

COMMUNAUTÉ EUROPÉENNE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE

LE CONSEIL

INFORMATIONS

DIRECTIVES

fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire de la population et des travailleurs contre les dangers résultant des radiations ionisantes

LE CONSEIL DE LA COMMUNAUTÉ EUROPÉENNE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE,

vu les dispositions du traité et notamment celles de ses articles 30 et 31 ;

vu l'avis du groupe de personnalités désignées par le Comité scientifique et technique parmi les experts scientifiques des États membres ;

vu l'avis du Comité économique et social ;

vu la proposition de la Commission ;

après consultation de l'Assemblée ;

considérant que des normes de base relatives à la protection sanitaire de la population et des travailleurs contre les dangers résultant des radiations ionisantes, telles qu'elles sont définies au traité doivent être fixées en vue de mettre chaque État membre en mesure, conformément à l'article 33 du traité, d'établir les dispositions législatives, réglementaires et administratives propres à en assurer le respect, de prendre les mesures nécessaires en ce qui concerne l'enseignement, l'éducation et la formation profession-

nelle et d'établir de telles dispositions en harmonie avec les dispositions applicables à cet égard dans les autres États membres ;

considérant que la protection sanitaire des travailleurs et de la population exige que soit soumise à réglementation toute activité qui implique un danger résultant des radiations ionisantes ;

considérant que les normes de base doivent être adaptées aux conditions d'emploi de l'énergie nucléaire et qu'elles varient selon qu'il s'agit de la sécurité individuelle des personnes professionnellement exposées et des personnes appartenant à des groupes particuliers de la population ou de la protection de la population dans son ensemble ;

considérant que la protection sanitaire de la population implique un système de surveillance, d'inspection et d'intervention en cas d'accident ;

considérant que la mise en œuvre de la protection sanitaire des travailleurs exige tant un contrôle médical qu'un contrôle physique de protection contre les radiations ;

A ARRÊTE LES PRÉSENTES DIRECTIVES :**TITRE I****Définitions***Article premier*

Pour l'application des présentes directives, les termes ci-après sont compris de la manière suivante :

§ 1 — Termes physiques et radiologiques

« Concentration maximum admissible d'un nuclide radioactif » est la concentration de ce nuclide dans l'air inhalé et dans l'eau de boisson, exprimé en unité d'activité par unité de volume, délivrant pour une irradiation continue la dose maximum admissible.

« Contamination » est une contamination radioactive, c'est-à-dire la souillure d'une matière ou d'un milieu quelconque par des substances radioactives.

Dans le cas particulier des travailleurs, cette contamination comprend à la fois la contamination externe cutanée et la contamination interne par quelque voie que ce soit (respiratoire, digestive, percutanée, etc.).

« Désintégration » est le processus de rupture spontanée d'un noyau d'un atome entraînant l'émission soit d'une particule, soit d'un photon, soit de l'un et de l'autre.

« Fond naturel de radiation » est l'ensemble des radiations ionisantes provenant des sources naturelles terrestres et cosmiques.

« Incorporation » est la contamination interne dans laquelle des substances radioactives participent au métabolisme de l'organisme.

« Irradiation » est toute exposition à une radiation ionisante ; on distingue les irradiations externes pour lesquelles la source de radiations est située à l'extérieur de l'organisme et les irradiations internes dues à l'incorporation de substances radioactives.

« Irradiation exceptionnelle concertée » est une exposition totale aux radiations ionisantes d'une personne professionnellement exposée, préalablement étudiée et acceptée comme un risque.

« Nuclide » est l'atome défini par son nombre de masse, par son nombre atomique et par son état énergétique.

« Radiations ionisantes » sont les radiations électromagnétiques (photons ou quanta de rayons X ou gamma) ou radiations corpusculaires (particules alpha, beta, électrons, positrons, protons, neutrons et particules lourdes) capables de déterminer la formation d'ions.

« Radioactivité » est le phénomène de désintégration spontanée dans un nuclide avec émission d'une particule ou d'un photon aboutissant à la formation d'un nouveau nuclide.

« Radiotoxicité » est la toxicité due aux radiations ionisantes émises par l'élément radioactif incorporé ; elle n'est pas seulement liée aux caractéristiques radioactives mais elle dépend également du métabolisme de l'élément dans l'organisme ou dans l'organe, et partant de son état chimique et physique.

« Source » est un appareil ou une substance capable d'émettre des radiations ionisantes.

« Source scellée » est une source constituée par des substances radioactives solidement incorporées dans des matières solides et inactives, ou scellée dans une enveloppe inactive présentant une résistance suffisante pour éviter dans les conditions normales d'emploi toute dispersion de substances radioactives et toute possibilité de contamination.

« Source non scellée » est une source constituée par des substances radioactives dont la présentation ne permet pas de prévenir toute dispersion de substances radioactives et tout risque de contamination.

« Substances radioactives » sont toutes substances présentant le phénomène de radioactivité.

§ 2 — *Autres termes*

« Accident » est un événement fortuit risquant d'entraîner une irradiation dépassant les doses maxima admissibles.

« Contrôle médical » est l'ensemble des examens médicaux et dispositions prises par le médecin agréé en vue de réaliser la surveillance médicale des travailleurs contre les radiations ionisantes et d'assurer le respect des normes de base.

« Contrôle physique de protection » est l'ensemble des mesures et des déterminations effectuées en vue de réaliser la protection sanitaire de la population et des travailleurs contre les radiations ionisantes et d'assurer le respect des normes de base.

« Expert qualifié » est une personne ayant les connaissances et l'entraînement nécessaires pour mesurer les radiations ionisantes, pour donner tous les conseils en vue d'assurer une protection efficace des individus et un fonctionnement correct des installations de protection, et dont la qualification est reconnue par l'autorité compétente.

« Groupes particuliers de la population ». A ces groupes appartiennent :

- a) Les personnes qui, en raison de leurs activités, se trouvent, occasionnellement, dans la zone contrôlée mais ne sont pas considérées comme « personnes professionnellement exposées » ;
- b) Les personnes qui manipulent des appareils émettant des radiations ionisantes ou contenant des substances radioactives en quantités telles que les radiations qui sont émises n'entraînent pas un dépassement de la dose maximum admissible pour cette catégorie de personnes ;
- c) Les personnes qui séjournent au voisinage de la zone contrôlée et peuvent être soumises de ce fait à une irradiation supérieure à celle fixée pour la population dans son ensemble.

« Médecin agréé » est un médecin responsable du contrôle médical dont la qualification et l'au-

torité sont reconnues et garanties par l'autorité compétente.

« Personnes professionnellement exposées » sont les personnes qui, dans une zone contrôlée, effectuent habituellement un travail les exposant au danger résultant des radiations ionisantes.

« Zone contrôlée » est un lieu défini de l'espace où existe une source de radiations ionisantes et où des personnes professionnellement exposées sont susceptibles de recevoir une dose d'irradiation supérieure à 1,5 rem par an ; dans cette zone s'exercent un contrôle physique de protection contre les radiations et un contrôle médical.

« Zone surveillée » est tout lieu de l'espace à la périphérie d'une zone contrôlée où il existe un danger permanent de dépasser la dose maximum admissible pour l'ensemble de la population et où s'exerce un contrôle physique de protection contre les radiations.

