



الجمهورية الجزائرية  
الديمقراطية الشعبية

# الجريدة الرسمية

اتفاقات دولية قوانين أوامر مراسيم  
قرارات مقررات . مناشير . إعلانات وعلامات

| Abonnement annuel                          | Tunisie<br>Maroc<br>Mauritanie | Etranger                               | <b>DIRECTION ET REDACTION :</b><br><b>SECRETARIAT GENERAL</b><br><b>DU GOUVERNEMENT</b><br>Abonnements et publicité :<br><b>IMPRIMERIE OFFICIELLE</b><br>7, 9 et 13 Av. A. Benbarek — ALGER<br>Tél. : 65. 18. 15 à 17 — C.C.P. 3200-50 ALGER<br>Télex : 65 180 IMPOF DZ |
|--------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                            | Algérie                        |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                            | 1 An                           | 1 An                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Edition originale.....                     | 100 D.A                        | 150 D.A                                |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Edition originale<br>et sa traduction..... | 200 D.A                        | 300 D.A<br>(Frais d'expédition en sus) |                                                                                                                                                                                                                                                                         |

Edition originale, le numéro : 2,50 dinars ; Edition originale et sa traduction, le numéro : 5 dinars. — Numéros des années antérieures : suivant barème. Les tables sont fournies gratuitement aux abonnés. Prière de joindre les dernières bandes pour renouvellement et réclamation. Changement d'adresse : Ajouter 3 dinars. Tarif des inscriptions : 20 dinars la ligne.

**JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
**CONVENTIONS ET ACCORDS INTERNATIONAUX — LOIS, ORDONNANCES ET DECRETS**  
**ARRETES, DECISIONS, CIRCULAIRES, AVIS, COMMUNICATIONS ET ANNONCES**  
**(TRADUCTION FRANÇAISE)**

## SOMMAIRE

### ARRETES, DECISIONS ET CIRCULAIRES

#### PRESIDENCE DE LA REPUBLIQUE

Arrêté interministériel du 10 février 1988 fixant les méthodes de contrôle en matière d'utilisation des sources radioactives et des appareils émettant des rayonnements ionisants, p. 934

Arrêté interministériel du 10 février 1988 fixant les limites de dose annuelles d'exposition aux rayonnements ionisants, p. 937

Arrêté interministériel du 10 février 1988 précisant les conditions d'utilisation des dosimètres individuels destinés au contrôle des équivalents de dose reçus par les travailleurs soumis au risque d'exposition externe, p. 938

Arrêté interministériel du 10 février 1988 fixant la délimitation et la signalisation particulière des zones réglementées et interdites, p. 940

## SOMMAIRE (suite)

Arrêté interministériel du 10 février 1988 portant classification des principaux radionucléides. p. 944

valeurs de facteurs de qualité et de débit de fluence des neutrons. p. 950

Arrêté interministériel du 10 février 1988 fixant les limites dérivées de concentration dans l'air et les limites d'incorporation annuelles ainsi que les

Arrêté du 10 février 1988 fixant les modalités de détention et d'utilisation des substances radioactives et des appareils émettant des rayonnements ionisants à des fins médicales. p. 973

## ARRETES, DECISIONS ET CIRCULAIRES

## PRESIDENCE DE LA REPUBLIQUE

Arrêté interministériel du 10 février 1988 fixant les méthodes de contrôle en matière d'utilisation des sources radioactives et des appareils émettant des rayonnements ionisants.

Le ministre de l'intérieur,  
le ministre de la santé publique et,  
le ministre de la formation professionnelle et du travail ;

— Vu la loi n° 78-12 du 5 août 1978 portant statut général du travailleur ;

— Vu la loi n° 83-03 du 5 février 1983 relative à la protection de l'environnement ;

— Vu la loi n° 85-05 du 16 février 1985 relative à la protection et à la promotion de la santé ;

— Vu le décret n° 86-72 du 8 avril 1986 portant création du Haut Commissariat à la Recherche ;

— Vu le décret n° 86-132 du 27 mai 1986 fixant les règles de protection des travailleurs contre les risques des rayonnements ionisants ainsi que celles relatives au contrôle de la détention et de l'utilisation des substances radioactives et des appareils émettant des rayonnements ionisants, notamment ses articles 54 et 56 ;

— Sur proposition du Haut Commissaire à la Recherche ;

**Arrêtent :**

## I- OBJET

Article 1er. — Le présent arrêté fixe les modalités de mise en oeuvre des contrôles prévus aux articles 54 et 56 du décret n° 86-132 du 27 mai 1986 fixant les règles de protection des travailleurs contre les risques des rayonnements ionisants ainsi que celles relatives au contrôle de la détention et de l'utilisation des substances radioactives et des appareils émettant des rayonnements ionisants.

## II- Contrôle des sources de rayonnements et de leurs dispositifs de protection

Art. 2. — L'employeur doit s'assurer de la conformité de l'installation aux prescriptions réglementaires.

Le contrôle porte sur la conformité de l'identité de l'installation et de sa conformité aux conditions spécifiées dans l'autorisation.

L'évaluation du débit d'exposition dans le faisceau primaire pour les générateurs électriques et les sources scellées. Cette estimation est complétée par la délimitation du faisceau à pleine ouverture.

Art. 3. — Le contrôle des générateurs électriques de rayonnements porte sur la détection :

— des fuites possibles de la gaine ou du blindage protégeant le tube générateur ainsi que des dispositifs de protection intrinsèques lorsque de tels dispositifs interdisent l'accès au faisceau primaire pendant le fonctionnement ;

— des fuites sur les accessoires de protection, notamment les paravents, les écrans, les volets ;

— des activations résiduelles possibles dans le cas des générateurs de très hautes énergies ;

Art. 4. — Le contrôle des générateurs électriques de rayonnements porte également sur :

— l'absence d'émission parasite de rayonnements : charge électrostatique résiduelle, effet de cathode froide et persistance malgré l'exécution correcte des manoeuvres d'arrêt total de l'appareil ;

— le fonctionnement efficient des dispositifs de sécurité ;

— le fonctionnement efficient des dispositifs de signalisation ;

— l'existence de conducteur de protection ;

— le fonctionnement efficient des dispositifs de télécommunication et de minuterie et, de manière générale, de toute partie mécanique du générateur, et de prendre une mesure dite " débit d'équivalent " de dose à un (01) mètre du foyer de la gaine du générateur au moins à six (06) points également répartis dans l'espace sous réserve des dispositions particulières concernant les appareils devant servir à des examens de manographie.

Art. 5. — Le contrôle des sources radioactives scellées vise la recherche systématique des fuites de rayonnements possibles de la tête ou du blindage et, le cas échéant, les dispositifs de protection intrinsèques lorsque l'accès au faisceau primaire est possible pendant le fonctionnement.

Il vise à vérifier :

— le fonctionnement efficient des verrouillages pour les récipients et enceintes de stockage ;

— le fonctionnement efficient des dispositifs de télécommande et des minuteries et, d'une manière générale, de toutes les parties mécaniques de l'appareil. Lorsque la source est mobile, il y a lieu d'apporter un soin particulier à la vérification du dispositif de retour de la source dans son conteneur ;

— la mise en place effective des signalisations réglementaires sur les enceintes, récipients de stockage et conteneurs de radioéléments ;

— le fonctionnement efficient de la signalisation avertissant la personne du début et de la fin de l'exposition.

— l'absence de contamination radioactive des parties accessibles de l'appareil. Lorsqu'il s'agit de radioéléments sous forme gazeuse ou pulvérulente, la vérification de l'absence de contamination de l'atmosphère peut s'imposer. Dans le cas où de telles contaminations sont possibles, la ventilation des lieux de travail devra être telle que la contamination de l'atmosphère ne dépasse pas la limite dérivée de concentration dans l'air, et permette de prendre une mesure proprement dite du débit d'équivalent de dose, en au moins six (06) points également répartis dans l'espace d'une part à cinq (05) centimètres d'autre part à un (01) mètre des parties accessibles de l'appareil.

Art. 6. — Le contrôle des sources radioactives non scellées vise la recherche systématique :

— des fuites de rayonnements au niveau des appareils d'utilisation tels : les injecteurs, les boîtes à gants, de leur protection cellules blindées de manipulation, enceintes et boucliers de plomb et des dispositifs accessoires : ventilation, boîtes à gants, cuves et récipients de stockage des déchets ;

Il vise également à vérifier le fonctionnement efficient des verrouillages pour les récipients et enceintes de stockage ;

— le fonctionnement des dispositifs de sécurité notamment des gants et boîtes à gants, des télémanipulateurs, des pinces à distance, des pipettes à commande de pression et de dépression manuelle exclusive, des récipients spéciaux de stockage des déchets ou résidus radioactifs ;

— la mise en place de la signalisation réglementaire dans les locaux d'installation et du stockage des radioéléments ;

— le fonctionnement efficient des moyens de détection permettant :

\* de procéder au contrôle de contamination externe éventuelle des travailleurs ;

\* de procéder éventuellement aux vérifications quotidiennes des locaux, vestiaires notamment ;

\* de déterminer l'étendue d'une éventuelle contamination par le ou les radioéléments en cause ;

— la présence des moyens élémentaires, notamment des substances absorbantes des nappes de vinyle, permettant de fixer une éventuelle contamination dans l'attente de l'intervention d'un service spécialisé ;

— l'absence de contamination radioactive des châteaux de stockage, des locaux de stockage et surface de travail et de l'atmosphère des locaux lorsque ce dernier risque ne peut être exclu, la ventilation doit être telle que la contamination de l'atmosphère ne dépasse pas la limite dérivée de concentration dans l'air ;

— les moyens et les conditions d'évacuation des effluents et déchets.

Art. 7. — Les sources radioactives non scellées sont, en outre, soumises aux mesures du :

— débit d'équivalent de dose à cinq (05) centimètres et à un (01) mètre des parties accessibles des cellules de manipulation, enceintes et châteaux de stockage de radioéléments ;

— débit d'équivalent de dose au contact et à un (01) mètre de la surface de travail pour l'activité maximale susceptible d'être mise en oeuvre.

### III - Contrôle systématique d'ambiance

Art. 8. — Le contrôle systématique d'ambiance vise à :

— déceler toute modification du champ de rayonnement par rapport aux résultats du contrôle avant la mise en service, susceptible de déterminer une augmentation des doses reçues par les travailleurs, en particulier l'application des fuites au niveau des sources de rayonnement ;

— signaler instantanément tout dépassement des débits limites d'équivalents de dose ou des niveaux maximaux de contamination de surface ou d'atmosphère, afin de prévenir une exposition ou une contamination accidentelle lorsqu'il existe effectivement un risque correspondant.

Art. 9. — L'utilisateur ou le Haut Commissariat à la Recherche doit déterminer, dans le but d'atteindre les objectifs visés à l'article 8 ci-dessus, le type d'appareillage, la localisation des points de mesure dans l'espace à contrôler et la répartition dans le temps de ces contrôles. Si le type de la source est tel qu'il ne permette pas d'exclure un dépassement du débit limite d'équivalent de dose pour l'exposition externe ou de la limite maximale admissible pour la contamination atmosphérique, des dispositifs détecteurs continus à alarme sonore ou lumineuse seront, si nécessaire, mis en place, aussi près que possible, des zones occupées par les travailleurs et devront être en fonctionnement pendant toute la durée du travail.

A l'inverse, si la nature de la source implique une garantie intrinsèque de stabilité du champ de rayonnement le contrôle systématique d'ambiance peut être intermittent et se limiter aux contrôles périodiques prévus à l'article 55 du décret susvisé.

Art. 10. — Le contrôle d'ambiance porte sur la détermination de l'exposition aux rayonnements ionisants : les rayonnements « bêta » ne sont à prendre en considération dans le cadre de ce contrôle que pour les énergies supérieures à 100 KeV. Quant à l'exposition au seul rayonnement « alpha », elle ne peut entraîner l'irradiation d'ambiance. Le type de détecteur ou de dosimètre d'ambiance utilisé doit être adapté au type du ou des rayonnements en cause, notamment par l'usage de filtres appropriés. A cette fin, le classement de principe suivant doit être retenu pour les différents types d'irradiation d'ambiance :

A : Rayons X ou gamma d'énergie basse exclusivement ;

B : Rayons X ou gamma d'énergie élevée exclusivement ;

La limite entre les énergies basses et élevées des expositions des types « A » et « B » se situe dans la bande des énergies de l'ordre de 100KeV.

C : Rayonnements « bêta » purs exclusivement ;

D : Rayonnements « alpha » purs exclusivement ;

E : Exposition à plusieurs types de rayonnements, neutrons ou particules de très hautes énergies exclus ;

F : Exposition à des neutrons thermiques, seuls ou associés à d'autres types de rayonnements ;

G : Exposition à des neutrons rapides ou particules de très hautes énergies, seuls ou associés à d'autres types de rayonnements.

Ne peuvent être employées que les techniques qui permettent d'intégrer les équivalents de dose reçus et, le cas échéant, celles qui permettent d'en évaluer le débit.

Art. 11. — Le contrôle d'ambiance porte sur la détermination de la contamination radioactive des surfaces de travail ; celle-ci doit être mise en oeuvre dans le cas :

— d'utilisation de sources non scellées avec une périodicité au moins annuelle ;

— d'utilisation de sources scellées lorsqu'une contamination a été décelée sur l'appareil ;

— d'utilisation de générateurs électriques s'il existe un risque d'activation (accélérateurs de particules de très hautes énergies).

Art. 12. — Le contrôle d'ambiance porte, en outre, sur la détermination de la contamination radioactive de l'atmosphère en milieu de travail, dans le cas :

— d'utilisation des sources non scellées avec une périodicité au moins annuelle ;

— d'utilisation de sources scellées lorsqu'une contamination a été décelée sur l'appareil ;

— d'utilisation de générateurs électriques s'il existe un risque d'activation (accélérateurs de particules de très hautes énergies).

Elle est effectuée selon la méthode décrite à l'article 9 ci-dessus.

#### IV - Dispositions communes

Art. 13. — Tout contrôle donne lieu à l'élaboration d'un rapport.

Art. 14. — Le rapport de contrôle contient l'identification des appareils de mesure dont l'étalonnage est effectué par l'organisme habilité au moins une (01) fois tous les trois ans.

Art. 15. — Le rapport indique :

— la durée de fonctionnement hebdomadaire de l'installation ;

— le nombre de personnes relevant de la catégorie « A », celles qui sont directement affectées à des travaux sous rayonnements.

Art. 16. — Le rapport comporte en annexe un schéma détaillé de l'installation à l'échelle de deux (02) centimètres par mètre sur lequel sont indiqués la position des sources et leurs mouvements, le tracé des limites de la zone contrôlée, la nature et l'épaisseur des parois du local, les emplacements de différents points de mesure, les isodoses, l'implantation des dosimètres ou débitmètres d'ambiance, des appareils de prélèvement, la localisation des frottis.

Art. 17. — Les relevés des contrôles sont traduits et inscrits en équivalents de dose.

Art. 18. — La recherche de la contamination des surfaces, le contrôle d'étanchéité sont opérés sur frottis : ceux-ci sont effectués sur papiers filtres circulaires de cinquante (50) millimètres de diamètre. La qualité du papier filtre doit correspondre à au moins cent (100) grammes au mètre carré. Le frottis doit être effectué sur une face seulement du papier filtre, en au moins quatre

(04) emplacements des parties accessibles de l'appareil sur des surfaces minimales de vingt cinq (25) centimètres carrés, sauf impossibilité matérielle avérée, choisies aussi proches que possible de la source, en excluant toutefois formellement cette dernière. Il doit être transmis aussitôt au laboratoire d'analyses avec les éléments d'identification de la source et un croquis coté faisant clairement apparaître l'emplacement de cette dernière et des surfaces de prélèvement.

Art. 19. — La vérification de l'absence de contamination de l'atmosphère par des poussières radioactives doit s'effectuer par prélèvement sur filtre. L'installation du dispositif de prélèvement doit être aussi proche que possible de la source contaminante. Le prélèvement doit porter sur une durée d'au moins une (01) année de travail et sur un volume de dix (10) mètres cubes d'air filtré.

La remise des filtres se fait aussitôt au laboratoire d'analyses ainsi que les éléments d'identification de la source et un croquis coté faisant nettement ressortir les emplacements respectifs de cette dernière et du dispositif de prélèvement.

Art. 20. — Il est procédé enfin au contrôle du dispositif d'identification et de délimitation des zones ; mention en est faite au rapport.

Art. 21. — Le débit horaire au niveau des barrières ne doit pas dépasser :

— 0,0075  $\mu$  SV (0,75 millirem) par heure au niveau des barrières lorsque les lieux attenants sont placés sous la responsabilité exclusive de l'employeur ;

— 0,0025  $\mu$  SV (0,25 millirem) par heure dans le cas contraire.

Art. 22. — L'établissement de courbes isodoses correspondant 0,025  $\mu$  SV (2,5 millirems) par heure et éventuellement à 0,25  $\mu$  SV (25 millirems) par heure est nécessaire pour les sources en utilisation permanente dont le poste de commande est à l'intérieur du local. Dans le cas d'un générateur électrique, ces mesures doivent être effectuées dans les conditions de fonctionnement maximales compatibles avec le régime permanent. Ces isodoses doivent être reportées sur le plan et il y a lieu de matérialiser dans le local la limite correspondant à l'isodose 0,0025 SV (2,5 millirems) par heure, par une bande jaune continue de cinq (05) centimètres (au moins de large).

Art. 23. — Pour les sources mobiles ou portatives, le schéma portant le tracé du réseau d'isodoses avant la mise en service de l'appareil doit être assorti d'un certain nombre d'indications permettant à la personne compétente de délimiter la zone contrôlée dans les différents cas d'utilisation selon l'article 22 ci-dessus.

Art. 24. — Le présent arrêté sera publié au *Journal officiel* de la République algérienne démocratique et populaire.

Fait à Alger, le 10 février 1988.

Le ministre  
de l'intérieur,

Le ministre  
de la santé publique,  
El Hadi-KHEDIRI Djamal Eddine HOUHOU.

Le ministre de la formation  
professionnelle et du travail,

Aboubakr BELKAID.

Arrêté interministériel du 10 février 1988 fixant les limites de dose annuelles d'exposition aux rayonnements ionisants.

Le ministre de la santé publique et ;

Le ministre de la formation professionnelle et du travail ;

Vu la loi n° 78-12 du 5 août 1978 portant statut général du travailleur ;

Vu la loi n° 83-03 du 5 février 1983 relative à la protection de l'environnement ;

Vu la loi n° 85-05 du 16 février 1985 relative à la protection et à la promotion de la santé ;

Vu la loi n° 86-72 du 8 avril 1986 portant création du Haut commissariat à la recherche ;

Vu le décret n° 86-132 du 27 mai 1986 fixant les règles de protection des travailleurs contre les risques des rayonnements ionisants ainsi que celles relatives au contrôle de la détention et de l'utilisation des substances radioactives et des appareils émettant des rayonnements ionisants, notamment ses articles 6, 8 et 9 ;

Sur proposition du haut commissaire à la recherche ;

Arrêtent :

### I. Limites de dose pour les travailleurs exposés

Article 1er. — Le présent arrêté fixe, dans le cadre des dispositions du décret n° 86-132 du 27 mai 1986 susvisé, les limites de dose annuelles des rayonnements ionisants susceptibles d'être reçues par les travailleurs et les personnes du public.

Art. 2. — La limite de dose pour les travailleurs exposés est fixée à 50 millisivert « 5 rem » par an.

Art. 3. — La limite pour l'équivalent de dose effectif annuel est fixée à 50 millisivert « 5 rem ».

Art. 4. — La dose limite par an et pour chaque organe est fixée à :

- 150 millisivert « 15 rems » pour le cristallin ;
- 500 millisivert « 50 rems » pour la peau. Lorsque l'exposition résulte d'une contamination radioactive cutanée ; cette limite s'applique à la dose moyenne sur toute surface de 100 cm<sup>2</sup> ;
- 500 millisivert « 50 rems » pour les mains, avant-bras, pieds et chevilles.

## 2. Limites de dose pour les personnes du public

Art. 5. — Pour les personnes du public, la limite de dose globale est fixée à cinq (05) millisivert, « 0,5 rem » par an ; les limites de dose partielle sont fixées pour chacun des organes ou tissus à 50 millisivert « 5 rems » par an.

## 3. Expositions exceptionnelles concertées

Art. 6. — Les doses reçues ou engagées résultant d'expositions exceptionnelles concertées ne doivent pas dépasser :

1. le double de la limite annuelle fixée aux articles 2 et 4 au titre d'une circonstance donnée,
2. le quintuple des limites fixées aux articles 2 et 4, durant toute la période d'activité sous rayonnements ionisants.

Art. 7. — l'exposition exceptionnelle concertée ne peut avoir lieu que lorsque les procédures d'exposition normales sont épuisées ou inapplicables.

Elle est interdite lorsque :

1. le travailleur a précédemment subi en un (01) an une exposition anormale ayant entraîné le dépassement des limites de dose fixée aux articles 2 et 4.
2. le travailleur a précédemment subi une exposition anormale dont les équivalents de dose ont atteint le quintuple des limites annuelles fixées aux articles 2 et 4 du présent arrêté.

Art. 8. — Les doses reçues ou engagées du fait d'une exposition exceptionnelle concertée doivent être consignées au dossier médical spécial prévu à l'article 51 du décret n° 86-132 du 27 mai 1986 susvisé.

Les conditions d'expositions ultérieures à un dépassement des limites de doses sont soumises à l'accord du médecin concerné.

Art. 9. — A l'issue de toute exposition exceptionnelle concertée, le travailleur est soumis au contrôle dosimétrique. Le résultat est notifié au travailleur, à l'employeur ainsi qu'au médecin concerné.

