant, les dispositions de la loi fédérale sur la procédure administrative<sup>2)</sup> s'appliquent à la procédure suivie devant les commissions régionales de recours et devant la commission de recours DFEP.

<sup>3</sup> L'office fédéral peut également recourir contre les décisions que prennent les fédérations laitières et les commissions régionales de recours.

<sup>4</sup> Si le volant de correction attribué à une fédération laitière est dépassé en raison de décisions prises par les commissions régionales de recours ou la commission de recours DFEP, la somme des contingents en est augmentée d'autant.

<sup>5</sup> Les commissions régionales de recours et la commission de recours DFEP communiquent leurs décisions à l'office fédéral, à l'union centrale ainsi qu'à la fédération laitière concernée et, le cas échéant, au canton. La fédération laitière les communique à la coopérative et à l'acheteur ou à l'utilisateur de lait.

<sup>6</sup> Les voies de droit relatives aux décisions prises par l'autorité cantonale compétente en vertu des articles 4, 2<sup>e</sup> alinéa, sont régies par la procédure de recours prévue dans l'ordonnance du 26 avril 1993<sup>3)</sup> sur la terminologie agricole.

<sup>1)</sup> RS 431.914; RO 1994 1688

<sup>2)</sup> RS 172.021

<sup>3)</sup> RS 910.91; RO 1994 407

*Art. 45, 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> al.*

<sup>2</sup> Les décisions préalables concernant la majoration de contingent motivée par une modernisation envisagée, prises avant le 1<sup>er</sup> novembre 1992, sont régies par le droit en vigueur avant cette date.

<sup>3</sup> Les décisions préalables concernant la majoration de contingent motivée par une amélioration d'alpage envisagée, prises avant le 30 avril 1993, sont régies par le droit en vigueur avant cette date.

<sup>4</sup> Les changements d'exploitant survenus avant le 1<sup>er</sup> octobre 1994 sont régis par le droit en vigueur avant cette date.

*Annexe*

*Abrogée*

II

<sup>1</sup> La présente modification entre en vigueur le 1<sup>er</sup> octobre 1994.

<sup>2</sup> L'article 20, 7<sup>e</sup> alinéa, et l'article 21 sont applicables jusqu'au 30 avril 1996.

7 septembre 1994

Au nom du Conseil fédéral suisse:

Le président de la Confédération, Stich

Le chancelier de la Confédération, Couchepin

N36997

# **Ordonnance sur le paiement de contributions aux détenteurs de vaches dont le lait n'est pas commercialisé**

**(Ordonnance sur les contributions aux détenteurs de vaches)**

**Modification du 7 septembre 1994**

---

*Le Conseil fédéral suisse*

*arrête:*

I

L'ordonnance du 20 décembre 1989<sup>1)</sup> sur les contributions aux détenteurs de vaches est modifiée comme il suit:

## **Art. 2 Droit à la contribution**

<sup>1</sup> Ont droit à la contribution les détenteurs de vaches qui, en tant que propriétaires ou fermiers, mettent en valeur, à leurs risques et périls, une exploitation agricole dans laquelle ils détiennent leur bétail, et, sous réserve des articles 2a, 7 et 8, ne commercialisent ni lait ni produits laitiers.

<sup>2</sup> Les détenteurs de vaches qui détiennent leur bétail dans une étable communautaire ont droit à une contribution individuelle.

<sup>3</sup> Plusieurs exploitations appartenant à un même détenteur de vaches sont assimilées à une seule exploitation.

<sup>4</sup> Les exploitations formant une communauté d'exploitation sont considérées comme exploitations individuelles pour le calcul des contributions.

<sup>5</sup> Les détenteurs de vaches dont l'exploitation est sise dans une région fromagère ou en région de montagne et qui demandent une contribution pour la première fois n'y ont droit que si la fromagerie et, en région de montagne, le centre collecteur, ne sont pas tributaires de leurs livraisons de lait pour la fabrication de fromage ou pour l'approvisionnement de leur rayon en lait de consommation.

## **Art. 2a Regroupements d'exploitations de détenteurs de vaches ne commercialisant pas de lait et de détenteurs commercialisant du lait**

<sup>1</sup> Lorsque des détenteurs de vaches ne commercialisant pas de lait forment une communauté d'exploitation ou une communauté partielle d'exploitation avec des détenteurs commercialisant du lait, on calcule le nombre de vaches donnant droit à la contribution en déduisant, de l'effectif total de vaches, le nombre de vaches dont le lait est commercialisé, qui doit correspondre au moins au nombre moyen de vaches laitières détenues durant la dernière année laitière (1<sup>er</sup> mai au 30 avril) précédant le regroupement.

<sup>1)</sup> RS 916.350.132.1

<sup>2</sup> Le droit à la contribution est en tous cas limité au nombre moyen de vaches ayant donné droit à la contribution les trois années précédant le regroupement (nombre maximum).

<sup>3</sup> Le détenteur de vaches doit veiller à ce que le nombre maximum soit fixé au moment du regroupement (art. 11a).

<sup>4</sup> Le nombre maximum de vachés reste le même tant que la communauté dure.