§ 3 — *Unités et symboles*

« Curie » est la quantité de nuclide radioactif dans laquelle le nombre de désintégrations par seconde est de $3,7 \times 10^{10}$; il sert d'unité de radioactivité. On utilise le multiple : le « kilocurie » qui vaut 10^3 curies et les sous-multiples : le « millicurie », mc, qui vaut 10^{-3} curie et le « microcurie » qui vaut 10^{-6} curie.

« Rad » est l'unité de dose absorbée : 1 rad = 100 ergs par gramme de la substance irradiée au lieu considéré.

« Rem » correspond à la quantité de radiations ionisantes qui, absorbées par le corps humain, produisent un effet biologique identique à celui produit dans le même tissu par l'absorption d'un rad de rayons X.

Les rayons X pris comme référence sont ceux qui produisent une ionisation spécifique moyenne égale à 100 paires d'ions par micron de parcours dans l'eau. Ceci correspond à des rayons X d'environ 250 kV.

« Röntgen » est la quantité de rayonnements X ou gamma, telle que l'émission corpusculaire

qui lui est associée, dans 0,001293 gramme d'air, produise dans l'air, des ions porteurs d'une quantité d'électricité positive ou négative égale à l'unité électrostatique.

§ 4 — *Activité et doses*

« *Activité* » est le nombre de désintégrations dans l'unité de temps ; l'activité s'exprime en « *curie* ».

« *Dose absorbée* » est la quantité d'énergie délivrée par des particules ionisantes à l'unité de masse de la substance irradiée au point considéré, quelle que soit la nature du rayonnement ionisant utilisé. L'unité de dose absorbée est le « *rad* ».

« *Dose d'exposition* » aux rayons X ou gamma en un point donné est la mesure du rayonnement

en fonction de sa capacité de produire de l'ionisation. L'unité de dose d'exposition aux rayons X ou gamma est le « *röntgen* » (r).

« *Dose individuelle* » est la dose de radiations ionisantes reçues par chaque individu pendant un laps de temps donné.

« *Dose intégrale absorbée* » est la quantité totale d'énergie délivrée à la matière par des particules ionisantes dans toute la région considérée. L'unité de la dose intégrale absorbée est le « *gramme-rad* ».

« *Efficacité biologique relative* » (E.B.R.) correspond au rapport entre une dose de rayons X considérée comme référence et la dose de la radiation ionisante envisagée, qui produit le même effet biologique. Les valeurs admises pour l'E.B.R. de divers types de rayonnement sont données dans le tableau suivant :

Rayonnement	E.B.R.	Effet biologique
Rayons X et gamma, électrons et rayons beta de toute énergie	1	Irradiation de tout l'organisme (organe critique : tissus hématopoïétiques)
Neutrons rapides et protons jusqu'à 10 MeV	10	Irradiation de tout l'organisme (réaction critique : apparition d'une cataracte)
Particules alpha émises par des radioéléments naturels	10	Carcinogénèse
Noyaux lourds de recul	20	Cataracte

« *Dose biologique efficace* » dite « *dose E.B.R.* » est déterminée par le produit de la dose absorbée en rads par le facteur E.B.R. La dose E.B.R. est exprimée en « *rem* ».

« *Doses maxima admissibles avec une sécurité suffisante* » sont les doses de radiations ionisantes qui, dans l'état actuel de nos connaissances, ne sont pas susceptibles de causer des troubles appréciables à l'individu au cours de son existence ou à la population. Elles sont évaluées en tenant compte des irradiations reçues par les individus ou par la population, à l'exclusion de

celles provenant du fond naturel de radiations et de celles provenant des examens et traitements médicaux.

« *Dose cumulée* » exprime, intégrée dans le temps, l'addition de toutes les doses, quelle qu'en soit la source, reçues par un individu, à l'exception de celles provenant du fond naturel de radiations et des examens et traitements médicaux.

« *Dose population* » est la dose de radiations ionisantes reçue par une population pendant un laps de temps donné et pondérée en fonction des données démographiques.

TITRE II

Champ d'application

Article 2

Les présentes directives s'appliquent à la production, au traitement, à la manipulation, à l'utilisation, à la détention, au stockage, au transport et à l'élimination de substances radioactives naturelles et artificielles et à toute autre activité qui implique un danger résultant des radiations ionisantes.

Article 3

Chaque Etat membre soumet l'exercice des activités visées à l'article 2 ci-dessus à une déclaration et, dans les cas déterminés par lui suivant l'importance du danger qui résulte de ces activités, à un régime d'autorisation préalable.

Article 4

Le régime de déclaration et d'autorisation préalable peut ne pas être appliqué :

- a) Aux substances radioactives dont l'activité totale est inférieure à 0,1 microcurie. Cette valeur est établie pour les nuclides radioactifs les plus toxiques ; les autres valeurs sont déterminées dans chaque cas en fonction de la radiotoxicité relative et des indications figurant aux tableaux de l'annexe 1 des présentes directives ;

- b) Aux substances radioactives dont la concentration est inférieure à 0,002 microcurie par gramme et, en ce qui concerne des substances radioactives solides naturelles, à celles dont la concentration est inférieure à 0,01 microcurie par gramme ;
- c) Aux appareils émettant des radiations ionisantes, d'un type reconnu par les autorités compétentes, à condition que les matières radioactives soient efficacement protégées contre tout contact et toute fuite et que la dose débitée, à tout instant et en tout point extérieur à une distance de 0,1 mètre de la surface de l'appareil, ne dépasse pas la valeur de 0,1 millirem par heure.

Article 5

En dehors des cas d'interdiction prévus par les législations nationales, un régime d'autorisation préalable doit être appliqué pour :

- a) L'utilisation de substances radioactives à des fins médicales ;
- b) L'addition de substances radioactives dans la fabrication des denrées alimentaires, des médicaments, des produits cosmétiques et des produits à usage domestique et la manipulation de telles denrées, médicaments et produits ;
- c) L'utilisation de substances radioactives dans la fabrication des jouets.

TITRE III

Doses maxima admissibles avec une sécurité suffisante

Article 6

§ 1 — L'exposition des personnes et le nombre de personnes exposées aux radiations ionisantes doivent être aussi réduits que possible.

§ 2 — Aucune personne de moins de 18 ans révolus ne peut exercer une activité au cours de laquelle elle serait professionnellement exposée au risque de radiations ionisantes.

§ 3 — Les femmes enceintes ou en période d'allaitement ne sont pas admises aux travaux qui comportent un risque d'irradiation élevée.

Chapitre I

Doses maxima admissibles pour les personnes professionnellement exposées

Article 7

IRRADIATION TOTALE DE L'ORGANISME

§ 1 — La dose maximum admissible pour une personne professionnellement exposée est exprimée en rem et est calculée en fonction de son âge et d'une dose moyenne annuelle de 5 rem.

La dose maximum admissible pour une personne professionnellement exposée, d'un âge déterminé, est établie par la formule de base :

$$D = 5 (N - 18)$$

D = la dose exprimée en rem

N = l'âge exprimé en années.

La dose D est celle effectivement reçue au niveau des organes hématopoiétiques, des gonades et des cristallins.

§ 2 — Les dispositifs de protection sont fondés sur une dose moyenne hebdomadaire de 0,1 rem.

