



**Avis n° 2022-AV-0408 de l’Autorité de sûreté nucléaire du 4 octobre 2022
sur un projet d’arrêté définissant les modalités de calcul des doses efficaces
et des doses équivalentes résultant de l’exposition des personnes
aux rayonnements ionisants**

L’Autorité de sûreté nucléaire,

Vu la directive 2013/59/EURATOM du Conseil du 5 décembre 2013 fixant les normes de base relatives à la protection sanitaire contre les dangers résultant de l’exposition aux rayonnements ionisants et abrogeant les directives 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom et 2003/122/Euratom ;

Vu le code de l’environnement, notamment son article L. 592-25 ;

Vu le code de la santé publique, notamment son article R. 1333-24 ;

Vu le code du travail, notamment son article R. 4451-12 ;

Vu l’arrêté du 30 juin 2021 relatif aux lieux de travail spécifiques ;

Vu l’avis du Groupe permanent d’experts en radioprotection, pour les applications industrielles et de recherche des rayonnements ionisants, et en environnement (GPRADE) du 3 mars 2020 ;

Saisie par le directeur général de la prévention des risques, pour avis, d’un projet d’arrêté définissant les modalités de calcul des doses efficaces et des doses équivalentes résultant de l’exposition des personnes aux rayonnements ionisants ;

Considérant que l’article R. 1333-24 du code de la santé publique prévoit que, pour le calcul des doses efficaces et des doses équivalentes, un arrêté des ministres chargés de la radioprotection et du travail définit, compte tenu des effets des radionucléides sur les différents tissus et organes du corps humain :

- 1° Les méthodes de calcul et les facteurs de pondération à utiliser ;
- 2° Les valeurs de coefficient de conversion pour les expositions externes aux rayonnements ionisants ;
- 3° Les valeurs de doses efficaces engagées par unité d’activité incorporée, pour chaque radionucléide ingéré ou inhalé.

Considérant que ce même article impose que les facteurs de pondération, les valeurs de coefficient de conversion pour les expositions externes aux rayonnements ionisants, les valeurs de doses efficaces engagées par unité d’activité incorporée prennent en compte les valeurs publiées et actualisées par la CIPR ;

Considérant que l’arrêté du 1^{er} septembre 2003 définissant les modalités de calcul des doses efficaces et des doses équivalentes résultant de l’exposition des personnes aux rayonnements ionisants répond aux dispositions de l’article R. 1333-24 du code de la santé publique ;

Considérant que la CIPR a, depuis 2015, engagé un processus de révision des valeurs de doses efficaces engagées par unité d'activité incorporée pour chaque radionucléide ingéré ou inhalé pour les travailleurs avec ses publications n° 134, 137, 141 ; que cette actualisation prend en compte les améliorations apportées aux modèles biocinétiques et dosimétriques ainsi que les nouveaux facteurs de pondérations tissulaires et radiologiques définis dans les recommandations générales de la CIPR dans sa publication 103 ; que les valeurs figurant dans l'arrêté du 1^{er} septembre 2003 susmentionné nécessitent d'être ainsi actualisées ; que le projet d'arrêté prend en compte pour les travailleurs les valeurs publiées dans ces publications de la CIPR ;

Considérant que certaines données figurant dans les tableaux de l'annexe III du projet d'arrêté ne sont pas cohérentes avec celles des publications de la CIPR ; qu'il convient en conséquence de les corriger après vérification ;

Considérant que la CIPR vient de publier en avril 2022, avec la publication 151, de nouvelles valeurs pour les derniers radionucléides restant à actualiser ;

Considérant que, pour le radon, la publication de la CIPR 137 recommande des coefficients de dose pour l'inhalation du radon et de ses descendants pour les travailleurs de :

- 3 Sv/J.h.m⁻³ dans les bâtiments dans la plupart des cas et dans les mines souterraines ;
- 6 Sv/J.h.m⁻³ pour les lieux de travail intérieurs où le travail implique une activité physique intense ainsi que pour les grottes touristiques ;

Considérant que la valeur actuelle figurant dans l'arrêté du 1^{er} septembre 2003 est pour le radon de 1,4 Sv/J.h.m⁻³ pour l'ensemble des lieux de travail.

