

MEMORIAL

Journal Officiel
du Grand-Duché de
Luxembourg



MEMORIAL

Amtsblatt
des Großherzogtums
Luxemburg

RECUEIL DE LEGISLATION

A — N° 15

8 mars 1967

SOMMAIRE

Règlement grand-ducal du 8 février 1967 portant sur l'exécution de la loi du 25 mars 1963 concernant la protection de la population contre les dangers résultant des radiations ionisantes page **142**

Règlement grand-ducal du 8 février 1967 portant sur l'exécution de la loi du 25 mars 1963 concernant la protection de la population contre les dangers résultant des radiations ionisantes.

Nous JEAN, par la grâce de Dieu, Grand-Duc de Luxembourg, Duc de Nassau, etc., etc., etc.;

Vu la loi du 25 mars 1963 concernant la protection de la population contre les dangers résultant des radiations ionisantes;

Vu les recommandations de la Commission de la Communauté Européenne de l'Energie atomique faites en application de l'article 33 du Traité de Rome;

Vu les avis de la Chambre de Commerce, de la Chambre des Métiers, de la Chambre des Employés privés, de la Chambre du Travail et après avoir demandé les avis de la Chambre des Fonctionnaires et Employés publics ainsi que de l'organisme ff. de la Chambre d'Agriculture;

Notre Conseil d'Etat entendu;

Sur le rapport de Notre Secrétaire d'Etat à la Santé Publique, de Notre Ministre de l'Economie nationale et de l'Energie, de Notre Ministre du Travail, de la Sécurité sociale et des Mines, de Notre Ministre de l'Intérieur, de Notre Ministre des Transports, de Notre Ministre du Trésor, de Notre Ministre des Affaires Etrangères, de Notre Ministre de la Justice, et après délibération du Gouvernement en Conseil;

Arrêtons:

Chapitre 1: Dispositions générales

Article 1.1. — *Champ d'application*

Le présent règlement s'applique à la production, la fabrication, l'importation, le transport, la vente, la détention et l'emploi à des fins généralement quelconques d'appareils ou de substances capables d'émettre des radiations ionisantes ainsi qu'à l'élimination et à l'évacuation des substances radioactives.

Les annexes 1 à 5 font partie intégrante du présent règlement.

Article 1.2. — *Définitions*

Les définitions des termes employés dans le présent règlement sont celles figurant dans l'annexe 1.

Chapitre 2: Police des établissements classés

Article 2.1. — *Classes des établissements*

Les établissements régis par les dispositions du présent règlement sont rangés dans l'une des classes suivantes:

Classe I:

1. les établissements comportant la présence d'un ou plusieurs réacteurs nucléaires,
2. les établissements comportant la présence de combustible nucléaire irradié,
3. les établissements comportant la présence de substances fissiles dans des conditions telles que la moitié de la masse critique minimum puisse être dépassée.

Classe II:

1. les établissements comportant la présence de quantités de nuclides radioactifs dont l'activité totale est donnée par la valeur x_2 du tableau B de l'annexe 2 à l'exclusion des états et quantités qui rangent l'établissement dans la classe I,
2. les établissements s'occupant de la collecte, du traitement, du conditionnement ou du stockage de déchets radioactifs,
3. les établissements comportant la présence habituelle d'appareils générateurs de rayons X pouvant fonctionner sous une tension de pointe de plus de 200 KV,
4. les établissements comportant la présence d'accélérateurs de particules,
5. les appareils et produits radioactifs utilisés d'une façon ambulante, même si les installations comportent la présence de nuclides les rangeant dans la classe III, si elles étaient établies à demeure.

Classe III:

1. Les établissements comportant la présence de quantités de nuclides radioactifs dont l'activité totale est donnée par la valeur X_3 du tableau B de l'annexe 2 à l'exclusion des états, quantités et activités qui rangent l'établissement dans la classe I ou dans la classe II,

2. les établissements comportant la présence habituelle d'appareils générateurs de rayons X pouvant fonctionner sous une tension de pointe égale ou inférieure à 200 KV.

Classe IV:

1. Les établissements comportant la présence de quantités de nuclides radioactifs dont l'activité totale est donnée par la valeur x_4 du tableau B de l'annexe 2 à l'exclusion des états, quantités et activités qui rangent l'établissement dans la classe I, II ou III,
2. les établissements comportant la présence habituelle d'appareils qui, sans être à proprement parler des appareils générateurs de rayons X, émettent accessoirement des rayons X (p. ex. appareils de télévision) à l'exclusion des appareils qui rangent dans la classe II,
3. les établissements comportant la présence d'appareils contenant des substances radioactives dont l'activité totale dépasse les valeurs fixées sub. 1 de la présente classe, à condition que:
 - a) celles-ci se trouvent sous forme scellée,
 - b) la dose susceptible d'être reçue ne dépasse pas 0,1 millirem par heure en tout point distant de 0,1 m de la surface de l'appareil,
4. les établissements comportant des substances radioactives en quantité quelconque pour autant que la concentration de ces substances soit inférieure à 0,002 μCi par gramme, ou inférieure à 0,01 μCi par gramme quand il s'agit de substances radioactives solides naturelles.

Article 2.2. — *Régime d'autorisation et de déclaration en général*

Les chefs des établissements de la classe I, de la classe II et de la classe III sont tenus de déclarer leur établissement à l'autorité compétente définie ci-après et de se pourvoir d'une autorisation préalable délivrée par cette autorité.

Les établissements de la classe IV ne sont soumis à aucune formalité d'autorisation dans le sens du présent règlement. Toutefois le type d'appareil de la classe IV 2. et 3. doit être agréé selon l'art. 2.6.

Dans leur déclaration les chefs d'établissements fourniront tous les renseignements qui leur sont demandés.

Les chefs d'établissements autorisés sont tenus de respecter les dispositions du présent règlement ainsi que les conditions spéciales qui sont imposées par les arrêtés d'autorisation.

Les autorisations peuvent être accordées sans limitations de durée ou pour un terme déterminé.

Les autorisations peuvent être transférées d'un exploitant à l'autre pourvu que le transfert soit notifié sans délai à l'autorité compétente et que les conditions d'autorisation soient respectées.

Article 2.3. — *Régime d'autorisation des établissements de la classe I*

Les chefs d'établissements de la classe I sont tenus de se pourvoir d'une autorisation à délivrer par le Gouvernement en Conseil. Les formalités administratives sont confiées au ministère de la santé publique.

La demande d'autorisation est adressée en cinq expéditions au bourgmestre de la commune sur le territoire de laquelle sera implanté l'établissement, ainsi qu'aux bourgmestres des communes dont les limites se trouvent à une distance de moins de 500 mètres des limites extérieures de l'établissement.

Les bourgmestres intéressés font immédiatement afficher dans leur commune un avis indiquant l'objet de la demande d'autorisation.

A dater du jour de l'affichage, la demande et les plans sont déposés à la maison communale.

A l'expiration du délai de 15 jours à compter du jour d'affichage, un membre des collègues des bourgmestre et échevins ou un commissaire spécial délégué à cet effet, recueille les observations écrites et procède dans la commune intéressée à une enquête de commodo et incommodo dans laquelle sont entendus tous les intéressés qui se présentent. Il est dressé procès-verbal de cette enquête.

Les bourgmestres intéressés transmettent la demande d'autorisation, les observations écrites recueillies, le procès-verbal de l'enquête et l'avis du collège échevinal au ministre de la santé publique dans un délai de 40 jours après réception de la demande d'autorisation.

La demande d'autorisation indique:

1. les noms, prénoms, qualité, domicile du demandeur et, éventuellement, la raison sociale de l'entreprise, ses sièges social, administratif et d'exploitation et les noms et prénoms des administrateurs, gérants ou propriétaires; les noms et prénoms du gérant ou directeur responsable de l'exploitation;
2. la nature et l'objet de l'établissement, le genre et les caractéristiques des radiations émises, les caractéristiques des appareils mis en oeuvre, l'état physique et chimique, la quantité, le niveau de radioactivité des substances radioactives, la destination des appareils ou substances, l'endroit où les appareils ou substances seront fabriqués, produits, détenus ou mis en oeuvre, les mesures de protection ou de sécurité préconisées tant en ce qui concerne les appareils et les substances, qu'en ce qui concerne les locaux où ils se trouvent;
3. les personnes chargées du contrôle médical, les personnes chargées du contrôle physique et les personnes chargées de prendre les mesures et dispositions nécessaires pour assurer le respect des conditions d'autorisation et des prescriptions contenues dans l'annexe 3;
4. la qualification et la compétence du personnel chargé de la réception, de la production, de la distribution, de l'utilisation et de la surveillance des substances et appareils capables de produire des radiations ionisantes;
5. le nombre présumé de personnes à occuper dans les différents secteurs de l'établissement;
6. l'engagement de couvrir les responsabilités civiles résultant des activités nucléaires par une police d'assurance ou par une autre garantie financière;
7. sur un plan dressé à l'échelle minimum de 5 mm par mètre au moins, les installations et locaux les contenant. Ce plan indique également les locaux situés à moins de 20 m de la source rayonnante et la destination de ces locaux;
8. sur un plan cadastral et un lever topographique de la région située dans un rayon de 500 m de l'établissement, les données relatives à la densité de la population domiciliée à l'intérieur de ce périmètre;
9. les caractéristiques démographiques, topographiques, écologiques, géologiques, sismologiques, hydrologiques et météorologiques de la région située dans un rayon de 15 km, ainsi que des indications sur l'aménagement du terrain sur lequel sont situées des installations et la situation des eaux superficielles dans la région;
10. un rapport de sécurité décrivant les accidents les plus graves pouvant survenir aux installations et évaluant leurs probabilités et les conséquences prévisibles pour la population en indiquant les mesures prévues pour faire face à ces éventualités;
11. les mesures proposées pour la disposition, l'épuration et l'évacuation des déchets radioactifs éventuels avec notamment les données suivantes:
 - A. s'il s'agit de *déchets liquides*:
 - a) l'indication du volume des eaux usées déversées par mois et du volume maximum déversé par jour,
 - b) la nature des substances radioactives susceptibles de s'y trouver et, pour chacune d'elles, la quantité maximum par jour et par mois, exprimée en microcuries, ainsi que la concentration maximum en microcuries par millilitre;
 - c) l'indication sur l'usage éventuel d'une conduite d'évacuation,
 - d) un extrait du plan cadastral ou de la carte d'état-major à échelle 1/10.000 indiquant le tracé de la conduite d'évacuation et l'endroit de la décharge,
 - e) l'indication de la section de la conduite d'évacuation et du matériau dont elle est ou sera constituée,
 - f) dans le cas d'un déversement direct dans un cours d'eau, l'estimation du débit d'étiage du cours d'eau récepteur,

- g) dans le cas de déversement dans un égout:
 - 1) la situation et l'état du réseau d'égout y compris l'emplacement et le dispositif des chambres de visite,
 - 2) la situation et l'état du système d'épuration des eaux d'égout,
 - 3) l'emplacement de la décharge radioactive,
 - 4) le point de déversement dans le collecteur, l'état et la situation de celui-ci,
 - h) la description détaillée des dispositifs définitifs ou transitoires de stockage des déchets liquides.
- B. s'il s'agit de *déchets solides*:
- a) l'indication du volume et du poids maximum des déchets ou des produits à évacuer, à mettre en dépôt ou à transporter par mois et par an,
 - b) la nature et la concentration des substances radioactives contenues dans les déchets ou les produits à évacuer, à mettre en dépôt ou à transporter ainsi que leur niveau de radioactivité, leur radiotoxicité, la valeur de la masse critique et une estimation de la quantité de chaleur dégagée pendant le temps que durera leur dépôt,
 - c) un extrait du plan cadastral ou de la carte d'état-major à l'échelle de 1/10.000 indiquant l'endroit où seront entreposés les déchets solides,
 - d) l'indication des mesures proposées:
 - 1° pour assurer la protection des personnes au cours de l'évacuation, du chargement, du déchargement, du transport et de la mise en dépôt des déchets solides,
 - 2° pour éviter la contamination du milieu ambiant et de la faune qui y a accès,
 - e) dans le cas où les déchets sont déposés dans le sol tous les renseignements hydrologiques, géologiques, sismologiques et écologiques utiles ainsi que les mesures de protection prévues pour empêcher l'accès du terrain aux personnes étrangères à l'entreprise.
- C. s'il s'agit d'*effluents gazeux*:
- a) l'indication du volume de gaz contaminés rejetés par jour et de leur température à la bouche d'évacuation,
 - b) la nature des substances radioactives susceptibles de s'y trouver et la quantité maximum pour chacune d'elles par jour et par mois exprimée en microcuries, ainsi que la concentration maximum en microcuries par millilitre,
 - c) l'indication de l'usage éventuel d'une cheminée d'évacuation et dans ce cas, les caractéristiques de celle-ci: son emplacement, ses dimensions, les matériaux dont elle est constituée,
 - d) les renseignements sur les conditions météorologiques et climatiques du site et sur les vents dominants dans la région,
 - e) le périmètre extrême où dans les conditions les plus défavorables 1/10 des valeurs des concentrations maximum admissibles données dans l'annexe 4 peut être atteint,
 - f) l'indication des dispositifs d'épuration utilisés et leur efficacité présumée pour les diverses substances radioactives en cause,
 - g) la description des stations permettant la surveillance des conditions météorologiques et du taux de la radioactivité de l'atmosphère.

Le ministre de la santé publique communique le dossier à tous les ministres intéressés et notamment: au ministre de l'énergie nucléaire qui conformément à l'article 37 du Traité de Rome instituant la Communauté Européenne de l'Energie atomique, sollicitera l'avis de la Commission de la Communauté Européenne de l'Energie atomique, au ministre du travail, au ministre de la justice et au ministre de l'économie nationale.

Le dossier est transmis pour avis au collège médical et au directeur de la santé publique qui s'entourera des avis du médecin-inspecteur de la circonscription, de l'expert en radioprotection de la santé publique et éventuellement d'experts ou d'organismes nationaux, étrangers ou internationaux.

Le dossier est retourné au ministre de la santé publique dans un délai de 6 mois avec les avis recueillis.