Art. 10. — Tout accident donne lieu à une évaluation de dose et fait l'objet d'une enquête pour en déterminer les causes et les conséquences. Les doses reçues sont consignées séparément et distinctement des expositions normales au dossier médical.

Toute dose évaluée à plus du double de la limite annuelle, donne lieu à un examen médical approprié.

## 4. Dispositions diverses

Art. 11. — L'employeur est tenu de mettre en œuvre toute mesure destinée à réduire le temps d'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants.

Art. 12. — Les limites de dose fixées par le présent arrêté ne s'appliquent pas aux personnes soumises aux rayonnements ionisants à titre d'examen ou de soins médicaux.

Art. 13. — Le présent arrêté sera publié au *Journal officiel* de la République algérienne démocratique et populaire.

Fait à Alger, le 10 février 1988

*Le ministre de la formation  
professionnelle et du travail,*

*Le ministre  
de la santé publique,*  
Aboubakr BELKAID Djamel Eddine HOUHOU

**Arrêté interministériel du 10 février 1988 précisant les conditions d'utilisation des dosimètres individuels destinés au contrôle des équivalents de dose reçus par les travailleurs soumis au risque d'exposition externe.**

Le ministre de la santé publique et

Le ministre de la formation professionnelle et du travail,

Vu la loi n° 78-12 du 5 août 1978 portant statut général du travailleur ;

Vu la loi n° 83-03 du 5 février 1983 relative à la protection de l'environnement ;

Vu la loi n° 85-05 du 16 février 1985 relative à la protection et à la promotion de la santé ;

Vu le décret n° 86-72 du 8 avril 1986 portant création du Haut commissariat à la recherche ;

Vu le décret n° 86-132 du 27 mai 1986 fixant les règles de protection des travailleurs contre les risques des rayonnements ionisants ainsi que celles relatives au contrôle de la détention et de l'utilisation des substances radioactives et des appareils émettant des rayonnements ionisants, notamment son article 46 ;

Sur proposition du Haut commissaire à la recherche ;

**Arrêtent :**

**Article 1er.** — Le contrôle des équivalents de dose reçus par les travailleurs de la catégorie « A » soumis au risque d'exposition externe est effectué à l'aide de dosimètres individuels dans les conditions fixées aux articles ci-dessous.

**Art. 2.** — Le contrôle dosimétrique est un instrument de confirmation *a posteriori* de la validité des limites exigées dans les différentes zones. Il constitue un élément du dossier médical.

**Art. 3.** — La dosimétrie est utilisée pour des expositions externes aux rayonnements X, gamma, bêta, neutrons.

Il y a lieu de ne considérer les rayonnements « bêta » que pour les énergies supérieures à 100 KeV pour le contrôle radiologique.

**Art. 4.** — Pour les expositions exclusives aux rayonnements « alpha » et/ou « bêta », il ne doit pas être procédé à leur évaluation par la méthode de dosimétrie individuelle.

**Art. 5.** — La dosimétrie individuelle est mise en œuvre par les trois (3) méthodes suivantes :

— par émulsion photographique, qui permet la centralisation et l'exploitation des résultats en vue notamment d'effectuer les intégrations de doses, quels que soient les emplois successifs des travailleurs exposés ;

— par chambre d'ionisation « stylos dosimètres à lecture directe » qui permet d'obtenir immédiatement une indication sur l'exposition du travailleur ;

— par thermoluminescence et dont la sensibilité aux électrons et aux rayonnements électromagnétiques est appréciable.

**Art. 6.** — Pour tout dosimètre, le seuil de mesure doit être au moins de 0,5 millisievert « 0,05 rem » et l'étendue minimale de la gamme couverte de 250 millisievert.

**Art. 7.** — Le type de dosimètre utilisé doit être adapté au type du ou des rayonnements en cause, notamment par l'usage de filtres appropriés afin de permettre une interprétation correcte de la densité optique ou des numérotations lors de la lecture.

Les différents types d'exposition auxquels est soumis un travailleur répondent au classement de principe suivant :

a) Rayons X ou gamma d'énergie basse exclusivement ;

b) Rayons X ou gamma d'énergie élevée exclusivement ;

La limite entre les énergies basses et élevées des expositions des types « A » et « B » se situe dans la bande des énergies de l'ordre de 100 KeV.

c) Rayonnement bêta purs exclusivement ;

d) Rayonnements alpha purs exclusivement ;

e) Exposition à plusieurs types de rayonnements, neutrons ou particules de très hautes énergies exclusivement ;

f) Exposition à des neutrons thermiques seuls ou associés à d'autres types de rayonnements ;

g) Exposition à des neutrons rapides ou particules de très hautes énergies, seuls ou associés à d'autres types de rayonnements.

**Art. 8.** — L'opacité du conditionnement à la lumière, son étanchéité aux différents agents, la constance de la réponse pour différents échantillons, la stabilité de détecteur, le fading, la résistance à la solariation, l'isotropie, la réponse aux débits d'exposition élevés, doivent être tels que, dans les conditions normales d'utilisation, le jeu de ces différents facteurs n'entraîne qu'une erreur négligeable vis-à-vis de la dépendance en énergie du noircissement.

**Art. 9.** — Pendant les heures de travail, chaque travailleur doit porter obligatoirement un dosimètre. A la fin du travail, le dosimètre est rangé sur un tableau portant les noms des travailleurs. Ce tableau doit être placé à l'abri de la source de rayonnements ou de chaleur. Il est muni d'un dosimètre témoin.

**Art. 10.** — La période du port d'un même dosimètre est le mois, sauf accord exprès du Haut commissariat à la recherche.

L'analyse des dosimètres se fait dans la première quinzaine du mois suivant.

**Art. 11.** — A la demande du responsable local de la radioprotection ou du médecin du travail, lorsqu'ils présument une exposition accidentelle importante, le traitement des dosimètres peut se faire en dehors des périodes normales d'exploitation. Dans ce cas, le travailleur doit être immédiatement muni d'un nouveau dosimètre.

**Art. 12.** — L'identification du dosimètre au nom du porteur doit être apparente et lisible ; un numéro identifiant le dosimètre doit exclure toute équivoque.

Le travailleur doit porter son dosimètre à hauteur de la poitrine ou, en cas d'impossibilité, à la ceinture.

Des dosimètres complémentaires peuvent être portés au poignet lorsque le responsable local de la sécurité le juge nécessaire. Cette dosimétrie complémentaire ne dispense en aucun cas de l'obligation de porter le dosimètre de poitrine.

**Art. 13.** — Les dosimètres doivent être traités dans les meilleures conditions d'exploitation.

L'interprétation doit se faire à partir d'étalonnages adaptés aux types de rayonnements effectivement en cause.

Art. 14. — Les résultats doivent être convertis en équivalents de dose et exprimés en millisievert par le laboratoire assurant le contrôle, compte tenu de la nature du ou des rayonnements en cause.

Art. 15. — Lorsque le traitement d'un dosimètre ne révèle aucune présence de rayonnements, ce dosimètre est considéré comme ayant reçu une dose nulle.

Art. 16. — Toute dose enregistrée par un dosimètre est considérée comme dose reçue par la personne porteuse dudit dosimètre.

Art. 17. — Le présent arrêté sera publié au *Journal officiel* de la République algérienne démocratique et populaire.

Fait à Alger le 10 février 1988.

Le ministre  
de la santé  
publique,

Le ministre de la  
formation professionnelle  
et du travail,

Djamel Eddine HOUHOU.

Aboubakr BELKAID.

**Arrêté interministériel du 10 février 1988 fixant la délimitation et la signalisation particulière des zones réglementées et interdites.**

Le ministre de l'intérieur,

Le ministre de la santé publique et

Le ministre de la formation professionnelle et du travail,

Vu la loi n° 78-12 du 5 août 1978 portant statut général du travailleur ;

Vu la loi n° 83-03 du 5 février 1983 relative à la protection de l'environnement ;

Vu la loi n° 85-05 du 16 février 1985 relative à la protection et à la promotion de la santé ;

Vu le décret n° 86-72 du 8 avril 1986 portant création du Haut commissariat à la recherche ;

Vu le décret n° 86-132 du 27 mai 1986 fixant les règles de protection des travailleurs contre les risques des rayonnements ionisants, ainsi que celles relatives au contrôle de la détention et de l'utilisation des substances radioactives et des appareils émettant des rayonnements ionisants, notamment ses articles 7 et 8 ;

Sur proposition du Haut commissaire à la recherche ;

**Arrêtent :**

Article 1er. — Le présent arrêté a pour but de préciser les délimitations des zones et de fixer les prescriptions relatives aux étiquettes et panneaux de signalisation de danger de la radioactivité.

Art. 2. — Les zones réglementées sont constituées par :

— la zone surveillée dans laquelle une personne est susceptible de recevoir une dose supérieure à un dixième (1/10ème) de la limite de dose annuelle fixée pour chacune des catégories des travailleurs ;

— la zone contrôlée dans laquelle une personne est susceptible de recevoir une dose supérieure à trois dixièmes (3/10èmes) de la limite de dose annuelle fixée pour chacune des catégories des travailleurs ;

Art. 3. — Les zones réglementées sont signalées comme suit :

— La zone surveillée est signalée par un trèfle vert sur fond blanc ;

— La zone contrôlée est signalée par un trèfle jaune sur fond blanc.

Art. 4. — Une zone peut être d'accès interdit, y compris pour les travailleurs des catégories A et B.

Elle est dénommée « zone interdite » et signalée par un panneau portant trèfle rouge sur fond blanc et délimitée par une bande rouge.

Art. 5. — La signalisation est conforme aux schémas fixés en annexe du présent arrêté.

Ces schémas sont reproduits et appliqués sur des panneaux disposés aux accès des zones et, le cas échéant, à l'intérieur.

Art. 6. — La signalisation prévue à l'article 5 ci-dessus est, dans les cas concernés, complétée par une signalisation particulière.

Cette signalisation particulière est effectuée par des bandes de balisage conformes à celles en annexe du présent arrêté.

Art. 7. — Les panneaux de signalisation prévus à l'article 5 ci-dessus peuvent en cas de besoin comporter des inscriptions et signes supplémentaires destinés à mieux faire apparaître les risques et les consignes de sécurité à observer.

Art. 8. — Le présent arrêté sera publié au *Journal officiel* de la République algérienne démocratique et populaire.

Fait à Alger le 10 février 1988.

Le ministre  
de l'intérieur,

Le ministre  
de la santé publique,

El Hadi KHEDIRI. Djamel Eddine HOUHOU,

Le ministre de la formation  
professionnelle et du travail,

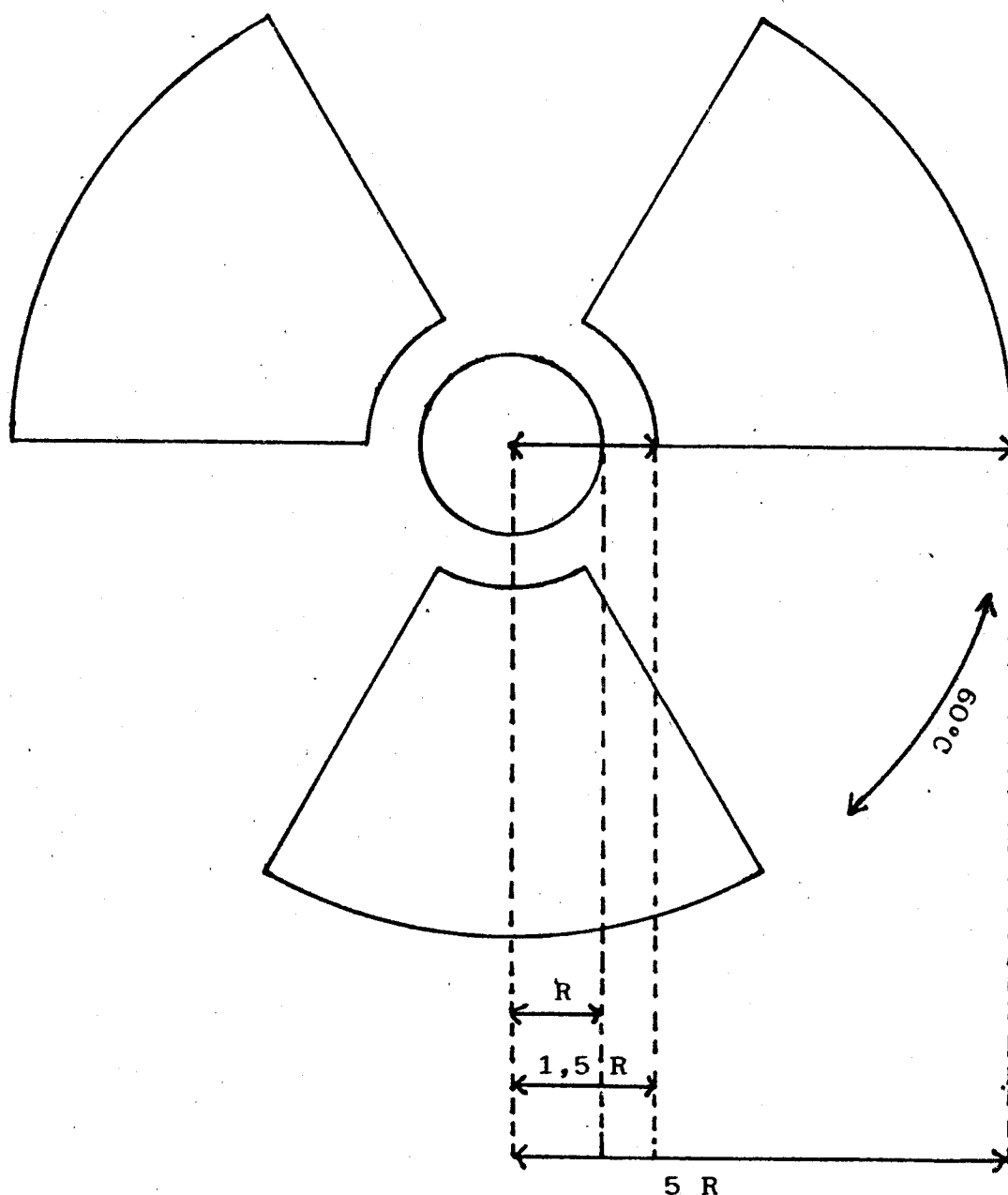
Aboubakr BELKAID

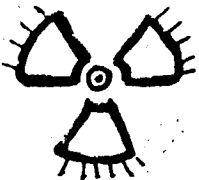
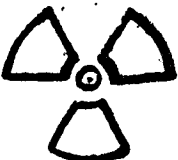
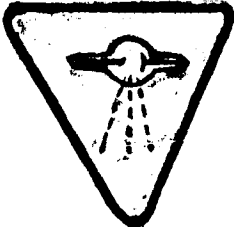
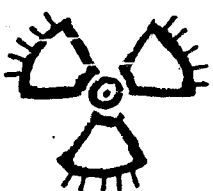
## ANNEXE

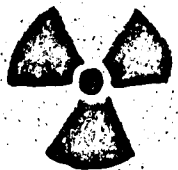
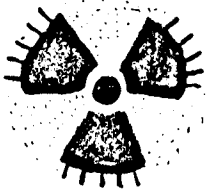
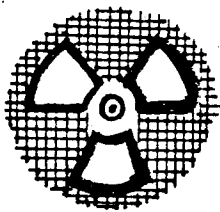
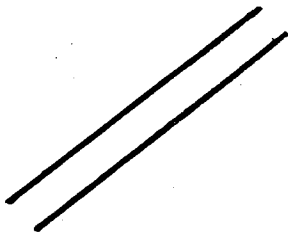
## DANGER RADIOACTIF

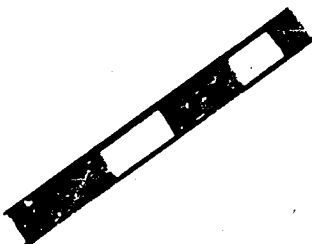
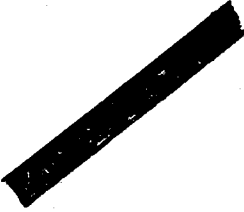
## CODE DES PANNEAUX DE SIGNALISATION

Le signal de danger de rayonnements ionisants est un trèfle stylisé de contenu vert, jaune ou rouge selon la nature de la zone, sur fond blanc ou gris en cas de risque de contamination. La grandeur du symbole peut varier suivant le lieu de son utilisation avec obligation de respecter les proportions du dessin reproduit ci-dessous :



| N° | Forme et couleur                                                                                            | Signification                                       | N° | Forme et couleur                                                                                             | Signification                                                        |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 1  | Vert sur fond blanc<br>    | Franchissement réglementé                           | 5  | Jaune sur fond gris<br>    | Franchissement réglementé (danger d'irradiation et de contamination) |
| 2  | Jaune sur fond blanc<br>   | Franchissement réglementé                           | 6  | Jaune sur fond blanc<br>   | Danger rayons X (tube radiogène)                                     |
| 3  | Jaune sur fond blanc<br> | Franchissement réglementé (danger d'irradiation)    | 7  | Rouge sur fond blanc<br> | Franchissement interdit                                              |
| 4  | Jaune sur fond gris<br>  | Franchissement réglementé (danger de contamination) | 8  | Rouge sur fond blanc<br> | Franchissement interdit (danger d'irradiation)                       |

| N° | Forme et couleur                                                                                           | Signification                                                         |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 9  | Rouge sur fond gris<br>   | Franchissement interdit<br>(danger de contamination)                  |
| 10 | Rouge sur fond gris<br>   | Franchissement interdit<br>(danger d'irradiation et de contamination) |
| 11 | Blanc sur fond noir<br> | Lieux où il y a des objets à protéger                                 |
| 12 | Bande jaune<br>         | Balisage franchissement réglementé                                    |

| N° | Forme et couleur                                                                                                 | Signification                                        |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 13 | Bande rouge et blanche<br>     | Balisage franchissement réglementé (danger variable) |
| 14 | Triangle jaune barre noire<br> | Zone suspectée                                       |
| 15 | Bande rouge<br>              | Franchissement interdit                              |
| 16 |                              | Danger de mort                                       |

# **Arrêté interministériel du 10 février 1988 portant classification des principes radionucléides.**

Le ministre de la santé publique et,

Le ministre de la formation professionnelle et du travail,

Vu la loi n° 78-12 du 5 août 1978 portant statut général du travailleur ;

Vu la loi n° 83-03 du 5 février 1983 relative à la protection de l'environnement ;

Vu la loi n° 85-05 du 16 février 1985 relative à la protection et à la promotion de la santé ;

Vu le décret n° 86-72 du 8 avril 1986 portant création du Haut commissariat à la recherche ;

Vu le décret n° 86-132 du 27 mai 1986 fixant les règles de protection des travailleurs contre les risques des rayonnements ionisants ainsi que celles relatives au contrôle de la détention et de l'utilisation des substances radioactives et des appareils émettant des rayonnements ionisants, notamment son article 3 ;

Sur proposition du Haut commissaire à la recherche ;

## **Arrêtent :**

Article 1er. — Dans le cadre des dispositions de l'article 3 du décret n° 86-132 du 27 mai 1986, les principaux radionucléides sont, en fonction de leur radiotoxicité relative, classés suivant les groupes de toxicité déterminés en annexe au présent arrêté.

Ladite annexe détermine en outre le mode de calcul particulier à certains radioéléments et leur liste alphabétique.

Art. 2. — Le présent arrêté sera publié au *Journal officiel* de la République algérienne démocratique et populaire.

Fait à Alger, le 10 février 1988.

*Le ministre  
de la santé  
publique,*

Djamel Eddine HOUHOU.

