

Note de l'IRSN suite à la mise en cause par l'ACRO de l'usage de dosimètres individuels de type RPL dans les territoires contaminés de la région de Fukushima

Dans son chapitre traitant du « retour des populations », le dossier internet « [Fukushima : les défis insurmontables](#) » publié par l'ACRO évoque notamment le problème posé par les écarts significatifs constatés entre d'une part les doses estimées au travers du port de dosimètres passifs individuels calibrés pour la surveillance radiologique des travailleurs, et d'autre part les doses mesurées par des dosimètres d'ambiance placés au voisinage de personnes exposées aux rayonnements présents dans les territoires contaminés. La valeur fournie par le dosimètre d'ambiance étant supérieure d'environ 40% à celle du dosimètre individuel, le document considère implicitement que la première est la bonne, et que par conséquent l'usage de dosimètres passifs individuels se fait au détriment de la protection des personnes. **Or, en l'occurrence, et malgré les apparences, c'est l'inverse qui est vrai : les dosimètres passifs individuels donnent une estimation correcte de la dose efficace représentative de l'exposition réelle des personnes, et les dosimètres d'ambiance surestiment considérablement cette même dose efficace.**

L'explication en est la suivante : la différence observée vient de la définition même des grandeurs opérationnelles ($H_p(10)$ pour la dose individuelle et $H^*(10)$ pour la dose ambiante) qui sont utilisées pour estimer la dose efficace (E) qui est la grandeur de référence (non directement mesurable) utilisée en radioprotection pour définir le risque à l'organisme entier. Ces grandeurs opérationnelles sont plus ou moins représentatives de la dose efficace en fonction des configurations d'exposition (rayonnement de face, provenant de toutes les directions) et de l'énergie des rayonnements considérés ; celles-ci sont définies par l'ICRU (International Commission on Radiation Units and Measurements) dans le rapport 57 au travers de facteurs de conversion. Dans la plupart des situations, ces grandeurs opérationnelles estiment de manière plutôt enveloppe la dose efficace. Les dosimètres sont alors étalonnés pour fournir des résultats représentatifs de la dose efficace dans les conditions usuelles d'exposition à évaluer.

Dans le cas d'un territoire contaminé, le rayonnement auquel est exposé un individu provient bien de toutes les directions. Mais aux énergies de rayonnement gamma qui sont présentes dans les territoires contaminés (principalement du $Cs137$ émettant par désintégration des photons de 0,662 MeV), la mesure faite par un dosimètre d'ambiance surestime nettement la dose efficace puisque le ratio entre les grandeurs $H^*(10)$ et E est égal à 1,5 (cf. figure 64 page 72 du rapport ICRU 57). En revanche, à cette énergie, la mesure fournie par un dosimètre individuel en général, en particulier de type RPL, étalonné en $H_p(10)$ est un très bon estimateur de la dose efficace puisque le ratio entre les grandeurs E et $H_p(10)$ est très proche de 1.

En conséquence, le dosimètre individuel RPL fournit une mesure (exprimée en $H_p(10)$) qui est une très bonne estimation de la dose reçue par un individu sur un territoire contaminé. Cette mesure est inférieure à la dose d'ambiance (exprimée en $H^*(10)$) de 30 à 40%, non pas parce qu'elle sous-estime la dose reçue par un individu mais parce que **la dose d'ambiance surestime la dose efficace d'environ 50%** aux énergies et dans les conditions d'exposition d'un territoire contaminé.

Extrait du rapport ICRU n° 57 relatif aux coefficients de conversion utilisés en radioprotection en cas d'exposition externe à des rayonnements ionisants : La figure 64 représente les facteurs de conversion pour les différentes grandeurs opérationnelles et la dose efficace pour la configuration « ROT » qui est représentative d'une exposition en cas de contamination du sol où le rayonnement vient de plusieurs directions. En bleu, la dose mesurée par un dosimètre individuel RPL, en orange la dose mesurée par un dosimètre d'ambiance.

Coefficients for use in Radiological Protection Against External Radiation

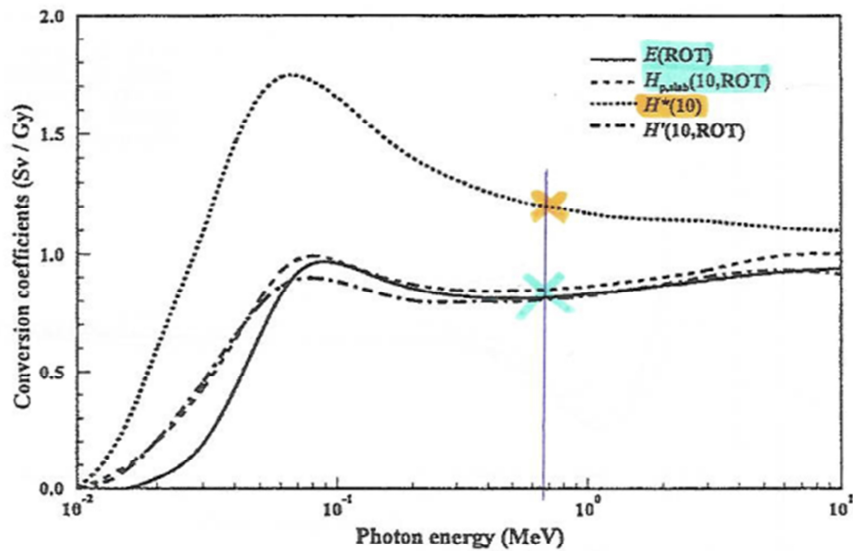


Fig. 64. Conversion coefficients for operational quantities and effective dose as a function of photon energy in ROT irradiation geometry.

Figure tirée du rapport 57 de l'ICRU.