§ 3 — La dose maximum cumulée pendant une période comprenant 13 semaines consécutives ne peut dépasser 3 rem. Le calcul de la dose s'effectue compte tenu des dispositions ci-après :

- a) Les personnes commençant après l'âge de 18 ans peuvent recevoir une dose cumulée de 3 rem (distribuée sur une période de 13 semaines consécutives), à condition que le respect de la formule de base soit assuré et que la dose cumulée au cours d'une année ne dépasse jamais 12 rem.

L'administration en une fois d'une dose de 3 rem ne peut être tolérée qu'exceptionnellement.

- b) Lorsque est connue de façon certaine la dose antérieurement cumulée et lors-

qu'elle reste en-dessous de la dose déterminée par la formule de base, une cumulation des doses au rythme de 3 rem par 13 semaines peut être tolérée aussi longtemps que la dose maximum admissible calculée par la formule de base n'a pas été atteinte.

- c) Lorsque la dose antérieurement cumulée n'est pas connue de manière certaine, il est admis que celle-ci soit égale à la dose maximum admissible calculée par la formule de base.
- d) Lorsque est connue de manière certaine la dose antérieure cumulée et lorsque celle-ci correspond aux normes d'une époque où les doses maxima admissibles recommandées étaient supérieures à celles résultant de la formule de base, le calcul est effectué comme prévu au littéra précédent.

Article 8

IRRADIATION EXCEPTIONNELLE CONCERTÉE

Lors d'une irradiation exceptionnelle concertée, une dose de 12,5 rem peut être admise pour les personnes professionnellement exposées. Cette dose ne peut être reçue qu'une seule fois au cours de la vie ; elle s'intègre dans la dose maximum admissible totale calculée d'après la formule de base. Le dépassement éventuel par rapport à cette dose maximum admissible totale n'entre pas en ligne de compte.

Les femmes ne peuvent pas être soumises à une irradiation exceptionnelle concertée avant la fin de leur période de procréation.

Article 9

IRRADIATION TOTALE ACCIDENTELLE

Lors d'une irradiation accidentelle d'une personne professionnellement exposée, une dose comprise entre 3 et 25 rem, pour autant qu'elle ne soit reçue qu'une seule fois dans la vie, s'intègre dans la dose maximum admissible cumulée correspondant à l'âge du sujet et calculée d'après la formule de base. Le dépassement éventuel, par rapport à cette dose maximum admissible totale, n'entre pas en ligne de compte.

Article 10

IRRADIATION PARTIELLE

Dans le cas d'une irradiation partielle de l'organisme, au cours de laquelle les doses reçues par l'ensemble des organes hématopoïétiques, les gonades et les cristallins, ne dépassent pas les limites fixées par la formule de base, la dose maximum admissible est fixée :

- a) Pour les irradiations externes intéressant les extrémités (mains, avant-bras, pieds et chevilles) à 15 rem par 13 semaines et à 60 rem par an ;
- b) Pour les irradiations externes intéressant la peau dans son ensemble, à 8 rem par 13 semaines et à 30 rem par an ;
- c) Pour les irradiations intéressant des organes internes, à l'exception des organes hématopoïétiques, des gonades et des cristallins, à 4 rem par 13 semaines et à 15 rem par an.

Chapitre II

Doses maxima admissibles
pour les groupes particuliers de la population

Article 11

- a) Pour les personnes appartenant aux groupes particuliers de la population et définies

à l'article premier, § 2, alinéa 5, litt. a) et b), la dose maximum admissible est fixée à 1,5 rem par an ; il s'agit de la dose effectivement reçue au niveau des organes hématopoïétiques, des gonades et des cristallins ;

- b) Pour les personnes appartenant au groupe particulier de la population et définies à l'article premier, § 2, alinéa 5, litt. c), la dose maximum admissible est fixée à 0,5 rem par an ; il s'agit de la dose effectivement reçue au niveau des organes hématopoïétiques, des gonades et des cristallins.

Chapitre III

Dose maximum admissible
pour la population dans son ensemble

Article 12

Pour la population dans son ensemble, la dose maximum admissible est de 5 rem per capita cumulée jusqu'à l'âge de 30 ans. Cette dose doit tenir compte, par pondération, des doses reçues par les personnes professionnellement exposées et par les groupes particuliers de la population. Elle ne tient pas compte des irradiations dues au fond naturel de radiations et dues aux examens et traitements médicaux.

TITRE IV

Expositions et contaminations maxima admissibles

Article 13

§ 1 — Par « expositions maxima admissibles », il faut comprendre des irradiations externes qui, dans l'état actuel des connaissances, réparties dans le temps et distribuées dans l'organisme, délivrent aux individus ou aux populations la dose maximum admissible.

§ 2 — Les expositions s'expriment, selon les cas, en doses d'exposition, en doses mesurées dans l'air et en flux de particules.

§ 3 — Le tableau de l'annexe 2 des présentes directives donne la correspondance en flux de neutrons pour la dose maximum admissible pour les personnes professionnellement exposées.

Article 14

§ 1 — Par « contaminations maxima admissibles », il faut comprendre des contaminations telles que les quantités de nuclides radioactifs présents dans l'air inhalé ou dans l'eau de boisson correspondent aux concentrations maxima

admissibles fixées dans le tableau de l'annexe 3 des présentes directives.

§ 2 — Les concentrations s'expriment en activité par unité de volume.

§ 3 — Le tableau de l'annexe 3 donne les concentrations qui correspondent à la dose maximum admissible pour les personnes professionnellement exposées.

§ 4 — En cas de contamination résultant d'un mélange de nucléides radioactifs de nature connue s'incorporant dans les mêmes organes, il doit être tenu compte de l'action cumulative des irradiations qu'ils provoquent.

§ 5 — En cas de contamination d'un seul organe par un mélange de nucléides radioactifs dont on connaît la nature, il doit être tenu compte, dans le calcul des concentrations maxima admissibles, de la somme des irradiations provenant des différents nucléides.

§ 6 — Le cas de contamination d'organes différents par l'incorporation d'un mélange de nucléides radioactifs doit être considéré comme une irradiation totale.

§ 7 — En cas de contamination par un mélange de nucléides radioactifs de composition inconnue, les valeurs utilisées sont celles figurant au tableau de l'annexe 3 pour un mélange quelconque d'émetteurs beta, gamma et pour un mélange quelconque d'émetteurs alpha.

Article 15

Lorsque l'irradiation des personnes professionnellement exposées est limitée à 40 heures par semaine, les concentrations indiquées pour l'air inhalé au tableau de l'annexe 3 peuvent être multipliées par un facteur 3. Dans le cas d'un séjour, limité dans le temps, dans une atmosphère contaminée par une substance radioactive, le facteur de correction peut, suivant le temps d'exposition, être supérieur à 3 ; toutefois il ne peut pas être supérieur à 10.

Article 16

Les valeurs des expositions et contaminations maxima admissibles, relatives à des conditions

autres que celles de l'irradiation totale des personnes professionnellement exposées, se déduisent des doses maxima admissibles telles qu'elles sont fixées au titre III. En dehors des zones contrôlées, les concentrations maxima admissibles qui déterminent les contaminations maxima admissibles sont fixées au dixième des valeurs indiquées dans le tableau de l'annexe 3.