*Le ministre de la  
formation professionnelle  
et du travail,*

Aboubakr BELKAID

## **A N N E X E**

Les principaux nucléides radioactifs sont classés dans les quatre (04) groupes suivants :

### **a) (Groupe 1) Très forte radiotoxicité :**

|                         |                        |                        |                        |                        |                        |                        |                        |
|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| $^{210}_{82}\text{Pb}$  | $^{210}_{84}\text{Po}$ | $^{223}_{88}\text{Ra}$ | $^{225}_{88}\text{Ra}$ | $^{226}_{88}\text{Ra}$ | $^{228}_{88}\text{Ra}$ | $^{227}_{89}\text{Ac}$ | $^{227}_{90}\text{Th}$ |
| $^{228}_{90}\text{Th}$  | $^{229}_{90}\text{Th}$ | $^{230}_{90}\text{Th}$ | $^{231}_{91}\text{Pa}$ | $^{230}_{92}\text{U}$  | $^{232}_{92}\text{U}$  | $^{233}_{92}\text{U}$  | $^{234}_{92}\text{U}$  |
| $^{237}_{93}\text{Np}$  | $^{236}_{94}\text{Pu}$ | $^{238}_{94}\text{Pu}$ | $^{239}_{94}\text{Pu}$ | $^{240}_{94}\text{Pu}$ | $^{241}_{94}\text{Pu}$ | $^{242}_{94}\text{Pu}$ | $^{241}_{95}\text{Am}$ |
| $^{242m}_{95}\text{Am}$ | $^{243}_{95}\text{Am}$ | $^{240}_{96}\text{Cm}$ | $^{242}_{96}\text{Cm}$ | $^{243}_{96}\text{Cm}$ | $^{244}_{96}\text{Cm}$ | $^{245}_{96}\text{Cm}$ | $^{246}_{96}\text{Cm}$ |
| $^{247}_{96}\text{Cm}$  | $^{248}_{96}\text{Cm}$ | $^{248}_{98}\text{Cf}$ | $^{249}_{98}\text{Cf}$ | $^{250}_{98}\text{Cf}$ | $^{251}_{98}\text{Cf}$ | $^{252}_{98}\text{Cf}$ | $^{254}_{98}\text{Cf}$ |
| $^{254}_{99}\text{Es}$  | $^{255}_{99}\text{Es}$ |                        |                        |                        |                        |                        |                        |

## b) (Groupe 2) Forte radiotoxicité :

|                        |                                |                                |                                |                                |                        |                                    |                        |
|------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------|
| $^{22}_{11}\text{Na}$  | $^{36}_{17}\text{Cl}$          | $^{45}_{20}\text{Ca}$          | $^{46}_{21}\text{Sc}$          | $^{60}_{27}\text{Co}$          | $^{90}_{38}\text{Sr}$  | $^{91}_{39}\text{Y}$               | $^{93}_{40}\text{Zr}$  |
| $^{94}_{41}\text{Nb}$  | $^{106}_{44}\text{Ru}$         | $^{110\text{m}}_{47}\text{Ag}$ | $^{115\text{m}}_{48}\text{Cd}$ | $^{114\text{m}}_{49}\text{In}$ | $^{124}_{51}\text{Sb}$ | $^{125}_{51}\text{Sb}$             | $^{124}_{53}\text{I}$  |
| $^{125}_{53}\text{I}$  | $^{126}_{53}\text{I}$          | $^{131}_{53}\text{I}$          | $^{134}_{55}\text{Cs}$         | $^{140}_{56}\text{Ba}$         | $^{144}_{58}\text{Ce}$ | $^{152}_{63}\text{Eu}(13\text{a})$ |                        |
| $^{154}_{63}\text{Eu}$ | $^{160}_{65}\text{Tb}$         | $^{170}_{69}\text{Tm}$         | $^{181}_{72}\text{Hf}$         | $^{182}_{73}\text{Ta}$         | $^{192}_{77}\text{Ir}$ | $^{204}_{81}\text{Tl}$             | $^{212}_{82}\text{Pb}$ |
| $^{207}_{83}\text{Bi}$ | $^{210}_{83}\text{Bi}$         | $^{211}_{85}\text{At}$         | $^{224}_{88}\text{Ra}$         | $^{228}_{89}\text{Ac}$         | $^{232}_{90}\text{Th}$ | $^{90}\text{Th nat}(\ast)$         |                        |
| $^{230}_{91}\text{Pa}$ | $^{236}_{92}\text{U}$          | $^{244}_{94}\text{Pu}$         | $^{242}_{95}\text{Am}$         | $^{241}_{96}\text{Cm}$         | $^{249}_{97}\text{Bk}$ | $^{246}_{98}\text{Cf}$             | $^{253}_{98}\text{Cf}$ |
| $^{253}_{99}\text{Es}$ | $^{254\text{m}}_{99}\text{Es}$ | $^{255}_{100}\text{Fm}$        | $^{256}_{100}\text{Fm}$        |                                |                        |                                    |                        |

## c) (Groupe 3) Radiotoxicité modérée :

|                       |                       |                       |                       |                       |                       |                               |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------|
| $^7_4\text{Be}$       | $^{14}_6\text{C}$     | $^{18}_9\text{F}$     | $^{24}_{11}\text{Na}$ | $^{31}_{14}\text{Si}$ | $^{32}_{15}\text{P}$  | $^{33}_{15}\text{P}$          | $^{35}_{16}\text{S}$  |
| $^{38}_{17}\text{Cl}$ | $^{41}_{18}\text{Ar}$ | $^{42}_{19}\text{K}$  | $^{43}_{19}\text{K}$  | $^{47}_{20}\text{Ca}$ | $^{47}_{21}\text{Sc}$ | $^{48}_{21}\text{Sc}$         | $^{48}_{23}\text{V}$  |
| $^{51}_{24}\text{Cr}$ | $^{52}_{25}\text{Mn}$ | $^{54}_{25}\text{Mn}$ | $^{52}_{26}\text{Fe}$ | $^{55}_{26}\text{Fe}$ | $^{59}_{26}\text{Fe}$ | $^{55}_{27}\text{Co}$         | $^{56}_{27}\text{Co}$ |
| $^{57}_{27}\text{Co}$ | $^{58}_{27}\text{Co}$ | $^{63}_{28}\text{Ni}$ | $^{65}_{28}\text{Ni}$ | $^{64}_{29}\text{Cu}$ | $^{65}_{30}\text{Zn}$ | $^{69\text{m}}_{30}\text{Zn}$ | $^{72}_{31}\text{Ga}$ |
| $^{73}_{33}\text{As}$ | $^{74}_{33}\text{As}$ | $^{76}_{33}\text{As}$ | $^{77}_{33}\text{As}$ | $^{75}_{34}\text{Se}$ | $^{82}_{35}\text{Br}$ | $^{74}_{36}\text{Kr}$         | $^{77}_{36}\text{Kr}$ |
| $^{87}_{36}\text{Kr}$ | $^{88}_{36}\text{Kr}$ | $^{86}_{37}\text{Rb}$ | $^{83}_{38}\text{Sr}$ | $^{85}_{38}\text{Sr}$ | $^{89}_{38}\text{Sr}$ | $^{91}_{38}\text{Sr}$         | $^{92}_{38}\text{Sr}$ |
| $^{90}_{39}\text{Y}$  | $^{92}_{39}\text{Y}$  | $^{93}_{39}\text{Y}$  | $^{86}_{40}\text{Zr}$ | $^{88}_{40}\text{Zr}$ | $^{89}_{40}\text{Zr}$ | $^{95}_{40}\text{Zr}$         | $^{97}_{40}\text{Zr}$ |

|                                     |                                |                        |                                |                                |                                |                                |                                |
|-------------------------------------|--------------------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| $^{90}_{41}\text{Nb}$               | $^{93\text{m}}_{41}\text{Nb}$  | $^{95}_{41}\text{Nb}$  | $^{95\text{m}}_{41}\text{Nb}$  | $^{96}_{41}\text{Nb}$          | $^{90}_{42}\text{Mo}$          | $^{93}_{42}\text{Mo}$          | $^{99}_{42}\text{Mo}$          |
| $^{96}_{43}\text{Tc}$               | $^{97\text{m}}_{43}\text{Tc}$  | $^{97}_{43}\text{Tc}$  | $^{99}_{43}\text{Tc}$          | $^{97}_{44}\text{Ru}$          | $^{103}_{44}\text{Ru}$         | $^{105}_{44}\text{Ru}$         | $^{105}_{45}\text{Rh}$         |
| $^{103}_{46}\text{Pd}$              | $^{109}_{46}\text{Pd}$         | $^{105}_{47}\text{Ag}$ | $^{111}_{47}\text{Ag}$         | $^{109}_{48}\text{Cd}$         | $^{115}_{48}\text{Cd}$         | $^{115\text{m}}_{49}\text{In}$ | $^{113}_{50}\text{Sn}$         |
| $^{125}_{50}\text{Sn}$              | $^{122}_{51}\text{Sb}$         | $^{121}_{52}\text{Te}$ | $^{121\text{m}}_{52}\text{Te}$ | $^{123\text{m}}_{52}\text{Te}$ | $^{125\text{m}}_{52}\text{Te}$ | $^{127\text{m}}_{52}\text{Te}$ | $^{129\text{m}}_{52}\text{Te}$ |
| $^{131}_{52}\text{Te}$              | $^{131\text{m}}_{52}\text{Te}$ | $^{132}_{52}\text{Te}$ | $^{133\text{m}}_{52}\text{Te}$ | $^{134}_{52}\text{Te}$         | $^{120}_{53}\text{I}$          | $^{123}_{53}\text{I}$          | $^{130}_{53}\text{I}$          |
| $^{132}_{53}\text{I}$               | $^{132\text{m}}_{53}\text{I}$  | $^{133}_{53}\text{I}$  | $^{135}_{53}\text{I}$          | $^{135}_{54}\text{Xe}$         | $^{132}_{55}\text{Cs}$         | $^{136}_{55}\text{Cs}$         | $^{137}_{55}\text{Cs}$         |
| $^{131}_{56}\text{Ba}$              | $^{140}_{57}\text{La}$         | $^{134}_{58}\text{Ce}$ | $^{135}_{58}\text{Ce}$         | $^{137\text{m}}_{58}\text{Ce}$ | $^{139}_{58}\text{Ce}$         | $^{141}_{58}\text{Ce}$         | $^{143}_{58}\text{Ce}$         |
| $^{142}_{59}\text{Pr}$              | $^{143}_{59}\text{Pr}$         | $^{147}_{60}\text{Nd}$ | $^{149}_{60}\text{Nd}$         | $^{147}_{61}\text{Pm}$         | $^{149}_{61}\text{Pm}$         | $^{151}_{62}\text{Sr}$         | $^{153}_{62}\text{Sm}$         |
| $^{152\text{m}}_{63}\text{Eu (9h)}$ |                                | $^{155}_{63}\text{Eu}$ | $^{153}_{64}\text{Gd}$         | $^{159}_{64}\text{Gd}$         | $^{165}_{66}\text{Dy}$         | $^{166}_{66}\text{Dy}$         | $^{166}_{67}\text{Ho}$         |
| $^{169}_{68}\text{Er}$              | $^{171}_{68}\text{Er}$         | $^{171}_{69}\text{Tm}$ | $^{175}_{70}\text{Yb}$         | $^{177}_{71}\text{Lu}$         | $^{181}_{74}\text{W}$          | $^{185}_{74}\text{W}$          | $^{187}_{74}\text{W}$          |
| $^{183}_{75}\text{Re}$              | $^{186}_{75}\text{Re}$         | $^{188}_{75}\text{Re}$ | $^{185}_{76}\text{Os}$         | $^{191}_{76}\text{Os}$         | $^{193}_{76}\text{Os}$         | $^{190}_{77}\text{Ir}$         | $^{194}_{77}\text{Ir}$         |
| $^{191}_{78}\text{Pt}$              | $^{193}_{78}\text{Pt}$         | $^{197}_{78}\text{Pt}$ | $^{196}_{79}\text{Au}$         | $^{198}_{79}\text{Au}$         | $^{199}_{79}\text{Au}$         | $^{197}_{80}\text{Hg}$         | $^{197\text{m}}_{80}\text{Hg}$ |
| $^{203}_{80}\text{Hg}$              | $^{200}_{81}\text{Tl}$         | $^{201}_{81}\text{Tl}$ | $^{202}_{81}\text{Tl}$         | $^{203}_{82}\text{Pb}$         | $^{206}_{83}\text{Bi}$         | $^{212}_{83}\text{Bi}$         | $^{220}_{86}\text{Rn}$         |
| $^{222}_{86}\text{Rn}$              | $^{226}_{90}\text{Th}$         | $^{231}_{90}\text{Th}$ | $^{234}_{90}\text{Th}$         | $^{233}_{91}\text{Pa}$         | $^{231}_{92}\text{U}$          | $^{237}_{92}\text{U}$          | $^{240}_{92}\text{U}$          |
| $^{240}_{92}\text{U+}$              | $^{240}_{93}\text{Np}$         | $^{239}_{93}\text{Np}$ | $^{234}_{94}\text{Pu}$         | $^{237}_{94}\text{Pu}$         | $^{245}_{94}\text{Pu}$         | $^{238}_{95}\text{Am}$         | $^{240}_{95}\text{Am}$         |
| $^{244\text{m}}_{95}\text{Am}$      | $^{244}_{95}\text{Am}$         | $^{238}_{96}\text{Cm}$ | $^{250}_{97}\text{Bk}$         | $^{244}_{98}\text{Cf}$         | $^{254}_{100}\text{Fm}$        |                                |                                |

## d) (Groupe 4) Faible radiotoxicité :

|                                  |                                  |                                     |                                 |                                      |                                  |                                  |                                  |
|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| ${}^3_1\text{H}$                 | ${}^{15}_8\text{O}$              | ${}^{37}_{18}\text{Ar}$             | ${}^{51}_{25}\text{Mn}$         | ${}^{52\text{m}}_{25}\text{Mn}$      | ${}^{53}_{25}\text{Mn}$          | ${}^{56}_{25}\text{Mn}$          | ${}^{58\text{m}}_{27}\text{Co}$  |
| ${}^{60\text{m}}_{27}\text{Co}$  | ${}^{61}_{27}\text{Co}$          | ${}^{62\text{m}}_{27}\text{Co}$     | ${}^{59}_{28}\text{Ni}$         | ${}^{69}_{30}\text{Zn}$              | ${}^{71}_{32}\text{Ge}$          | ${}^{76}_{36}\text{Kr}$          | ${}^{79}_{36}\text{Kr}$          |
| ${}^{81}_{36}\text{Kr}$          | ${}^{83\text{m}}_{36}\text{Kr}$  | ${}^{85\text{m}}_{36}\text{Kr}$     | ${}^{85}_{36}\text{Kr}$         | ${}^{80}_{38}\text{Sr}$              | ${}^{81}_{38}\text{Sr}$          | ${}^{85\text{m}}_{38}\text{Sr}$  | ${}^{87\text{m}}_{38}\text{Sr}$  |
| ${}^{91\text{m}}_{39}\text{Y}$   | ${}^{88}_{41}\text{Nb}$          | ${}^{89(66\text{m})}_{41}\text{Nb}$ |                                 | ${}^{89(122\text{m})}_{41}\text{Nb}$ |                                  | ${}^{97}_{41}\text{Nb}$          | ${}^{98}_{41}\text{Nb}$          |
| ${}^{93\text{m}}_{42}\text{Mo}$  | ${}^{101}_{42}\text{Mo}$         | ${}^{96\text{m}}_{43}\text{Tc}$     | ${}^{99\text{m}}_{43}\text{Tc}$ | ${}^{103\text{m}}_{45}\text{Rh}$     | ${}^{113\text{m}}_{49}\text{In}$ | ${}^{116}_{52}\text{Te}$         | ${}^{123}_{52}\text{Te}$         |
| ${}^{127}_{52}\text{Te}$         | ${}^{129}_{52}\text{Te}$         | ${}^{133}_{52}\text{Te}$            | ${}^{120\text{m}}_{53}\text{I}$ | ${}^{121}_{53}\text{I}$              | ${}^{128}_{53}\text{I}$          | ${}^{129}_{53}\text{I}$          | ${}^{134}_{53}\text{I}$          |
| ${}^{131\text{m}}_{54}\text{Xe}$ | ${}^{133}_{54}\text{Xe}$         | ${}^{125}_{55}\text{Cs}$            | ${}^{127}_{55}\text{Cs}$        | ${}^{129}_{55}\text{Cs}$             | ${}^{130}_{55}\text{Cs}$         | ${}^{131}_{55}\text{Cs}$         | ${}^{134\text{m}}_{55}\text{Cs}$ |
| ${}^{135}_{55}\text{Cs}$         | ${}^{135\text{m}}_{55}\text{Cs}$ | ${}^{138}_{55}\text{Cs}$            | ${}^{137}_{58}\text{Ce}$        | ${}^{191\text{m}}_{76}\text{Os}$     | ${}^{193\text{m}}_{78}\text{Pt}$ | ${}^{197\text{m}}_{78}\text{Pt}$ | ${}^{203}_{84}\text{Po}$         |
| ${}^{205}_{84}\text{Po}$         | ${}^{207}_{84}\text{Po}$         | ${}^{227}_{88}\text{Ra}$            | ${}^{235}_{92}\text{U}$         | ${}^{238}_{92}\text{U}$              | ${}^{239}_{92}\text{U}$          | ${}^{92}\text{U nat}^{**}$       |                                  |
| ${}^{235}_{94}\text{Pu}$         | ${}^{243}_{94}\text{Pu}$         | ${}^{237}_{95}\text{Am}$            | ${}^{239}_{95}\text{Am}$        | ${}^{245}_{95}\text{Am}$             | ${}^{246\text{m}}_{95}\text{Am}$ | ${}^{246}_{95}\text{Am}$         | ${}^{249}_{96}\text{Cm}$         |

## (1) Mode de calcul particulier à certains radioéléments :

\* Un Becquerel de thorium naturel correspond à la désintégration alpha par seconde (dps) (0,5 dps de Th-232 et 0,5 dps de Th-228). Un curie de thorium naturel correspond à  $3,7 \times 10^{10}$  désintégrations alpha par seconde ( $1,85 + 10^{10}$  dps de Th-232 et  $1,85 + 10^{10}$  dps de Th-228).

\*\* Un Becquerel d'uranium naturel correspond à 1 désintégration alpha par seconde (0,489 dps de U-238, 0,489 dps de U-234 et 0,022 dps de U-235).

Un curie d'uranium naturel correspond à  $3,7 \times 10^{10}$  désintégrations alpha par seconde ( $1,81 \times 10^{10}$  dps de U-238,  $1,81 \times 10^{10}$  dps de U-234 et  $8,31 \times 10^8$  dps de U-235).

LISTE ALPHABETIQUE DES RADIOELEMENTS

| Symbole | Numéro Atomique | Nom            | Symbole | Numéro Atomique | Nom         |
|---------|-----------------|----------------|---------|-----------------|-------------|
| Ac      | 89              | Actinium       | Er      | 68              | Erbium      |
| Ag      | 47              | Argent         | Es      | 99              | Einsteinium |
| Al      | 13              | Aluminium      | Eu      | 63              | Europium    |
| Am      | 95              | Américium      |         |                 |             |
| Ar      | 18              | Argon          | F       | 9               | Fluor       |
| As      | 33              | Arsenic        | Fe      | 26              | Fer         |
| At      | 85              | Astate         | Fm      | 100             | Fermium     |
| Au      | 79              | Or             | Fr      | 87              | Francium    |
|         |                 |                |         |                 |             |
| B       | 5               | Bore           | Ga      | 31              | Gallium     |
| Ba      | 56              | Baryum         | Gd      | 64              | Gadolinium  |
| Be      | 4               | Béryllium      | Ge      | 32              | Germanium   |
| Bi      | 83              | Bismuth        |         |                 |             |
| Bk      | 97              | Berkélium      | H       | 1               | Hydrogène   |
| Br      | 35              | Brome          | He      | 2               | Hélium      |
|         |                 |                | Hf      | 72              | Hafnium     |
| C       | 6               | Carbone        | Hg      | 80              | Mercure     |
| Ca      | 20              | Calcium        | Ho      | 67              | Holmium     |
| Cd      | 48              | Cadmium        |         |                 |             |
| Ce      | 58              | Cérium         | I       | 53              | Iode        |
| Cf      | 98              | Californium    | In      | 49              | Indium      |
| Cl      | 17              | Chlore         | Ir      | 77              | Iridium     |
| Cm      | 96              | Curium         |         |                 |             |
| Co      | 27              | Cobalt         | K       | 19              | Potassium   |
| Cr      | 24              | Chrome         | Kr      | 36              | Krypton     |
| Cs      | 55              | Caesium/Césium |         |                 |             |
| Cu      | 29              | Cuivre         |         |                 |             |
|         |                 |                |         |                 |             |
| Dy      | 66              | Dysprosium     |         |                 |             |

| Symbole | Numéro Atomique | Nom          | Symbole | Numéro Atomique | Nom        |
|---------|-----------------|--------------|---------|-----------------|------------|
| La      | 57              | Lanthane     | Ra      | 88              | Radium     |
| Li      | 3               | Lithium      | Rb      | 37              | Rubidium   |
| Lu      | 71              | Lutécium     | Re      | 75              | Rhénium    |
|         |                 |              | Rh      | 45              | Rhodium    |
|         |                 |              | Rn      | 86              | Radon      |
| Md      | 101             | Mendélévium  | Ru      | 44              | Ruthénium  |
| Mg      | 12              | Magnésium    |         |                 |            |
| Mn      | 25              | Manganèse    | S       | 16              | Souffre    |
| Me      | 42              | Molybdène    | Sb      | 51              | Antimoine  |
|         |                 |              | Sc      | 21              | Scandium   |
|         |                 |              | Se      | 34              | Sélénium   |
| N       | 7               | Azote        | Si      | 14              | Silicium   |
| Na      | 11              | Sodium       | Sm      | 62              | Samarium   |
| Nb      | 41              | Niobium      | Sn      | 50              | Etain      |
| Nd      | 60              | Néodymium    | Sr      | 38              | Strontium  |
| Ne      | 10              | Néon         |         |                 |            |
| Ni      | 28              | Nickel       | Ta      | 73              | Tantale    |
| No      | 102             | Nobélium     | Tb      | 65              | Terbium    |
| Np      | 93              | Neptunium    | Tc      | 43              | Technécium |
|         |                 |              | Te      | 52              | Tellure    |
|         |                 |              | Th      | 90              | Thorium    |
|         |                 |              | Ti      | 22              | Titane     |
| O       | 8               | Oxygène      | Tl      | 81              | Thallium   |
| Os      | 76              | Osmium       | Tm      | 69              | Thulium    |
|         |                 |              |         |                 |            |
| P       | 15              | Phosphore    | U       | 92              | Uranium    |
| Pa      | 91              | Protactinium |         |                 |            |
| Pb      | 82              | Plomb        | V       | 23              | Vanadium   |
| Pd      | 46              | Palladium    |         |                 |            |
| Pm      | 61              | Prométhium   | W       | 74              | Tungstène  |
| Po      | 84              | Polonium     |         |                 |            |
| Pr      | 59              | Praséodyme   | Xe      | 54              | Xénon      |
| Pt      | 78              | Platine      |         |                 |            |
| Pu      | 94              | Plutonium    | Y       | 39              | Yttrium    |
|         |                 |              | Yb      | 70              | Ytterbium  |
|         |                 |              |         |                 |            |
|         |                 |              | Zn      | 30              | Zinc       |
|         |                 |              | Zr      | 40              | Zirconium  |

**Arrêté interministériel du 10 février 1988 fixant les limites dérivées de concentration dans l'air et les limites d'incorporation annuelles ainsi que les valeurs de facteurs de qualité et de débit de fluence des neutrons.**

Le ministre de la santé publique et,

le ministre de la formation professionnelle et du travail ;

Vu la loi n° 78-12 du 5 août 1978 portant statut général du travailleur ;

Vu la loi n° 83-03 du 5 février 1983 relative à la protection de l'environnement ;

Vu la loi n° 85-05 du 16 février 1985 relative à la protection et à la promotion de la santé ;

Vu le décret n° 86-72 du 8 avril 1986 portant création du Haut Commissariat à la Recherche ;

Vu le décret n° 86-132 du 27 mai 1986 fixant les règles de protection des travailleurs contre les risques des rayonnements ionisants ainsi que celles relatives au contrôle de la détention et de l'utilisation des substances radioactives et des appareils émettant des rayonnements ionisants, notamment ses articles 5, 8 et 43 ;

Vu l'arrêté interministériel du 10 février 1988 fixant les limites de dose annuelles pour les travailleurs exposés ;

Sur proposition du Haut Commissaire à la Recherche ;

**Arrêtent :**

**Article. 1er.** — Les limites dérivées de concentration dans l'air (L.D.C.A.) et les limites d'incorporation annuelles par inhalation pour les travailleurs sont données à l'annexe I du présent arrêté.