Passé ce délai, le Gouvernement en Conseil fixe les conditions auxquelles il subordonne l'octroi de l'autorisation. L'arrêté d'autorisation ou de refus sera pris par le Gouvernement en Conseil. Le refus d'autorisation sera motivé.

La décision sera communiquée:

1. au demandeur
2. aux bourgmestres des communes intéressées pour affichage
3. aux ministres intéressés
4. au directeur de la santé publique
5. au directeur de l'inspection du travail et des mines.

Article 2.4. — *Régime d'autorisation des établissements de la classe II*

Les chefs d'établissement de la classe II sont tenus de se pourvoir d'une autorisation conjointe des ministres de la santé publique, du travail et de la justice. Les formalités administratives sont confiées au ministère de la santé publique.

La demande d'autorisation est adressée en cinq expéditions au bourgmestre de la commune sur le territoire de laquelle sera implanté l'établissement, ainsi qu'aux bourgmestres des communes dont les limites se trouvent à une distance de moins de 100 mètres des limites extérieures de l'établissement.

Les bourgmestres intéressés font immédiatement afficher dans leur commune un avis indiquant l'objet de la demande d'autorisation.

A dater du jour de l'affichage, la demande et les plans sont déposés à la maison communale.

A l'expiration du délai de 15 jours à compter du jour d'affichage un membre des collèges des bourgmestre et échevins, ou un commissaire spécial délégué à cet effet, recueille les observations écrites et procède dans la commune intéressée à une enquête de commodo et incommodo dans laquelle sont entendus tous les intéressés qui se présentent. Il est dressé procès-verbal de cette enquête.

Les bourgmestres intéressés transmettent la demande d'autorisation, les observations écrites recueillies, le procès-verbal de l'enquête et l'avis du collège échevinal au ministre de la santé publique dans un délai de 40 jours après la réception de la demande d'autorisation.

La demande d'autorisation indique:

1. les noms, prénoms, qualité et domicile du demandeur et, éventuellement, la raison sociale de l'entreprise, ses sièges social, administratif et d'exploitation et les noms et prénoms des administrateurs, gérants ou propriétaires; les nom et prénoms du gérant ou directeur responsable de l'exploitation;
2. la nature et l'objet de l'établissement, le genre et les caractéristiques des radiations émises, les caractéristiques des appareils mis en oeuvre, l'état physique et chimique, la quantité, le niveau de radioactivité des substances radioactives, la destination des appareils ou substances, l'endroit où les appareils et substances seront fabriqués, produits, détenus ou mis en oeuvre, les mesures de protection ou de sécurité préconisées tant en ce qui concerne les appareils et les substances, qu'en ce qui concerne les locaux où ils se trouvent;
3. les personnes chargées du contrôle médical, les personnes chargées du contrôle physique et les personnes chargées de prendre les mesures et dispositions nécessaires pour assurer le respect des conditions d'autorisation et des prescriptions contenues dans l'annexe 3;
4. la qualification et la compétence du personnel chargé de la réception, de la production, de la distribution, de l'utilisation et de la surveillance des substances et appareils capables de produire des radiations ionisantes;
5. le nombre de personnes à occuper dans les différents secteurs de l'établissement;
6. l'engagement de couvrir les responsabilités civiles résultant des activités nucléaires par une police d'assurance ou par une autre garantie financière;

7. sur un plan dressé à l'échelle de 5 mm par m au moins, les installations et locaux les contenant. Ce plan indique également les locaux situés au moins à 20 m de la source rayonnante et la destination de ces locaux;
8. un plan cadastral de la région située dans un rayon de 100 mètres de l'établissement;
9. pour les établissements où sont mises en oeuvre ou détenues des quantités de nucléides radioactifs dont l'activité totale est supérieure à 1000 fois la valeur minimum de X_2 du tableau de l'annexe 2, un rapport de sécurité décrivant les accidents les plus graves pouvant survenir et évaluant leurs probabilités et les conséquences prévisibles pour la population et les travailleurs;
10. une note indiquant les mesures proposées pour la disposition, l'épuration et l'évacuation des déchets radioactifs éventuels avec notamment les données suivantes:
 - A. s'il s'agit de *déchets liquides*:
 - a) l'indication du volume total des eaux usées déversées par mois et du volume maximum déversé par jour,
 - b) la nature des substances radioactives susceptibles de s'y trouver, et pour chacune d'elles, la quantité maximum par jour et par mois exprimée en microcuries, ainsi que la concentration maximum en microcuries par millilitre,
 - c) l'indication sur l'usage éventuel d'une conduite d'évacuation,
 - d) un extrait du plan cadastral ou de la carte d'état-major à l'échelle de 1/10.000 indiquant le tracé de la conduite d'évacuation et l'endroit de la décharge,
 - e) l'indication de la section de la conduite d'évacuation et du matériau dont elle est ou sera constituée,
 - f) dans le cas d'un déversement direct dans un cours d'eau, l'estimation du débit d'étiage du cours d'eau récepteur,
 - g) dans le cas de déversement dans un égout:
 1. la situation et l'état du réseau d'égout y compris l'emplacement et le dispositif des chambres de visite,
 2. la situation et l'état du système d'épuration des eaux d'égout,
 3. l'emplacement de la décharge radioactive,
 4. le point de déversement dans le collecteur, l'état et la situation de celui-ci,
 - h) la description détaillée des dispositifs définitifs et transitoires de stockage des déchets liquides.
 - B. s'il s'agit de *déchets solides*:
 - a) l'indication du volume et du poids maximum des déchets ou des produits à évacuer, à mettre en dépôt ou à transporter par mois et par an,
 - b) l'indication de la nature et de la concentration des substances radioactives contenues dans les déchets ou les produits évacués, mis en dépôt ou transportés ainsi que de leur niveau de radioactivité, de leur toxicité, de la valeur éventuelle de la masse critique et une estimation de la quantité de chaleur dégagée pendant le temps que durera leur dépôt,
 - c) un extrait du plan cadastral ou de la carte d'état-major à l'échelle de 1/10.000 indiquant l'endroit où seront entreposés les déchets solides,
 - d) l'indication des mesures proposées:
 - 1° pour assurer la protection des personnes au cours de l'évacuation, du chargement, du déchargement, du transport et de la mise en dépôt de déchets solides,
 - 2° pour éviter la contamination du milieu ambiant et de la faune qui y a accès,
 - e) dans le cas où les déchets sont déposés dans le sol: tous les renseignements hydrologiques, géologiques, sismologiques et écologiques utiles ainsi que les mesures de protection prévues pour empêcher l'accès du terrain aux personnes étrangères à l'entreprise.

C. s'il s'agit d'effluents gazeux:

- a) l'indication du volume de gaz contaminés rejetés par jour et de leur température à la bouche d'évacuation,
- b) la nature des substances radioactives susceptibles de s'y trouver et de la quantité maximum pour chacune d'elles par jour et par mois exprimée en microcuries; ainsi que la concentration maximum en microcuries par millilitre,
- c) l'indication de l'usage d'une cheminée d'évacuation et dans ce cas, les caractéristiques de celle-ci: son emplacement, ses dimensions et les matériaux dont elle est constituée,
- d) les renseignements sur les conditions météorologiques et climatiques du site et sur les vents dominants dans la région,
- e) le périmètre extrême où dans les conditions les plus défavorables 1/10 des valeurs de concentrations maximum admissibles données dans l'annexe 4 A) peut être atteint,
- f) l'indication des dispositifs d'épuration et de filtration utilisés et leur efficacité présumée pour les diverses substances radioactives en cause,
- g) la description des stations permettant la surveillance des conditions météorologiques et du taux de la radioactivité de l'atmosphère.

Le ministre de la santé publique transmet le dossier à tous les ministres intéressés et notamment aux ministres du travail, de la justice, de l'économie nationale et de l'énergie nucléaire.

Le dossier est transmis au collège médical et au directeur de la santé publique qui s'entourera des avis du médecin-inspecteur de la circonscription, de l'expert en radioprotection de la santé publique et éventuellement d'experts ou d'organismes nationaux, étrangers ou internationaux;

le dossier est retourné au ministre de la santé publique dans un délai de 30 jours avec les avis recueillis.

Le ministre de la santé publique fixe les conditions que les ministres du travail, de la justice et lui-même imposent au demandeur de l'autorisation; le refus d'autorisation sera motivé.

L'arrêté d'autorisation ou de refus sera signé conjointement par le ministre de la santé publique, le ministre du travail et le ministre de la justice et communiqué:

1. au demandeur
2. aux bourgmestres des communes intéressées pour affichage
3. aux ministres intéressés
4. au directeur de la santé publique
5. au directeur de l'inspection du travail et des mines.

Article 2.5. — *Régime d'autorisation des établissements de la classe III*

Les chefs d'établissement de la classe III établis à demeure, sont tenus de se pourvoir d'une autorisation du collège échevinal de la commune où l'établissement a son siège.

La demande est adressée en 3 exemplaires au bourgmestre. Celui-ci fait immédiatement afficher dans sa commune un avis indiquant l'objet de la demande et les plans sont déposés à la maison communale.

A l'expiration du délai de 15 jours, à compter du jour d'affichage, un membre du collège des bourgmestre et échevins ou un commissaire spécial délégué à cet effet, recueille les observations écrites et procède dans la commune intéressée à une enquête de commodo et incommodo dans laquelle sont entendus tous les intéressés qui se présentent. Il est dressé procès-verbal de cette enquête. Le bourgmestre transmet la demande d'autorisation, les observations écrites recueillies, le procès-verbal de l'enquête et l'avis du collège échevinal au médecin-inspecteur de la circonscription et au directeur de l'inspection du travail et des mines.

La demande d'autorisation indique:

1. les noms, prénoms, qualité, domicile du demandeur et, éventuellement, la raison sociale de l'entreprise, ses sièges social, administratif et d'exploitation et les noms et prénoms des administrateurs, gérants ou propriétaires; les noms et prénoms du gérant ou directeur responsable de l'exploitation;

2. la nature et l'objet de l'établissement, le genre et les caractéristiques des radiations émises, les caractéristiques des appareils mis en oeuvre, l'état physique et chimique, la quantité, le niveau de radioactivité des substances radioactives, la destination des appareils ou substances, l'endroit où les appareils ou substances seront fabriqués, produits, détenus ou mis en oeuvre, les mesures de protection ou de sécurité préconisées tant en ce qui concerne les appareils et substances qu'en ce qui concerne les locaux où ils se trouvent;
3. les personnes chargées du contrôle médical, les personnes chargées du contrôle physique et les personnes chargées de prendre les mesures et dispositions nécessaires pour assurer le respect des conditions d'autorisation et des prescriptions contenues dans l'annexe 3;
4. la qualification et la compétence du personnel chargé de la réception, de la production, de la distribution, de l'utilisation et de la surveillance des substances et appareils capables de produire des radiations ionisantes;
5. le nombre présumé de personnes à occuper dans les différents secteurs de l'établissement;
6. l'engagement de couvrir les responsabilités civiles résultant des activités nucléaires par une police d'assurance ou une garantie financière;
7. sur un plan dressé à l'échelle minimum de 5 mm par mètre au moins, les installations et locaux les contenant. Ce plan indique également les locaux situés à moins de 20 m de la source rayonnante et la destination de ces locaux.

Le médecin-inspecteur de la santé publique de la circonscription et le directeur de l'inspection du travail et des mines s'entourent de l'avis de l'expert en radioprotection de la santé publique et éventuellement d'autres experts nationaux et étrangers.

Dans un délai de 30 jours le médecin-inspecteur de la santé publique de la circonscription et le directeur de l'inspection du travail et des mines retourneront le dossier avec leur avis au bourgmestre.

Le collège échevinal tiendra compte dans l'établissement des autorisations des conditions jugées indiquées par le médecin-inspecteur de la circonscription et le directeur de l'inspection du travail et des mines.

En cas de refus, la décision sera motivée.

Copie de l'autorisation sera remise au ministre de la justice, au ministre de la santé publique, à l'intéressé, au médecin-inspecteur de la santé publique de la circonscription et au directeur de l'inspection du travail et des mines.

Article 26. — *Régime des établissements de la classe IV*

Sans préjudice du respect des autres dispositions du présent règlement qui leur sont applicables les établissements de la classe IV ne sont soumis à aucune autorisation.

Toutefois le type des appareils de la classe IV 2 pour autant qu'ils fonctionnent à une tension de pointe égale ou supérieure à 5 KV et qu'ils émettent accessoirement des rayons X d'une intensité telle que la dose susceptible d'être reçue à leur surface dépasse 0,5 millirem par heure, ainsi que le type des appareils de la classe IV 3 doivent être déclarés par le fabricant ou l'importateur au ministre de la santé publique et agréés par lui.

Article 27. — *Etablissements mixtes*

Les établissements comprenant des installations rangées dans des classes différentes sont soumis aux dispositions relatives à la classe la plus élevée.

Article 28. — *Extension et modification de l'établissement*

Tout projet de modification ou d'agrandissement de l'établissement ayant pour conséquence de modifier la nature des radiations ou le dispositif de protection ou le degré du risque par les installations doit être soumis à une décision de l'autorité compétente selon la procédure d'autorisation de la classe à laquelle appartient l'établissement modifié ou agrandi.

Article 2.9.— *Réception des installations des établissements des classes I et II*

Les autorisations visées aux articles 2.3. et 2.4. et aux établissements des classes I et II comportent pour le demandeur le droit d'entreprendre sous sa responsabilité les constructions et de procéder aux installations conformément aux termes de l'autorisation accordée.

Les dispositions de protection et les installations font l'objet d'une réception par une commission désignée ou un organisme agréé, par le ou les ministres compétents. Cette réception portera sur le respect des dispositions du présent règlement et les conditions particulières imposées à l'établissement par la décision d'autorisation. Procès-verbal sera dressé de cette réception et transmis par la commission ou l'organisme au demandeur.

La mise en marche ou en exploitation des installations ne peut avoir lieu que si le procès-verbal de réception de cette commission ou de cet organisme est entièrement favorable et autorise formellement cette mise en marche ou en exploitation.