Article 17

En vue d'assurer la protection sanitaire de la population en fonction des doses maxima admissibles fixées aux articles 11 et 12 et des expositions et contaminations maxima admissibles dont il est question aux articles 13, 14, 15 et 16, chaque Etat membre prend des mesures de surveillance, d'inspection et d'intervention en cas d'accident.

§ 1 — La surveillance est l'ensemble des dispositions et contrôles qui servent à dépister et à éliminer les facteurs qui, dans la production et l'utilisation des radiations ionisantes ou au cours d'une opération quelconque exposant à leur action, peuvent créer un risque d'irradiation pour la population. L'ampleur des moyens mis en œuvre est fonction de l'importance des risques d'irradiation, notamment accidentelle, et de la densité de la population.

§ 2 — La surveillance s'exerce :

- a) Dans les « zones surveillées », c'est-à-dire les lieux dans lesquels la protection est basée sur le respect de la dose maximum admissible de 0,5 rem par an fixée à l'article 11, littéra b), pour les personnes appartenant au groupe particulier de la population séjournant au voisinage de la zone contrôlée ;
- b) Sur l'ensemble du territoire, pour lequel la dose maximum admissible est celle fixée pour la population prise dans son ensemble.

§ 3 — La surveillance doit comprendre l'examen et le contrôle des dispositifs de protection ainsi que les déterminations des doses à effectuer pour la protection de la population.

- a) L'examen et le contrôle des dispositifs de protection comportent entre autres :

1. L'examen et l'approbation préalable des projets d'installations comportant un danger d'irradiation et des projets d'implantation du site dans le territoire;
 2. La réception des nouvelles installations en ce qui concerne la protection contre toute irradiation ou contamination susceptible de déborder l'enceinte de l'établissement, compte tenu des conditions démographiques, météorologiques, géologiques et hydrologiques;
 3. La vérification de l'efficacité des dispositifs techniques de protection;
 4. La réception du point de vue du contrôle physique des installations de mesure de l'irradiation et de la contamination;
 5. La vérification du bon état de fonctionnement des instruments de mesure et de leur emploi correct.
- b) Les déterminations des doses à effectuer pour la protection de la population comportent entre autres :
1. L'évaluation des irradiations externes, avec l'indication de la qualité des radiations en cause ainsi que la détermination, selon les cas, de la dose d'exposition, de la dose mesurée dans l'air ou du flux;
 2. L'évaluation des contaminations radioactives, avec l'indication de la nature et des états physique et chimique des substances radioactives contaminantes ainsi que la détermination de l'activité des substances radioactives et de leur concentration (par unité de volume dans l'atmosphère et les eaux, par unité de surface au sol, par unité de poids dans les échantillons biologiques et alimentaires);
 3. L'évaluation de la dose « population », effectuée en tenant compte des modalités de l'irradiation et pondérée en fonction des données démographiques. En particulier, la sommation des irradiations dues aux diverses sources d'irradiation doit être effectuée dans toute la mesure du possible.
- c) Le rythme des évaluations est fixé pour assurer dans chaque cas le respect des normes de base.
- d) Les documents relatifs aux mesures d'irradiation externe ou de contamination radioactive, ainsi que les résultats de l'évaluation de la dose reçue par la population, doivent être conservés en archives.
- § 4 — Chacun des Etats membres doit créer un système d'inspection en vue d'exercer la supervision de la protection sanitaire de la population et de promouvoir toutes mesures de surveillance et d'intervention dans tous les cas où elles s'avèreraient nécessaires.
- § 5 a) Pour le cas où se produirait un accident, les Etats membres :
1. Prévoient les mesures à prendre par les autorités compétentes;
 2. Arrêtent et mettent en place les dispositifs d'intervention — personnel et matériel — nécessaires à la sauvegarde et au maintien de la santé de la population.
- b) Les Etats membres sont tenus de communiquer à la Commission les dispositions prises en application du littéra a) 1 et 2.
- c) Tout accident qui entraîne une irradiation de la population doit être déclaré d'urgence, lorsque les circonstances le réclament, aux Etats membres voisins et à la Commission de l'Euratom.

TITRE V

Principes fondamentaux de surveillance médicale des travailleurs

Article 18

§ 1 — La surveillance médicale des travailleurs comprend, dans les zones contrôlées, un contrôle

physique de protection contre les radiations et un contrôle médical des travailleurs.

§ 2 — Un ou des systèmes d'inspection sont créés par chacun des Etats membres, en vue

d'exercer la supervision des contrôles et de promouvoir les mesures de surveillance et d'intervention dans tous les cas où elles s'avéreront nécessaires.

d) La vérification du bon état de fonctionnement des instruments de mesure et de leur emploi correct.

Chapitre I

Contrôle physique de protection contre les radiations

Article 19

Le contrôle physique de protection est assuré par des experts qualifiés dont la qualification est reconnue par l'autorité compétente. L'ampleur des moyens mis en œuvre doit être fonction de l'importance des installations et leur variété et qualité doivent être fonction des risques liés aux travaux exposant aux radiations ionisantes.

Article 20

Le contrôle physique de protection comporte:

§ 1 — La spécification et la signalisation des zones contrôlées, c'est-à-dire des lieux dans lesquels il est possible de dépasser la dose maximum admissible de 1,5 rem par an, fixée à l'article 11, littéra a), pour les groupes particuliers de la population, et dans lesquels la protection est basée sur le respect des doses maxima admissibles fixées au chapitre I du titre III pour les personnes professionnellement exposées.

§ 2 — L'examen et le contrôle des dispositifs de protection comprenant :

- a) L'examen et l'approbation préalable des projets d'installations comportant un danger d'irradiation et de leur implantation dans l'établissement;
- b) La réception des nouvelles installations du point de vue du contrôle physique de protection;
- c) La vérification de l'efficacité des dispositifs techniques de protection;

§ 3 — Les déterminations suivantes :

- a) L'évaluation des expositions dans les endroits intéressés avec l'indication de la nature et de la qualité des radiations en cause, si celle-ci est nécessaire, pour pouvoir faire intervenir l'efficacité biologique relative des radiations ionisantes (E.B.R.) ainsi que la détermination selon les cas de la dose d'exposition, de la dose mesurée dans l'air ou du flux;
- b) L'évaluation des contaminations radioactives avec l'indication de la nature et des états physique et chimique des substances radioactives contaminantes, ainsi que la détermination de leur activité et de leur concentration volumétrique et superficielle;
- c) L'évaluation de la dose individuelle effectuée sur l'organisme entier selon les modalités d'irradiation. L'évaluation de la dose individuelle cumulée des personnes exposées à des irradiations externes doit être effectuée par un ou des appareils de mesure individuels portés en permanence; l'évaluation de la dose individuelle des personnes qui peuvent être exposées aux irradiations internes doit être effectuée par toute méthode physique et médicale permettant d'évaluer l'incorporation.

Article 21

Le rythme des évaluations est fixé pour assurer dans chaque cas le respect des normes de base.

Article 22

§ 1 — Les procès-verbaux rapportant les évaluations des doses individuelles sont conservés pendant la durée de la vie de l'intéressé et, en tout cas, pendant au moins 30 ans après la fin du travail exposant aux radiations ionisantes.