**Art. 2.** — Les valeurs qui figurent dans les tableaux 1, 2 et 3 à l'annexe I correspondent aux limites de dose annuelles fixées par l'arrêté interministériel du 10 février 1988 relatif aux limites de dose annuelles pour les travailleurs exposés.

## Mélanges de radionucléides

**Art. 3.** — La plus basse des limites fixées pour les radionucléides est utilisée dans les cas suivants :

— la composition du mélange n'est pas connue mais la possibilité d'exclure avec certitude la présence de certains radionucléides existe ;

— la composition détaillée du mélange n'est pas connue mais les radionucléides ont été identifiés ;

— la concentration et la toxicité d'un radionucléide du mélange sont prédominants.

**Art. 4.** — En présence d'un mélange de radionucléides de composition connue, l'une des conditions suivantes devra être remplie :

$$\sum \frac{C_j}{C_{j,L}} \leq 1 \text{ ou } \sum \frac{I_j}{I_{j,L}} \leq 1$$

ou  $I_j$  est l'incorporation annuelle du radionucléide  $j$  et  $I_{j,L}$  la limite d'incorporation annuelle de ce radionucléide,  $C_j$  la concentration moyenne annuelle dans l'air du radionucléide  $j$  et  $C_{j,L}$  la limite dérivée de concentration de ce radionucléide dans l'air.

**Art. 5.** — Les valeurs du facteur de qualité, du facteur de conversion débit de fluence- débit d'équivalent de dose correspondant à 1 micro-sievert par heure, pour les protons et neutrons, sont données à l'annexe II du présent arrêté.

**Art. 6.** — Le présent arrêté sera publié au *Journal officiel* de la République algérienne démocratique et populaire.

Fait à Alger, le 10 février 1988.

Le ministre  
de la santé  
publique,

Le ministre  
de la formation professionnelle  
et du travail,

Djamel Eddine HOUHOU. Aboubakr BELKAID.

ANNEXE . I . TABLEAU 1

| Radionucléides                  | Forme (*) | Limites d'incorporation annuelle par inhalation |                      | Limites dérivées de concentration dans l'air pour une exposition de 2 000 h/an. |                      |
|---------------------------------|-----------|-------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|                                 |           | Bq                                              | Ci                   | Bq.m <sup>-3</sup>                                                              | Ci.m <sup>-3</sup>   |
| 1                               | 2         | 3                                               |                      | 4                                                                               |                      |
| <sup>52</sup> <sub>25</sub> Mn  | J         | 4.10 <sup>7</sup>                               | 1,1.10 <sup>-3</sup> | 2.10 <sup>4</sup>                                                               | 5,4.10 <sup>-7</sup> |
|                                 | S         | 3.10 <sup>7</sup>                               | 8,1.10 <sup>-4</sup> | 1.10 <sup>4</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-7</sup> |
| <sup>52m</sup> <sub>25</sub> Mn | J         | 3.10 <sup>9</sup>                               | 8,1.10 <sup>-2</sup> | 1.10 <sup>6</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-5</sup> |
|                                 | S         | 4.10 <sup>9</sup>                               | 1,1.10 <sup>-1</sup> | 2.10 <sup>6</sup>                                                               | 5,4.10 <sup>-5</sup> |
| <sup>53</sup> <sub>25</sub> Mn  | J         | 5.10 <sup>8</sup>                               | 1,4.10 <sup>-2</sup> | 2.10 <sup>5</sup>                                                               | 5,4.10 <sup>-6</sup> |
|                                 | S         | 4.10 <sup>8</sup>                               | 1,1.10 <sup>-2</sup> | 2.10 <sup>5</sup>                                                               | 5,4.10 <sup>-6</sup> |
| <sup>54</sup> <sub>25</sub> Mn  | J         | 3.10 <sup>7</sup>                               | 8,1.10 <sup>-4</sup> | 1.10 <sup>4</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-7</sup> |
|                                 | S         | 3.10 <sup>7</sup>                               | 8,1.10 <sup>-4</sup> | 1.10 <sup>4</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-7</sup> |
| <sup>56</sup> <sub>25</sub> Mn  | J         | 6.10 <sup>8</sup>                               | 1,6.10 <sup>-2</sup> | 2.10 <sup>5</sup>                                                               | 5,4.10 <sup>-6</sup> |
|                                 | S         | 8.10 <sup>8</sup>                               | 2,2.10 <sup>-2</sup> | 3.10 <sup>5</sup>                                                               | 8,1.10 <sup>-6</sup> |
| <sup>55</sup> <sub>27</sub> Co  | S         | 1.10 <sup>8</sup>                               | 2,7.10 <sup>-3</sup> | 4.10 <sup>4</sup>                                                               | 1,1.10 <sup>-6</sup> |
|                                 | A         | 1.10 <sup>8</sup>                               | 2,7.10 <sup>-3</sup> | 4.10 <sup>4</sup>                                                               | 1,1.10 <sup>-6</sup> |
| <sup>56</sup> <sub>27</sub> Co  | S         | 1.10 <sup>7</sup>                               | 2,7.10 <sup>-4</sup> | 5.10 <sup>3</sup>                                                               | 1,4.10 <sup>-7</sup> |
|                                 | A         | 7.10 <sup>6</sup>                               | 1,9.10 <sup>-4</sup> | 3.10 <sup>3</sup>                                                               | 8,1.10 <sup>-8</sup> |
| <sup>57</sup> <sub>27</sub> Co  | S         | 1.10 <sup>8</sup>                               | 2,7.10 <sup>-3</sup> | 4.10 <sup>4</sup>                                                               | 1,1.10 <sup>-6</sup> |
|                                 | A         | 2.10 <sup>7</sup>                               | 5,4.10 <sup>-4</sup> | 1.10 <sup>4</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-7</sup> |
| <sup>58</sup> <sub>27</sub> Co  | S         | 4.10 <sup>7</sup>                               | 1,1.10 <sup>-3</sup> | 2.10 <sup>4</sup>                                                               | 5,4.10 <sup>-7</sup> |
|                                 | A         | 3.10 <sup>7</sup>                               | 8,1.10 <sup>-4</sup> | 1.10 <sup>4</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-7</sup> |
| <sup>58m</sup> <sub>27</sub> Co | S         | 3.10 <sup>9</sup>                               | 8,1.10 <sup>-2</sup> | 1.10 <sup>6</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-5</sup> |
|                                 | A         | 2.10 <sup>9</sup>                               | 5,4.10 <sup>-2</sup> | 1.10 <sup>6</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-5</sup> |
| <sup>60</sup> <sub>27</sub> Co  | S         | 6.10 <sup>6</sup>                               | 1,6.10 <sup>-4</sup> | 3.10 <sup>3</sup>                                                               | 8,1.10 <sup>-8</sup> |
|                                 | A         | 1.10 <sup>6</sup>                               | 2,7.10 <sup>-5</sup> | 5.10 <sup>2</sup>                                                               | 1,4.10 <sup>-8</sup> |
| <sup>60m</sup> <sub>27</sub> Co | S         | 1.10 <sup>11</sup>                              | 2,7.10 <sup>0</sup>  | 6.10 <sup>7</sup>                                                               | 1,6.10 <sup>-3</sup> |
|                                 | A         | 1.10 <sup>11</sup>                              | 2,7.10 <sup>0</sup>  | 4.10 <sup>7</sup>                                                               | 1,1.10 <sup>-3</sup> |
| <sup>61</sup> <sub>27</sub> Co  | S         | 2.10 <sup>9</sup>                               | 5,4.10 <sup>-2</sup> | 1.10 <sup>6</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-5</sup> |
|                                 | A         | 2.10 <sup>9</sup>                               | 5,4.10 <sup>-2</sup> | 9.10 <sup>5</sup>                                                               | 2,5.10 <sup>-5</sup> |

| Radionucléides                | Forme (*) | Limites d'incorporation annuelle par inhalation |                     | Limites dérivées de concentration dans l'air pour une exposition de 2 000 h/an. |                     |
|-------------------------------|-----------|-------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|                               |           | Bq                                              | Ci                  | Bq.m <sup>-3</sup>                                                              | Ci.m <sup>-3</sup>  |
| 1                             | 2         | 3                                               |                     | 4                                                                               |                     |
| $^{62}_{27}\text{Co}$         | S         | $6 \cdot 10^9$                                  | $1,6 \cdot 10^{-1}$ | $3 \cdot 10^6$                                                                  | $8,1 \cdot 10^{-5}$ |
|                               | A         | $6 \cdot 10^9$                                  | $1,6 \cdot 10^{-1}$ | $2 \cdot 10^6$                                                                  | $5,4 \cdot 10^{-5}$ |
| $^{74}_{36}\text{Kr}$         |           |                                                 |                     | $1 \cdot 10^5$                                                                  | $2,7 \cdot 10^{-6}$ |
| $^{76}_{36}\text{Kr}$         |           |                                                 |                     | $3 \cdot 10^5$                                                                  | $8,1 \cdot 10^{-6}$ |
| $^{77}_{36}\text{Kr}$         |           |                                                 |                     | $1 \cdot 10^5$                                                                  | $2,7 \cdot 10^{-6}$ |
| $^{79}_{36}\text{Kr}$         |           |                                                 |                     | $6 \cdot 10^5$                                                                  | $1,6 \cdot 10^{-5}$ |
| $^{81}_{36}\text{Kr}$         |           |                                                 |                     | $2 \cdot 10^7$                                                                  | $5,4 \cdot 10^{-4}$ |
| $^{83\text{m}}_{36}\text{Kr}$ |           |                                                 |                     | $9 \cdot 10^8$                                                                  | $2,4 \cdot 10^{-2}$ |
| $^{85\text{m}}_{36}\text{Kr}$ |           |                                                 |                     | $8 \cdot 10^5$                                                                  | $2,2 \cdot 10^{-5}$ |
| $^{85}_{36}\text{Kr}$         |           |                                                 |                     | $5 \cdot 10^6$                                                                  | $1,4 \cdot 10^{-4}$ |
| $^{87}_{36}\text{Kr}$         |           |                                                 |                     | $2 \cdot 10^5$                                                                  | $5,4 \cdot 10^{-6}$ |
| $^{88}_{36}\text{Kr}$         |           |                                                 |                     | $7 \cdot 10^4$                                                                  | $1,9 \cdot 10^{-6}$ |
| $^{80}_{38}\text{Sr}$         | J         | $8 \cdot 10^{10}$                               | $2,2 \cdot 10^0$    | $3 \cdot 10^7$                                                                  | $8,1 \cdot 10^{-4}$ |
|                               | A         | $9 \cdot 10^{10}$                               | $2,4 \cdot 10^0$    | $4 \cdot 10^7$                                                                  | $1,1 \cdot 10^{-3}$ |
| $^{81}_{38}\text{Sr}$         | J         | $3 \cdot 10^9$                                  | $8,1 \cdot 10^{-2}$ | $1 \cdot 10^6$                                                                  | $2,7 \cdot 10^{-5}$ |
|                               | A         | $3 \cdot 10^9$                                  | $8,1 \cdot 10^{-2}$ | $1 \cdot 10^6$                                                                  | $2,7 \cdot 10^{-5}$ |
| $^{83}_{38}\text{Sr}$         | J         | $3 \cdot 10^8$                                  | $8,1 \cdot 10^{-3}$ | $1 \cdot 10^5$                                                                  | $2,7 \cdot 10^{-6}$ |
|                               | A         | $1 \cdot 10^8$                                  | $2,7 \cdot 10^{-3}$ | $5 \cdot 10^4$                                                                  | $1,4 \cdot 10^{-6}$ |

| Radionucléides                  | Forme (*) | Limites d'incorporation annuelle par inhalation |                      | Limites dérivées de concentration dans l'air pour une exposition de 2 000 h/an. |                      |
|---------------------------------|-----------|-------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|                                 |           | Bq                                              | Ci                   | Bq.m <sup>-3</sup>                                                              | Ci.m <sup>-3</sup>   |
| 1                               | 2         | 3                                               |                      | 4                                                                               |                      |
| <sup>85m</sup> <sub>38</sub> Sr | J         | 2.10 <sup>10</sup>                              | 5,4.10 <sup>-1</sup> | 9.10 <sup>6</sup>                                                               | 2,4.10 <sup>-4</sup> |
|                                 | A         | 3.10 <sup>10</sup>                              | 8,1.10 <sup>-1</sup> | 1.10 <sup>7</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-4</sup> |
| <sup>85</sup> <sub>38</sub> Sr  | J         | 1.10 <sup>8</sup>                               | 2,7.10 <sup>-3</sup> | 4.10 <sup>4</sup>                                                               | 1,1.10 <sup>-6</sup> |
|                                 | A         | 6.10 <sup>7</sup>                               | 1,6.10 <sup>-3</sup> | 2.10 <sup>4</sup>                                                               | 5,4.10 <sup>-7</sup> |
| <sup>87m</sup> <sub>38</sub> Sr | J         | 5.10 <sup>9</sup>                               | 1,4.10 <sup>-1</sup> | 2.10 <sup>6</sup>                                                               | 5,4.10 <sup>-5</sup> |
|                                 | A         | 6.10 <sup>9</sup>                               | 1,6.10 <sup>-1</sup> | 2.10 <sup>6</sup>                                                               | 5,4.10 <sup>-5</sup> |
| <sup>89</sup> <sub>38</sub> Sr  | J         | 3.10 <sup>7</sup>                               | 8,1.10 <sup>-4</sup> | 1.10 <sup>4</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-7</sup> |
|                                 | A         | 5.10 <sup>6</sup>                               | 1,4.10 <sup>-4</sup> | 2.10 <sup>3</sup>                                                               | 5,4.10 <sup>-8</sup> |
| <sup>90</sup> <sub>38</sub> Sr  | J         | 7.10 <sup>5</sup>                               | 1,9.10 <sup>-5</sup> | 3.10 <sup>2</sup>                                                               | 8,1.10 <sup>-9</sup> |
|                                 | A         | 1.10 <sup>5</sup>                               | 2,7.10 <sup>-6</sup> | 6.10 <sup>1</sup>                                                               | 1,6.10 <sup>-9</sup> |
| <sup>91</sup> <sub>38</sub> Sr  | J         | 2.10 <sup>8</sup>                               | 5,4.10 <sup>-3</sup> | 9.10 <sup>4</sup>                                                               | 2,4.10 <sup>-6</sup> |
|                                 | A         | 1.10 <sup>8</sup>                               | 2,7.10 <sup>-3</sup> | 5.10 <sup>4</sup>                                                               | 1,4.10 <sup>-6</sup> |
| <sup>92</sup> <sub>38</sub> Sr  | J         | 3.10 <sup>8</sup>                               | 8,1.10 <sup>-3</sup> | 1.10 <sup>5</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-6</sup> |
|                                 | A         | 2.10 <sup>8</sup>                               | 5,4.10 <sup>-3</sup> | 1.10 <sup>5</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-6</sup> |
| <sup>86</sup> <sub>40</sub> Zr  | J         | 1.10 <sup>8</sup>                               | 2,7.10 <sup>-3</sup> | 6.10 <sup>4</sup>                                                               | 1,6.10 <sup>-6</sup> |
|                                 | S         | 1.10 <sup>8</sup>                               | 2,7.10 <sup>-3</sup> | 4.10 <sup>4</sup>                                                               | 1,1.10 <sup>-6</sup> |
|                                 | A         | 9.10 <sup>7</sup>                               | 2,4.10 <sup>-3</sup> | 4.10 <sup>4</sup>                                                               | 1,1.10 <sup>-6</sup> |
| <sup>88</sup> <sub>40</sub> Zr  | J         | 8.10 <sup>6</sup>                               | 2,2.10 <sup>-4</sup> | 3.10 <sup>3</sup>                                                               | 8,1.10 <sup>-8</sup> |
|                                 | S         | 2.10 <sup>7</sup>                               | 5,4.10 <sup>-4</sup> | 7.10 <sup>3</sup>                                                               | 1,9.10 <sup>-7</sup> |
|                                 | A         | 1.10 <sup>7</sup>                               | 2,7.10 <sup>-4</sup> | 5.10 <sup>3</sup>                                                               | 1,4.10 <sup>-7</sup> |
| <sup>89</sup> <sub>40</sub> Zr  | J         | 1.10 <sup>8</sup>                               | 2,7.10 <sup>-3</sup> | 5.10 <sup>4</sup>                                                               | 1,4.10 <sup>-6</sup> |
|                                 | S         | 9.10 <sup>7</sup>                               | 2,4.10 <sup>-3</sup> | 4.10 <sup>4</sup>                                                               | 1,1.10 <sup>-6</sup> |
|                                 | A         | 9.10 <sup>7</sup>                               | 2,4.10 <sup>-3</sup> | 4.10 <sup>4</sup>                                                               | 1,1.10 <sup>-6</sup> |
| <sup>93</sup> <sub>40</sub> Zr  | J         | 2.10 <sup>5</sup>                               | 5,4.10 <sup>-6</sup> | 1.10 <sup>2</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-9</sup> |
|                                 | S         | 2.10 <sup>5</sup>                               | 2,4.10 <sup>-5</sup> | 4.10 <sup>2</sup>                                                               | 1,1.10 <sup>-8</sup> |
|                                 | A         | 2.10 <sup>6</sup>                               | 5,4.10 <sup>-5</sup> | 9.10 <sup>2</sup>                                                               | 2,4.10 <sup>-8</sup> |

| Radionucléides                              | Forme (*) | Limites d'incorporation annuelle par inhalation |                      | Limites dérivées de concentration dans l'air pour une exposition de 2 000 h/an. |                      |
|---------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|                                             |           | Bq                                              | Ci                   | Bq.m <sup>-3</sup>                                                              | Ci.m <sup>-3</sup>   |
| 1                                           | 2         | 3                                               |                      | 4                                                                               |                      |
| <sup>95</sup> <sub>40</sub> Zr              | J         | 5.10 <sup>6</sup>                               | 1,4.10 <sup>-4</sup> | 2.10 <sup>3</sup>                                                               | 5,4.10 <sup>-8</sup> |
|                                             | S         | 1.10 <sup>7</sup>                               | 2,7.10 <sup>-4</sup> | 6.10 <sup>3</sup>                                                               | 1,6.10 <sup>-7</sup> |
|                                             | A         | 1.10 <sup>7</sup>                               | 2,7.10 <sup>-4</sup> | 4.10 <sup>3</sup>                                                               | 1,1.10 <sup>-7</sup> |
| <sup>97</sup> <sub>40</sub> Zr              | J         | 7.10 <sup>7</sup>                               | 1,9.10 <sup>-3</sup> | 3.10 <sup>4</sup>                                                               | 8,1.10 <sup>-7</sup> |
|                                             | S         | 5.10 <sup>7</sup>                               | 1,4.10 <sup>-3</sup> | 2.10 <sup>4</sup>                                                               | 5,4.10 <sup>-7</sup> |
|                                             | A         | 5.10 <sup>7</sup>                               | 1,4.10 <sup>-3</sup> | 2.10 <sup>4</sup>                                                               | 5,4.10 <sup>-7</sup> |
| <sup>88</sup> <sub>41</sub> Nb              | S         | 8.10 <sup>9</sup>                               | 2,2.10 <sup>-1</sup> | 4.10 <sup>6</sup>                                                               | 1,1.10 <sup>-4</sup> |
|                                             | A         | 8.10 <sup>9</sup>                               | 2,2.10 <sup>-1</sup> | 3.10 <sup>6</sup>                                                               | 8,1.10 <sup>-5</sup> |
| <sup>89</sup> <sub>41</sub> Nb<br>(66 min)  | S         | 2.10 <sup>9</sup>                               | 5,4.10 <sup>-2</sup> | 6.10 <sup>5</sup>                                                               | 1,6.10 <sup>-5</sup> |
|                                             | A         | 1.10 <sup>9</sup>                               | 2,7.10 <sup>-2</sup> | 6.10 <sup>5</sup>                                                               | 1,6.10 <sup>-5</sup> |
| <sup>89</sup> <sub>41</sub> Nb<br>(122 min) | S         | 7.10 <sup>8</sup>                               | 1,9.10 <sup>-2</sup> | 3.10 <sup>5</sup>                                                               | 8,1.10 <sup>-6</sup> |
|                                             | A         | 6.10 <sup>8</sup>                               | 1,6.10 <sup>-2</sup> | 2.10 <sup>5</sup>                                                               | 5,4.10 <sup>-6</sup> |
| <sup>90</sup> <sub>41</sub> Nb              | S         | 1.10 <sup>8</sup>                               | 2,7.10 <sup>-3</sup> | 4.10 <sup>4</sup>                                                               | 1,1.10 <sup>-6</sup> |
|                                             | A         | 9.10 <sup>7</sup>                               | 2,4.10 <sup>-3</sup> | 4.10 <sup>4</sup>                                                               | 1,1.10 <sup>-6</sup> |
| <sup>93m</sup> <sub>41</sub> Nb             | S         | 5.10 <sup>7</sup>                               | 1,4.10 <sup>-3</sup> | 2.10 <sup>4</sup>                                                               | 5,4.10 <sup>-7</sup> |
|                                             | A         | 6.10 <sup>6</sup>                               | 1,6.10 <sup>-4</sup> | 3.10 <sup>3</sup>                                                               | 8,1.10 <sup>-8</sup> |
| <sup>94</sup> <sub>41</sub> Nb              | S         | 7.10 <sup>6</sup>                               | 1,9.10 <sup>-4</sup> | 3.10 <sup>3</sup>                                                               | 8,1.10 <sup>-8</sup> |
|                                             | A         | 6.10 <sup>5</sup>                               | 1,6.10 <sup>-5</sup> | 2.10 <sup>2</sup>                                                               | 5,4.10 <sup>-9</sup> |
| <sup>95</sup> <sub>41</sub> Nb              | S         | 5.10 <sup>7</sup>                               | 1,4.10 <sup>-3</sup> | 2.10 <sup>4</sup>                                                               | 5,4.10 <sup>-7</sup> |
|                                             | A         | 4.10 <sup>7</sup>                               | 1,1.10 <sup>-3</sup> | 2.10 <sup>4</sup>                                                               | 5,4.10 <sup>-7</sup> |
| <sup>95m</sup> <sub>41</sub> Nb             | S         | 1.10 <sup>8</sup>                               | 2,7.10 <sup>-3</sup> | 4.10 <sup>4</sup>                                                               | 1,1.10 <sup>-6</sup> |
|                                             | A         | 8.10 <sup>7</sup>                               | 2,2.10 <sup>-3</sup> | 3.10 <sup>4</sup>                                                               | 8,1.10 <sup>-7</sup> |
| <sup>96</sup> <sub>41</sub> Nb              | S         | 1.10 <sup>8</sup>                               | 2,7.10 <sup>-3</sup> | 4.10 <sup>4</sup>                                                               | 1,1.10 <sup>-6</sup> |
|                                             | A         | 9.10 <sup>7</sup>                               | 2,4.10 <sup>-3</sup> | 4.10 <sup>4</sup>                                                               | 1,1.10 <sup>-6</sup> |
| <sup>97</sup> <sub>41</sub> Nb              | S         | 3.10 <sup>9</sup>                               | 8,1.10 <sup>-2</sup> | 1.10 <sup>6</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-5</sup> |
|                                             | A         | 3.10 <sup>9</sup>                               | 8,1.10 <sup>-2</sup> | 1.10 <sup>6</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-5</sup> |