Le chef d'établissement est tenu de porter à la connaissance du ministre de la santé publique, par lettre recommandée et 15 jours au moins à l'avance, la date fixée pour la mise en marche ou en exploitation. Il lui transmet à cet effet copie conforme du procès-verbal de réception établi par la commission ou l'organisme et de la police d'assurance souscrite ou de l'attestation qu'il dispose d'une garantie financière conformément à l'engagement pris en vertu des stipulations des articles 2.3. et 2.4. du présent règlement; le ministre de la santé publique transmet ces informations aux ministres intéressés.

Article 210. — *Suspension et retrait des arrêtés d'autorisation*

Nonobstant les mesures d'urgence éventuelles prises par le ministre de la santé publique selon l'article 3 de la loi conc. la protection de la population contre les dangers provenant des radiations ionisantes, l'autorité qui a délivré l'autorisation peut suspendre ou retirer cette autorisation si selon procès-verbal dressé par les organes de surveillance les dispositions du présent règlement et les conditions attachées à l'autorisation ne sont pas respectées.

La suspension ou le retrait d'autorisation sont communiqués à l'intéressé, aux instances consultées pour l'élaboration de l'arrêté d'autorisation et aux organes de surveillance.

Article 211. — *Cessation d'activité*

Toute cessation d'activité doit être déclarée à l'autorité qui a délivré l'autorisation et qui fixera les conditions de protection sanitaire à imposer pour assurer la disposition, l'évacuation ou la réutilisation des sources de rayonnement.

Dans le cas où le chef de l'établissement ou la personne chargée de la liquidation ne peut satisfaire à ces conditions le ministre de la santé publique pourra ordonner la saisie des substances radioactives ou des appareils précités et suivant le cas les mettre sous séquestre ou les mettre hors d'usage, sans préjudice de l'application des sanctions prévues au présent règlement.

Chapitre 3: Importation, distribution et transit des substances radioactives**Article 3.1.** — *Importation, distribution et transit des substances radioactives*

A. — Généralités concernant l'importation, la distribution et le transit des substances radioactives

1. Autorisation:

L'importation, la distribution et le transit des substances radioactives, à l'exclusion des cas prévus à l'article 2.6. ne peuvent se faire que par des personnes et entreprises autorisées par le ministre de la santé publique.

L'autorisation est accordée pour une période limitée.

Elle peut être générale ou particulière.

2. *Conditionnement:*

Le conditionnement des substances radioactives importées, distribuées ou en transit doit répondre en tout point aux conditions résultant du présent règlement et de l'autorisation. L'importateur ou la personne responsable du transit doit s'assurer que l'expéditeur étranger a pris en vue de cet envoi toutes précautions pour assurer le respect de ces conditions.

3. *Signalisation:*

Les colis ainsi que les véhicules transporteurs doivent porter le symbole prévu à l'article 5.2. du présent règlement.

4. *Renseignements:*

La demande d'autorisation d'importation, de transit ou de distribution doit indiquer:

- 1) l'identité du demandeur, son domicile ou celui de son répondant dans le Grand-Duché de Luxembourg, éventuellement sa raison sociale,
- 2) la date et le numéro de l'autorisation ou de l'agrément éventuellement accordée selon les articles du chapitre 2,
- 3) les domaines d'utilisation,
- 4) les caractéristiques des appareils ou dénomination des produits susceptibles d'être importés, leur état physique et chimique, leur activité exprimée en curies, la nature du rayonnement émis,
- 5) l'engagement écrit de fournir au moment de l'importation ou du transit ou de la distribution la copie de la police d'assurance ou de l'attestation de la garantie financière couvrant la responsabilité civile résultant de l'opération envisagée.

B. — Importation

1. *Conditions de l'autorisation:*

L'arrêté de l'autorisation peut imposer des conditions supplémentaires à celles du présent règlement.

Il peut limiter les quantités et activités des substances importées.

Il peut préciser les substances, les quantités et les activités dont l'importation doit être signalée au préalable au ministre de la santé publique. L'autorisation peut être, à tout moment, retirée par décision motivée du ministre de la santé publique.

2. *Bureaux douaniers:*

L'importation autorisée des substances radioactives ne peut se faire que par les bureaux douaniers désignés à cet effet dans l'arrêté d'autorisation pris par le ministre de la santé publique avec l'accord du ministre du trésor.

3. *Renseignements mensuels:*

L'importateur jouissant d'une autorisation générale informe le ministre de la santé publique sur un formulaire prescrit par celui-ci, des importations effectuées.

C. — Distribution

1. *Vérification préalable à la fourniture:*

Le distributeur doit être en possession d'une déclaration du destinataire par laquelle celui-ci atteste qu'il dispose des autorisations prévues au chapitre 2 du présent règlement sous réserve des exonérations de l'article 2.7. de ce chapitre.

Si le destinataire ne satisfait pas aux conditions ci-dessus l'entreprise distributrice ne peut lui délivrer les appareils ou substances en cause.

2. *Comptabilité:*

La délivrance de substances radioactives fera l'objet d'une comptabilité comportant le nom de l'acquéreur, son adresse, la date et le N° de son arrêté d'autorisation éventuel, la dénomination, la nature physique et chimique ainsi que l'activité exprimée en curies des substances radioactives

livrées. Le relevé mensuel des livraisons effectuées est à remettre au ministre de la santé publique sur formulaire prescrit par celui-ci.

D. — Transit

1. *Conditions de l'autorisation:*

L'autorisation de transit de substances radioactives à travers le Grand-Duché de Luxembourg est délivrée au demandeur par le ministre de la santé publique sur présentation de copie certifiée conforme

1. de l'autorisation d'exportation délivrée par l'autorité compétente du pays d'origine,
2. de l'autorisation d'importation délivrée par l'autorité compétente du pays destinataire,
3. de l'autorisation de transit délivrée par l'autorité compétente des pays voisins que les colis ou le convoi doivent traverser,
4. de la police d'assurance ou de l'attestation que le transporteur dispose d'une garantie financière couvrant les responsabilités civiles résultant de l'opération envisagée.

En outre la personne responsable du transit déclarera au ministre de la santé publique avant le transit

1. la nature et la quantité de substances radioactives transportées et leur activité exprimée en curies,
2. le nom du fabricant et la situation de son usine,
3. le lieu et la date probables d'entrée des colis ou du convoi dans le pays,
4. le lieu et la date probables de sortie des colis ou du convoi du pays,
5. l'itinéraire qu'il suivra dans le pays,
6. le mode et le moyen de transport,
7. le nom et l'adresse du destinataire.

Pour tout transit non conforme aux conditions du présent règlement, le ministre de la santé publique refusera l'autorisation, ou la subordonnera à certaines conditions fixées dans l'autorisation.

2. *Bureaux douaniers:*

Le ministre de la santé publique peut avec l'accord du ministre du trésor désigner les bureaux douaniers par lesquels se feront les passages transitaires.

Chapitre 4: Transport de substances radioactives. Propulsion nucléaire. Conventions internationales

Article 4.1.— *Transport des substances radioactives*

1. *Champ d'application:*

Sans préjudice des dispositions légales ou réglementaires régissant les transports par terre, air ou eau, ainsi que des accords ou conventions internationales en la matière, les dispositions du présent règlement s'appliquent à tous les transports de substances radioactives quelque soit le moyen utilisé.

2. *Autorisation:*

Tout transporteur de substances radioactives ne tombant pas sous le régime prévu à l'art. 2.7. doit détenir une autorisation générale ou particulière délivrée selon une procédure à définir par règlement interministériel.

Les conditions qui seront exigées lors de cette autorisation viseront le respect des doses et contaminations maxima admissibles et concerneront entre autres: la signalisation, le blindage, le conditionnement des colis, l'arrimage, le niveau d'irradiation à 0,1 m de la surface des colis ou du véhicule transporteur ou à leur surface même, les conditions de transport, de gardiennage et de convoyage, la protection du personnel et des voyageurs, les mesures à prévoir en cas d'accidents, les conditions d'assurance ou de garantie financière couvrant les responsabilités civiles résultant de l'opération envisagée, les conditions d'itinéraire etc.

Pour tout transport non conforme aux conditions du présent règlement ou au code de la route, le ministre de la santé publique et le ministre des transports peuvent soit refuser l'autorisation, soit la subordonner à certaines conditions.

Article 4.2. — *Propulsion nucléaire*

1. La construction d'un engin, d'un véhicule quelconque propulsé par l'énergie nucléaire est soumise à une autorisation conjointe des ministres de la santé publique et des transports.
La procédure à suivre est celle qui est prévue pour les établissements de la classe I du présent règlement.
2. Sans préjudice des dispositions légales ou réglementaires régissant la circulation des moyens de transport par terre, air ou eau, ainsi que des accords ou conventions internationales en la matière, la circulation ou le stationnement d'un engin ou d'un véhicule quelconque propulsé par l'énergie nucléaire sur le territoire luxembourgeois ou au-dessus de celui-ci sont soumis à une autorisation préalable du ministre de la santé publique qui peut imposer des conditions spéciales conc. notamment l'entreposage, le convoyage, l'itinéraire, l'accostage, l'atterrissage, le stationnement, le gardiennage et la police d'assurance ou la garantie financière devant couvrir la responsabilité engagée.

Article 4.3. — *Conventions bilatérales ou internationales*

Les projets de convention bilatérale ou internationale ayant pour objet l'exportation ou l'importation, le transit, le transport de substances radioactives, le trafic des véhicules à propulsion nucléaire tant sur le territoire qu'au-dessus de celui-ci devront être préalablement soumis au ministre de la santé publique qui fixera les conditions nécessaires pour le respect du présent règlement et pour la sauvegarde de la population.

Chapitre 5: Dispositions de protection et de sécurité de la population dans son ensemble

Article 5.1. — *Dispositifs de protection de la population dans son ensemble*

1. Le contrôle de la radioactivité du territoire dans son ensemble est confié à l'expert qualifié prévu dans l'art. 5 de la loi du 25 mars 1963 concernant la protection de la population contre les dangers résultant des radiations ionisantes.
2. Dans les conditions normales ce contrôle comporte:
 - 1) la détermination régulière de la radioactivité de l'air, des eaux, du sol et de la chaîne alimentaire, l'étude des mesures à prendre et la coordination des dispositifs d'intervention en cas d'accident;
 - 2) l'évaluation et la surveillance des doses de radiations reçues par la population. A cet effet l'expert qualifié recevra tous les renseignements concernant les doses reçues par les personnes professionnellement exposées, par les personnes séjournant en zone contrôlée ou en zone surveillée; il déterminera ou fera déterminer continuellement la radioactivité de l'air, des eaux, du sol et de la chaîne alimentaire dans les zones surveillées autorisées en dehors des établissements.
3. Il est interdit:
 - a) d'utiliser des appareils mettant en jeu des radiations ionisantes dans le commerce de détail de la chaussure,
 - b) d'ajouter des substances radioactives aux denrées alimentaires, aux produits de beauté, aux cosmétiques, aux jouets et aux produits à usage domestique,
 - c) d'utiliser des sources photoluminescentes à base de substances radioactives. Cette interdiction ne s'applique pas aux sources lumineuses répondant aux activités ou concentrations prévues pour les établissements de la classe IV,
 - d) d'importer, de détenir ou de transporter les appareils et les produits visés sub a) b) c),
4. le traitement de denrées alimentaires ou de médicaments à l'aide de radiations ionisantes, l'importation, la détention et le transport de ces produits sont soumis à une autorisation spéciale du ministre de la santé publique pour chaque produit. Cette autorisation peut être refusée ou retirée à tout moment si les garanties exigées par le ministre de la santé publique ne sont pas respectées;

5. L'utilisation des substances radioactives à des fins médicales est strictement réservée aux personnes possédant un diplôme de docteur en médecine, chirurgie et accouchement ou un diplôme de docteur en médecine dentaire ou un diplôme en médecine vétérinaire. Les médecins qualifiés susmentionnés devront cependant être agréés par le ministre de la santé publique pour être autorisés à utiliser des substances radioactives à des fins médicales.

Les substances radioactives utilisées à des fins médicales doivent être nanties d'un certificat pharmacologique attestant l'identité et la pureté du produit par un pharmacien agréé par l'autorité compétente du pays d'origine du produit. Les conditions de détention de substances radioactives à des fins médicales et la préparation de médicaments contenant des substances radioactives feront l'objet d'une instruction du ministre de la santé publique.

Article 5.2. — *Dispositifs de sécurité pour la protection de la population dans son ensemble*

1. Les appareils émetteurs de radiations ionisantes, les récipients ou colis contenant des substances radioactives, les véhicules transportant des substances radioactives, les dépôts de substances ou déchets radioactifs rangés dans les établissements des classes I, II ou III doivent porter le symbole et les mentions décrites à l'annexe 5. De même les zones contrôlées seront signalées au public par les mêmes symboles et mentions; l'accès à ces zones contrôlées sera interdit au public.
2. Les chefs des établissements rangés dans les classes I, II ou III prendront toutes les mesures nécessaires pour prévenir le vol ou la perte de substances radioactives. Tout vol et toute perte de substances radioactives doivent être déclarés immédiatement au médecin-inspecteur de la santé publique de la circonscription qui prendra avec les autorités de police les mesures indispensables pour rechercher ces substances.
3. Les chefs des établissements rangés dans les classes I, II ou III ont à prendre les dispositions nécessaires pour prévenir les accidents et leurs conséquences.

Tout cas de surexposition non concertée ou concertée est inscrit sur la fiche d'irradiation et déclaré immédiatement à l'inspection du travail et des mines selon une procédure à fixer par le ministre du travail, celle-ci en informe le médecin-inspecteur de la circonscription. Tout accident menaçant d'accroître la dose reçue par la population en dehors de l'établissement soit par irradiation externe soit par irradiation interne doit être immédiatement déclaré au médecin-inspecteur de la circonscription qui proposera avec l'expert qualifié en radioprotection au ministre de la santé publique les mesures d'urgence indispensables pour prévenir ou limiter ces irradiations et les dommages qu'elles causent.

Chapitre 6: Pénalités

Article 6.1. — Les infractions aux prescriptions du présent règlement seront punies conformément aux dispositions de la loi du 25 mars 1963 concernant la protection de la population contre les dangers résultant des radiations ionisantes.