§ 2 — Les résultats des évaluations des expositions et des contaminations radioactives, ainsi que les mesures d'intervention sont conservées en archives.

c) Les États membres établissent, à l'intention des médecins agréés, une liste indicative des critères d'inaptitude.

Chapitre II

Contrôle médical

Article 23

Le contrôle médical des travailleurs est assuré par des médecins agréés.

Article 24

§ 1 — Aucun travailleur ne peut être mis ou maintenu à un poste de travail l'exposant aux radiations ionisantes, si les conclusions médicales s'y opposent.

§ 2 — Les États membres arrêtent les modalités de recours contre les conclusions dont il est question ci-dessus.

Article 25

Le contrôle médical des travailleurs comporte :

§ 1 — Un examen médical d'embauche

- a) Cet examen comprend une anamnèse complète, dans laquelle doivent figurer toutes les irradiations antérieures éventuelles, et un examen clinique général complété par toutes les investigations nécessaires pour juger de l'état des organes ou fonctions susceptibles de souffrir le plus d'une irradiation.
- b) Le médecin examinateur doit connaître l'affectation initiale et tout changement d'affectation du travailleur ainsi que les irradiations liées à cette affectation.

§ 2 — Des examens médicaux périodiques ou spéciaux, en vue d'apprécier l'état des organes ou fonctions les plus radiosensibles.

a) Le rythme de ces examens découle des conditions de travail et de l'état sanitaire du travailleur. L'écart entre deux examens successifs, qui ne peut être supérieur à 1 an, est réduit dans tous les cas où l'exigent les conditions d'irradiation ou l'état de santé du travailleur.

b) Le médecin agréé prolonge la surveillance médicale après la cessation du travail aussi longtemps qu'il l'estime nécessaire pour la sauvegarde de la santé de l'intéressé.

c) Pour les travaux comportant un risque d'exposition aux radiations, la classification médicale suivante est adoptée :

1. Travailleurs inaptes au travail, qui doivent être éloignés du risque ;
2. Travailleurs mis en observation, dont l'aptitude à supporter le risque doit être prouvée ;
3. Travailleurs aptes, susceptibles de continuer à supporter le risque qu'impliquent leurs activités ;
4. Travailleurs sous surveillance médicale, après cessation du travail exposant aux radiations ionisantes.

§ 3 — Une surveillance exceptionnelle

- a) Cette surveillance intervient en cas d'irradiation externe importante et en cas de contamination du travailleur ;
- b) Les examens habituels sont complétés par tous les examens, toutes les mesures de décontamination et toutes les thérapeutiques d'urgence que le médecin juge nécessaires.
- c) Le médecin statue sur le maintien du travailleur à son poste, sur son éloignement, sur son isolement et sur son traitement médical d'urgence.

- d) Tout travailleur ayant subi une irradiation externe accidentelle supérieure à 25 rem ou une contamination interne accidentelle doit être soumis au contrôle médical.

Article 26

§ 1 — Il est établi pour chaque travailleur un dossier médical, tenu à jour, qui sera conservé en archives pendant la durée de la vie de l'intéressé et en tout cas pendant au moins 30 ans après la fin du travail exposant aux radiations ionisantes.

§ 2 — Le dossier médical comporte les informations concernant les affectations du travailleur, les doses individuelles reçues par le travailleur et les résultats des examens médicaux.

§ 3 — Les Etats membres prévoient les modalités pratiques permettant de tenir régulièrement à jour, pour chaque travailleur, le dossier médical. Ils veillent, en outre, à assurer, à l'intérieur de la Communauté, la libre circulation de toutes

informations utiles concernant les affectations du travailleur et les irradiations reçues.

Article 27

Tout travailleur susceptible d'être exposé à un danger d'irradiation, doit être informé des risques que le travail présente pour sa santé, des techniques de travail, des précautions à prendre et de l'importance de se conformer aux prescriptions médicales.

Article 28

Les présentes directives s'adressent à tous les Etats membres.

Fait à Bruxelles, le 2 février 1959.

Par le Conseil

Le président

COUVE DE MURVILLE

ANNEXE 1

1. Radiotoxicité relative des nuclides

Pour la classification des nuclides radioactifs en raison de leur radiotoxicité relative, on admet les groupements suivants :

A. Radiotoxicité très élevée

Sr^{90} + Y^{90} , Po^{210} , At^{211} , Ra^{226} + produits de filiation, Ac^{227} , Pu^{239} , $^*\text{Am}^{241}$, Cm^{242}

B. Radiotoxicité élevée

Ca^{45} , $^*\text{Fe}^{59}$, Sr^{89} , Y^{91} , Ru^{106} + Rh^{106} , I^{131} , $^*\text{Ba}^{140}$ + La^{140} , Ce^{144} + $^*\text{Pr}^{144}$, Sm^{151} , $^*\text{Eu}^{154}$, $^*\text{Tm}^{170}$, Pb^{210} + Bi^{210} (Ra D+E), $^*\text{U}^{233}$, $^*\text{Th}^{234}$ + $^*\text{Pa}^{244}$

C. Radiotoxicité modérée

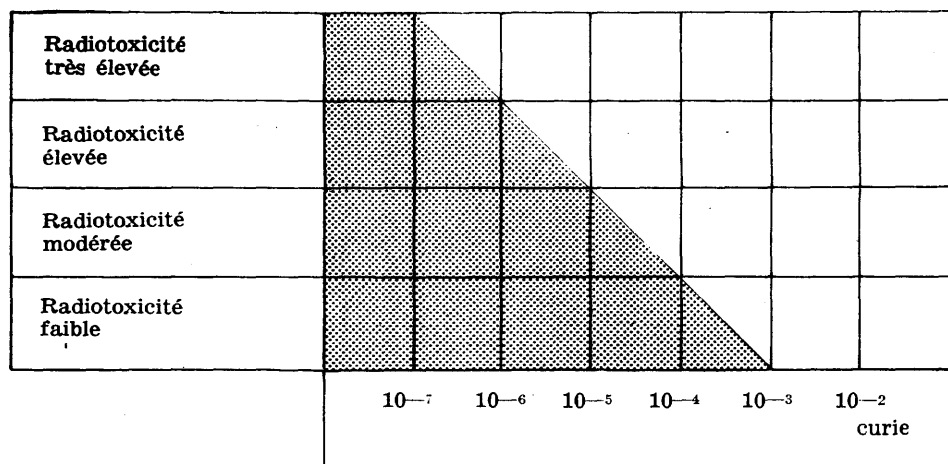
$^*\text{Na}^{24}$, P^{32} , S^{35} , Cl^{36} , $^*\text{K}^{42}$, $^*\text{Sc}^{46}$, Sc^{47} , Sc^{48} , $^*\text{V}^{48}$, $^*\text{Mn}^{56}$, Fe^{55} , $^*\text{Co}^{60}$, Ni^{59} , $^*\text{Cu}^{64}$, $^*\text{Zn}^{65}$, $^*\text{Ga}^{72}$, $^*\text{As}^{76}$, $^*\text{Rb}^{86}$, $^*\text{Zr}^{95}$, $^*\text{Nb}^{95}$, $^*\text{Mo}^{99}$, Tc^{96} , $^*\text{Rh}^{105}$, Pd^{103} + Rh^{103} , $^*\text{Ag}^{105}$, Ag^{111} , Cd^{109} , $^*\text{Ag}^{109}$, $^*\text{Sn}^{113}$, $^*\text{Te}^{127}$, $^*\text{Te}^{129}$, Cs^{137} + $^*\text{Ba}^{137}$, Pr^{143} , Pm^{147} , $^*\text{Ho}^{166}$, $^*\text{Lu}^{177}$, $^*\text{Ta}^{182}$, $^*\text{W}^{181}$, $^*\text{Re}^{183}$, $^*\text{Ir}^{190}$, $^*\text{Ir}^{192}$, $^*\text{Pt}^{191}$, $^*\text{Pt}^{193}$, $^*\text{Au}^{196}$, $^*\text{Au}^{198}$, $^*\text{Au}^{199}$, $^*\text{Tl}^{200}$, $^*\text{Tl}^{202}$, Tl^{204} , $^*\text{Pb}^{203}$