| Radionucléides                   | Forme (*) | Limites d'incorporation, annuelle par inhalation |                      | Limites dérivées de concentration dans l'air pour une exposition de 2 000 h/an. |                      |
|----------------------------------|-----------|--------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|                                  |           | Bq                                               | Ci                   | Bq.m <sup>-3</sup>                                                              | Ci.m <sup>-3</sup>   |
| 1                                | 2         | 3                                                |                      | 4                                                                               |                      |
| <sup>98</sup> <sub>41</sub> Nb   | S         | 2.10 <sup>9</sup>                                | 5,4.10 <sup>-2</sup> | 8.10 <sup>5</sup>                                                               | 2,2.10 <sup>-5</sup> |
|                                  | A         | 2.10 <sup>9</sup>                                | 5,4.10 <sup>-2</sup> | 8.10 <sup>5</sup>                                                               | 2,2.10 <sup>-5</sup> |
| <sup>90</sup> <sub>42</sub> Mo   | J         | 3.10 <sup>8</sup>                                | 8,1.10 <sup>-3</sup> | 1.10 <sup>5</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-6</sup> |
|                                  | A         | 2.10 <sup>8</sup>                                | 5,4.10 <sup>-3</sup> | 7.10 <sup>4</sup>                                                               | 1,9.10 <sup>-6</sup> |
| <sup>93</sup> <sub>42</sub> Mo   | J         | 2.10 <sup>8</sup>                                | 5,4.10 <sup>-3</sup> | 8.10 <sup>4</sup>                                                               | 2,2.10 <sup>-6</sup> |
|                                  | A         | 7.10 <sup>6</sup>                                | 1,9.10 <sup>-4</sup> | 3.10 <sup>3</sup>                                                               | 8,1.10 <sup>-8</sup> |
| <sup>93m</sup> <sub>42</sub> Mo  | J         | 7.10 <sup>8</sup>                                | 1,9.10 <sup>-2</sup> | 3.10 <sup>5</sup>                                                               | 8,1.10 <sup>-6</sup> |
|                                  | A         | 5.10 <sup>8</sup>                                | 1,4.10 <sup>-2</sup> | 2.10 <sup>5</sup>                                                               | 5,4.10 <sup>-6</sup> |
| <sup>99</sup> <sub>42</sub> Mo   | J         | 1.10 <sup>8</sup>                                | 2,7.10 <sup>-3</sup> | 4.10 <sup>4</sup>                                                               | 1,1.10 <sup>-6</sup> |
|                                  | A         | 5.10 <sup>7</sup>                                | 1,4.10 <sup>-3</sup> | 2.10 <sup>4</sup>                                                               | 5,4.10 <sup>-7</sup> |
| <sup>101</sup> <sub>42</sub> Mo  | J         | 5.10 <sup>9</sup>                                | 1,4.10 <sup>-1</sup> | 2.10 <sup>6</sup>                                                               | 5,4.10 <sup>-5</sup> |
|                                  | A         | 6.10 <sup>9</sup>                                | 1,6.10 <sup>-1</sup> | 2.10 <sup>6</sup>                                                               | 5,4.10 <sup>-5</sup> |
| <sup>116</sup> <sub>52</sub> Te  | J         | 8.10 <sup>8</sup>                                | 2,2.10 <sup>-2</sup> | 3.10 <sup>5</sup>                                                               | 8,1.10 <sup>-6</sup> |
|                                  | S         | 1.10 <sup>9</sup>                                | 2,7.10 <sup>-2</sup> | 5.10 <sup>5</sup>                                                               | 1,4.10 <sup>-5</sup> |
| <sup>121</sup> <sub>52</sub> Te  | J         | 2.10 <sup>8</sup>                                | 5,4.10 <sup>-3</sup> | 6.10 <sup>4</sup>                                                               | 1,6.10 <sup>-6</sup> |
|                                  | S         | 1.10 <sup>8</sup>                                | 2,7.10 <sup>-3</sup> | 5.10 <sup>4</sup>                                                               | 1,4.10 <sup>-6</sup> |
| <sup>121m</sup> <sub>52</sub> Te | J         | 7.10 <sup>6</sup>                                | 1,9.10 <sup>-4</sup> | 3.10 <sup>3</sup>                                                               | 8,1.10 <sup>-8</sup> |
|                                  | S         | 2.10 <sup>7</sup>                                | 5,4.10 <sup>-4</sup> | 6.10 <sup>3</sup>                                                               | 1,6.10 <sup>-7</sup> |
| <sup>123</sup> <sub>52</sub> Te  | J         | 7.10 <sup>6</sup>                                | 1,9.10 <sup>-4</sup> | 3.10 <sup>3</sup>                                                               | 8,1.10 <sup>-8</sup> |
|                                  | S         | 2.10 <sup>7</sup>                                | 5,4.10 <sup>-4</sup> | 7.10 <sup>3</sup>                                                               | 1,9.10 <sup>-7</sup> |
| <sup>123m</sup> <sub>52</sub> Te | J         | 8.10 <sup>6</sup>                                | 2,2.10 <sup>-4</sup> | 3.10 <sup>3</sup>                                                               | 8,1.10 <sup>-8</sup> |
|                                  | S         | 2.10 <sup>7</sup>                                | 5,4.10 <sup>-4</sup> | 8.10 <sup>3</sup>                                                               | 2,2.10 <sup>-7</sup> |
| <sup>125m</sup> <sub>52</sub> Te | J         | 2.10 <sup>7</sup>                                | 5,4.10 <sup>-4</sup> | 6.10 <sup>3</sup>                                                               | 1,6.10 <sup>-7</sup> |
|                                  | S         | 3.10 <sup>7</sup>                                | 8,1.10 <sup>-4</sup> | 1.10 <sup>4</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-7</sup> |
| <sup>127</sup> <sub>52</sub> Te  | J         | 8.10 <sup>8</sup>                                | 2,2.10 <sup>-2</sup> | 3.10 <sup>5</sup>                                                               | 8,1.10 <sup>-6</sup> |
|                                  | S         | 6.10 <sup>8</sup>                                | 1,6.10 <sup>-2</sup> | 3.10 <sup>5</sup>                                                               | 8,1.10 <sup>-6</sup> |

| Radionucléides                   | Forme (*) | Limites d'incorporation annuelle par inhalation |                      | Limites dérivées de concentration dans l'air pour une exposition de 2 000 h/an. |                      |
|----------------------------------|-----------|-------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|                                  |           | Bq                                              | Ci                   | Bq.m <sup>-3</sup>                                                              | Ci.m <sup>-3</sup>   |
| 1                                | 2         | 3                                               |                      | 4                                                                               |                      |
| <sup>127m</sup> <sub>52</sub> Te | J         | 1.10 <sup>7</sup>                               | 2,7.10 <sup>-4</sup> | 4.10 <sup>3</sup>                                                               | 1,1.10 <sup>-7</sup> |
|                                  | S         | 9.10 <sup>6</sup>                               | 2,4.10 <sup>-4</sup> | 4.10 <sup>3</sup>                                                               | 1,1.10 <sup>-7</sup> |
| <sup>129</sup> <sub>52</sub> Te  | J         | 2.10 <sup>9</sup>                               | 5,4.10 <sup>-2</sup> | 1.10 <sup>6</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-5</sup> |
|                                  | S         | 3.10 <sup>9</sup>                               | 8,1.10 <sup>-2</sup> | 1.10 <sup>6</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-5</sup> |
| <sup>129m</sup> <sub>52</sub> Te | J         | 2.10 <sup>7</sup>                               | 5,4.10 <sup>-4</sup> | 1.10 <sup>4</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-7</sup> |
|                                  | S         | 9.10 <sup>6</sup>                               | 2,4.10 <sup>-4</sup> | 4.10 <sup>3</sup>                                                               | 1,1.10 <sup>-7</sup> |
| <sup>131</sup> <sub>52</sub> Te  | J         | 2.10 <sup>8</sup>                               | 5,4.10 <sup>-3</sup> | 8.10 <sup>4</sup>                                                               | 2,2.10 <sup>-6</sup> |
|                                  | S         | 3.10 <sup>8</sup>                               | 8,1.10 <sup>-3</sup> | 1.10 <sup>5</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-6</sup> |
| <sup>131m</sup> <sub>52</sub> Te | J         | 2.10 <sup>7</sup>                               | 5,4.10 <sup>-4</sup> | 1.10 <sup>4</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-7</sup> |
|                                  | S         | 3.10 <sup>7</sup>                               | 8,1.10 <sup>-4</sup> | 1.10 <sup>4</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-7</sup> |
| <sup>132</sup> <sub>52</sub> Te  | J         | 8.10 <sup>6</sup>                               | 2,2.10 <sup>-4</sup> | 4.10 <sup>3</sup>                                                               | 1,1.10 <sup>-7</sup> |
|                                  | S         | 7.10 <sup>6</sup>                               | 1,9.10 <sup>-4</sup> | 3.10 <sup>3</sup>                                                               | 8,1.10 <sup>-8</sup> |
| <sup>133</sup> <sub>52</sub> Te  | J         | 7.10 <sup>8</sup>                               | 1,9.10 <sup>-2</sup> | 3.10 <sup>5</sup>                                                               | 8,1.10 <sup>-6</sup> |
|                                  | S         | 1.10 <sup>9</sup>                               | 2,7.10 <sup>-2</sup> | 5.10 <sup>5</sup>                                                               | 1,4.10 <sup>-5</sup> |
| <sup>133m</sup> <sub>52</sub> Te | J         | 1.10 <sup>8</sup>                               | 2,7.10 <sup>-3</sup> | 6.10 <sup>4</sup>                                                               | 1,6.10 <sup>-6</sup> |
|                                  | S         | 2.10 <sup>8</sup>                               | 5,4.10 <sup>-3</sup> | 1.10 <sup>5</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-6</sup> |
| <sup>134</sup> <sub>52</sub> Te  | J         | 1.10 <sup>8</sup>                               | 2,7.10 <sup>-3</sup> | 5.10 <sup>4</sup>                                                               | 1,4.10 <sup>-6</sup> |
|                                  | S         | 3.10 <sup>8</sup>                               | 8,1.10 <sup>-3</sup> | 1.10 <sup>5</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-6</sup> |
| <sup>120</sup> <sub>53</sub> I   | J         | 5.10 <sup>8</sup>                               | 8,1.10 <sup>-3</sup> | 1.10 <sup>5</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-6</sup> |
| <sup>120m</sup> <sub>53</sub> I  | J         | 8.10 <sup>8</sup>                               | 2,2.10 <sup>-2</sup> | 3.10 <sup>5</sup>                                                               | 8,1.10 <sup>-6</sup> |
| <sup>121</sup> <sub>53</sub> I   | J         | 7.10 <sup>8</sup>                               | 1,9.10 <sup>-2</sup> | 3.10 <sup>5</sup>                                                               | 8,1.10 <sup>-6</sup> |
| <sup>123</sup> <sub>53</sub> I   | J         | 2.10 <sup>8</sup>                               | 5,4.10 <sup>-3</sup> | 9.10 <sup>4</sup>                                                               | 2,4.10 <sup>-6</sup> |
| <sup>124</sup> <sub>53</sub> I   | J         | 3.10 <sup>6</sup>                               | 8,1.10 <sup>-5</sup> | 1.10 <sup>3</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-8</sup> |
| <sup>125</sup> <sub>53</sub> I   | J         | 2.10 <sup>6</sup>                               | 5,4.10 <sup>-5</sup> | 1.10 <sup>3</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-8</sup> |

| Radionucléides          | Forme (*) | Limites d'incorporation annuelle par inhalation |               | Limites dérivées de concentration dans l'air pour une exposition de 2 000 h/an. |                    |
|-------------------------|-----------|-------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|                         |           | Bq                                              | Ci            | Bq.m <sup>-3</sup>                                                              | Ci.m <sup>-3</sup> |
| 1                       | 2         | 3                                               |               | 4                                                                               |                    |
| $^{126}_{53}\text{I}$   | J         | $1.10^6$                                        | $2,7.10^{-5}$ | $5.10^2$                                                                        | $1,4.10^{-8}$      |
| $^{128}_{53}\text{I}$   | J         | $4.10^9$                                        | $1,1.10^{-1}$ | $2.10^6$                                                                        | $5,4.10^{-5}$      |
| $^{129}_{53}\text{I}$   | J         | $3.10^5$                                        | $8,1.10^{-6}$ | $1.10^2$                                                                        | $2,7.10^{-9}$      |
| $^{130}_{53}\text{I}$   | J         | $3.10^7$                                        | $8,1.10^{-4}$ | $1.10^4$                                                                        | $2,7.10^{-7}$      |
| $^{131}_{53}\text{I}$   | J         | $2.10^6$                                        | $5,4.10^{-5}$ | $7.10^2$                                                                        | $1,9.10^{-8}$      |
| $^{132}_{53}\text{I}$   | J         | $3.10^8$                                        | $8,1.10^{-3}$ | $1.10^5$                                                                        | $2,7.10^{-6}$      |
| $^{132m}_{53}\text{I}$  | J         | $3.10^8$                                        | $8,1.10^{-3}$ | $1.10^5$                                                                        | $2,7.10^{-6}$      |
| $^{133}_{53}\text{I}$   | J         | $1.10^7$                                        | $2,7.10^{-4}$ | $4.10^3$                                                                        | $1,1.10^{-7}$      |
| $^{134}_{53}\text{I}$   | J         | $2.10^9$                                        | $5,4.10^{-2}$ | $7.10^5$                                                                        | $1,9.10^{-5}$      |
| $^{135}_{53}\text{I}$   | J         | $6.10^7$                                        | $1,6.10^{-3}$ | $2.10^4$                                                                        | $5,4.10^{-7}$      |
| $^{125}_{55}\text{Cs}$  | J         | $5.10^9$                                        | $1,4.10^{-1}$ | $2.10^6$                                                                        | $5,4.10^{-5}$      |
| $^{127}_{55}\text{Cs}$  | J         | $4.10^9$                                        | $1,1.10^{-1}$ | $1.10^6$                                                                        | $2,7.10^{-5}$      |
| $^{129}_{55}\text{Cs}$  | J         | $1.10^9$                                        | $2,7.10^{-2}$ | $5.10^5$                                                                        | $1,4.10^{-5}$      |
| $^{130}_{55}\text{Cs}$  | J         | $7.10^9$                                        | $1,9.10^{-1}$ | $3.10^6$                                                                        | $8,1.10^{-5}$      |
| $^{131}_{55}\text{Cs}$  | J         | $1.10^9$                                        | $2,7.10^{-2}$ | $5.10^5$                                                                        | $1,4.10^{-5}$      |
| $^{132}_{55}\text{Cs}$  | J         | $1.10^8$                                        | $2,7.10^{-3}$ | $6.10^4$                                                                        | $1,6.10^{-6}$      |
| $^{134}_{55}\text{Cs}$  | J         | $4.10^6$                                        | $1,1.10^{-4}$ | $2.10^3$                                                                        | $5,4.10^{-8}$      |
| $^{134m}_{55}\text{Cs}$ | J         | $5.10^9$                                        | $1,4.10^{-1}$ | $2.10^6$                                                                        | $5,4.10^{-5}$      |

| Radionucléides                   | Forme (*) | Limites d'incorporation annuelle par inhalation |                      | Limites dérivées de concentration dans l'air pour une exposition de 2 000 h/an. |                      |
|----------------------------------|-----------|-------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|                                  |           | Bq                                              | Ci                   | Bq.m <sup>-3</sup>                                                              | Ci.m <sup>-3</sup>   |
| 1                                | 2         | 3                                               |                      | 4                                                                               |                      |
| <sup>135</sup> <sub>55</sub> Cs  | J         | 4.10 <sup>7</sup>                               | 1,1.10 <sup>-3</sup> | 2.10 <sup>4</sup>                                                               | 5,4.10 <sup>-7</sup> |
| <sup>135m</sup> <sub>55</sub> Cs | J         | 7.10 <sup>9</sup>                               | 1,9.10 <sup>-1</sup> | 3.10 <sup>6</sup>                                                               | 8,1.10 <sup>-5</sup> |
| <sup>136</sup> <sub>55</sub> Cs  | J         | 2.10 <sup>7</sup>                               | 5,4.10 <sup>-4</sup> | 1.10 <sup>4</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-7</sup> |
| <sup>137</sup> <sub>55</sub> Cs  | J         | 6.10 <sup>6</sup>                               | 1,6.10 <sup>-4</sup> | 2.10 <sup>3</sup>                                                               | 5,4.10 <sup>-8</sup> |
| <sup>138</sup> <sub>55</sub> Cs  | J         | 2.10 <sup>9</sup>                               | 5,4.10 <sup>-2</sup> | 9.10 <sup>5</sup>                                                               | 2,4.10 <sup>-5</sup> |
| <sup>134</sup> <sub>58</sub> Ce  | S         | 3.10 <sup>7</sup>                               | 8,1.10 <sup>-4</sup> | 1.10 <sup>4</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-7</sup> |
|                                  | A         | 2.10 <sup>7</sup>                               | 5,4.10 <sup>-4</sup> | 1.10 <sup>4</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-7</sup> |
| <sup>135</sup> <sub>58</sub> Ce  | S         | 1.10 <sup>8</sup>                               | 2,7.10 <sup>-3</sup> | 6.10 <sup>4</sup>                                                               | 1,6.10 <sup>-6</sup> |
|                                  | A         | 1.10 <sup>8</sup>                               | 2,7.10 <sup>-3</sup> | 5.10 <sup>4</sup>                                                               | 1,4.10 <sup>-6</sup> |
| <sup>137</sup> <sub>58</sub> Ce  | S         | 5.10 <sup>9</sup>                               | 1,4.10 <sup>-1</sup> | 2.10 <sup>6</sup>                                                               | 5,4.10 <sup>-5</sup> |
|                                  | A         | 5.10 <sup>9</sup>                               | 1,4.10 <sup>-1</sup> | 2.10 <sup>6</sup>                                                               | 5,4.10 <sup>-5</sup> |
| <sup>137m</sup> <sub>58</sub> Ce | S         | 2.10 <sup>8</sup>                               | 5,4.10 <sup>-3</sup> | 7.10 <sup>4</sup>                                                               | 1,9.10 <sup>-6</sup> |
|                                  | A         | 1.10 <sup>8</sup>                               | 2,7.10 <sup>-3</sup> | 6.10 <sup>4</sup>                                                               | 1,6.10 <sup>-6</sup> |
| <sup>139</sup> <sub>58</sub> Ce  | S         | 3.10 <sup>7</sup>                               | 8,1.10 <sup>-4</sup> | 1.10 <sup>4</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-7</sup> |
|                                  | A         | 2.10 <sup>7</sup>                               | 5,4.10 <sup>-4</sup> | 1.10 <sup>4</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-7</sup> |
| <sup>141</sup> <sub>58</sub> Ce  | S         | 3.10 <sup>7</sup>                               | 8,1.10 <sup>-4</sup> | 1.10 <sup>4</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-7</sup> |
|                                  | A         | 2.10 <sup>7</sup>                               | 5,4.10 <sup>-4</sup> | 9.10 <sup>3</sup>                                                               | 2,4.10 <sup>-7</sup> |
| <sup>143</sup> <sub>58</sub> Ce  | S         | 7.10 <sup>7</sup>                               | 1,9.10 <sup>-3</sup> | 3.10 <sup>4</sup>                                                               | 8,1.10 <sup>-7</sup> |
|                                  | A         | 6.10 <sup>7</sup>                               | 1,6.10 <sup>-3</sup> | 2.10 <sup>4</sup>                                                               | 5,4.10 <sup>-7</sup> |
| <sup>144</sup> <sub>58</sub> Ce  | S         | 9.10 <sup>5</sup>                               | 2,4.10 <sup>-5</sup> | 4.10 <sup>2</sup>                                                               | 1,1.10 <sup>-8</sup> |
|                                  | A         | 5.10 <sup>5</sup>                               | 1,4.10 <sup>-5</sup> | 2.10 <sup>2</sup>                                                               | 5,4.10 <sup>-9</sup> |
| <sup>203</sup> <sub>84</sub> Po  | J         | 2.10 <sup>9</sup>                               | 5,4.10 <sup>-2</sup> | 1.10 <sup>6</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-5</sup> |
|                                  | S         | 3.10 <sup>9</sup>                               | 8,1.10 <sup>-2</sup> | 1.10 <sup>6</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-5</sup> |
| <sup>205</sup> <sub>84</sub> Po  | J         | 1.10 <sup>9</sup>                               | 2,7.10 <sup>-2</sup> | 6.10 <sup>5</sup>                                                               | 1,6.10 <sup>-5</sup> |
|                                  | S         | 3.10 <sup>9</sup>                               | 8,1.10 <sup>-2</sup> | 1.10 <sup>6</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-5</sup> |