Les dispositions du livre 1^{er} du code pénal ainsi que celles de la loi du 18 juin 1879 portant attribution aux cours et tribunaux de l'appréciation des circonstances atténuantes, modifiée par la loi du 16 mai 1904, seront applicables.

Chapitre 7: Respect des législations existantes

Article 7.1. — L'application du présent règlement se fait sans préjudice des réglementations et dispositions en vigueur et notamment celles qui concernent les établissements dangereux, incommodes ou insalubres et la protection du travail et de l'indemnisation des maladies professionnelles.

Chapitre 8: Mesures transitoires

1. Les chefs d'établissement qui, suivant les dispositions du présent règlement, utilisent des installations qui sont à ranger dans la classe II, à l'exception des installations à usage médical, adresseront la déclaration de leur établissement au ministre du travail dans un délai de six mois après la pro-

mulgation du présent règlement. Après enquête relative aux conditions d'emploi des substances et appareils donnant lieu à des radiations ionisantes, le ministre du travail transmettra le dossier au ministre de la santé publique.

2. Les appareils et produits radioactifs utilisés dans les cliniques, hôpitaux et cabinets médicaux et rangeant dans la classe II, seront déclarés dans les six mois au ministre de la santé publique qui fera vérifier les conditions d'emploi par ses agents.
3. Les utilisateurs et les détenteurs de produits radio-actifs ou d'appareils qui répondent aux critères de la classe III adresseront dans un délai de six mois la déclaration de leur établissement au bourgmestre de la commune de la situation de l'entreprise. Le bourgmestre prendra l'avis du médecin-inspecteur de la circonscription et du directeur de l'inspection du travail et des mines sur les conditions d'emploi de ces appareils et produits. Le bourgmestre tiendra compte dans les conditions qu'il fixera ou dans le refus qu'il motivera des avis du médecin-inspecteur de la circonscription et du directeur de l'inspection du travail et des mines.
4. Les fabricants ou les importateurs d'appareils qui au moment de l'entrée en vigueur du présent règlement font l'objet d'un arrêté d'agrément selon 2.6. disposent d'un délai de 6 mois pour déclarer au ministre de la santé publique leur type d'appareil qu'ils désirent voir agréé.
5. Un accusé de réception de la déclaration sera délivré aux déclarants qui leur servira d'autorisation provisoire.
6. Les autorisations définitives ou les refus d'autorisation émanant des autorités compétentes définies au présent chapitre, parviendront aux intéressés au plus tard 1 an après que la déclaration a été adressée aux autorités.
7. Les autorités compétentes pourront imposer des conditions supplémentaires aux utilisateurs si les conditions d'emploi actuelles ne donnent pas les garanties de sécurité et de salubrité nécessaires.
8. Copie de l'autorisation ou de refus d'autorisation sera communiquée:
 1. aux ministres intéressés et notamment au ministre de la justice,
 2. aux bourgmestres des communes intéressées,
 3. au directeur de la santé publique,
 4. au directeur de l'inspection du travail et des mines.

Chapitre 9:

Notre Secrétaire d'Etat à la Santé Publique, Notre Ministre de l'Economie nationale et de l'Energie, Notre Ministre du Travail, de la Sécurité sociale et des Mines, Notre Ministre de l'Intérieur, Notre Ministre des Transports, Notre Ministre du Trésor, Notre Ministre des Affaires Etrangères, Notre Ministre de la Justice sont chargés chacun en ce qui le concerne de l'exécution du présent règlement qui sera publié au Mémorial.

Palais de Luxembourg, le 8 février 1967
Jean

Le Secrétaire d'Etat à la Santé Publique,

Raymond Vouel

*Le Ministre de l'Economie nationale
et de l'Energie,*

Antoine Wehenkel

*Le Ministre du Travail,
de la Sécurité sociale et des Mines,*

Antoine Krier

Le Ministre de l'Intérieur,

Henry Cravatte

Le Ministre des Transports,

Albert Bousser

Le Ministre du Trésor,
Pierre Werner
 Le Ministre des Affaires Etrangères,
Pierre Grégoire
 Le Ministre de la Justice
Jean Dupong

ANNEXE 1

Définitions et Unités

Définitions

Accélérateur de particules: Dispositif permettant d'obtenir des flux de particules chargées de grande énergie (électrons, protons, deutons, hélions, éventuellement ions plus lourds), par utilisation de champs électriques ou électromagnétiques.

Activité: (voir radioactivité).

Chef d'établissement: Personne ou organisme responsable de l'établissement.

Combustible nucléaire: Matière fissile pouvant être utilisée ou ayant été utilisée dans un réacteur.

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

Contamination: Contamination radioactive ou souillure d'une matière ou d'un milieu quelconque par des substances radioactives. Dans le cas particulier des personnes cette contamination comprend à la fois la contamination externe cutanée et la contamination interne par quelque voie que ce soit (respiratoire, digestive, per cutanée ...).

Contrôle médical: Contrôle des personnes professionnellement exposées, confié par le chef d'établissement à un ou des médecins agréés à cet effet par le ministre de la santé publique et par le ministre du travail.

Contrôle physique: Contrôle des travailleurs, des installations et des opérations confié par le chef d'établissement à une ou des personnes agréées à cet effet par le ministre de la santé publique et par le ministre du travail.

Disposition des substances ou déchets radioactifs: Façon de disposer des substances ou déchets radioactifs à l'exclusion de leur évacuation ou rejet dans le milieu ambiant; ce sera entre autres: l'entreposage, la vente et l'expédition dans un dépôt étranger, la réduction de volume, l'enfouissement, l'immersion etc.

Dose: Dose biologique effective ou dose EBR (produit de la dose absorbée en rads par le facteur EBR). La dose EBR est exprimée en rem.

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

Doses maximum admissibles: Doses de radiations ionisantes qui dans l'état actuel de nos connaissances ne sont pas susceptibles de causer des troubles appréciables à l'individu au cours de son existence ou à la population. Elles sont évaluées en tenant compte des irradiations reçues par les individus ou par la population à l'exclusion de celles provenant du fond naturel de radiations et de celles provenant des examens et traitements médicaux.

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

Dose population: Dose de radiations ionisantes reçues par une population pendant un laps de temps donné et pondérée par individu en fonction des données démographiques.

EBR: efficacité biologique relative: Rapport entre une dose de rayons X considérée comme référence et la dose de radiation envisagée qui produit le même effet biologique. Les valeurs admises pour l'EBR de divers types de rayonnement sont données dans le tableau suivant:

Rayonnement	EBR
Rayons X et gamma, électrons et rayons bêta de toute énergie	1
Neutrons d'une énergie inférieure ou égale à 5 KeV	2,5
Neutrons d'une énergie supérieure à 5 KeV et inférieure ou égale à 10 MeV	10
Protons d'une énergie égale ou inférieure à 10 MeV	10
Particules alpha et autres particules lourdes	10
Noyaux lourds de recul	20

Expert de radioprotection: Personne ayant les connaissances et l'entraînement nécessaire pour mesurer les radiations ionisantes pour donner tous les conseils en vue d'assurer une protection des individus et un fonctionnement correct des installations de protection et dont la qualification est reconnue par l'autorité compétente.

Facteur d'occupation: Quotient du nombre d'heures d'occupation par semaine par le nombre total d'heures contenues dans une semaine de 7 jours.

Fond naturel de radiations: Ensemble des radiations ionisantes provenant de sources naturelles terrestres ou cosmiques.

Forme scellée: Forme de source scellée.

Forme non scellée: voir source non scellée.

Incorporation: Contamination interne dans laquelle des substances radioactives participent au métabolisme de l'organisme.

Irradiation: Toute exposition à une radiation ionisante.

Irradiation externe: Irradiation due à une source située à l'extérieur de l'organisme.

Irradiation interne: Irradiation due à l'incorporation de substances radioactives.

Masse critique: Masse de combustible nucléaire nécessaire pour qu'une réaction en chaîne puisse s'amorcer.

Nuclide: Atome défini par son nombre de masse, par son nombre atomique et par son état énergétique.

Organe critique: Organe dont l'atteinte par l'effet des radiations ionisantes est le plus nuisible à l'organisme.

Personne professionnellement exposée: Personne qui dans une zone contrôlée effectue habituellement un travail l'exposant au danger résultant des radiations ionisantes.

Personnes occasionnellement exposées: Personnes qui, en raison de leurs activités, se trouvent occasionnellement dans une zone contrôlée, mais ne sont pas considérées comme « personnes professionnellement exposées » ou personnes qui manipulent des sources telles que les radiations qui sont émises n'entraînent pas un dépassement de la dose maximum admissible pour cette catégorie de personnes.

Radioactivité: Phénomène de désintégration spontanée dans un nuclide avec émission d'une particule ou d'un photon aboutissant à la formation d'un nouveau nuclide.

Radiation ionisante: Radiation électromagnétique (photons ou quanta de rayons X ou gamma) ou corpusculaire (particules alpha, bêta, électrons, positrons, protons, neutrons et particules lourdes) capable de déterminer la formation d'ions.

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

Réacteur nucléaire: Ensemble de l'appareillage permettant d'amorcer et d'entretenir une réaction en chaîne contrôlée.

Source: Appareil ou substance capable d'émettre des radiations ionisantes,

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

Source non scellée: Source constituée par des substances radioactives dont la présentation ne permet pas de prévenir toute dispersion de substances radioactives et tout risque de contamination.

Substance fissile: Substance susceptible de subir la fission, et pouvant servir de combustible nucléaire.

Substance radioactive: Substance présentant le phénomène de radioactivité.

Surexposition: Exposition aux radiations ionisantes à une dose supérieure à la dose maximum admissible.

Surexposition non concertée: Surexposition produite par un événement fortuit.

Surexposition concertée: Surexposition exceptionnelle, préalablement étudiée et librement acceptée comme un risque dans le but d'effectuer une intervention devenue nécessaire par suite d'un accident ou pour le prévenir.

Surveillance: Inspection des dispositions de protection du personnel, des installations et de l'environnement par des organes agréés et chargés à cet effet par le ministre de la santé publique et le ministre du travail.

Type d'appareil: Modèle d'appareil fabriqué en prototype ou en série.

Zone contrôlée: Lieu défini de l'espace où existe une source de radiations ionisantes et où des personnes professionnellement exposées sont susceptibles de recevoir une dose supérieure à la dose maximum admissible pour les personnes occasionnellement exposées; dans cette zone s'exercent un contrôle physique de protection contre les radiations et un contrôle médical.

Zone surveillée: Lieu de l'espace où du fait de la proximité d'une zone contrôlée il existe un danger permanent de dépasser la dose maximum admissible pour l'ensemble de la population et où s'exerce un contrôle physique de protection contre les radiations.

Unités et grandeurs

Curie (Ci): Quantité de nuclide radioactif dans laquelle le nombre de désintégrations par seconde est de $3,7 \times 10^{10}$.

Il sert d'unité de radioactivité.

Parmi ses sous-multiples:

le millicurie (mCi): 10^{-3} Ci

le microcurie (μ Ci): 10^{-6} Ci

le picocurie (pCi): 10^{-12} Ci

Electron-volt (eV): Unité d'énergie égale à l'énergie cinétique acquise par un électron ayant subi une chute de potentiel de un volt.

Parmi les multiples:

le kilo électron-volt (KeV): 10^3 eV

le méga électron-volt (MeV): 10^6 eV

Rad: Unité de dose absorbée: 100 ergs par gramme de la substance irradiée au lieu considéré.

Rem: Correspond à la quantité de radiations ionisantes qui, absorbées par le corps humain, produisent un effet biologique identique à celui produit dans le même tissu par l'absorption d'un rad de rayons X. Les rayons X pris comme référence sont ceux qui produisent une ionisation spécifique moyenne égale à 100 paires d'ions par micron de parcours dans l'eau. Ceci correspond à des rayons X d'environ 250 KV.

ANNEXE 2

concernant les radiotoxicités

A) Tableau de la radiotoxicité relative des nuclides selon Euratom,

a) Radiotoxicité très élevée:

$^{90}\text{Sr}+$ ^{90}Y , ^{210}Po , ^{211}At , ^{226}Ra , ^{227}Ac , ^{228}Ra , ^{228}Th , ^{230}Th , ^{232}Th , ^{237}Np , ^{238}Pu , ^{239}Pu , ^{240}Pu , ^{241}Am , ^{242}Pu , ^{242}Cm , ^{243}Am , ^{243}Cm , ^{244}Cm , ^{245}Cm , ^{246}Cm , ^{249}Cf , ^{250}Cf , ^{252}Cf .

b) Radiotoxicité élevée:

^{45}Ca , ^{47}Ca , ^{59}Fe , ^{89}Sr , ^{91}Y , $^{106}\text{Ru}+$ ^{106}Rh , ^{126}I , ^{129}I , ^{131}I , $^{140}\text{Ba}+$ ^{140}La , $^{144}\text{Ce}+$ ^{144}Pr , ^{151}Sm , ^{152}Eu (13 ans), ^{154}Eu , ^{155}Eu , ^{170}Tm , ^{203}Hg , ^{206}Bi , ^{207}Bi , $^{210}\text{Pb}+$ produits de filiation, ^{210}Bi , ^{212}Bi , ^{212}Pb , ^{223}Ra , ^{224}Ra , ^{227}Th , ^{228}Ac , ^{230}Pa , ^{230}U , $^{234}\text{Th}+$ ^{234}Pa , ^{233}U , ^{235}U , ^{234}U , ^{236}U , ^{238}U , ^{241}Pu , ^{249}Bk .

c) Radiotoxicité modérée:

^{22}Na , ^{24}Na , ^{32}P , ^{35}S , ^{36}Cl , ^{41}A , ^{42}K , ^{46}Sc , ^{47}Sc , ^{48}Sc , ^{48}V , ^{52}Mn , ^{54}Mn , ^{55}Fe , ^{56}Mn , ^{57}Co , ^{58}Co , $^{58\text{m}}\text{Co}$, ^{60}Co , ^{59}Ni , ^{63}Ni , ^{64}Cu , ^{65}Ni , ^{65}Zn , ^{69}Zn , $^{69\text{m}}\text{Zn}$, ^{72}Ga , ^{73}As , ^{74}As , ^{75}Se , ^{76}As , ^{77}As , ^{82}Br , $^{85\text{m}}\text{Kr}$, ^{86}Rb , ^{87}Kr , ^{90}Y , $^{91}\text{Sr}+$ ^{91}Y , $^{92}\text{Sr}+$ ^{92}Y , ^{92}Y , ^{93}Y , ^{93}Zr , $^{93\text{m}}\text{Nb}$, $^{95}\text{Zr}+$ ^{95}Nb , ^{95}Nb , ^{96}Tc , ^{97}Tc , $^{97\text{m}}\text{Tc}$, ^{97}Ru , ^{99}Mo , ^{99}Tc , ^{103}Ru , $^{103}\text{Pd}+$ ^{103}Rh , ^{105}Ru , ^{105}Rh , ^{105}Ag , $^{109}\text{Cd}+$ ^{109}Ag , $^{109}\text{Pd}+$ $^{109\text{m}}\text{Ag}$, $^{110\text{m}}\text{Ag}$, ^{111}Ag , ^{113}Sn , $^{114\text{m}}\text{In}$, $^{115\text{m}}\text{Cd}$, ^{115}Cd , ^{122}Sb , ^{124}Sb , ^{125}Sb , $^{125\text{m}}\text{Sn}$, $^{125\text{m}}\text{Te}$, ^{127}Te , $^{129\text{m}}\text{Te}$, ^{129}Te , ^{131}Ba , $^{131\text{m}}\text{Te}$, ^{132}I , ^{133}Xe , ^{133}I , ^{134}Cs , ^{134}I , ^{135}Cs , ^{135}I , ^{135}Xe , ^{136}Cs , $^{137}\text{Cs}+$ $^{137\text{m}}\text{Ba}$, ^{140}La , ^{141}Ce , ^{142}Pr , ^{143}Ce , ^{143}Pr , ^{147}Nd , ^{147}Pm , ^{149}Pm , ^{152}Eu (9 h), ^{153}Sm , ^{153}Gd , ^{160}Th , ^{166}Ho , ^{166}Dy , ^{169}Er , ^{171}Tm , ^{175}Yb , ^{177}Lu , ^{181}Hf , ^{181}W , ^{182}Ta , ^{183}Re , ^{185}W , ^{185}Os , ^{186}Re , ^{188}Re , ^{190}Ir , ^{191}Os , ^{191}Pt , ^{192}Ir , ^{193}Os , $^{193\text{m}}\text{Pt}$, ^{193}Pt , ^{194}Ir , ^{196}Au , ^{197}Pt , $^{197\text{m}}\text{Hg}$, ^{197}Hg , ^{198}Au , ^{199}Au , ^{200}Tl , ^{202}Tl , ^{203}Pb , ^{204}Tl , ^{220}Rn , ^{231}Th , ^{233}Pa , ^{239}Np .

d) Radiotoxicité faible:

^3H , ^7Be , ^{14}C , ^{18}F , ^{31}Si , ^{37}A , ^{38}Cl , ^{51}Cr , ^{71}Ge , ^{85}Kr , $^{96\text{m}}\text{Tc}$, $^{97}\text{Zr}+$ ^{97}Nb , ^{97}Nb , $^{99\text{m}}\text{Tc}$, ^{103}Rh , $^{113\text{m}}\text{In}$, $^{115\text{m}}\text{In}$, ^{131}Cs , $^{134\text{m}}\text{Cs}$, ^{149}Nd , ^{159}Gd , ^{165}Dy , ^{171}Er , $^{191\text{m}}\text{Os}$, $^{197\text{m}}\text{Pt}$, ^{201}Tl .

Pour l'uranium naturel et le thorium naturel, les limites sont fixées respectivement à 1.10^{-4} et 1.10^{-6} curie pour la classe IV; en activités supérieures à ces limites ces substances sont rangées dans la classe III.

Selon l'usage, on admet qu'un curie d'U nat. correspond
à $3,7.10^{10}$ désintégrations par seconde de ^{228}U ,
à $3,7.10^{10}$ désintégrations par seconde de ^{234}U , et
à $1,7.10^9$ désintégrations par seconde de ^{235}U .

Selon l'usage, on admet qu'un curie de Th nat. correspond
à $3,7.10^{10}$ désintégrations par seconde de ^{232}Th et
à $3,7.10^{10}$ désintégrations par seconde de ^{228}Th .

Pour les nuclides radioactifs suivants:

^{144}Nd , ^{147}Sm , ^{87}Rb , ^{115}In , ^{187}Re , un régime de déclaration et d'autorisation préalable peut ne pas être appliqué quelles que soient les quantités employées.

Pour les nuclides radioactifs qui ne figurent pas dans le tableau ci-dessus et pour lesquels il y a doute ou ignorance quant à leur radiotoxicité, ils doivent être considérés comme appartenant à la catégorie de radiotoxicité la plus élevée.

B) Tableau du classement des établissements selon la forme, la radiotoxicité et les activités des nuclides radioactifs auxquels on a affaire.

Radiotoxicité	CLASSES		
	II	III	IV
A très élevée	$X_2^A \geq 100 \mu\text{C}$	$100 \mu\text{C} > X_3^A \geq 0,1 \mu\text{C}$	$0,1 \mu\text{C} > X_4^A$

^m = métastable.

Radiotoxicité	II	III	IV
B élevée	$X_2^B \geq 1 \text{ mC}$	$1 \text{ mC} > X_3^B \geq 1 \mu\text{C}$	$1 \mu\text{C} > X_4^B$
C modérée	$X_2^C \geq 10 \text{ mC}$	$10 \text{ mC} > X_3^C \geq 10 \mu\text{C}$	$10 \mu\text{C} > X_4^C$
D faible	$X_2^D \geq 100 \text{ mC}$	$100 \text{ mC} > X_3^D \geq 100 \mu\text{C}$	$100 \mu\text{C} > X_4^D$
S'il y a présence de plus. nucléides r.a. de radiotoxicité différente il faut en plus du classement selon chaque nucléide que la somme des rapports des activités présentes aux activités limites soit inférieure à 1; si cette somme dépasse 1 l'établissement est rangé dans la classe supérieure.	$\frac{X_3^A}{100 \mu\text{C}} + \frac{X_3^C}{10 \text{ mC}}$	$\frac{X_3^B}{1 \text{ mC}} + \frac{X_3^D}{100 \text{ mC}} < 1$	$\frac{X_4^A}{0,1 \mu\text{C}} + \frac{X_4^C}{10 \mu\text{C}}$ $\frac{X_4^B}{1 \mu\text{C}} + \frac{X_4^D}{100 \mu\text{C}} < 1$

ANNEXE 3

La dose maximum admissible pour la population dans son ensemble ne devra pas dépasser 5 rem capita cumulée jusqu'à l'âge de 30 ans. Cette dose doit tenir compte par pondération des doses reçues par les personnes professionnellement exposées, par les personnes se trouvant occasionnellement en raison de leurs activités dans une zone contrôlée et par les personnes séjournant à proximité d'une zone contrôlée. Elle ne tient pas compte des irradiations provenant du fond naturel de radiation ou des examens et traitements médicaux. Afin d'éviter le dépassement de la dose maximale admissible pour la population dans son ensemble, le ministre du travail fixe en accord avec le ministre de la santé publique les doses maxima admissibles pour les personnes professionnellement exposées, pour les personnes occasionnellement exposées au cours de leurs activités dans une zone contrôlée et pour les personnes qui à l'intérieur de l'entreprise se trouvent à proximité d'une zone contrôlée. Le ministre du travail veillera à ce que l'exposition des personnes professionnellement exposées et des personnes occasionnellement exposées ou séjournant dans l'entreprise à proximité d'une zone contrôlée soit aussi faible que possible et que le nombre de ces personnes soit aussi réduit que possible.

Il communiquera au ministre de la santé publique les fiches d'irradiation qu'il imposera pour le contrôle des doses reçues par ces personnes. Dans le cas où les doses de radiation reçues par les personnes à l'intérieur des entreprises soumises au contrôle du ministre du travail risquent de faire dépasser la dose maximum admissible pour la population dans son ensemble, le ministre du travail devra sur proposition du ministre de la santé publique prescrire de nouveaux chiffres de dose maxima admissible pour les travailleurs et employés exposés aux radiations ionisantes.

Les personnes séjournant à proximité d'une zone contrôlée mais en dehors de l'entreprise ne doivent pas recevoir de ce fait une irradiation supérieure à la dose maximum admissible pour la population dans son ensemble. Si ceci n'est pas réalisable le ministre de la santé publique peut décider de l'opportunité de la création d'une zone surveillée dans laquelle il s'assurera, aux frais de l'entreprise, que les personnes qui habitent dans cette zone ne reçoivent pas de dose supérieure à 0,5 rem par an pour les irradiations de l'organisme entier ou des gonades, et dans laquelle le nombre d'habitants sera limité.

Les doses ci-avant définies visent la totalité des irradiations externes et des irradiations internes de l'organisme entier ou des gonades, les doses reçues par irradiation externe et les doses reçues par

irradiation interne devront en conséquence s'ajouter et leur somme ne devra pas dépasser la dose maximale admissible.

ANNEXE 4

concernant les concentrations maximales admissibles (CMA) de nuclides radioactifs

Ces CMA sont valables si elles sont seules à produire une irradiation. En cas d'irradiation externe ajoutée il faut tenir compte de l'action cumulative des radiations.

- I. Concentration maximale admissible pour *personnes professionnellement exposées en zone contrôlée*.
 A. CMA d'un nuclide *radioactif identifié* dans l'eau de boisson et dans l'air inhalé pour une *irradiation continue*.

(Tableau inspiré des valeurs recommandées en 1959 par la Commission Internationale de Protection Radiologique) (C.I.P.R.)

élément (nombre atomique)	nuclide radioactif	forme (b)	CMA eau (c)	CMA air (c)
------------------------------	-----------------------	--------------	----------------	----------------

Remarque générale: Ce tableau correspond aux directives de la Communauté Européenne de l'Energie Atomique. Il est donné à titre temporaire. Il peut en effet être réanimé à tout moment par le Conseil de la Communauté Européenne de l'Energie Atomique en fonction d'un approfondissement de nos connaissances et des nouvelles conclusions de la Commission Internationale de Protection Radiologique.

- Les chiffres repris à la présente annexe concernant l'irradiation continue, calculée à raison de 168 heures par semaine, des personnes professionnellement exposées dans une zone contrôlée.
- Le tableau A contient des valeurs distinctes, tenant compte du caractère soluble ou du caractère insoluble de la forme chimique sous laquelle est présenté le nuclide radioactif: ce caractère est apprécié en fonction de critères biologiques. La démonstration du caractère de solubilité ou d'insolubilité doit être apportée selon les modalités fixées par les autorités compétentes; en cas de doute, la valeur la plus sévère doit être prise en considération.
- Les concentrations sont exprimées en microcuries par ml. Les valeurs correspondent aux organes critiques pour lesquels la CMA est la plus sévère. Elles assurent d'une façon générale à la fois le respect des CMA admissibles pour un seul nuclide radioactif et pour un mélange de nuclides r.a. identifiés (voir sub C.).

Elément (nombre atomique)	Nuclide radioactif	Forme	CMA eau	CMA air
Actinium (89)	^{227}Ac	sol.	$2 \cdot 10^{-5}$	$8 \cdot 10^{-13}$
		insol.	$3 \cdot 10^{-3}$	$9 \cdot 10^{-12}$
	^{228}Ac	sol.	$9 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-8}$
		insol.	$9 \cdot 10^{-4}$	$6 \cdot 10^{-9}$
Americium (95)	^{241}Am	sol.	$4 \cdot 10^{-5}$	$2 \cdot 10^{-12}$
		insol.	$3 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-11}$
	^{243}Am	sol.	$4 \cdot 10^{-5}$	$2 \cdot 10^{-12}$
		insol.	$3 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^{-11}$

Elément (nombre atomique)	Nuclide radioactif	Forme	CMA eau	CMA air
Antimoine (51)	¹²² Sb	sol.	3.10 ⁻⁴	6.10 ⁻⁸
		insol.	3.10 ⁻⁴	5.10 ⁻⁸
	¹²⁴ Sb	sol.	2.10 ⁻⁴	5.10 ⁻⁸
insol.		2.10 ⁻⁴	7.10 ⁻⁹	
Argent (47)	¹⁰⁵ Ag	sol.	1.10 ⁻³	2.10 ⁻⁷
		insol.	1.10 ⁻³	3.10 ⁻⁸
	^{110m} Ag	sol.	3.10 ⁻⁴	7.10 ⁻⁸
insol.		3.10 ⁻⁴	3.10 ⁻⁹	
Argon (18)	³⁷ A	—	—	1.10 ⁻³
		—	—	4.10 ⁻⁷
	Arsenic (33)	⁷³ As	sol.	5.10 ⁻³
insol.			5.10 ⁻³	1.10 ⁻⁷
⁷⁴ As		sol.	5.10 ⁻⁴	1.10 ⁻⁷
		insol.	5.10 ⁻⁴	4.10 ⁻⁸
⁷⁶ As	sol.	2.10 ⁻⁴	4.10 ⁻⁸	
	insol.	2.10 ⁻⁴	3.10 ⁻⁸	
Astate (85)	²¹¹ At	sol.	1.10 ⁻⁵	1.10 ⁻⁹
		insol.	7.10 ⁻⁴	1.10 ⁻⁸
	Baryum (56)	¹³¹ Ba	sol.	2.10 ⁻³
insol.			2.10 ⁻³	1.10 ⁻⁷
Berkelium (97)	²⁴⁹ Bk	sol.	6.10 ⁻³	3.10 ⁻¹⁰
		insol.	6.10 ⁻³	4.10 ⁻⁸