D. Radiotoxicité faible

H^3 , $^*\text{Be}^7$, C^{14} , F^{18} , $^*\text{Cr}^{51}$, Ge^{71} , $^*\text{Tl}^{201}$

2. Activité en dessous de laquelle une autorisation officielle peut ne pas être exigée

Les activités correspondant à la zone hachurée sont celles pour lesquelles une autorisation officielle peut ne pas être exigée.



(En ordonnées, la radiotoxicité relative du nuclide.
En abscisses, l'activité exprimée en curie.)

* = émetteur gamma

ANNEXE 2

Tableau donnant la correspondance en flux de neutrons pour la dose maximum admissible pour les personnes professionnellement exposées

(40 heures par semaine)

Energie des neutrons	Flux des neutrons (neutrons par cm ² sec.)
0,025 eV	700
10 eV	700
10 KeV	350
0,1 MeV	70
0,5 MeV	30
1 MeV	20
2 MeV	12
3 à 10 MeV	10

ANNEXE 3

**Concentration maximum admissible d'un nuclide radioactif dans l'air inhalé
et dans l'eau de boisson pour une irradiation continue des personnes
professionnellement exposées**

(Tableau inspiré des recommandations de la commission internationale
de protection radiologique du 1-12-1954) ⁽¹⁾

Numéro atomique	Nuclide radioactif	Organe critique	Concentrations maxima admissibles	
			dans l'eau de boisson microcuries/ml	dans l'air inhalé microcuries/ml
1	H ³ (HTO ou H ₂ O)	Organisme entier (GI) ⁽²⁾	0,2 0,2	10 ⁻⁵ 10 ⁻⁵
4	Be ⁷	Os (GI)	1 2 × 10 ⁻²	5 × 10 ⁻⁶ 3 × 10 ⁻⁶
6	C ¹⁴ (CO ₂ dans l'air)	Graisse (GI)	3 × 10 ⁻³ 6 × 10 ⁻²	10 ⁻⁵ 10 ⁻⁵
9	F ¹⁸	Os (GI)	0,2 > 0,2	3 × 10 ⁻⁵ > 3 × 10 ⁻⁵
11	Na ²⁴	Organisme entier (GI)	8 × 10 ⁻³ 8 × 10 ⁻³	2 × 10 ⁻⁶ 10 ⁻⁶
15	P ³²	Os (GI)	2 × 10 ⁻⁴ 8 × 10 ⁻⁴	10 ⁻⁷ 10 ⁻⁷
16	S ³⁵	Peau (GI)	5 × 10 ⁻³ 6 × 10 ⁻³	10 ⁻⁶ 10 ⁻⁶
17	Cl ³⁶	Organisme entier (GI)	4 × 10 ⁻³ 10 ⁻²	6 × 10 ⁻⁷ 2 × 10 ⁻⁶
19	K ⁴²	Muscle (GI)	10 ⁻² 3 × 10 ⁻³	2 × 10 ⁻⁶ 6 × 10 ⁻⁷
20	Ca ⁴⁵	Os (GI)	10 ⁻⁴ 2 × 10 ⁻²	8 × 10 ⁻⁹ 3 × 10 ⁻⁶
21	Sc ⁴⁶	Rate Foie (GI)	0,4 0,3 4 × 10 ⁻⁴	7 × 10 ⁻⁸ 5 × 10 ⁻⁸ 7 × 10 ⁻⁸
21	Sc ⁴⁷	Rate Foie (GI)	4 3 9 × 10 ⁻⁴	9 × 10 ⁻⁷ 6 × 10 ⁻⁷ 2 × 10 ⁻⁷
21	Sc ⁴⁸	Rate Foie (GI)	3 1 4 × 10 ⁻⁴	6 × 10 ⁻⁷ 3 × 10 ⁻⁷ 7 × 10 ⁻⁸
23	V ⁴⁸	Os (GI)	0,3 3 × 10 ⁻⁴	6 × 10 ⁻⁷ 5 × 10 ⁻⁸
24	Cr ⁵¹	Reins (GI)	0,7 2 × 10 ⁻²	10 ⁻⁵ 4 × 10 ⁻⁶

⁽¹⁾ Remarque générale : Ce tableau est donné à titre provisoire : il doit être prochainement remanié en fonction des nouvelles conclusions de la commission internationale de protection radiologique. Il peut être utilisé en faisant attention au fait que les valeurs de ce tableau sont établies sur la base d'une correspondance avec l'ancienne norme de 0,3 rem par semaine. Par conséquent, pour les radioéléments se distribuant dans l'organisme entier, il convient de diviser par 3 les valeurs des concentrations maxima admissibles pour être en correspondance avec les nouvelles normes fixées au titre III des présentes directives.

⁽²⁾ (GI) : tractus gastro-intestinal.