| Radionucléides                  | Forme (*) | Limites d'incorporation annuelle par inhalation |                       | Limites dérivées de concentration dans l'air pour une exposition de 2 000 h/an. |                       |
|---------------------------------|-----------|-------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                 |           | Bq                                              | Ci                    | Bq.m <sup>-3</sup>                                                              | Ci.m <sup>-3</sup>    |
| 1                               | 2         | 3                                               |                       | 4                                                                               |                       |
| <sup>207</sup> <sub>84</sub> Po | J         | 9.10 <sup>8</sup>                               | 2,4.10 <sup>-2</sup>  | 4.10 <sup>5</sup>                                                               | 1,1.10 <sup>-5</sup>  |
|                                 | S         | 1.10 <sup>9</sup>                               | 277.10 <sup>-2</sup>  | 4.10 <sup>5</sup>                                                               | 1,1.10 <sup>-5</sup>  |
| <sup>210</sup> <sub>84</sub> Po | J         | 2.10 <sup>4</sup>                               | 5,4.10 <sup>-7</sup>  | 1.10 <sup>1</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-10</sup> |
|                                 | S         | 2.10 <sup>4</sup>                               | 5,4.10 <sup>-7</sup>  | 1.10 <sup>1</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-10</sup> |
| <sup>233</sup> <sub>88</sub> Ra | S         | 3.10 <sup>4</sup>                               | 8,1.10 <sup>-7</sup>  | 1.10 <sup>1</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-10</sup> |
| <sup>224</sup> <sub>88</sub> Ra | S         | 6.10 <sup>4</sup>                               | 1,6.10 <sup>-6</sup>  | 3.10 <sup>1</sup>                                                               | 8,1.10 <sup>-10</sup> |
| <sup>225</sup> <sub>88</sub> Ra | S         | 2.10 <sup>4</sup>                               | 5,4.10 <sup>-7</sup>  | 1.10 <sup>1</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-10</sup> |
| <sup>226</sup> <sub>88</sub> Ra | S         | 2.10 <sup>4</sup>                               | 5,4.10 <sup>-7</sup>  | 1.10 <sup>1</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-10</sup> |
| <sup>227</sup> <sub>88</sub> Ra | S         | 5.10 <sup>8</sup>                               | 1,4.10 <sup>-2</sup>  | 2.10 <sup>5</sup>                                                               | 5,4.10 <sup>-6</sup>  |
| <sup>228</sup> <sub>88</sub> Ra | S         | 4.10 <sup>4</sup>                               | 1,1.10 <sup>-6</sup>  | 2.10 <sup>1</sup>                                                               | 5,4.10 <sup>-10</sup> |
| <sup>226</sup> <sub>90</sub> Th | S         | 6.10 <sup>6</sup>                               | 1,6.10 <sup>-4</sup>  | 2.10 <sup>3</sup>                                                               | 5,4.10 <sup>-8</sup>  |
|                                 | A         | 5.10 <sup>6</sup>                               | 1,4.10 <sup>-4</sup>  | 2.10 <sup>3</sup>                                                               | 5,4.10 <sup>-8</sup>  |
| <sup>227</sup> <sub>90</sub> Th | S         | 1.10 <sup>4</sup>                               | 2,7.10 <sup>-7</sup>  | 5.10 <sup>0</sup>                                                               | 1,4.10 <sup>-10</sup> |
|                                 | A         | 1.10 <sup>4</sup>                               | 2,7.10 <sup>-7</sup>  | 5.10 <sup>0</sup>                                                               | 1,4.10 <sup>-10</sup> |
| <sup>228</sup> <sub>90</sub> Th | S         | 4.10 <sup>2</sup>                               | 1,1.10 <sup>-8</sup>  | 2.10 <sup>-1</sup>                                                              | 5,4.10 <sup>-12</sup> |
|                                 | A         | 6.10 <sup>2</sup>                               | 1,6.10 <sup>-8</sup>  | 3.10 <sup>-1</sup>                                                              | 8,1.10 <sup>-12</sup> |
| <sup>229</sup> <sub>90</sub> Th | S         | 3.10 <sup>1</sup>                               | 8,1.10 <sup>-10</sup> | 1.10 <sup>-2</sup>                                                              | 2,7.10 <sup>-13</sup> |
|                                 | A         | 9.10 <sup>1</sup>                               | 2,4.10 <sup>-9</sup>  | 4.10 <sup>-2</sup>                                                              | 1,1.10 <sup>-12</sup> |
| <sup>230</sup> <sub>90</sub> Th | S         | 2.10 <sup>2</sup>                               | 5,4.10 <sup>-9</sup>  | 1.10 <sup>-1</sup>                                                              | 2,7.10 <sup>-12</sup> |
|                                 | A         | 6.10 <sup>2</sup>                               | 1,6.10 <sup>-8</sup>  | 2.10 <sup>-1</sup>                                                              | 5,4.10 <sup>-12</sup> |
| <sup>231</sup> <sub>90</sub> Th | S         | 2.10 <sup>8</sup>                               | 5,4.10 <sup>-3</sup>  | 1.10 <sup>5</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-6</sup>  |
|                                 | A         | 2.10 <sup>8</sup>                               | 5,4.10 <sup>-3</sup>  | 1.10 <sup>5</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-6</sup>  |
| <sup>232</sup> <sub>90</sub> Th | S         | 4.10 <sup>1</sup>                               | 1,1.10 <sup>-9</sup>  | 2.10 <sup>-2</sup>                                                              | 5,4.10 <sup>-13</sup> |
|                                 | A         | 1.10 <sup>2</sup>                               | 2,7.10 <sup>-9</sup>  | 4.10 <sup>-2</sup>                                                              | 1,1.10 <sup>-12</sup> |

| Radionucléides                     | Forme (*) | Limites d'incorporation annuelle par inhalation |                      | Limites dérivées de concentration dans l'air pour une exposition de 2 000 h/an. |                       |
|------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                    |           | Bq                                              | Ci                   | Bq.m <sup>-3</sup>                                                              | Ci.m <sup>-3</sup>    |
| 1                                  | 2         | 3                                               |                      | 4                                                                               |                       |
| <sup>234</sup> Th<br><sup>90</sup> | S         | 7.10 <sup>6</sup>                               | 1,9.10 <sup>-4</sup> | 3.10 <sup>3</sup>                                                               | 8,1.10 <sup>-8</sup>  |
|                                    | A         | 6.10 <sup>6</sup>                               | 1,1.10 <sup>-4</sup> | 2.10 <sup>3</sup>                                                               | 5,4.10 <sup>-8</sup>  |
| <sup>90</sup> Th nat               | S         | 7.10 <sup>1</sup>                               | 1,9.10 <sup>-9</sup> | 4.10 <sup>-2</sup>                                                              | 1,1.10 <sup>-12</sup> |
|                                    | A         | 2.10 <sup>2</sup>                               | 5,4.10 <sup>-9</sup> | 7.10 <sup>-2</sup>                                                              | 1,9.10 <sup>-12</sup> |
| <sup>230</sup> U<br><sup>92</sup>  | J         | 2.10 <sup>4</sup>                               | 5,4.10 <sup>-7</sup> | 6.10 <sup>0</sup>                                                               | 1,6.10 <sup>-10</sup> |
|                                    | S         | 1.10 <sup>4</sup>                               | 2,7.10 <sup>-7</sup> | 5.10 <sup>0</sup>                                                               | 1,4.10 <sup>-10</sup> |
|                                    | A         | 1.10 <sup>4</sup>                               | 2,7.10 <sup>-7</sup> | 4.10 <sup>0</sup>                                                               | 1,1.10 <sup>-10</sup> |
| <sup>231</sup> U<br><sup>92</sup>  | J         | 3.10 <sup>8</sup>                               | 8,1.10 <sup>-3</sup> | 1.10 <sup>5</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-6</sup>  |
|                                    | S         | 2.10 <sup>8</sup>                               | 5,4.10 <sup>-3</sup> | 9.10 <sup>4</sup>                                                               | 2,4.10 <sup>-6</sup>  |
|                                    | A         | 2.10 <sup>8</sup>                               | 5,4.10 <sup>-3</sup> | 7.10 <sup>4</sup>                                                               | 1,9.10 <sup>-6</sup>  |
| <sup>232</sup> U<br><sup>92</sup>  | J         | 8.10 <sup>3</sup>                               | 2,2.10 <sup>-7</sup> | 3.10 <sup>0</sup>                                                               | 8,1.10 <sup>-11</sup> |
|                                    | S         | 1.10 <sup>4</sup>                               | 2,7.10 <sup>-7</sup> | 6.10 <sup>0</sup>                                                               | 1,6.10 <sup>-10</sup> |
|                                    | A         | 3.10 <sup>2</sup>                               | 8,1.10 <sup>-9</sup> | 1.10 <sup>-1</sup>                                                              | 2,7.10 <sup>-12</sup> |
| <sup>233</sup> U<br><sup>92</sup>  | J         | 4.10 <sup>4</sup>                               | 1,1.10 <sup>-6</sup> | 2.10 <sup>1</sup>                                                               | 5,4.10 <sup>-10</sup> |
|                                    | S         | 3.10 <sup>4</sup>                               | 8,1.10 <sup>-7</sup> | 1.10 <sup>1</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-10</sup> |
|                                    | A         | 1.10 <sup>3</sup>                               | 2,7.10 <sup>-8</sup> | 6.10 <sup>-1</sup>                                                              | 1,6.10 <sup>-11</sup> |
| <sup>234</sup> U<br><sup>92</sup>  | J         | 5.10 <sup>4</sup>                               | 1,4.10 <sup>-6</sup> | 2.10 <sup>1</sup>                                                               | 5,4.10 <sup>-10</sup> |
|                                    | S         | 3.10 <sup>4</sup>                               | 8,1.10 <sup>-7</sup> | 1.10 <sup>1</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-10</sup> |
|                                    | A         | 1.10 <sup>3</sup>                               | 2,7.10 <sup>-8</sup> | 6.10 <sup>-1</sup>                                                              | 1,6.10 <sup>-11</sup> |
| <sup>235</sup> U<br><sup>92</sup>  | J         | 5.10 <sup>4</sup>                               | 1,4.10 <sup>-6</sup> | 2.10 <sup>1</sup>                                                               | 5,4.10 <sup>-10</sup> |
|                                    | S         | 3.10 <sup>4</sup>                               | 8,1.10 <sup>-7</sup> | 1.10 <sup>1</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-10</sup> |
|                                    | A         | 2.10 <sup>3</sup>                               | 5,4.10 <sup>-8</sup> | 6.10 <sup>-1</sup>                                                              | 1,6.10 <sup>-11</sup> |
| <sup>236</sup> U<br><sup>92</sup>  | J         | 5.10 <sup>4</sup>                               | 1,4.10 <sup>-6</sup> | 2.10 <sup>1</sup>                                                               | 5,4.10 <sup>-10</sup> |
|                                    | S         | 3.10 <sup>4</sup>                               | 8,1.10 <sup>-7</sup> | 1.10 <sup>1</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-10</sup> |
|                                    | A         | 1.10 <sup>3</sup>                               | 2,7.10 <sup>-8</sup> | 6.10 <sup>-1</sup>                                                              | 1,6.10 <sup>-11</sup> |
| <sup>237</sup> U<br><sup>92</sup>  | J         | 1.10 <sup>8</sup>                               | 2,7.10 <sup>-3</sup> | 4.10 <sup>4</sup>                                                               | 1,1.10 <sup>-6</sup>  |
|                                    | S         | 6.10 <sup>7</sup>                               | 1,6.10 <sup>-3</sup> | 3.10 <sup>4</sup>                                                               | 8,1.10 <sup>-7</sup>  |
|                                    | A         | 6.10 <sup>7</sup>                               | 1,6.10 <sup>-3</sup> | 2.10 <sup>4</sup>                                                               | 5,4.10 <sup>-7</sup>  |

| Radionucléides         | Forme (*) | Limites d'incorporation annuelle par inhalation |               | Limites dérivées de concentration dans l'air pour une exposition de 2 000 h/an. |                    |
|------------------------|-----------|-------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|                        |           | Bq                                              | Ci            | Bq.m <sup>-3</sup>                                                              | Ci.m <sup>-3</sup> |
| 1                      | 2         | 3                                               |               | 4                                                                               |                    |
| $^{238}_{92}\text{U}$  | J         | $5.10^4$                                        | $1,4.10^{-6}$ | $2.10^1$                                                                        | $5,4.10^{-10}$     |
|                        | S         | $3.10^4$                                        | $8,1.10^{-7}$ | $1.10^1$                                                                        | $2,7.10^{-10}$     |
|                        | A         | $2.10^3$                                        | $5,4.10^{-8}$ | $7.10^{-1}$                                                                     | $1,9.10^{-11}$     |
| $^{239}_{92}\text{U}$  | J         | $7.10^9$                                        | $1,9.10^{-1}$ | $3.10^6$                                                                        | $8,1.10^{-5}$      |
|                        | S         | $6.10^9$                                        | $1,6.10^{-1}$ | $3.10^6$                                                                        | $8,1.10^{-5}$      |
|                        | A         | $6.10^9$                                        | $1,6.10^{-1}$ | $2.10^6$                                                                        | $5,4.10^{-5}$      |
| $^{240}_{92}\text{U}$  | J         | $1.10^8$                                        | $2,7.10^{-3}$ | $6.10^4$                                                                        | $1,6.10^{-6}$      |
|                        | S         | $1.10^8$                                        | $2,7.10^{-3}$ | $4.10^4$                                                                        | $1,1.10^{-6}$      |
|                        | A         | $9.10^7$                                        | $2,4.10^{-3}$ | $4.10^4$                                                                        | $1,1.10^{-6}$      |
| $^{92}\text{U-nat}$    | J         | $5.10^4$                                        | $1,4.10^{-6}$ | $2.10^1$                                                                        | $5,4.10^{-10}$     |
|                        | S         | $3.10^4$                                        | $8,1.10^{-7}$ | $1.10^1$                                                                        | $2,7.10^{-10}$     |
|                        | A         | $1.10^3$                                        | $2,7.10^{-8}$ | $6.10^{-1}$                                                                     | $1,6.10^{-11}$     |
| $^{234}_{94}\text{Pu}$ | S         | $8.10^6$                                        | $2,2.10^{-4}$ | $3.10^3$                                                                        | $8,1.10^{-8}$      |
|                        | A         | $7.10^6$                                        | $1,9.10^{-4}$ | $3.10^3$                                                                        | $8,1.10^{-8}$      |
| $^{235}_{94}\text{Pu}$ | S         | $1.10^{11}$                                     | $2,7.10^0$    | $5.10^7$                                                                        | $1,4.10^{-3}$      |
|                        | A         | $9.10^{10}$                                     | $2,4.10^0$    | $4.10^7$                                                                        | $1,1.10^{-3}$      |
| $^{236}_{94}\text{Pu}$ | S         | $7.10^2$                                        | $1,9.10^{-8}$ | $3.10^{-1}$                                                                     | $8,1.10^{-12}$     |
|                        | A         | $1.10^3$                                        | $2,7.10^{-8}$ | $6.10^{-1}$                                                                     | $1,6.10^{-11}$     |
| $^{237}_{94}\text{Pu}$ | S         | $1.10^8$                                        | $2,7.10^{-3}$ | $5.10^4$                                                                        | $1,4.10^{-6}$      |
|                        | A         | $1.10^8$                                        | $2,7.10^{-3}$ | $5.10^4$                                                                        | $1,4.10^{-6}$      |
| $^{238}_{94}\text{Pu}$ | S         | $2.10^2$                                        | $5,4.10^{-9}$ | $9.10^{-2}$                                                                     | $2,4.10^{-12}$     |
|                        | A         | $6.10^2$                                        | $1,6.10^{-8}$ | $3.10^{-1}$                                                                     | $8,1.10^{-12}$     |
| $^{239}_{94}\text{Pu}$ | S         | $2.10^2$                                        | $5,4.10^{-9}$ | $8.10^{-2}$                                                                     | $2,2.10^{-12}$     |
|                        | A         | $5.10^2$                                        | $1,4.10^{-8}$ | $2.10^{-1}$                                                                     | $5,4.10^{-12}$     |
| $^{240}_{94}\text{Pu}$ | S         | $2.10^2$                                        | $5,4.10^{-9}$ | $8.10^{-2}$                                                                     | $2,2.10^{-12}$     |
|                        | A         | $5.10^2$                                        | $1,4.10^{-8}$ | $2.10^{-1}$                                                                     | $5,4.10^{-12}$     |
| $^{241}_{94}\text{Pu}$ | S         | $1.10^4$                                        | $2,7.10^{-7}$ | $4.10^0$                                                                        | $1,1.10^{-10}$     |
|                        | A         | $2.10^4$                                        | $5,4.10^{-7}$ | $1.10^0$                                                                        | $2,7.10^{-10}$     |

| Radionucléides                      | Forme (*) | Limites d'incorporation annuelle par inhalation |                      | Limites dérivées de concentration dans l'air pour une exposition de 2 000 h/an. |                       |
|-------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                     |           | Bq                                              | Ci                   | Bq.m <sup>-3</sup>                                                              | Ci.m <sup>-3</sup>    |
| 1                                   | 2         | 3                                               |                      | 4                                                                               |                       |
| <sup>242</sup> Pu<br><sub>94</sub>  | S         | 2.10 <sup>2</sup>                               | 5,4.10 <sup>-9</sup> | 9.10 <sup>-2</sup>                                                              | 2,4.10 <sup>-12</sup> |
|                                     | A         | 6.10 <sup>2</sup>                               | 1,6.10 <sup>-8</sup> | 2.10 <sup>-1</sup>                                                              | 5,4.10 <sup>-12</sup> |
| <sup>243</sup> Pu<br><sub>94</sub>  | S         | 1.10 <sup>9</sup>                               | 2,7.10 <sup>-2</sup> | 5.10 <sup>5</sup>                                                               | 1,4.10 <sup>-5</sup>  |
|                                     | A         | 1.10 <sup>9</sup>                               | 2,7.10 <sup>-2</sup> | 6.10 <sup>5</sup>                                                               | 1,6.10 <sup>-5</sup>  |
| <sup>244</sup> Pu<br><sub>94</sub>  | S         | 2.10 <sup>2</sup>                               | 5,4.10 <sup>-9</sup> | 9.10 <sup>-2</sup>                                                              | 2,4.10 <sup>-12</sup> |
|                                     | A         | 6.10 <sup>2</sup>                               | 1,6.10 <sup>-8</sup> | 2.10 <sup>-1</sup>                                                              | 5,4.10 <sup>-12</sup> |
| <sup>245</sup> Pu<br><sub>94</sub>  | S         | 2.10 <sup>8</sup>                               | 5,4.10 <sup>-3</sup> | 7.10 <sup>4</sup>                                                               | 1,9.10 <sup>-6</sup>  |
|                                     | A         | 2.10 <sup>8</sup>                               | 5,4.10 <sup>-3</sup> | 6.10 <sup>4</sup>                                                               | 1,6.10 <sup>-6</sup>  |
| <sup>237</sup> Am<br><sub>95</sub>  | S         | 1.10 <sup>10</sup>                              | 2,7.10 <sup>-1</sup> | 4.10 <sup>6</sup>                                                               | 1,1.10 <sup>-4</sup>  |
| <sup>238</sup> Am<br><sub>95</sub>  | S         | 1.10 <sup>8</sup>                               | 2,7.10 <sup>-3</sup> | 4.10 <sup>4</sup>                                                               | 1,1.10 <sup>-6</sup>  |
| <sup>239</sup> Am<br><sub>95</sub>  | S         | 5.10 <sup>8</sup>                               | 1,4.10 <sup>-2</sup> | 2.10 <sup>5</sup>                                                               | 5,4.10 <sup>-6</sup>  |
| <sup>240</sup> Am<br><sub>95</sub>  | S         | 1.10 <sup>8</sup>                               | 2,7.10 <sup>-3</sup> | 4.10 <sup>4</sup>                                                               | 1,1.10 <sup>-6</sup>  |
| <sup>241</sup> Am<br><sub>95</sub>  | S         | 2.10 <sup>2</sup>                               | 5,4.10 <sup>-9</sup> | 8.10 <sup>-2</sup>                                                              | 2,2.10 <sup>-12</sup> |
| <sup>242m</sup> Am<br><sub>95</sub> | S         | 2.10 <sup>2</sup>                               | 5,4.10 <sup>-9</sup> | 8.10 <sup>-2</sup>                                                              | 2,2.10 <sup>-12</sup> |
| <sup>242</sup> Am<br><sub>95</sub>  | S         | 3.10 <sup>6</sup>                               | 8,1.10 <sup>-5</sup> | 1.10 <sup>3</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-12</sup> |
| <sup>243</sup> Am<br><sub>95</sub>  | S         | 2.10 <sup>2</sup>                               | 5,4.10 <sup>-9</sup> | 8.10 <sup>-2</sup>                                                              | 2,2.10 <sup>-12</sup> |
| <sup>244m</sup> Am<br><sub>95</sub> | S         | 1.10 <sup>8</sup>                               | 2,7.10 <sup>-3</sup> | 6.10 <sup>4</sup>                                                               | 1,6.10 <sup>-6</sup>  |
| <sup>244</sup> Am<br><sub>95</sub>  | S         | 6.10 <sup>6</sup>                               | 1,6.10 <sup>-4</sup> | 3.10 <sup>3</sup>                                                               | 8,1.10 <sup>-8</sup>  |
| <sup>245</sup> Am<br><sub>95</sub>  | S         | 3.10 <sup>9</sup>                               | 8,1.10 <sup>-2</sup> | 1.10 <sup>6</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-5</sup>  |
| <sup>246m</sup> Am<br><sub>95</sub> | S         | 6.10 <sup>9</sup>                               | 1,6.10 <sup>-1</sup> | 3.10 <sup>6</sup>                                                               | 8,1.10 <sup>-5</sup>  |

