



EVOLUTION DES MODELES DE CALCUL DES DOSES DE RAYONNEMENT

François PAQUET

Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN)

Direction de la Stratégie, du développement et des partenariats

Service des programmes stratégiques

Saint Paul Lez Durance 13115, France

françois.paquet@irsn.fr

Le système de protection développé et recommandé par la Commission Internationale de Protection Radiologique (CIPR) constitue le fondement des normes et des pratiques de travail sous rayonnement à travers le monde (ICRP, 1991, 2007). Les grandeurs de protection que sont la dose équivalente et la dose efficace sont essentielles à l'application de ces recommandations. Bien que la définition de ces quantités reste inchangée dans les derniers travaux de la CIPR (ICRP, 2007), certaines modifications importantes portant sur leur mode de calcul peuvent affecter les valeurs numériques des doses résultant de l'exposition aux rayonnements.

La CIPR a modifié les facteurs de pondération des rayonnements utilisés pour le calcul de la dose équivalente aux organes et tissus et modifié également les facteurs de pondération tissulaires utilisés dans le calcul de la dose efficace (ICRP, 2007). En outre, une évolution importante a été proposée par l'adoption des fantômes anatomiques numériques de référence, en lieu et place des modèles mathématiques composites qui ont été utilisés pour les calculs antérieurs de doses aux organes. Ce processus a débuté avec l'adoption de modèles masculin et féminin adultes de référence (ICRP, 2009) et sera poursuivi avec l'adoption de fantômes pédiatriques. La CIPR a également précisé la nécessité de calculer séparément la dose équivalente aux hommes et aux femmes puis de les moyenniser dans le calcul de la dose efficace (ICRP, 2007). Ces changements, accompagnés d'une révision des données de décroissance radioactive (ICRP, 2008), ont été l'occasion pour la CIPR de réviser l'ensemble des modèles utilisés pour ses calculs de dose et de proposer de nouveaux coefficients. Une publication récente a ainsi été produite, présentant des coefficients de dose après exposition externe (ICRP, 2010), et il convenait maintenant de produire ces coefficients pour les contaminations internes.

Les travaux en cours à la CIPR et présentés dans cet exposé visent à fournir de nouveaux coefficients de dose pour les expositions professionnelles par inhalation et par ingestion, tenant compte des changements induits par les dernières recommandations de la CIPR, mais également des nouvelles données scientifiques sur le comportement des radionucléides dans les organismes. Des données spécifiques, permettant le calcul des doses directement à partir des mesures anthroporadiométriques ou des mesures de radiotoxicologie, sont également issues de ces travaux. Les coefficients révisés ont été calculés en utilisant le nouveau modèle alimentaire humain (HATM) (ICRP, 2006) ainsi qu'une version révisée du modèle respiratoire (HRTM) (ICRP, 1994a).

En outre, lorsque les données scientifiques le permettaient, de nouveaux modèles décrivant l'absorption dans le sang des éléments suite à l'inhalation et l'ingestion de différentes formes chimiques ont été établis et utilisés. Ces révisions permettent la mise à disposition de nouveaux modèles, certes plus complexes, mais physiologiquement beaucoup plus réalistes. Tous ces travaux vont être publiés prochainement sous la forme d'une série de documents remplaçant la série des Publications 30 (ICRP, 1979, 1980, 1981, 1988) ainsi que la Publication 68 de la CIPR (ICRP, 1994b).

Références citées

- ICRP, 1979. Limits for intake of radionuclides by workers. ICRP Pub. 30, Part 1. Ann. ICRP 2(3/4).
- ICRP, 1980. Limits for intakes of radionuclides by workers. ICRP Pub. 30, Part 2. Ann. ICRP 4(3/4).
- ICRP, 1981. Limits for intakes of radionuclides by workers. ICRP Pub. 30, Part 3. Ann. ICRP 6(2/3).
- ICRP, 1988. Limits for intakes of radionuclides by workers: An Addendum. ICRP Pub. 30, Part 4. Ann. ICRP 19(4).
- ICRP, 1991. 1990 Recommendations of the ICRP. ICRP Pub. 60. Ann. ICRP 21(1-3).
- ICRP, 1994a. Human respiratory tract model for radiological protection. ICRP Pub. 66. Ann. ICRP 24(1-3).
- ICRP, 1994b. Dose coefficients for intake of radionuclides by workers. ICRP Pub. 68. Ann. ICRP 24(4).
- ICRP, 2006. Human alimentary tract model for radiological protection. ICRP Pub. 100. Ann. ICRP 36(1-2).
- ICRP, 2007. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Pub. 103. Ann. ICRP 37(2-4).
- ICRP, 2008. Nuclear decay data for dosimetric calculations. ICRP Pub. 107. Ann. ICRP 38(3).
- ICRP, 2009. Adult reference computational phantoms. ICRP Pub. 110. Ann. ICRP 39(2).
- ICRP, 2010. Conversion coefficients for radiological protection quantities for external radiation exposures. ICRP Pub. 116. Ann. ICRP 40(1).