Numéro atomique	Nucléide radioactif	Organe critique	Concentrations maxima admissibles	
			dans l'eau de boisson microcuries/ml	dans l'air inhalé microcuries/ml
25	Mn ⁵⁶	Reins Foie (GI) ⁽²⁾	0,15	4 × 10 ⁻⁶
			0,4	4 × 10 ⁻⁶
			3 × 10 ⁻³	5 × 10 ⁻⁷
26	Fe ⁵⁵	Sang (GI)	5 × 10 ⁻³	7 × 10 ⁻⁷
			0,1	2 × 10 ⁻⁵
26	Fe ⁵⁹	Sang (GI)	10 ⁻⁴	2 × 10 ⁻⁸
			3 × 10 ⁻³	5 × 10 ⁻⁷
27	Co ⁶⁰	Foie (GI)	2 × 10 ⁻²	10 ⁻⁶
			4 × 10 ⁻⁴	8 × 10 ⁻⁸
28	Ni ⁵⁹	Foie (GI)	0,3	2 × 10 ⁻⁵
			4 × 10 ⁻³	7 × 10 ⁻⁷
29	Cu ⁶⁴	Foie (GI)	6 × 10 ⁻²	5 × 10 ⁻⁶
			5 × 10 ⁻³	9 × 10 ⁻⁷
30	Zn ⁶⁵	Os (GI)	6 × 10 ⁻²	2 × 10 ⁻⁶
			2 × 10 ⁻³	4 × 10 ⁻⁷
31	Ga ⁷²	Os (GI)	3	10 ⁻⁶
			5 × 10 ⁻⁴	10 ⁻⁷
32	Ge ⁷¹	Reins (GI)	10	4 × 10 ⁻⁵
			2 × 10 ⁻²	3 × 10 ⁻⁶
33	As ⁷⁶	Reins (GI)	0,2	2 × 10 ⁻⁶
			2 × 10 ⁻⁴	4 × 10 ⁻⁸
37	Rb ⁸⁶	Muscle (GI)	3 × 10 ⁻³	4 × 10 ⁻⁷
			3 × 10 ⁻³	4 × 10 ⁻⁷
38	Sr ⁸⁹	Os (GI)	7 × 10 ⁻⁵	2 × 10 ⁻⁸
			7 × 10 ⁻⁴	10 ⁻⁷
38	Sr ⁹⁰ + Y ⁹⁰ (h)	Os (GI)	8 × 10 ⁻⁷	2 × 10 ⁻¹⁰
			10 ⁻³	2 × 10 ⁻⁷
39	Y ⁹¹	Os (GI)	4 × 10 ⁻²	9 × 10 ⁻⁹
			3 × 10 ⁻⁴	5 × 10 ⁻⁸
40	Zr ⁹⁵ + Nb ⁹⁵	Os (GI)	0,4	8 × 10 ⁻⁸
			6 × 10 ⁻⁴	10 ⁻⁷
41	Nb ⁹⁵	Os (GI)	2 × 10 ⁻³	2 × 10 ⁻⁷
			2 × 10 ⁻³	3 × 10 ⁻⁷
42	Mo ⁹⁹	Os (GI)	5	6 × 10 ⁻⁴
			3 × 10 ⁻³	5 × 10 ⁻⁷
43	Tc ⁹⁶	Reins (GI)	3 × 10 ⁻²	3 × 10 ⁻⁶
			10 ⁻³	2 × 10 ⁻⁷
44	Ru ¹⁰⁶ + Rh ¹⁰⁶ (h)	Reins (GI)	0,1	3 × 10 ⁻⁸
			10 ⁻⁴	2 × 10 ⁻⁸
45	Rh ¹⁰⁵	Reins (GI)	0,4	2 × 10 ⁻⁶
			10 ⁻³	2 × 10 ⁻⁷

(2) (GI) : tractus gastro-intestinal.

(h) Les valeurs en microcuries et en microcuries/ml sont données pour l'élément initial. On admet que les produits de filiation radioactive atteignent une fraction appropriée de l'état d'équilibre avec le produit initial, après absorption de celui-ci dans l'organisme.

Numéro atomique	Nuclide radioactif	Organe critique	Concentrations maxima admissibles	
			dans l'eau de boisson microcuries/ml	dans l'air inhalé microcuries/ml
46	Pd ¹⁰³ + Rh ¹⁰³ (h)	Reins (GI) (2)	10 ⁻² 5 × 10 ⁻³	8 × 10 ⁻⁷ 9 × 10 ⁻⁷
47	Ag ¹⁰⁵	Foie (GI)	2 4 × 10 ⁻⁴	10 ⁻⁵ 7 × 10 ⁻⁸
47	Ag ¹¹¹	Foie (GI)	5 5 × 10 ⁻⁴	3 × 10 ⁻⁵ 8 × 10 ⁻⁸
48	Cd ¹⁰⁹ + Ag ¹⁰⁹ (h)	Foie (GI)	7 × 10 ⁻² 0,7	7 × 10 ⁻⁸ 10 ⁻⁴
50	Sn ¹¹³	Os (GI)	0,2 2 × 10 ⁻³	6 × 10 ⁻⁷ 3 × 10 ⁻⁷
52	Te ¹²⁷	Reins (GI)	3 × 10 ⁻² 7 × 10 ⁻⁴	10 ⁻⁷ 10 ⁻⁷
52	Te ¹²⁹	Reins (GI)	10 ⁻² 2 × 10 ⁻⁴	4 × 10 ⁻⁸ 4 × 10 ⁻⁸
53	I ¹³¹	Thyroïde (GI)	6 × 10 ⁻⁵ > 6 × 10 ⁻⁵	6 × 10 ⁻⁹ > 6 × 10 ⁻⁹
54	Xe ¹³³	Organisme entier	4 × 10 ⁻³	4 × 10 ⁻⁶
54	Xe ¹³⁵	Organisme entier	10 ⁻³	2 × 10 ⁻⁶
55	Cs ¹³⁷ + Ba ¹³⁷ (h)	Muscle (GI)	2 × 10 ⁻³ 2 × 10 ⁻³	2 × 10 ⁻⁷ 2 × 10 ⁻⁷
56	Ba ¹⁴⁰ + La ¹⁴⁰ (h)	Os (GI)	5 × 10 ⁻⁴ 3 × 10 ⁻⁴	2 × 10 ⁻⁸ 6 × 10 ⁻⁸
57	La ¹⁴⁰	Os (GI)	0,3 3 × 10 ⁻⁴	4 × 10 ⁻⁷ 5 × 10 ⁻⁸
58	Ce ¹⁴⁴ + Pr ¹⁴⁴ (h)	Os (GI)	8 × 10 ⁻³ 10 ⁻⁴	2 × 10 ⁻⁹ 2 × 10 ⁻⁸
59	Pr ¹⁴³	Os (GI)	8 × 10 ⁻² 5 × 10 ⁻⁴	2 × 10 ⁻⁷ 9 × 10 ⁻⁸
61	Pm ¹⁴⁷	Os (GI)	0,2 2 × 10 ⁻³	4 × 10 ⁻⁸ 4 × 10 ⁻⁷
62	Sm ¹⁵¹	Os (GI)	5 × 10 ⁻² 8 × 10 ⁻³	3 × 10 ⁻⁹ 10 ⁻⁸
63	Eu ¹⁵⁴	Os (GI)	10 ⁻² 4 × 10 ⁻⁴	2 × 10 ⁻⁹ 8 × 10 ⁻⁸
67	Ho ¹⁶⁶	Os (GI)	5 5 × 10 ⁻⁴	8 × 10 ⁻⁷ 8 × 10 ⁻⁸
69	Tm ¹⁷⁰	Os (GI)	6 × 10 ⁻² 5 × 10 ⁻⁴	10 ⁻⁸ 8 × 10 ⁻⁸
71	Lu ¹⁷⁷	Os (GI)	6 10 ⁻³	10 ⁻⁶ 2 × 10 ⁻⁷

(2) (GI) : tractus gastro-intestinal.

(h) Les valeurs en microcuries et en microcuries/ml sont données pour l'élément initial. On admet que les produits de filiation radioactive atteignent une fraction appropriée de l'état d'équilibre avec le produit initial, après absorption de celui-ci dans l'organisme.