| Radionucléides                  | Forme (*) | Limites d'incorporation annuelle par inhalation |                      | Limites dérivées de concentration dans l'air pour une exposition de 2 000 h/an. |                       |
|---------------------------------|-----------|-------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                 |           | Bq                                              | Ci                   | Bq.m <sup>-3</sup>                                                              | Ci.m <sup>-3</sup>    |
| 1                               | 2         | 3                                               |                      | 4                                                                               |                       |
| <sup>246</sup> <sub>95</sub> Am | S         | 4.10 <sup>9</sup>                               | 1,1.10 <sup>-1</sup> | 2.10 <sup>6</sup>                                                               | 5,4.10 <sup>-5</sup>  |
| <sup>238</sup> <sub>96</sub> Cm | S         | 4.10 <sup>7</sup>                               | 1,1.10 <sup>-3</sup> | 2.10 <sup>4</sup>                                                               | 5,4.10 <sup>-7</sup>  |
| <sup>240</sup> <sub>96</sub> Cm | S         | 2.10 <sup>4</sup>                               | 5,4.10 <sup>-7</sup> | 8.10 <sup>0</sup>                                                               | 2,2.10 <sup>-10</sup> |
| <sup>241</sup> <sub>96</sub> Cm | S         | 9.10 <sup>5</sup>                               | 2,4.10 <sup>-5</sup> | 4.10 <sup>2</sup>                                                               | 1,1.10 <sup>-8</sup>  |
| <sup>242</sup> <sub>96</sub> Cm | S         | 1.10 <sup>4</sup>                               | 2,7.10 <sup>-7</sup> | 4.10 <sup>0</sup>                                                               | 1,1.10 <sup>-10</sup> |
| <sup>243</sup> <sub>96</sub> Cm | S         | 3.10 <sup>2</sup>                               | 8,1.10 <sup>-9</sup> | 1.10 <sup>-1</sup>                                                              | 2,7.10 <sup>-12</sup> |
| <sup>244</sup> <sub>96</sub> Cm | S         | 4.10 <sup>2</sup>                               | 1,1.10 <sup>-8</sup> | 2.10 <sup>-1</sup>                                                              | 1,1.10 <sup>-9</sup>  |
| <sup>245</sup> <sub>96</sub> Cm | S         | 2.10 <sup>2</sup>                               | 5,4.10 <sup>-9</sup> | 8.10 <sup>-2</sup>                                                              | 2,2.10 <sup>-12</sup> |
| <sup>246</sup> <sub>96</sub> Cm | S         | 2.10 <sup>2</sup>                               | 5,4.10 <sup>-9</sup> | 8.10 <sup>-2</sup>                                                              | 2,2.10 <sup>-12</sup> |
| <sup>247</sup> <sub>96</sub> Cm | S         | 2.10 <sup>2</sup>                               | 5,4.10 <sup>-9</sup> | 9.10 <sup>-2</sup>                                                              | 2,4.10 <sup>-12</sup> |
| <sup>248</sup> <sub>96</sub> Cm | S         | 5.10 <sup>1</sup>                               | 1,4.10 <sup>-9</sup> | 2.10 <sup>-2</sup>                                                              | 5,4.10 <sup>-13</sup> |
| <sup>249</sup> <sub>96</sub> Cm | S         | 5.10 <sup>8</sup>                               | 1,4.10 <sup>-2</sup> | 2.10 <sup>5</sup>                                                               | 5,4.10 <sup>-6</sup>  |
| <sup>244</sup> <sub>98</sub> Cf | S         | 2.10 <sup>7</sup>                               | 5,4.10 <sup>-4</sup> | 9.10 <sup>3</sup>                                                               | 2,4.10 <sup>-7</sup>  |
|                                 | A         | 2.10 <sup>7</sup>                               | 5,4.10 <sup>-4</sup> | 9.10 <sup>3</sup>                                                               | 2,4.10 <sup>-7</sup>  |
| <sup>246</sup> <sub>98</sub> Cf | S         | 4.10 <sup>5</sup>                               | 1,1.10 <sup>-5</sup> | 2.10 <sup>2</sup>                                                               | 5,4.10 <sup>-9</sup>  |
|                                 | A         | 3.10 <sup>5</sup>                               | 8,1.10 <sup>-6</sup> | 1.10 <sup>2</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-9</sup>  |
| <sup>248</sup> <sub>98</sub> Cf | S         | 3.10 <sup>3</sup>                               | 8,1.10 <sup>-8</sup> | 1.10 <sup>0</sup>                                                               | 2,7.10 <sup>-11</sup> |
|                                 | A         | 4.10 <sup>3</sup>                               | 1,1.10 <sup>-7</sup> | 2.10 <sup>0</sup>                                                               | 5,4.10 <sup>-11</sup> |
| <sup>249</sup> <sub>98</sub> Cf | S         | 2.10 <sup>2</sup>                               | 5,4.10 <sup>-9</sup> | 8.10 <sup>-2</sup>                                                              | 2,2.10 <sup>-12</sup> |
|                                 | A         | 5.10 <sup>2</sup>                               | 1,4.10 <sup>-8</sup> | 2.10 <sup>-1</sup>                                                              | 5,4.10 <sup>-12</sup> |

[illegible]

(\*) Pour l'utilisation des signes J (= jour), S (= semaine), A (= an), se reporter au tableau 2

Tableau 2.

| Elément          | Forme  | Composés                                                                         |
|------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------|
| $1^{\text{H}}$   | —      | —                                                                                |
| $15^{\text{P}}$  | S<br>J | Phosphates<br>Tous les autres composés                                           |
| $25^{\text{Mn}}$ | S<br>J | Oxydes, hydroxydes, halogénures, nitrates<br>Tous les autres composés            |
| $27^{\text{Co}}$ | A<br>S | Oxydes, hydroxydes, halogénures, nitrates<br>Tous les autres composés            |
| $36^{\text{Kr}}$ | —      | —                                                                                |
| $38^{\text{Sr}}$ | A<br>J | $\text{SrTiO}_3$<br>Composés solubles                                            |
| $40^{\text{Zr}}$ | A<br>S | Carbure<br>Oxydes, hydroxydes, halogénures, nitrates<br>Tous les autres composés |
| $41^{\text{Nb}}$ | A<br>S | Oxydes, hydroxydes<br>Tous les autres composés                                   |
| $42^{\text{Mo}}$ | A<br>J | Oxydes, hydroxydes, $\text{MoS}_2$<br>Tous les autres composés                   |
| $52^{\text{Te}}$ | S<br>J | Oxydes, hydroxydes, nitrates<br>Tous les autres composés                         |
| $53^{\text{I}}$  | J      | Tous                                                                             |
| $55^{\text{Cs}}$ | J      | Tous                                                                             |
| $58^{\text{Ce}}$ | A<br>S | Oxydes, hydroxydes, fluorures<br>Tous les autres composés                        |
| $84^{\text{Po}}$ | S<br>J | Oxydes, hydroxydes, nitrates<br>Tous les autres composés                         |
| $88^{\text{Ra}}$ | S      | Tous                                                                             |
| $90^{\text{Th}}$ | A<br>S | Oxydes, hydroxydes<br>Tous les autres composés                                   |

Tableau 2. (suite)

| Elément          | Forme | Composés                                                                 |
|------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------|
| $^{92}\text{U}$  | J     | $\text{UF}_6$ $\text{UO}_2\text{F}_2$ et $\text{UO}_2 (\text{NO}_3)_2$   |
|                  | S     | Moins solubles, tels que $\text{UO}_3$ , $\text{UF}_4$ et $\text{UCl}_4$ |
|                  | A     | Oxydes hautement insolubles, $\text{UO}_2$ et $\text{U}_3\text{O}_8$     |
| $^{94}\text{Pu}$ | A     | $\text{PuO}_2$                                                           |
|                  | S     | Tous les autres composés                                                 |
| $^{95}\text{Am}$ | S     | Tous composés                                                            |
| $^{96}\text{Cm}$ | S     | Tous composés                                                            |
| $^{98}\text{Cf}$ | A     | Oxydes, hydroxydes                                                       |
|                  | S     | Tous les autres composés                                                 |

Tableau 3.

| Elément          | Composés                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $^{27}\text{Co}$ | <p>(a) Oxydes, hydroxydes et tous les autres composés inorganiques ingérés à l'état de traces.</p> <p>(b) Complexes organiques et tous composés inorganiques, excepté oxydes et hydroxydes, en présence de matériaux entraîneurs.</p>    |
| $^{38}\text{Sr}$ | <p>(a) Sels solubles</p> <p>(b) <math>\text{SrTiO}_3</math></p>                                                                                                                                                                          |
| $^{42}\text{Mo}$ | <p>(a) Tous composés, excepté <math>\text{MoS}_2</math></p> <p>(b) <math>\text{MoS}_2</math></p>                                                                                                                                         |
| $^{92}\text{U}$  | <p>(a) Composés inorganiques solubles dans l'eau (uranium hexavalent)</p> <p>(b) Composés relativement insolubles tels que <math>\text{UF}_4</math> <math>\text{UO}_2</math> <math>\text{U}_3\text{O}_8</math> (uranium tétravalent)</p> |
| $^{94}\text{Pu}$ | <p>(a) Tous composés excepté oxydes et hydroxydes</p> <p>(b) Oxydes et hydroxydes.</p>                                                                                                                                                   |

A N N E X E II**A. Relation entre le facteur de qualité  $Q$  et le transfert linéique d'énergie  $L_{\infty}$** 

| $L_{\infty}$ dans l'eau<br>(KeV/ $\mu$ m) | $Q$ (*) |
|-------------------------------------------|---------|
| 3,5 ou moins                              | 1       |
| 7                                         | 2       |
| 23                                        | 5       |
| 53                                        | 10      |
| 175 ou plus                               | 20      |

(\*) Les valeurs intermédiaires sont obtenues à partir de la courbe de la figure 1.

**B. Valeurs du facteur de qualité effectif  $\bar{Q}$** 

Les facteurs de qualité effectif  $\bar{Q}$  dépendent des conditions d'exposition ainsi que du type de rayonnement incident et de son énergie. Les valeurs du tableau suivant sont à utiliser en cas d'exposition externe homogène du corps entier. Les mêmes valeurs conviennent généralement pour les autres conditions d'exposition. Si d'autres valeurs sont requises, elles doivent être calculées à partir des valeurs de  $Q$  indiquées au point A et à partir des courbes de la figure 2.

| Rayonnements                                                  | $\bar{Q}$ |
|---------------------------------------------------------------|-----------|
| Rayonnements $X, \gamma, \beta$ , électrons et positrons..... | 1         |
| Neutrons d'énergie inconnue.....                              | 10        |

- C. Facteurs de conversion (débit de fluence de neutrons en  $\text{cm}^{-2} \text{s}^{-1}$  correspondant à un débit d'équivalent de dose de 1  $\mu\text{Sv h}^{-1}$  et 1  $\text{mrem h}^{-1}$ ) et facteur de qualité  $Q$  en fonction de l'énergie des neutrons <sup>(1)</sup>.  
(Ces facteurs peuvent également être utilisés pour comparer le débit de fluence des neutrons et le débit d'indice d'équivalent de dose).

| Energies des neutrons MeV                    | Facteur de qualité <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>                    |                                                                    | Facteur de qualité effectif $\bar{Q}$ <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup> |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|                                              | ( $\text{cm}^{-2} \text{s}^{-1}$ )<br>par ( $\mu\text{Sv h}^{-1}$ ) | ( $\text{cm}^{-2} \text{s}^{-1}$ )<br>par ( $\text{mrem h}^{-1}$ ) |                                                                     |
| $2,5 \cdot 10^{-8}$<br>(neutrons thermiques) | 26                                                                  | 260                                                                | 2,3                                                                 |
| $1 \cdot 10^{-7}$                            | 24                                                                  | 240                                                                | 2                                                                   |
| $1 \cdot 10^{-6}$                            | 22                                                                  | 220                                                                | 2                                                                   |
| $1 \cdot 10^{-5}$                            | 23                                                                  | 230                                                                | 2                                                                   |
| $1 \cdot 10^{-4}$                            | 24                                                                  | 240                                                                | 2                                                                   |
| $1 \cdot 10^{-3}$                            | 27                                                                  | 270                                                                | 2                                                                   |
| $1 \cdot 10^{-2}$                            | 28                                                                  | 280                                                                | 2                                                                   |
| $2 \cdot 10^{-2}$                            | 17                                                                  | 170                                                                | 3,3                                                                 |
| $5 \cdot 10^{-2}$                            | 8,5                                                                 | 85                                                                 | 5,7                                                                 |
| $1 \cdot 10^{-1}$                            | 4,8                                                                 | 48                                                                 | 7,4                                                                 |
| $5 \cdot 10^{-1}$                            | 1,4                                                                 | 14                                                                 | 11                                                                  |
| 1                                            | 0,85                                                                | 8,5                                                                | 10,6                                                                |
| 2                                            | 0,70                                                                | 7,0                                                                | 9,3                                                                 |
| 5                                            | 0,68                                                                | 6,8                                                                | 7,8                                                                 |
| 10                                           | 0,68                                                                | 6,8                                                                | 6,8                                                                 |
| 20                                           | 0,65                                                                | 6,5                                                                | 6,0                                                                 |
| 50                                           | 0,61                                                                | 6,1                                                                | 5,0                                                                 |
| $1 \cdot 10^2$                               | 0,56                                                                | 5,6                                                                | 4,4                                                                 |
| $2 \cdot 10^2$                               | 0,51                                                                | 5,1                                                                | 3,8                                                                 |
| $5 \cdot 10^2$                               | 0,36                                                                | 3,6                                                                | 3,2                                                                 |
| $1 \cdot 10^3$                               | 0,22                                                                | 2,2                                                                | 2,8                                                                 |
| $2 \cdot 10^3$                               | 0,16                                                                | 1,6                                                                | 2,6                                                                 |
| $3 \cdot 10^3$                               | 0,14                                                                | 1,4                                                                | 2,5                                                                 |

<sup>(1)</sup> Pour de larges faisceaux unidirectionnels de protons monoénergétiques à incidence normale.

<sup>(2)</sup> Au point où le débit d'équivalent de dose est maximal.

<sup>(3)</sup> Les valeurs intermédiaires s'obtiennent à partir des courbes des figures 3 et 4.

D. Facteur de conversion (débit de fluence des protons en  $\text{cm}^{-2}\text{s}^{-1}$  correspondant à un débit d'équivalent de dose de 1  $\mu\text{Sv h}^{-1}$  et 1  $\text{mrem h}^{-1}$ ) et facteur de qualité effectif  $\bar{Q}$  en fonction de l'énergie des protons <sup>(1)</sup>. (Ces facteurs peuvent également être utilisés pour comparer le débit de fluence des protons et le débit d'indice d'équivalent de dose).

| Energies des Protons MeV | Facteur de conversion <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>          |                                                                | Facteur de qualité effectif <sup>(2)</sup> |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
|                          | ( $\text{cm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ) par ( $\text{Sv h}^{-1}$ ) | ( $\text{cm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ) par ( $\text{mrem h}^{-1}$ ) |                                            |
| 2 à 60                   | 0,040                                                        | 0,40                                                           | 1,4                                        |
| 1. $10^2$                | 0,041                                                        | 0,41                                                           | 1,4                                        |
| 1,5. $10^2$              | 0,042                                                        | 0,42                                                           | 1,4                                        |
| 2. $10^2$                | 0,043                                                        | 0,43                                                           | 1,4                                        |
| 2,5. $10^2$              | 0,21                                                         | 2,1                                                            | 1,4                                        |
| 3. $10^2$                | 0,24                                                         | 2,4                                                            | 1,5                                        |
| 4. $10^2$                | 0,25                                                         | 2,5                                                            | 1,6                                        |
| 6. $10^2$                | 0,24                                                         | 2,4                                                            | 1,7                                        |
| 8. $10^2$                | 0,22                                                         | 2,2                                                            | 1,8                                        |
| 1. $10^3$                | 0,20                                                         | 2,0                                                            | 1,9                                        |
| 1,5. $10^3$              | 0,16                                                         | 1,6                                                            | 2,0                                        |
| 2. $10^3$                | 0,14                                                         | 1,4                                                            | 2,1                                        |
| 3. $10^3$                | 0,11                                                         | 1,1                                                            | 2,2                                        |

(1) Pour les larges faisceaux unidirectionnels de protons monoénergétiques à incidence normale.

(2) Au point où le débit d'équivalent de dose est maximal.

(3) Les valeurs intermédiaires s'obtiennent à partir de la courbe de la figure 5.

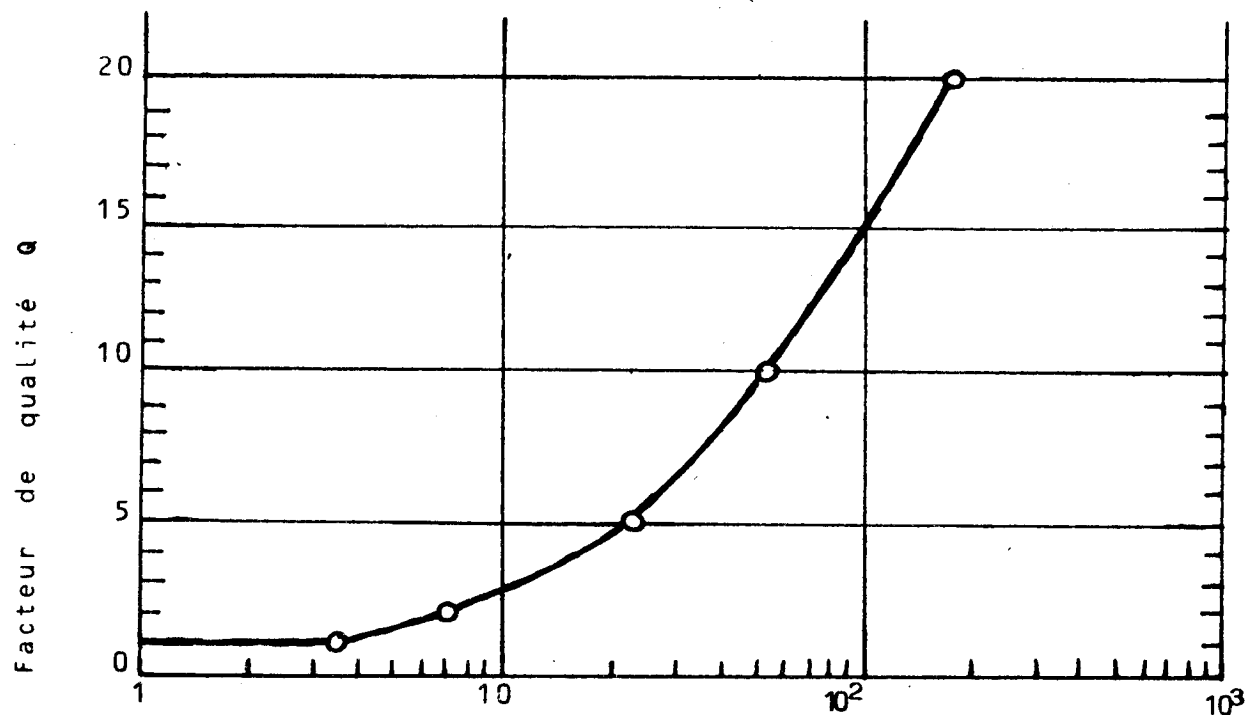


Figure 1.

Transfert d'énergie  
linéique dans l'eau  
(L ) keV/ m

Variation du facteur de qualité en fonction du transfert  
linéique d'énergie dans l'eau (L ).