<sup>5</sup> Si la surface qui n'est pas prise en considération pour l'attribution du contingent laitier, imputable comme surface utile de la communauté d'exploitation ou de la communauté partielle d'exploitation en vertu de l'article 10, 2<sup>e</sup> alinéa, diminue, le nombre maximum baisse proportionnellement. Si cette surface augmente, le canton peut relever proportionnellement, sur demande, le nombre maximum.

<sup>6</sup> Les chiffres comprenant des fractions décimales sont arrondis au chiffre entier inférieur.

<sup>7</sup> Dans des cas fondés, l'Office fédéral de l'agriculture (office) peut fixer, sur demande, le nombre de vaches donnant droit à la contribution en dérogation du calcul prévu aux 1<sup>er</sup>, 2<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> alinéas.

<sup>8</sup> Lorsqu'un détenteur de vaches ne commercialisant pas de lait achète ou prend à ferme l'exploitation d'un détenteur commercialisant du lait, ou vice versa, le nombre de vaches déterminant pour l'octroi des contributions est également fixé conformément aux 1<sup>er</sup> à 7<sup>e</sup> alinéas. Ces regroupements ne sont toutefois pris en considération que si l'exploitation achetée ou prise à ferme est éloignée de l'autre exploitation, par la route, de 10 km au maximum. Dans des cas particuliers, la distance peut être dépassée de 20 pour cent au plus.

#### *Art. 2b Définitions*

<sup>1</sup> Les termes exploitation, communauté d'exploitation et étable communautaire, les notions relatives aux surfaces et aux animaux ainsi que le terme lait commercialisé sont définis dans l'ordonnance du 26 avril 1993<sup>1)</sup> sur la terminologie agricole.

<sup>2</sup> La communauté partielle d'exploitation est définie à l'article 4 de l'ordonnance du 26 avril 1993<sup>2)</sup> sur le contingentement laitier en région de plaine et en zone de montagne I.

#### *Art. 11, 2<sup>e</sup> al.*

<sup>2</sup> La demande doit indiquer:

- a. Le nombre de vaches présentes le jour de référence, qui sont détenues depuis le 1<sup>er</sup> novembre de l'année précédente (y compris les animaux de remplacement) et pour lesquelles le détenteur prétend à une contribution;

<sup>1)</sup> RS 910.91; RO 1994 407

<sup>2)</sup> RS 916.350.101; RO 1994 2056

- b. Les vaches et autres animaux achetés ou mis à l'étable après le 1<sup>er</sup> novembre, à l'exception des veaux, des poulains et d'autres animaux achetés ou mis à l'étable pour remplacer des animaux vendus ou abattus;
- c. L'attestation du requérant et de l'organisme de contrôle mandaté que les données sont correctes.

**Art 11a** Demande en cas de regroupements visés à l'article 2a

<sup>1</sup> Les demandes relatives à la fixation du nombre maximum de vaches donnant droit à la contribution en vertu de l'article 2a seront adressées au canton en même temps que la demande de reconnaissance de la communauté d'exploitation ou de la communauté partielle d'exploitation (art. 23 de l'ordonnance du 26 avril 1993<sup>1)</sup> sur la terminologie agricole).

<sup>2</sup> La demande concernant un regroupement d'exploitations visé à l'article 2a, 8<sup>e</sup> alinéa, doit être présentée dans les 30 jours suivant le regroupement.

<sup>3</sup> Lorsque le requérant désire que le nombre de vaches déterminant soit fixé conformément à l'article 2a, 7<sup>e</sup> alinéa, le canton soumet la demande à l'office pour décision.

**Art. 12, 4<sup>e</sup> al.**

<sup>4</sup> Le canton peut calculer la base fourragère propre à l'exploitation d'après l'inventaire des surfaces.

**Art. 13, 2<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> al.**

<sup>2</sup> Le canton remet chaque année à l'office les listes de paiements sur des supports électroniques de données. Pendant une période transitoire, le canton peut faire parvenir à l'office les listes de paiements et la liste récapitulative de tout le territoire du canton imprimées. L'office fixe, en collaboration avec les cantons, les modalités techniques et organisationnelles de la remise des données.

<sup>5</sup> Le canton conserve les formules de demande, les listes de paiements et les listes récapitulatives pendant une période de cinq ans.

## II

La présente modification entre en vigueur le 1<sup>er</sup> octobre 1994.

7 septembre 1994

Au nom du Conseil fédéral suisse:

Le président de la Confédération, Stich

Le chancelier de la Confédération, Couchepin

<sup>1)</sup> RS 910.91; RO 1994 407

**AS-1994-38 vom 27.09.1994 (S. 1931-2066)**

**RO-1994-38 du 27.09.1994 (p. 1931-2066)**

**RU-1994-38 del 27.09.1994 (p. 1931-2066)**

In	Amtliche Sammlung
Dans	Recueil officiel
In	Raccolta ufficiale
Jahr	1994
Année	
Anno	
Band	1994
Volume	
Volume	
Heft	38
Cahier	
Numero	
Datum	27.09.1994
Date	
Data	
Seite	1931-2066
Page	
Pagina	
Ref. No	30 005 279

Das Dokument wurde durch das Schweizerische Bundesarchiv digitalisiert.

Le document a été digitalisé par les Archives Fédérales Suisses.

Il documento è stato digitalizzato dell'Archivio federale svizzero.