Considérant que pour l'élaboration de ces coefficients, la CIPR a suivi, comme pour les autres radionucléides, une approche dosimétrique ; que cette approche donne des valeurs cohérentes, en ordre de grandeur, avec celles dérivées de l'approche épidémiologique ;

Considérant que, dans un avis du 3 mars 2020, le GPRADE estime « qu'il est justifié de se référer aux coefficients de dose recommandés dans la publication 137 de la CIPR (3 Sv/J.m⁻³.h ou 6 Sv/J.m⁻³.h selon les lieux de travail et le type d'activité) ; qu'il recommande aux pouvoirs publics de prendre en compte dans le processus de décision, les recommandations de la CIPR, notamment pour ce qui concerne les coefficients de dose relatifs au radon proposés par celle-ci. » ;

Considérant que, dans un avis du 3 juillet 2020, l'IRSN estime « que la démarche de la CIPR consistant à établir des coefficients de doses différents en fonction des activités professionnelles est potentiellement complexe à mettre en œuvre en pratique. Son intérêt peut être relativisé car l'exposition au radon n'est pas réservée aux situations professionnelles mais elle concerne également le public dans l'habitat. » ;

Considérant en effet, que les personnes sont exposées à la fois sur leur lieu de travail et sur leur lieu d'habitation, que les durées de présence sont généralement supérieures dans l'habitat ; que l'utilisation d'un seul coefficient pour les situations d'exposition permet une approche harmonisée du risque radon, quelle que soit la situation d'exposition ;

Considérant que le projet d'arrêté propose les valeurs 3 et 6 Sv/J.h.m⁻³ pour les travailleurs en retenant la valeur de 6 Sv/J.h.m⁻³ pour l'ensemble des lieux spécifiques définis dans l'arrêté du 30 juin 2021 susvisé alors que la CIPR propose des valeurs de 6 Sv/J.h.m⁻³ pour les grottes touristiques et de 3 Sv/J.h.m⁻³ pour les mines souterraines ;

Considérant que la CIPR a fixé des paramètres d'influence (diamètre thermodynamique médian, facteur d'équilibre, débit respiratoire et fraction libre) dans ses scénarios d'exposition au travail ; que, dans les situations réelles, les valeurs des paramètres d'influence seront susceptibles d'être très dispersées par rapport aux valeurs fixées par la CIPR dans ses scénarios ; que la notion d'activité sédentaire ou d'activité physique n'est pas définie réglementairement, que l'introduction d'un critère

lié à la nature des activités exercées par les travailleurs pourrait conduire à appliquer deux coefficients sur un même lieu pour la délimitation de zones liées à la gestion du risque radon, que l'application d'un coefficient de $6 \text{ Sv/J.m}^{-3}.h$ peut conduire à atteindre une exposition de 6 mSv/an pour un lieu de travail occupé de manière permanente pour une concentration d'activité volumique en radon inférieure au niveau de référence de 300 Bq.m^{-3} ; qu'en conséquence, l'adoption de deux coefficients conduira à une réglementation peu lisible et à des difficultés d'application de la réglementation par les employeurs ;

Considérant que l'application d'un unique coefficient de 3 Sv/J.h.m^{-3} permettrait une gestion plus efficace du risque radon et une meilleure appropriation de la réglementation ;

Considérant que la valeur de 3 Sv/J.h.m^{-3} recommandée par la CIRP est proche de la valeur du coefficient de conversion déduit de l'approche épidémiologique donnée par la CIRP dans sa publication 115 et qu'elle intègre des activités physiques de différentes natures ; que, de plus, la CIRP a précisé qu'elle recommandait l'utilisation d'une seule valeur de 3 Sv/J.h.m^{-3} pour la plupart des situations professionnelles, que cette valeur est également indiquée pour l'exposition de la population dans l'habitat ;

Considérant que le niveau d'incertitude des modèles dosimétriques est généralement considéré pour être compris entre un facteur 2 et 3 qui couvre la différence entre les deux coefficients de dose proposés par la publication 137 de la CIRP ;