Elément (nombre atomique)	Nuclide radioactif	Forme	CMA eau	CMA air
Béryllium (4)	⁷ Be	sol.	2.10 ⁻²	2.10 ⁻⁶
		insol.	2.10 ⁻²	4.10 ⁻⁷
Bismuth (83)	²⁰⁶ Bi	sol.	4.10 ⁻⁴	6.10 ⁻⁸
		insol.	4.10 ⁻⁴	5.10 ⁻⁸
	²⁰⁷ Bi	sol.	6.10 ⁻⁴	6.10 ⁻⁸
		insol.	6.10 ⁻⁴	5.10 ⁻⁹
²¹⁰ Bi	sol.	4.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁹	
	insol.	4.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁹	
²¹² Bi	sol.	4.10 ⁻³	3.10 ⁻⁸	
	insol.	4.10 ⁻³	7.10 ⁻⁸	
Brome (35)	⁸² Br	sol.	3.10 ⁻³	4.10 ⁻⁷
		insol.	4.10 ⁻⁴	6.10 ⁻⁸
Cadmium (48)	¹⁰⁹ Cd	sol.	2.10 ⁻³	2.10 ⁻⁸
		insol.	2.10 ⁻³	3.10 ⁻⁸
	^{115m} Cd	sol.	3.10 ⁻⁴	1.10 ⁻⁸
insol.		3.10 ⁻⁴	1.10 ⁻⁸	
¹¹⁵ Cd	sol.	3.10 ⁻⁴	8.10 ⁻⁸	
	insol.	4.10 ⁻⁴	6.10 ⁻⁸	
Calcium (20)	⁴⁵ Ca	sol.	9.10 ⁻⁵	1.10 ⁻⁸
		insol.	2.10 ⁻³	4.10 ⁻⁸
⁴⁷ Ca	sol.	5.10 ⁻⁴	6.10 ⁻⁸	
	insol.	3.10 ⁻⁴	6.10 ⁻⁸	
Californium (98)	²⁴⁹ Cf	sol.	4.10 ⁻⁵	5.10 ⁻¹³
		insol.	2.10 ⁻⁴	3.10 ⁻¹¹
	²⁵⁰ Cf	sol.	1.10 ⁻⁴	2.10 ⁻¹²
insol.		3.10 ⁻⁴	3.10 ⁻¹¹	
²⁵² Cf	sol.	7.10 ⁻⁵	2.10 ⁻¹²	
	insol.	7.10 ⁻⁵	1.10 ⁻¹¹	
Carbone (6)	¹⁴ C (CO ²)	sol.	8.10 ⁻³	1.10 ⁻⁶

Elément (nombre atomique)	Nuclide radioactif	Forme	CMA eau	CMA air
Cerium (58)	¹⁴¹ Ce	sol.	9.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁷
		insol.	9.10 ⁻⁴	5.10 ⁻⁸
	¹⁴³ Ce	sol.	4.10 ⁻⁴	9.10 ⁻⁸
		insol.	4.10 ⁻⁴	7.10 ⁻⁸
	¹⁴⁴ Ce	sol.	1.10 ⁻⁴	3.10 ⁻⁹
		insol.	1.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁹
Cesium (55)	¹³¹ Cs	sol.	2.10 ⁻²	4.10 ⁻⁶
		insol.	9.10 ⁻³	1.10 ⁻⁶
	^{134m} Cs	sol.	6.10 ⁻²	1.10 ⁻⁵
		insol.	1.10 ⁻²	2.10 ⁻⁶
	¹³⁴ Cs	sol.	9.10 ⁻⁵	1.10 ⁻⁸
		insol.	4.10 ⁻⁴	4.10 ⁻⁹
	¹³⁵ Cs	sol.	1.10 ⁻³	2.10 ⁻⁷
		insol.	2.10 ⁻³	3.10 ⁻⁸
	¹³⁶ Cs	sol.	9.10 ⁻⁴	1.10 ⁻⁷
		insol.	6.10 ⁻⁴	6.10 ⁻⁸
¹³⁷ Cs	sol.	2.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁸	
	insol.	4.10 ⁻⁴	5.10 ⁻⁹	
Chlore (17)	³⁶ Cl	sol.	8.10 ⁻⁴	1.10 ⁻⁷
		insol.	6.10 ⁻⁴	8.10 ⁻⁹
	³⁸ Cl	sol.	4.10 ⁻³	9.10 ⁻⁷
		insol.	4.10 ⁻³	7.10 ⁻⁷
Chrome (24)	⁵¹ Cr	sol.	2.10 ⁻²	4.10 ⁻⁶
		insol.	2.10 ⁻²	8.10 ⁻⁷
Cobalt (27)	⁵⁷ Co	sol.	5.10 ⁻³	1.10 ⁻⁶
		insol.	4.10 ⁻³	6.10 ⁻⁸
	^{58m} Co	sol.	3.10 ⁻²	6.10 ⁻⁶
		insol.	2.10 ⁻²	3.10 ⁻⁶
	⁵⁸ Co	sol.	1.10 ⁻³	3.10 ⁻⁷
		insol.	9.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁸

Élément (nombre atomique)	Nuclide radioactif	Forme	CMA eau	CMA air
	^{60}Co	sol. insol.	5.10^{-4} 3.10^{-4}	1.10^{-7} 3.10^{-9}
Columbium (voir Niobium)				
Cuivre (29)	^{64}Cu	sol. insol.	3.10^{-3} 2.10^{-3}	7.10^{-7} 4.10^{-7}
Curium (96)	^{242}Cm	sol. insol.	2.10^{-4} 2.10^{-4}	4.10^{-11} 6.10^{-11}
	^{243}Cm	sol. insol.	5.10^{-5} 2.10^{-4}	2.10^{-12} 3.10^{-11}
	^{244}Cm	sol. insol.	7.10^{-5} 3.10^{-4}	3.10^{-12} 3.10^{-11}
	^{245}Cm	sol. insol.	4.10^{-5} 3.10^{-4}	2.10^{-12} 4.10^{-11}
	^{246}Cm	sol. insol.	4.10^{-5} 3.10^{-4}	2.10^{-12} 4.10^{-11}
Dysprosium (66)	^{165}Dy	sol. insol.	4.10^{-3} 4.10^{-3}	9.10^{-7} 7.10^{-7}
	^{166}Dy	sol. insol.	4.10^{-4} 4.10^{-4}	8.10^{-8} 7.10^{-8}
Erbium (68)	^{169}Er	sol. insol.	9.10^{-4} 9.10^{-4}	2.10^{-7} 1.10^{-7}
	^{171}Er	sol. insol.	1.10^{-3} 1.10^{-3}	2.10^{-7} 2.10^{-7}
Étain (50)	^{113}Sn	sol. insol.	9.10^{-4} 8.10^{-4}	1.10^{-7} 2.10^{-8}
	^{125}Sn	sol. insol.	2.10^{-4} 2.10^{-4}	4.10^{-8} 3.10^{-8}
Europium (63)	^{152}Eu (9,2 heures)	sol. insol.	6.10^{-4} 6.10^{-4}	1.10^{-7} 1.10^{-7}

Elément (nombre atomique)	Nuclide radioactif	Forme	CMA eau	CMA air
	^{152}Eu (13 ans)	sol. insol.	8.10^{-4} 8.10^{-4}	4.10^{-9} 6.10^{-9}
	^{154}Eu	sol. insol.	2.10^4 2.10^{-4}	1.10^{-9} 2.10^{-9}
	^{155}Eu	sol. insol.	2.10^{-3} 2.10^{-3}	3.10^{-8} 3.10^{-8}
Fer (26)	^{55}Fe	sol. insol.	8.10^{-3} 2.10^{-2}	3.10^{-7} 3.10^{-7}
	^{59}Fe	sol. insol.	6.10^{-4} 5.10^{-4}	5.10^{-8} 2.10^{-8}
Fluor (9)	^{18}F	sol. insol.	8.10^{-3} 5.10^{-3}	2.10^{-6} 9.10^{-7}
Gadolinium (64)	^{153}Gd	sol. insol.	2.10^{-3} 2.10^{-3}	8.10^{-8} 3.10^{-8}
	^{159}Gd	sol. insol.	8.10^{-4} 8.10^{-4}	2.10^{-7} 1.10^{-7}
Gallium (31)	^{72}Ga	sol.	4.10^{-4}	8.10^{-8}
		insol.	4.10^{-4}	6.10^{-8}
Germanium (32)	^{71}Ge	sol.	2.10^{-2}	4.10^{-6}
		insol.	2.10^{-2}	2.10^{-6}
Glucinium (voir Beryllium)				
Hafnium (72)	^{181}Hf	sol.	7.10^{-4}	1.10^{-8}
		insol.	7.10^{-4}	3.10^{-8}
Holmium (67)	^{166}Ho	sol.	3.10^{-4}	7.10^{-8}
		insol.	3.10^{-4}	6.10^{-8}
Hydrogène (1)	^3H HTO ou $^3\text{H}_2\text{O}$	sol.	3.10^{-2}	2.10^{-6}
Indium (49)	$^{113\text{m}}\text{In}$	sol.	1.10^{-2}	3.10^{-6}
		insol.	1.10^{-2}	2.10^{-6}

Elément (nombre atomique)	Nuclide radioactif	Forme	CMA eau	CMA air
	^{114m}In	sol. insol.	2.10^{-4} 2.10^{-4}	4.10^{-8} 7.10^{-9}
	^{115m}In	sol. insol.	4.10^{-3} 4.10^{-3}	8.10^{-7} 6.10^{-7}
	^{115}In	sol. insol.	9.10^{-4} 9.10^{-4}	9.10^{-8} 1.10^{-8}
Iode (53)	^{126}I	sol. insol.	1.10^{-5} 9.10^{-4}	2.10^{-9} 1.10^{-7}
	^{129}I	sol. insol.	2.10^{-6} 2.10^{-3}	3.10^{-10} 2.10^{-8}
	^{131}I	sol. insol.	1.10^{-5} 6.10^{-4}	2.10^{-9} 1.10^{-7}
	^{132}I	sol. insol.	3.10^{-4} 2.10^{-3}	4.10^{-8} 3.10^{-7}
	^{133}I	sol. insol.	4.10^{-5} 4.10^{-4}	5.10^{-9} 7.10^{-8}
	^{134}I	sol. insol.	5.10^{-4} 6.10^{-3}	1.10^{-7} 1.10^{-6}
	^{135}I	sol. insol.	1.10^{-4} 7.10^{-4}	2.10^{-8} 1.10^{-7}
	Iridium (77)	^{190}Ir	sol. insol.	2.10^{-3} 2.10^{-3}
^{192}Ir		sol. insol.	4.10^{-4} 4.10^{-4}	4.10^{-8} 9.10^{-9}
^{194}Ir		sol. insol.	3.10^{-4} 3.10^{-4}	8.10^{-8} 5.10^{-8}
Krypton (36)	^{85m}Kr	—	—	1.10^{-6}
	^{85}Kr	—	—	3.10^{-6}
	^{87}Kr	—	—	2.10^{-7}

Elément (nombre atomique)	Nuclide radioactif	Forme	CMA eau	CMA air
Lanthane (57)	¹⁴⁰ La	sol.	2.10 ⁻⁴	5.10 ⁻⁸
		insol.	2.10 ⁻⁴	4.10 ⁻⁸
Lutetium (71)	¹⁷⁷ Lu	sol.	1.10 ⁻³	2.10 ⁻⁷
		insol.	1.10 ⁻³	2.10 ⁻⁷
Manganèse (25)	⁵² Mn	sol.	3.10 ⁻⁴	7.10 ⁻⁸
		insol.	3.10 ⁻⁴	5.10 ⁻⁸
		⁵⁴ Mn	sol.	1.10 ⁻³
		insol.	1.10 ⁻³	1.10 ⁻⁸
	⁵⁶ Mn	sol.	1.10 ⁻³	3.10 ⁻⁷
		insol.	1.10 ⁻³	2.10 ⁻⁷
Mercure (80)	^{197m} Hg	sol.	2.10 ⁻³	3.10 ⁻⁷
		insol.	2.10 ⁻³	3.10 ⁻⁷
		¹⁹⁷ Hg	sol.	3.10 ⁻³
		insol.	5.10 ⁻³	9.10 ⁻⁷
	²⁰³ Hg	sol.	2.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁸
		insol.	1.10 ⁻³	4.10 ⁻⁸
Molybdène (42)	⁹⁹ Mo	sol.	2.10 ⁻³	3.10 ⁻⁷
		insol.	4.10 ⁻⁴	7.10 ⁻⁸
Néodyme (60)	¹⁴⁴ Nd	sol.	7.10 ⁻⁴	3.10 ⁻¹¹
		insol.	8.10 ⁻⁴	1.10 ⁻¹⁰
		¹⁴⁷ Nd	sol.	6.10 ⁻⁴
		insol.	6.10 ⁻⁴	8.10 ⁻⁸
	¹⁴⁹ Nd	sol.	3.10 ⁻³	6.10 ⁻⁷
		insol.	3.10 ⁻³	5.10 ⁻⁷
Neptunium (93)	²³⁷ Np	sol.	3.10 ⁻⁵	1.10 ⁻¹²
		insol.	3.10 ⁻⁴	4.10 ⁻¹¹
	²³⁹ Np	sol.	1.10 ⁻³	3.10 ⁻⁷
		insol.	1.10 ⁻³	2.10 ⁻⁷
Nickel (28)	⁵⁹ Ni	sol.	2.10 ⁻³	2.10 ⁻⁷
		insol.	2.10 ⁻²	3.10 ⁻⁷