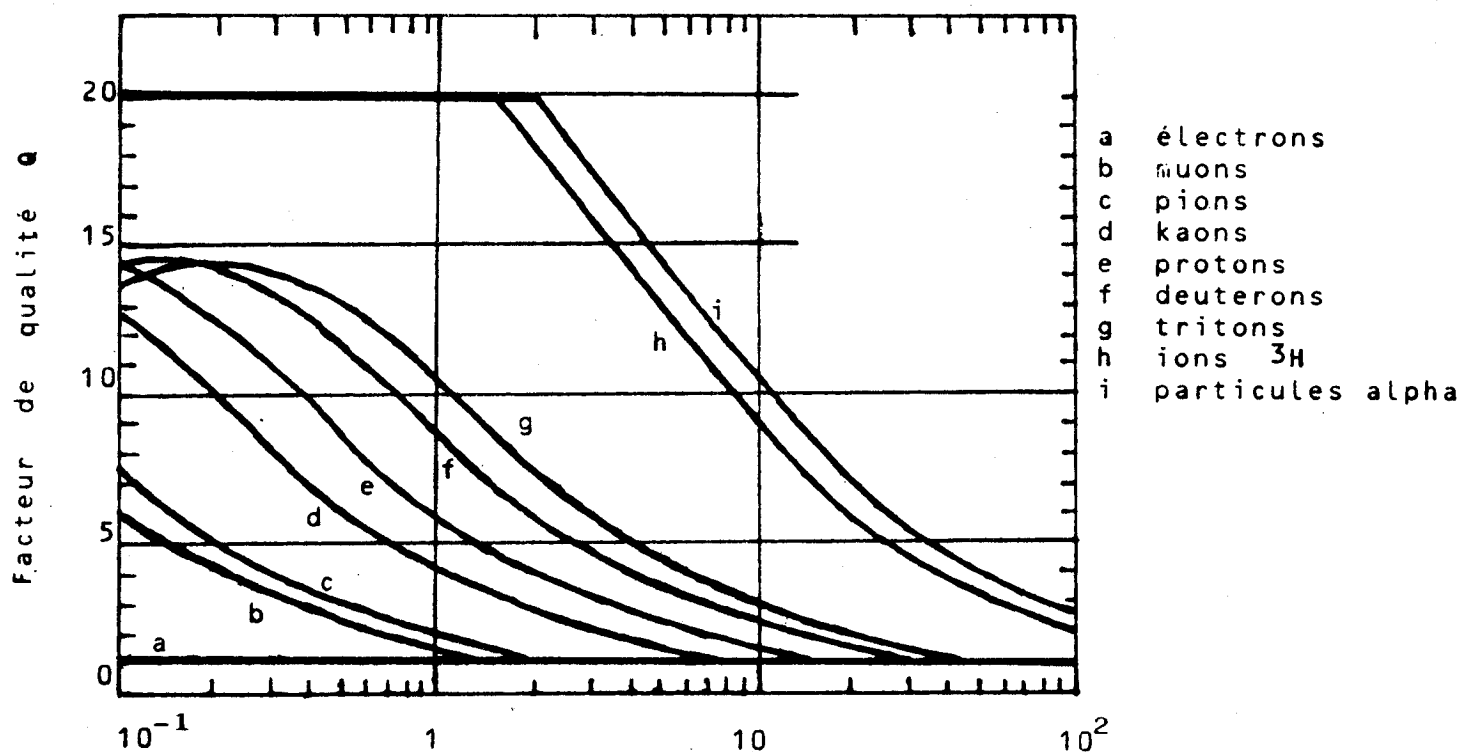


Figure 2.

Energie des  
particules, MeV

Variation du facteur de qualité des particules chargées,  
en fonction de leur énergie dans le cas d'une  
Exposition externe.

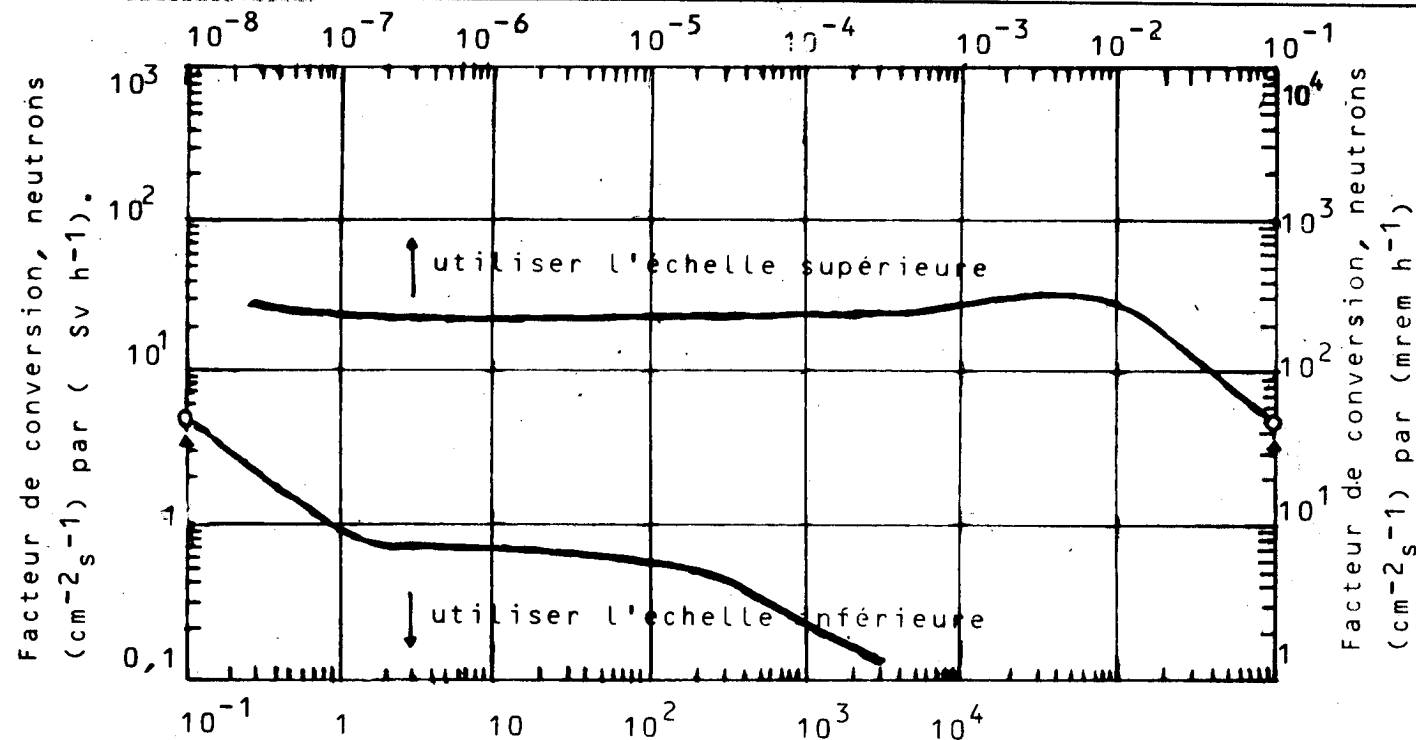


Figure 3.

Facteurs de conversion du débit de fluence des neutrons  
en débit d'équivalent de dose.

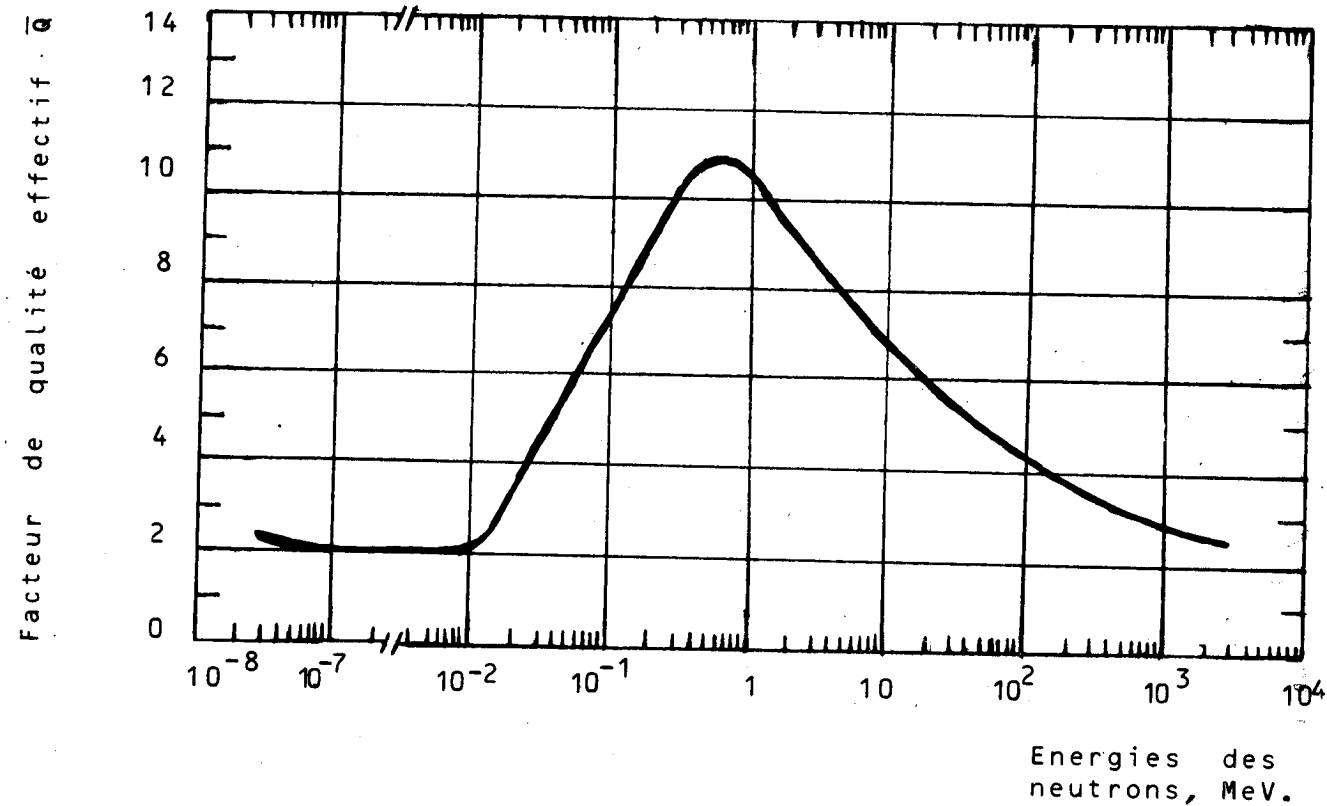
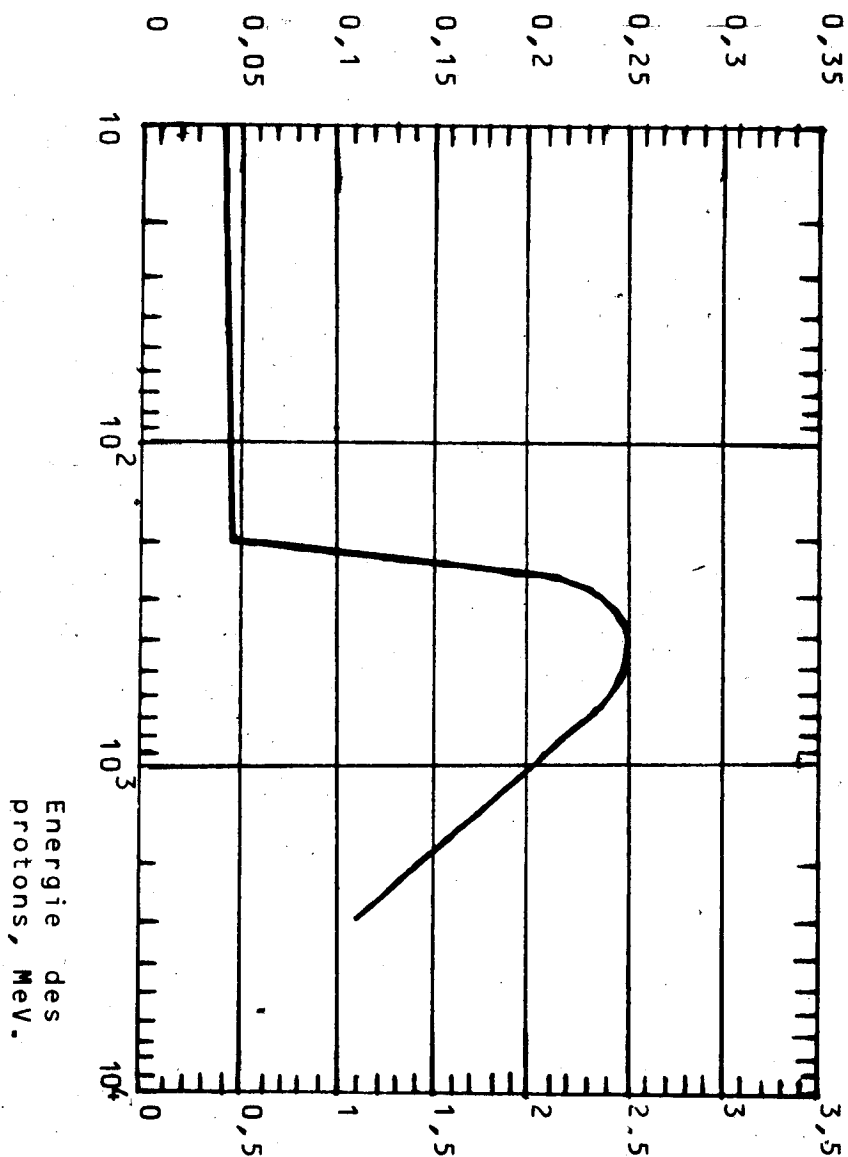


Figure 4.

Facteurs de qualité effectifs des neutrons.

Facteur de conversion, protons  
( $\text{cm}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) par ( $\text{sv h}^{-1}$ ).



Facteur de conversion, protons  
( $\text{cm}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) par ( $\text{mrem h}^{-1}$ ).

Figure 5.

Facteurs de conversion du débit de fluence des protons en débit d'équivalent de dose.

**Arrêté du 10 février 1988 fixant les modalités de détention et d'utilisation des substances radioactives et des appareils émettant des rayonnements ionisants à des fins médicales.**

Le ministre de la santé publique ;

Vu la loi n° 78-12 du 5 août 1978 portant statut général du travailleur ;

Vu la loi n° 83-03 du 5 février 1983 relative à la protection de l'environnement ;

Vu la loi n° 85-05 du 16 février 1985 relative à la protection et à la promotion de la santé ;

Vu le décret n° 86-72 du 8 avril 1986 portant création du Haut Commissariat à la Recherche ;

Vu le décret n° 86-132 du 27 mai 1986 fixant les règles de protection des travailleurs contre les risques de rayonnements ionisants ainsi que celles relatives au contrôle de la détention et de l'utilisation des substances radioactives et des appareils émettant des rayonnements ionisants, notamment son article 2 ;

Vu l'arrêté interministériel du 10 février 1988 fixant les limites de dose annuelles d'exposition aux rayonnements ionisants ;

Sur proposition du Haut Commissaire à la Recherche ;

**Arrête :**

## **I. De l'objet**

Article 1<sup>er</sup>. — Le présent arrêté a pour objet de fixer les conditions et modalités particulières à la détention et à l'utilisation des substances radioactives et des appareils émettant des rayonnements ionisants à des fins médicales.

## **II. Des personnes qualifiées**

Art. 2. — Ne peuvent détenir et utiliser des substances radioactives et des appareils émettant des rayonnements ionisants que les médecins, pharmaciens, biologistes et chirurgiens-dentistes agréés à cet effet par le ministre de la santé publique. Toute autre personne ne peut opérer que sous la surveillance et la responsabilité des personnes ci-dessus visées.

## **III. Des installations**

Art. 3. — Constituent, au sens du présent arrêté, des appareils émettant des rayonnement ionisants et des substances radioactives :

1. les appareils destinés au diagnostic, notamment de radiographie, radioscopie, radiographie dentaire,

2. les appareils destinés à la thérapie notamment de roëntgénéthérapie, curiethérapie, gammathérapie, accélérateur de particules,

3. les radioéléments naturels et artificiels utilisés dans un but de diagnostic, thérapeutique ou expérimental soit :

a) sous forme non scellée ;

b) sous forme scellée, grain et fils destinés à la thérapie interstitielle, aiguilles interstitielles, aiguilles et plaques.

## **IV. De l'utilisation**

Art. 4. — L'utilisation des appareils destinés à la radioscopie doit être conforme aux conditions suivantes :

a) La table, le statif et l'élément porte-écran doivent être muni d'un dispositif protégeant l'examineur et le personnel contre les rayonnements directs et secondaires.

b) L'installation doit comporter les éléments nécessaires pour réduire la section et l'intensité du faisceau utile à la valeur la plus petite, compatible avec les nécessités de l'examen.

c) La source et l'écran fluorescent doivent être solidaires et/ou dans un alignement satisfaisant.

Art. 5. — L'utilisation des appareils destinés à la radiographie doit, outre les conditions prévues ci-dessus, s'effectuer :

— dans des locaux ayant une dimension permettant la circulation aisée autour des tables et l'éloignement suffisant de l'utilisateur et du personnel par rapport à la source et au faisceau utile ;

— en outre, des emplacements où le personnel peut être appelé à se tenir et qui serait exposé aux radiations au cours des opérations, tels le pupitre de commande, doivent être prévus et protégés.

Art. 6. — L'appareil de radiographie dentaire, spécifiquement conçu et réservé à cet usage, doit être muni d'un dispositif de protection adéquat pour qu'aucune des personnes qui y travaillent ou y séjournent ne puisse recevoir des doses supérieures aux limites fixées par l'arrêté interministériel du 10 février 1988 susvisé.

La section du faisceau doit être strictement limitée à la zone à radiographier. Les prises de clichés sont personnellement exécutées par le chirurgien-dentiste. De plus, lors des prises de clichés, le faisceau doit être orienté de manière à réduire, au maximum, l'exposition de l'organisme du patient.

Art. 7. — L'utilisation d'appareils destinés à la roëntgénéthérapie doit répondre aux conditions suivantes :

1. Un dispositif d'appel doit permettre au patient de communiquer avec une salle de commande.

Une minuterie de contrôle de la durée de l'exposition assurant son interruption après le temps fixé et un dispositif d'arrêt d'urgence doivent être prévus.

2. Il ne peut être installé qu'un seul appareil de radiothérapie dans un même local.

3. Sauf pour les appareils spécifiquement destinés à la thérapie de contact, les cabines de déshabillage doivent se trouver en dehors de la salle abritant l'appareil. Les tableaux de commande doivent être placés en dehors du local de traitement.

Lorsqu'elle existe, la fenêtre d'observation doit offrir les mêmes garanties de protection que les parois. Un dispositif d'observation directe et/ou indirecte du patient doit être prévu.

Le patient, le pupitre de commande de l'appareillage et les portes d'accès de la salle de radiothérapie devront être, pendant le fonctionnement, sous la surveillance permanente du personnel visé à l'article 2 du présent arrêté.

Art. 8. — Les appareils destinés à la gammagraphie, outre les dispositions prévues à l'article 7 ci-dessus, doivent être munis d'un dispositif contre la libération incontrôlée ou la dispersion de la source radioactive.

Art. 9. — L'utilisation des accélérateurs de particules doit répondre aux conditions suivantes :

1. la radioactivité éventuellement induite doit être surveillée ;

2. l'utilisateur doit disposer de l'assistance d'un personnel qualifié pour assurer l'entretien et la maintenance des appareils.

3. Une ventilation permanente, pendant le fonctionnement de l'appareil à haute tension, doit être prévue et garantie.

Art. 10. — L'utilisation de radioéléments est soumise aux conditions suivantes :

1. l'existence de moyens de manipulation à distance lorsque la nature et l'activité de radioéléments l'imposent.

2. dans le cas des applications de diagnostic, la mise en œuvre de dispositions nécessaires contre le risque éventuel du patient porteur de radioéléments.

3. un contrôle régulier de l'intégrité des sources utilisées pour la curiethérapie interstitielle et la curiethérapie de contact, ainsi qu'un contrôle des aiguilles et plaques contenant des sources de rayonnements une fois par an au moins, doivent être assurés.

Art. 11. — Les récipients et les emballages des flacons ou ampoules contenant des substances radioactives à usage médical sous forme non scellée doivent porter les symboles et informations destinés à avertir les personnes des dangers qu'elles recèlent.

Doivent, en outre, être indiqués les renseignements relatifs à la nature de ces substances, à leur présentation physiochimique, à leur degré d'activité, à la date de leur préparation, à leur période de validité, à leur demi-vie ainsi qu'à leur mode d'utilisation.

## V — Dispositions diverses

Art. 12. — L'accès aux locaux où sont utilisés les appareils émettant des rayonnements ionisants et les substances radioactives est limité aux praticiens, aux patients et aux personnes dont la présence est jugée nécessaire pour le déroulement de l'acte médical.

Art. 13. — Le praticien qui administre à son patient des substances contenant des radio-isotopes dans un but de diagnostic ou thérapeutique doit en tenir l'inventaire dans un registre ouvert à cet effet.

Le praticien devra remettre à chaque malade un certificat spécifiant la nature et les quantités des radio-isotopes utilisés ainsi que leur date d'administration.

Art. 14. — En cas de perte ou de vol de substances radioactives détenues ou utilisées à des fins médicales, les personnes concernées doivent informer immédiatement le ministre de la santé publique et le Haut commissariat à la recherche.

Art. 15. — Toute personne contaminée par des substances radioactives, lorsqu'elle décède, son cadavre ne sera levé que sous la responsabilité d'un praticien visé à l'article 2 ci-dessus.

Art. 16. — Le présent arrêté sera publié au *Journal officiel* de la République algérienne démocratique et populaire.

Fait à Alger, le 10 février 1988

Djamel Eddine HOUHOU