Rend un avis favorable au projet d'arrêté dans sa version figurant en annexe 1, sous réserve de l'application pour le radon d'un seul coefficient pour l'ensemble des lieux de travail de 3 Sv/J.h.m^{-3} et de la modification du tableau figurant au III.3.2. de l'annexe III du projet d'arrêté ;

Demande la prise en compte des modifications mentionnées à l'annexe 2 dans les tableaux du III. 4 de l'annexe III du projet d'arrêté ;

Recommande la prise en compte dans les meilleurs délais de la publication 151 de la CIRP ;

Recommande d'actualiser le guide pratique de prévention du risque radon publié par la direction générale du travail en 2020, afin d'accompagner les employeurs dans leur démarche de déclinaison opérationnelle des dispositions du code du travail.

Fait à Montrouge, le 4 octobre 2022.

Le collège de l'Autorité de sûreté nucléaire,

Signé par :

Bernard DOROSZCZUK

Jean-Luc LACHAUME

Géraldine PINA

Laure TOURJANSKY

* Commissaires présents en séance.

Annexe 1
à l'avis n° 2022-AV-0408 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 4 octobre 2022
sur un projet d'arrêté définissant les modalités de calcul des doses efficaces
et des doses équivalentes résultant de l'exposition des personnes
aux rayonnements ionisants

Projet d'arrêté
(194 pages)

Annexe 2
à l'avis n° 2022-AV-0408 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 4 octobre 2022
sur un projet d'arrêté définissant les modalités de calcul des doses efficaces
et des doses équivalentes résultant de l'exposition des personnes
aux rayonnements ionisants

Demandes de modifications sur le projet

Dans le tableau 1.1 du III.4 de l'annexe III :

- Remplacer le mot : « silice » par le mot : « silicium » ;
- Remplacer : « Nb-98 » par : « Nb-98m » ;
- Remplacer : « Rh-102 » par : « Rh-102m » et « Rh-102m » par : « Rh-102 » ;
- Supprimer la ligne correspondant au « Ta-180 » ;
- Remplacer : « Ta-180m » par : « Ta-180 » ;
- Remplacer : « Ir-192m » par : « Ir-192n » ;
- À la ligne correspondant au « Pa-232 », remplacer « $6,3 \cdot 10^{-9}$ » par « $7,2 \cdot 10^{-9}$ » ;
- Remplacer : « Es-250 » par : « Es-250m ».

Dans le tableau 1.2 du III.4 de l'annexe III :

- Remplacer : « Nb-98 » par : « Nb-98m » ;
- Remplacer : « Rh-102 » par : « Rh-102m » et « Rh-102m » par : « Rh-102 » ;
- Supprimer les deux lignes correspondant au « Ta-180 » ;
- Remplacer : « Ta-180m » par : « Ta-180 » ;
- Remplacer : « Ir-192m » par : « Ir-192n » ;
- Remplacer : « Es-250 » par : « Es-250m ».

Dans le tableau 3.2.a du III.4 de l'annexe III :

- Remplacer : « Rh-102 » par : « Rh-102m » et « Rh-102m » par : « Rh-102 » ;
- Supprimer la ligne correspondant au « Ta-180 » ;
- Remplacer : « Ta-180m » par : « Ta-180 » .

Dans le tableau 3.2.b du III.4 de l'annexe III :

- Pour le soufre, à la 5^{ème} ligne correspondant au S-35, après les mots : « sulfure d'hydrogène, », ajouter les mots : « sulfure de carbone » ;
- Pour le soufre, à la 5^{ème} ligne correspondant au S-38, après les mots : « sulfure d'hydrogène, », ajouter les mots : « sulfure de carbone » ;
- Pour l'ensemble des radionucléides du thulium de type « A,M », remplacer les mots : « pas de forme chimique particulière assignée » par les mots : « oxyde » ;
- Pour l'ensemble des radionucléides du thulium de type « A,S », remplacer les mots : « Fragments de combustibles usés » par les mots : « pas de forme chimique particulière assignée ».