Elément (nombre atomique)	Nuclide radioactif	Forme	CMA eau	CMA air
	⁶³ Ni	sol.	3.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁸
		insol.	7.10 ⁻³	1.10 ⁻⁷
	⁶⁵ Ni	sol.	1.10 ⁻³	3.10 ⁻⁷
		insol.	1.10 ⁻³	2.10 ⁻⁷
Niobium (41)	^{93m} Nb	sol.	4.10 ⁻³	4.10 ⁻⁸
		insol.	4.10 ⁻³	5.10 ⁻⁸
	⁹⁵ Nb	sol. insol.	1.10 ⁻³ 1.10 ⁻³	2.10 ⁻⁷ 3.10 ⁻⁸
	⁹⁷ Nb	sol.	9.10 ⁻³	2.10 ⁻⁶
		insol.	9.10 ⁻³	2.10 ⁻⁶
Or (79)	¹⁹⁶ Au	sol.	2.10 ⁻³	4.10 ⁻⁷
		insol.	1.10 ⁻³	2.10 ⁻⁷
	¹⁹⁸ Au	sol. insol.	5.10 ⁻⁴ 5.10 ⁻⁴	1.10 ⁻⁷ 8.10 ⁻⁸
	¹⁹⁹ Au	sol.	2.10 ⁻³	4.10 ⁻⁷
		insol.	2.10 ⁻³	3.10 ⁻⁷
Osmium (76)	¹⁸⁵ Os	sol.	7.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁷
		insol.	7.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁸
	^{191m} Os	sol.	3.10 ⁻²	6.10 ⁻⁶
		insol.	2.10 ⁻²	3.10 ⁻⁶
¹⁹¹ Os	sol.	2.10 ⁻³	4.10 ⁻⁷	
	insol.	2.10 ⁻³	1.10 ⁻⁷	
	¹⁹³ Os	sol.	6.10 ⁻⁴	1.10 ⁻⁷
		insol.	5.10 ⁻⁴	9.10 ⁻⁸
Palladium (46)	¹⁰³ Pd	sol.	3.10 ⁻³	5.10 ⁻⁷
		insol.	3.10 ⁻³	3.10 ⁻⁷
	¹⁰⁹ Pd	sol.	9.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁷
		insol.	7.10 ⁻⁴	1.10 ⁻⁷
Phosphore (15)	³² P	sol.	2.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁸
		insol.	2.10 ⁻⁴	3.10 ⁻⁸

Elément (nombre atomique)	Nuclide radioactif	Forme	CMA eau	CMA air
Platine (78)	^{191}Pt	sol.	1.10^{-3}	3.10^{-7}
		insol.	1.10^{-3}	2.10^{-7}
	$^{193\text{m}}\text{Pt}$	sol.	1.10^{-2}	2.10^{-6}
		insol.	1.10^{-2}	2.10^{-6}
	^{193}Pt	sol.	9.10^{-3}	4.10^{-7}
insol.		2.10^{-2}	1.10^{-7}	
$^{197\text{m}}\text{Pt}$	sol.	1.10^{-3}	2.10^{-6}	
	insol.	9.10^{-3}	2.10^{-6}	
^{197}Pt	sol.	1.10^{-3}	3.10^{-7}	
	insol.	1.10^{-3}	2.10^{-7}	
Plomb (82)	^{203}Pb	sol.	4.10^{-3}	9.10^{-7}
		insol.	4.10^{-3}	6.10^{-7}
	^{210}Pb	sol.	1.10^{-6}	4.10^{-11}
insol.		2.10^{-3}	8.10^{-11}	
^{212}Pb	sol.	2.10^{-4}	6.10^{-9}	
	insol.	2.10^{-4}	7.10^{-9}	
Plutonium (94)	^{238}Pu	sol.	5.10^{-5}	7.10^{-13}
		insol.	3.10^{-4}	1.10^{-11}
	^{239}Pu	sol.	5.10^{-5}	6.10^{-13}
		insol.	3.10^{-4}	1.10^{-11}
	^{240}Pu	sol.	5.10^{-5}	6.10^{-13}
insol.		3.10^{-4}	1.10^{-11}	
^{241}Pu	sol.	2.10^{-3}	3.10^{-11}	
	insol.	1.10^{-2}	1.10^{-8}	
^{242}Pu	sol.	5.10^{-5}	6.10^{-13}	
	insol.	3.10^{-4}	1.10^{-11}	
Polonium (84)	^{210}Po	sol.	7.10^{-6}	2.10^{-10}
		insol.	3.10^{-4}	7.10^{-11}
Potassium (19)	^{42}K	sol.	3.10^{-3}	7.10^{-7}
		insol.	2.10^{-4}	4.10^{-8}

Elément (nombre atomique)	Nuclide radioactif	Forme	CMA eau	CMA air
Praseodyme (59)	^{142}Pr	sol. insol.	3.10^{-4} 3.10^{-4}	7.10^{-8} 5.10^{-8}
	^{143}Pr	sol. insol.	5.10^{-4} 5.10^{-4}	1.10^{-7} 6.10^{-8}
Promethium (61)	^{147}Pm	sol. insol.	2.10^{-3} 2.10^{-3}	2.10^{-8} 3.10^{-8}
	^{149}Pm	sol. insol.	4.10^{-4} 4.10^{-4}	1.10^{-7} 8.10^{-8}
Protactinium (91)	^{230}Pa	sol. insol.	2.10^{-3} 2.10^{-3}	6.10^{-10} 3.10^{-10}
	^{231}Pa	sol. insol.	9.10^{-6} 3.10^{-4}	4.10^{-13} 4.10^{-11}
	^{233}Pa	sol. insol.	1.10^{-3} 1.10^{-3}	2.10^{-7} 6.10^{-8}
Radium (88)	^{223}Ra	sol. insol.	7.10^{-6} 4.10^{-5}	6.10^{-10} 8.10^{-11}
	^{224}Ra	sol. insol.	2.10^{-5} 5.10^{-5}	2.10^{-9} 2.10^{-10}
	^{226}Ra	sol. insol.	1.10^{-7} 3.10^{-4}	1.10^{-11} 6.10^{-8}
	^{228}Ra	sol. insol.	3.10^{-7} 3.10^{-4}	2.10^{-11} 1.10^{-11}
Radon (86)	^{220}Rn	—	—	1.10^{-7}
	^{222}Rn	—	—	1.10^{-7}
Rhenium (75)	^{183}Re	sol. insol.	6.10^{-3} 3.10^{-3}	9.10^{-7} 5.10^{-8}
	^{186}Re	sol. insol.	9.10^{-4} 5.10^{-4}	2.10^{-7} 8.10^{-8}

Elément (nombre atomique)	Nuclide radioactif	Forme	CMA eau	CMA air
	^{187}Re	sol. insol.	3.10^{-2} 2.10^{-2}	3.10^{-6} 2.10^{-7}
	^{188}Re	sol. insol.	6.10^{-4} 3.10^{-4}	1.10^{-7} 6.10^{-8}
Rhodium (45)	$^{103\text{m}}\text{Rh}$	sol. insol.	1.10^{-1} 1.10^{-1}	3.10^{-5} 2.10^{-5}
	^{105}Rh	sol. insol.	1.10^{-3} 1.10^{-3}	3.10^{-7} 2.10^{-7}
Rubidium (37)	^{86}Rb	sol. insol.	7.10^{-4} 2.10^{-4}	1.10^{-7} 2.10^{-8}
	^{87}Rb	sol. insol.	1.10^{-3} 2.10^{-3}	2.10^{-7} 2.10^{-8}
Ruthenium (44)	^{97}Ru	sol. insol.	4.10^{-3} 3.10^{-3}	8.10^{-7} 6.10^{-7}
	^{103}Ru	sol. insol.	8.10^{-4} 8.10^{-4}	2.10^{-7} 3.10^{-8}
	^{105}Ru	sol. insol.	1.10^{-3} 1.10^{-3}	2.10^{-7} 2.10^{-7}
	^{106}Ru	sol. insol.	1.10^{-4} 1.10^{-4}	3.10^{-8} 2.10^{-9}
Samarium (62)	^{147}Sm	sol. insol.	6.10^{-4} 7.10^{-4}	2.10^{-11} 9.10^{-11}
	^{151}Sm	sol. insol.	4.10^{-3} 4.10^{-3}	2.10^{-8} 5.10^{-8}
	^{153}Sm	sol. insol.	8.10^{-4} 8.10^{-4}	2.10^{-7} 1.10^{-7}
Scandium (21)	^{46}Sc	sol. insol.	4.10^{-4} 4.10^{-4}	8.10^{-8} 8.10^{-9}
	^{47}Sc	sol. insol.	9.10^{-4} 9.10^{-4}	2.10^{-7} 2.10^{-7}

Elément (nombre atomique)	Nuclide radioactif	Forme	CMA eau	CMA air
	⁴⁸ Sc	sol. insol.	3.10^{-4} 3.10^{-4}	6.10^{-8} 5.10^{-8}
Selenium (34)	⁷⁵ Se	sol. insol.	3.10^{-3} 3.10^{-3}	4.10^{-7} 4.10^{-8}
Silicium (14)	³¹ Si	sol. insol.	9.10^{-3} 2.10^{-3}	2.10^{-6} 3.10^{-7}
Sodium (11)	²² Na	sol. insol.	4.10^{-4} 3.10^{-4}	6.10^{-8} 3.10^{-9}
	²⁴ Na	sol. insol.	2.10^{-3} 3.10^{-4}	4.10^{-7} 5.10^{-8}
Soufre (16)	³⁵ S	sol. insol.	6.10^{-4} 3.10^{-3}	9.10^{-8} 9.10^{-8}
Strontium (38)	^{85m} Sr	sol. insol.	7.10^{-2} 7.10^{-2}	1.10^{-5} 1.10^{-5}
	⁸⁵ Sr	sol. insol.	1.10^{-3} 2.10^{-3}	8.10^{-8} 4.10^{-8}
	⁸⁹ Sr	sol. insol.	1.10^{-4} 3.10^{-4}	1.10^{-8} 1.10^{-8}
	⁹⁰ Sr	sol. insol.	1.10^{-6} 4.10^{-4}	1.10^{-10} 2.10^{-9}
	⁹¹ Sr	sol. insol.	7.10^{-4} 5.10^{-4}	2.10^{-7} 9.10^{-8}
	⁹² Sr	sol. insol.	7.10^{-4} 6.10^{-4}	2.10^{-7} 1.10^{-7}
Tantale (73)	¹⁸² Ta	sol. insol.	4.10^{-4} 4.10^{-4}	1.10^{-8} 7.10^{-9}
Technetium (43)	^{96m} Tc	sol. insol.	1.10^{-1} 1.10^{-1}	3.10^{-5} 1.10^{-5}
	⁹⁶ Tc	sol. insol.	1.10^{-3} 5.10^{-4}	2.10^{-7} 8.10^{-8}

Elément (nombre atomique)	Nuclide radioactif	Forme	CMA eau	CMA air
	^{97m} Tc	sol.	4.10 ⁻³	8.10 ⁻⁷
		insol.	2.10 ⁻³	5.10 ⁻⁸
	⁹⁷ Tc	sol.	2.10 ⁻²	4.10 ⁻⁶
		insol.	8.10 ⁻³	1.10 ⁻⁷
	^{99m} Tc	sol.	6.10 ⁻²	1.10 ⁻⁵
		insol.	3.10 ⁻²	5.10 ⁻⁶
	⁹⁹ Tc	sol.	3.10 ⁻³	7.10 ⁻⁷
		insol.	2.10 ⁻³	2.10 ⁻⁸
Tellure (52)	^{125m} Te	sol.	2.10 ⁻³	1.10 ⁻⁷
		insol.	1.10 ⁻³	4.10 ⁻⁸
	^{127m} Te	sol.	6.10 ⁻⁴	5.10 ⁻⁸
		insol.	5.10 ⁻⁴	1.10 ⁻⁸
	¹²⁷ Te	sol.	3.10 ⁻³	6.10 ⁻⁷
		insol.	2.10 ⁻³	3.10 ⁻⁷
	^{129m} Te	sol.	3.10 ⁻⁴	3.10 ⁻⁸
insol.		2.10 ⁻⁴	1.10 ⁻⁸	
¹²⁹ Te	sol.	8.10 ⁻³	2.10 ⁻⁶	
	insol.	8.10 ⁻³	1.10 ⁻⁶	
	^{131m} Te	sol.	6.10 ⁻⁴	1.10 ⁻⁷
		insol.	4.10 ⁻⁴	6.10 ⁻⁸
	¹³² Te	sol.	3.10 ⁻⁴	7.10 ⁻⁸
		insol.	2.10 ⁻⁴	4.10 ⁻⁸
Terbium (65)	¹⁶⁰ Tb	sol.	4.10 ⁻⁴	3.10 ⁻⁸
		insol.	4.10 ⁻⁴	1.10 ⁻⁸
Thallium (81)	²⁰⁰ Tl	sol.	4.10 ⁻³	9.10 ⁻⁷
		insol.	2.10 ⁻³	4.10 ⁻⁷
	²⁰¹ Tl	sol.	3.10 ⁻³	7.10 ⁻⁷
insol.		2.10 ⁻³	3.10 ⁻⁷	
	²⁰² Tl	sol.	1.10 ⁻³	3.10 ⁻⁷
		insol.	7.10 ⁻⁴	8.10 ⁻⁸

Elément (nombre atomique)	Nuclide radioactif	Forme	CMA eau	CMA air
	^{204}Tl	sol.	1.10^{-3}	2.10^{-7}
		insol.	6.10^{-4}	9.10^{-9}
Thorium (90)	^{227}Th	sol.	2.10^{-4}	1.10^{-10}
		insol.	2.10^{-4}	6.10^{-11}
	^{228}Th	sol.	7.10^{-5}	3.10^{-12}
		insol.	1.10^{-4}	2.10^{-12}
	^{230}Th	sol.	2.10^{-5}	8.10^{-13}
		insol.	3.10^{-4}	3.10^{-12}
	^{231}Th	sol.	2.10^{-3}	5.10^{-7}
		insol.	2.10^{-3}	4.10^{-7}
^{232}Th	sol.	2.10^{-5}	1.10^{-11}	
	insol.	4.10^{-4}	1.10^{-11}	
^{234}Th	sol.	2.10^{-4}	2.10^{-8}	
	insol.	2.10^{-4}	1.10^{-8}	
Th nat.*)	sol.	1.10^{-5}	1.10^{-11}	
	insol.	1.10^{-4}	1.10^{-11}	
Thulium (69)	^{170}Tm	sol.	5.10^{-4}	1.10^{-8}
		insol.	5.10^{-4}	1.10^{-8}
	^{171}Tm	sol.	5.10^{-3}	4.10^{-8}
		insol.	5.10^{-3}	8.10^{-8}
Tungstène (74)	^{181}W	sol.	4.10^{-3}	8.10^{-7}
		insol.	3.10^{-3}	4.10^{-8}
	^{185}W	sol.	1.10^{-3}	3.10^{-7}
		insol.	1.10^{-3}	4.10^{-8}
	^{187}W	sol.	7.10^{-4}	2.10^{-7}
		insol.	6.10^{-4}	1.10^{-7}

*) On admet qu'un curie de Thorium naturel correspond à $3,7.10^{10}$ désintégrations par seconde de ^{232}Th et à $3,7.10^{10}$ désintégrations par seconde de ^{228}Th .