Numéro atomique	Nuclide radioactif	Organe critique	Concentrations maxima admissibles	
			dans l'eau de boisson microcuries/ml	dans l'air inhalé microcuries/ml
73	Ta ¹⁸²	Foie (GI) ⁽²⁾	10 ⁻¹ 5 × 10 ⁻⁴	2 × 10 ⁻⁸ 9 × 10 ⁻⁸
74	W ¹⁸¹	Os (GI)	0,1 7 × 10 ⁻⁴	5 × 10 ⁻⁶ 10 ⁻⁷
75	Re ¹⁸³	Thyroïde Peau (GI)	9 × 10 ⁻² 0,3 2 × 10 ⁻³	9 × 10 ⁻⁶ 3 × 10 ⁻⁵ 4 × 10 ⁻⁷
77	Ir ¹⁹⁰	Reins Rate (GI)	10 ⁻² 0,2 3 × 10 ⁻³	8 × 10 ⁻⁷ 10 ⁻⁶ 6 × 10 ⁻⁷
77	Ir ¹⁹²	Reins Rate (GI)	9 × 10 ⁻⁴ 6 × 10 ⁻³ 5 × 10 ⁻⁴	5 × 10 ⁻⁸ 3 × 10 ⁻⁸ 9 × 10 ⁻⁸
78	Pt ¹⁹¹	Reins (GI)	6 × 10 ⁻³ 7 × 10 ⁻⁴	2 × 10 ⁻⁷ 10 ⁻⁷
78	Pt ¹⁹³	Reins (GI)	5 × 10 ⁻³ 9 × 10 ⁻⁴	2 × 10 ⁻⁷ 2 × 10 ⁻⁷
79	Au ¹⁹⁶	Foie Reins (GI)	5 × 10 ⁻² 5 × 10 ⁻³ 2 × 10 ⁻³	2 × 10 ⁻⁷ 2 × 10 ⁻⁷ 4 × 10 ⁻⁷
79	Au ¹⁹⁸	Foie Reins (GI)	4 × 10 ⁻² 3 × 10 ⁻³ 6 × 10 ⁻⁴	2 × 10 ⁻⁷ 10 ⁻⁷ 10 ⁻⁷
79	Au ¹⁹⁹	Foie Reins (GI)	9 × 10 ⁻² 8 × 10 ⁻³ 2 × 10 ⁻³	4 × 10 ⁻⁷ 3 × 10 ⁻⁷ 3 × 10 ⁻⁷
81	Tl ²⁰⁰	Muscle (GI)	2 × 10 ⁻² 10 ⁻³	2 × 10 ⁻⁶ 2 × 10 ⁻⁷
81	Tl ²⁰¹	Muscle (GI)	8 × 10 ⁻² 9 × 10 ⁻³	7 × 10 ⁻⁶ 2 × 10 ⁻⁶
81	Tl ²⁰²	Muscle (GI)	2 × 10 ⁻² 5 × 10 ⁻³	2 × 10 ⁻⁶ 9 × 10 ⁻⁷
81	Tl ²⁰⁴	Muscle (GI)	8 × 10 ⁻³ 10 ⁻³	8 × 10 ⁻⁷ 2 × 10 ⁻⁷
82	Pb ²⁰³	Os (GI)	0,1 2 × 10 ⁻³	7 × 10 ⁻⁶ 4 × 10 ⁻⁷
82	Pb ²¹⁰ + prod.(h) filiation	Os (GI)	2 × 10 ⁻⁶ 3 × 10 ⁻³	8 × 10 ⁻¹¹ 4 × 10 ⁻⁷
84	Po ²¹⁰ (sol)	Rate (GI)	3 × 10 ⁻⁵ 3 × 10 ⁻⁶	5 × 10 ⁻¹⁰ 5 × 10 ⁻¹⁰
84	Po ²¹⁰ (insol)	Poumons	—	10 ⁻¹⁰
85	At ²¹¹	Thyroïde (GI)	3 × 10 ⁻⁶ > 3 × 10 ⁻⁶	5 × 10 ⁻¹⁰ > 5 × 10 ⁻¹⁰

⁽²⁾ (GI) : tractus gastro-intestinal.

(h) Les valeurs en microcuries et en microcuries/ml sont données pour l'élément initial. On admet que les produits de filiation radioactive atteignent une fraction appropriée de l'état d'équilibre avec le produit initial, après absorption de celui-ci dans l'organisme.

Numéro atomique	Nuclide radioactif	Organe critique	Concentrations maxima admissibles	
			dans l'eau de boisson microcuries/ml	dans l'air inhalé microcuries/ml
86	Rn ²²⁰ + prod. filiation	Poumons	—	10 ⁻⁷
86	Rn ²²² + prod. filiation	Poumons	—	10 ⁻⁷
88	Ra ²²⁶ + 55% prod. filiation(h)	Os	4 × 10 ⁻⁸	8 × 10 ⁻¹²
89	Ac ²²⁷ + prod. filiation(h)	Os (GI) (2)	3 × 10 ⁻⁶ 6 × 10 ⁻⁵	4 × 10 ⁻¹² 10 ⁻⁸
90	Th-naturel(r)	Os (GI)	5 × 10 ⁻⁷ 10 ⁻⁶	3 × 10 ⁻¹¹ 2 × 10 ⁻¹⁰
90	Th-naturel (insol)	Poumons	—	3 × 10 ⁻¹¹
90	Th ²³⁴ + Pa ²³⁴ (h)	Os (GI)	5 × 10 ⁻² 2 × 10 ⁻⁴	10 ⁻⁸ 3 × 10 ⁻⁸
92	U-naturel (r) (sol)	Reins (GI)	10 ⁻⁴ 2 × 10 ⁻⁶	3 × 10 ⁻¹¹ 3 × 10 ⁻¹⁰
92	U-naturel (insol)	Poumons	—	3 × 10 ⁻¹¹
92	U ²³³ (sol)	Os (GI)	1,5 × 10 ⁻⁴ 3 × 10 ⁻⁶	3 × 10 ⁻¹¹ 5 × 10 ⁻¹⁰
92	U ²³³ (insol)	Poumons	—	3 × 10 ⁻¹¹
94	Pu ²³⁹ (sol)	Os (GI)	6 × 10 ⁻⁶ 3 × 10 ⁻⁶	2 × 10 ⁻¹² 2 × 10 ⁻¹²
94	Pu ²³⁹ (insol)	Poumons	—	2 × 10 ⁻¹²
95	Am ²⁴¹	Os (GI)	2 × 10 ⁻⁴ 3 × 10 ⁻⁶	4 × 10 ⁻¹¹ 5 × 10 ⁻¹⁰
96	Cm ²⁴²	Os (GI)	10 ⁻³ 2 × 10 ⁻⁶	2 × 10 ⁻¹⁰ 4 × 10 ⁻¹⁰
Mélange quelconque de produits de fission (beta, gamma)			10 ⁻⁷	10 ⁻⁹
Mélange quelconque d'émetteurs (alpha)			10 ⁻⁷	5 × 10 ⁻¹²

(2) (GI) : tractus gastro-intestinal.

(h) Les valeurs en microcuries et en microcuries/ml sont données pour l'élément initial. On admet que les produits de filiation radioactive atteignent une fraction appropriée de l'état d'équilibre avec le produit initial, après absorption de celui-ci dans l'organisme.

(r) On admet qu'un curie d'uranium naturel correspond à 3,7.10¹⁰ désintégrations par seconde de U²³⁸, à 3,7.10¹⁰ désintégrations par seconde de U²³⁵ et à 9.10⁹ désintégrations par seconde de U²³⁵. On admet qu'un curie de thorium naturel correspond à 3,7.10¹⁰ désintégrations par seconde de Th²³² et à 3,7.10¹⁰ désintégrations par seconde de Th²³². On admet qu'aucun des autres produits de filiation radioactive de U²³⁸ ou de Th²³² n'est présent au moment de l'ingestion ou de l'inhalation.