Elément (nombre atomique)	Nuclide radioactif	Forme	CMA eau	CMA air
Uranium (92)	²³⁰ U	sol.	5.10 ⁻⁵	1.10 ⁻¹⁰
		insol.	5.10 ⁻⁵	4.10 ⁻¹¹
	²³² U	sol.	3.10 ⁻⁴	3.10 ⁻¹¹
		insol.	3.10 ⁻⁴	9.10 ⁻¹²
	²³³ U	sol.	3.10 ⁻⁴	2.10 ⁻¹⁰
		insol.	3.10 ⁻⁴	4.10 ⁻¹¹
	²³⁴ U	sol.	3.10 ⁻⁴	2.10 ⁻¹⁰
		insol.	3.10 ⁻⁴	4.10 ⁻¹¹
²³⁵ U	sol.	3.10 ⁻⁴	2.10 ⁻¹⁰	
	insol.	3.10 ⁻⁴	4.10 ⁻¹¹	
²³⁶ U	sol.	3.10 ⁻⁴	2.10 ⁻¹⁰	
	insol.	3.10 ⁻⁴	4.10 ⁻¹¹	
²³⁸ U	sol.	4.10 ⁻⁴	3.10 ⁻¹¹	
	insol.	4.10 ⁻⁴	5.10 ⁻¹¹	
U nat.*)	sol.	2.10 ⁻⁴	3.10 ⁻¹¹	
	insol.	2.10 ⁻⁴	2.10 ⁻¹¹	
Vanadium (23)	⁴⁸ V	sol.	3.10 ⁻⁴	6.10 ⁻⁸
insol.		3.10 ⁻⁴	2.10 ⁻⁸	
Wolfram (voir Tungstène)				
Xénon (54)	^{131m} Xe	—	—	4.10 ⁻⁶
		—	—	3.10 ⁻⁶
		—	—	1.10 ⁻⁶
Ytterbium (70)	¹⁷⁵ Yb	sol.	1.10 ⁻³	2.10 ⁻⁷
		insol.	1.10 ⁻³	2.10 ⁻⁷
Yttrium (39)	⁹⁰ Y	sol.	2.10 ⁻⁴	4.10 ⁻⁸
		insol.	2.10 ⁻⁴	3.10 ⁻⁸

*) On admet qu'un curie d'uranium naturel correspond à 3,7.10¹⁰ désintégrations par seconde de ²³⁸U, à 3,7.10¹⁰ désintégrations par seconde de ²³⁴U, et à 1,7.10⁹ désintégrations par seconde de ²³⁵U.

Elément (nombre atomique)	Nuclide radioactif	Forme	CMA eau	CMA air
	^{91m}Y	sol.	3.10^{-2}	8.10^{-6}
		insol.	3.10^{-2}	6.10^{-6}
	^{91}Y	sol.	3.10^{-4}	1.10^{-8}
		insol.	3.10^{-4}	1.10^{-8}
	^{92}Y	sol.	6.10^{-4}	1.10^{-7}
		insol.	6.10^{-4}	1.10^{-7}
	^{93}Y	sol.	3.10^{-4}	6.10^{-8}
		insol.	3.10^{-4}	5.10^{-8}
Zinc (30)	^{65}Zn	sol.	1.10^{-3}	4.10^{-8}
		insol.	2.10^{-3}	2.10^{-8}
	^{69m}Zn	sol.	7.10^{-4}	1.10^{-7}
		insol.	6.10^{-4}	1.10^{-7}
	^{69}Zn	sol.	2.10^{-2}	2.10^{-6}
		insol.	2.10^{-2}	3.10^{-6}
Zirconium (40)	^{93}Zr	sol.	8.10^{-3}	4.10^{-8}
		insol.	8.10^{-3}	1.10^{-7}
	^{95}Zr	sol.	6.10^{-4}	4.10^{-8}
		insol.	6.10^{-4}	1.10^{-8}
	^{97}Zr	sol.	2.10^{-4}	4.10^{-8}
		insol.	2.10^{-4}	3.10^{-8}

Remarque: Il faut noter que certains nuclides radioactifs de période physique particulièrement longue, tels que le ^{144}Nd et le ^{115}In , ne peuvent même sous une forme pure, atteindre les valeurs reprises au tableau A.

B. CMA d'un nuclide radioactif identifié dans l'eau de boisson et dans l'air pour une irradiation continue et ne figurant pas dans le tableau A.

CMA eau		(*)
en $\mu\text{Ci/ml}$	1.10^{-7}	
CMA air		
en $\mu\text{Ci/ml}$	4.10^{-13}	

Remarque: Ces valeurs sont applicables pour les nuclides ne figurant pas dans le tableau de l'annexe 4 (tableau A) en cas de doute ou d'ignorance quant à leur radiotoxicité.

(*) La valeur de CMA eau ($1.10^{-7} \mu\text{Ci/ml}$) n'est pas applicable aux gaz rares tels que les ^{37}Ar , ^{41}Ar , ^{85m}Kr , ^{85}Kr , ^{87}Kr , ^{131m}Xe , ^{133}Xe , ^{135}Xe , ^{220}Rn et ^{222}Rn .

C. CMA d'un *mélange connu* de nuclides *radioactifs identifiés* dans l'eau de boisson et dans l'air inhalé pour une *irradiation continue*.

$$\text{On adopte la formule } \sum_1^n \frac{C_i}{(\text{CMA})_i} \leq \frac{1}{K} \quad \text{où } \sum_1^n \frac{C_i}{(\text{CMA})_i}$$

est la somme des rapports entre la concentration C de chaque nuclide composant le mélange et la concentration maximum admissible CMA respective dans l'eau ou dans l'air suivant le cas de chacun de ces nuclides et où K est un coefficient permettant l'application de la formule à des conditions diverses d'irradiation.

K = 1 pour une exposition continue (168 heures par semaine) dans une zone contrôlée.

D. CMA d'un *mélange de nuclides radioactifs non identifiés* dans l'eau de boisson pour une *irradiation continue*.

<i>Caractère du mélange</i>	CMA en $\mu\text{Ci/ml}$
Mélange quelconque d'émetteurs: alpha, beta, gamma	1.10^{-7}
Mélange quelconque d'émetteurs: alpha, beta, gamma, si le ^{226}Ra et le ^{228}Ra peuvent être exclus (*)	1.10^{-6}
Mélange quelconque d'émetteurs: alpha, beta, gamma, si les ^{90}Sr , ^{129}I , ^{210}Pb , ^{226}Ra et ^{228}Ra peuvent être exclus (*)	7.10^{-6}
Mélange quelconque d'émetteurs: alpha, beta, gamma, si les ^{90}Sr , ^{126}I , ^{129}I , ^{131}I , ^{210}Pb , ^{210}Po , ^{211}At , ^{223}Ra , ^{226}Ra , ^{228}Ra , ^{231}Pa , et Th nat. peuvent être exclus (*)	2.10^{-5}
Mélange quelconque d'émetteurs: alpha, beta, gamma, si les ^{90}Sr , ^{126}I , ^{129}I , ^{131}I , ^{210}Pb , ^{210}Po , ^{211}At , ^{223}Ra , ^{224}Ra , ^{226}Ra , ^{227}Ac , ^{228}Ra , ^{230}Th , ^{231}Pa , ^{232}Th et Th. nat. peuvent être exclus (*)	3.10^{-5}

E. CMA d'un *mélange de nuclides radioactifs non identifiés* dans l'air pour une *irradiation continue*.

<i>Caractères du mélange</i>	CMA en $\mu\text{Ci/ml}$
Mélange quelconque d'émetteurs: alpha, beta, gamma	4.10^{-13}
Mélange quelconque d'émetteurs: alpha, beta, gamma, si les ^{231}Pa , ^{239}Pu , ^{240}Pu , ^{242}Pu et ^{249}Cf peuvent être exclus (**)	7.10^{-13}
Mélange quelconque d'émetteurs: alpha, beta, gamma, si les ^{227}Ac , ^{230}Th , ^{231}Pa , ^{238}Pu , ^{239}Pu , ^{240}Pu , ^{242}Pu , et ^{249}Cf peuvent être exclus (**)	1.10^{-12}
Mélange quelconque d'émetteurs: alpha, beta, gamma, si les émetteurs alpha peuvent être exclus et si le ^{227}Ac peut être exclu (**)	1.10^{-11}
Mélange quelconque d'émetteurs: alpha, beta, gamma, si les émetteurs alpha peuvent être exclus et si les ^{210}Pb , ^{227}Ac , ^{228}Ra et ^{241}Pu peuvent être exclus (**)	1.10^{-10}
Mélange quelconque d'émetteurs: alpha, beta, gamma, si les émetteurs alpha peuvent être exclus et si les ^{90}Sr , ^{129}I , ^{210}Pb , ^{227}Ac , ^{228}Ra , ^{230}Pa , ^{241}Pu et ^{249}Bk peuvent être exclus (**)	1.10^{-9}

(*) « peuvent être exclus » implique que la concentration de ces nuclides radioactifs dans l'eau représente une portion négligeable de la concentration maximum admissible indiquée au tableau A de l'annexe 4.

(**) « peuvent être exclus » implique que la concentration de ces nuclides radioactifs dans l'air représente une portion négligeable de la concentration maximum admissible indiquée au tableau A de l'annexe 4.

ANNEXE 4

F. Concentration Maximale Admissible de nuclides radioactifs dans l'eau de boisson et dans l'air pour une irradiation discontinue.

Les valeurs indiquées sub A. B. D. E. sont à multiplier par un facteur qui est inverse du facteur d'occupation mais qui ne dépassera jamais 10.

Pour une activité hebdomadaire de 40-48 heures ce facteur est de 3.

Dans la formule de sub C. la valeur de K sera celle du facteur d'occupation sans être inférieure à 1/10.

Pour une activité hebdomadaire de 40-48 heures $K = 1/3$.

II. Concentration maximale admissible de nuclides radioactifs dans l'eau de boisson et dans l'air inhalé pour une irradiation de *personnes occasionnellement exposées en zone contrôlée*.

Pour ces personnes les valeurs des CMA indiquées sub I.A.B. C.D.E. sont valables mais le temps d'occupation doit être réduit de manière que la contamination qui en résulte pour ces personnes n'atteigne pas

3/10 de la contamination autorisée pour les personnes professionnellement exposées s'il s'agit de nuclides radioactifs affectant l'organisme entier, les gonades ou les organes hématopoïétiques et

1/10 de la contamination autorisée pour les personnes professionnellement exposées s'il s'agit de nuclides radioactifs n'affectant pas l'organisme entier, les gonades et les organes hématopoïétiques.

III. Concentration maximale admissible de nuclides radioactifs dans l'eau de boisson ou dans l'air inhalé pour une irradiation de *personnes travaillant ou séjournant en dehors des zones contrôlées*.

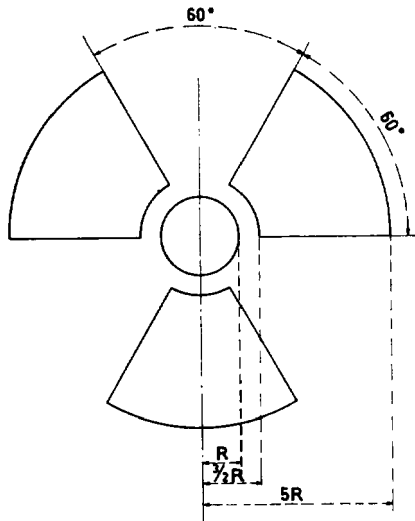
En dehors des zones contrôlées le 1/10 des valeurs indiquées sub I.A.D.E. ne devront pas être dépassées.

Et la formule sub I.C. est applicable à condition que $K = 10$. Aucune zone contrôlée ou zone surveillée créée ou déterminée par une entreprise ne se situera en dehors de l'entreprise. Si ceci n'est pas réalisable le ministre de la santé publique peut décider de l'opportunité de la création d'une zone surveillée dans laquelle il s'assurera, aux frais de l'entreprise que les personnes qui habitent dans cette zone ne reçoivent pas de dose supérieure à 0,5 rem par an pour les irradiations de l'organisme entier ou des gonades et que les concentrations des nuclides radioactifs dans l'air inhalé et dans l'eau de boisson ne dépassent pas les valeurs exprimées ci-dessus.

ANNEXE 5

Symboles et mentions

- a) le symbole uniforme de la radioactivité est constitué par la représentation graphique conventionnelle du trèfle imprimé en magenta sur fond jaune



Les dimensions doivent être telles que le symbole est bien visible.

b) Les mentions comportent les indications suivantes

- | | |
|---|---|
| « Radioactivité très élevée » | — lorsque la dose susceptible d'être délivrée aux individus dépasse habituellement 100 milli rem/heure |
| « Radioactivité élevée » | — lorsque la dose susceptible d'être délivrée aux individus dépasse habituellement 20 milli rem/heure |
| « Radioactivité » | — lorsque la dose susceptible d'être délivrée aux individus dépasse habituellement 2 milli rem/heure |
| « Danger de contamination radioactive » | — quand des sources non scellées sont entreposées |
| « Pollution radioactive de l'air » | — quand les concentrations de substances radioactives contaminantes dépassent trois fois la dose maximum admissible dans l'air telle qu'elle figure en A de l'annexe 4. |

c) Les récipients contenant des substances radioactives doivent en outre porter de manière lisible toutes indications relatives

- à la nature physique et chimique de la substance
- la nature du rayonnement émis,
- l'activité et la quantité de nuclide radioactif présent.

Cette disposition ne s'applique pas dans les laboratoires pendant le temps où l'opérateur utilise ces récipients et où il est présent.