

La dosimétrie par radio photo luminescence à l'IRSN (résumé)

5^{èmes} rencontres PCR

Rungis, les 15 et 16 mars 2007

Le laboratoire de surveillance dosimétrique de l'IRSN utilise actuellement trois techniques de dosimétrie passive :

- le film photographique
- la thermoluminescence (TLD)
- les détecteurs de traces (CR39-PN3) pour l'exposition aux neutrons.

A elle seule, la première technique est de loin la plus utilisée dans notre laboratoire. C'est aussi celle qui va être remplacée. Pourquoi ?

Ce remplacement est motivé principalement par la fin annoncée de la production du film argentique.

Cette technique n'étant plus pérenne en raison de l'évolution que connaît l'industrie du film argentique et notamment le développement de la photographie numérique, nous nous devons d'anticiper cette disparition d'autant qu'elle s'accompagne d'une augmentation sensible du coût des détecteurs.

L'évolution réglementaire nous a également incités à accélérer ce remplacement notamment avec la diminution des délais de transmission des résultats.

Après une analyse prenant en compte un ensemble des paramètres techniques, économiques et financiers, nous avons choisi la technique par radio photo luminescence (RPL) pour remplacer la dosimétrie photographique.

La radio photo luminescence, qu'est ce que c'est ?

Cette technique connue depuis la fin des années 1960, est utilisée en recherche et par quelques laboratoires de dosimétrie notamment le japonais Chiyoda Technol, fournisseur de l'IRSN pour ce projet.

Tout comme la technique par thermoluminescence (TLD) ou par luminescence stimulée optiquement (OSL), la technique RPL est basée sur la quantification d'une émission de lumière.

Cette luminescence est induite par un verre dopé à l'argent et au phosphate selon le schéma suivant :

- Le rayonnement ionisant (β , γ ou X) arrache des électrons à la structure du détecteur en verre.
- Ces électrons sont piégés par les impuretés contenues dans le verre (argent, phosphate)
- Placés sous un faisceau d'ultra violet (320 nm), ces électrons se désexcitent en émettant une luminescence orange (606 nm)
- Cette luminescence est proportionnelle à la dose reçue.

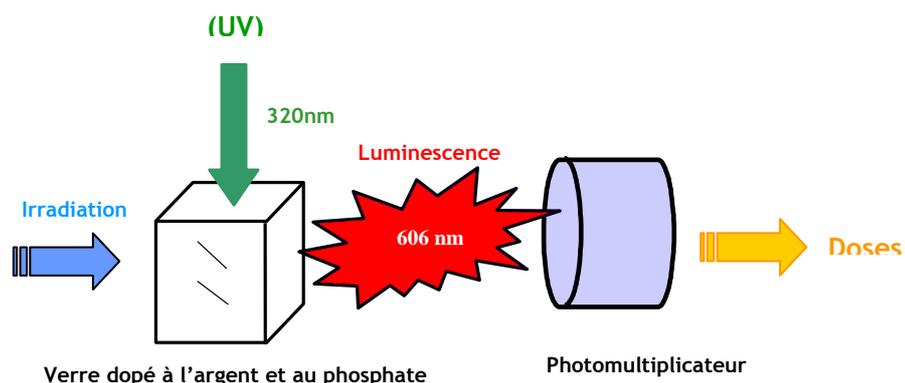


Schéma de principe de la technique RPL

Principales caractéristiques techniques du dosimètre RPL

Après réalisation de tests sous rayonnements, le dosimètre RPL a montré des caractéristiques métrologiques très performantes et notamment :

- Possibilité de mesurer des doses très faibles :
 - Très bonne sensibilité aux photons et aux β
 - Plus petite dose non nulle enregistrée en exploitation inférieure ou égale à 50 μSv
 - Possibilité de mesurer des doses de quelques μSv sous certaines conditions
- Possibilité de mesurer des doses très élevées (10 Sv et plus sous certaines conditions)
- Pas de sensibilité aux neutrons (qualité importante en cas d'exposition à des rayonnements mixtes)
- Excellente réponse angulaire
- Très grande homogénéité des détecteurs :
 - déviation entre lots : 0,9444 +/- 0,036
 - déviation dans un même lot : +/- 1,3 %
- Très grande stabilité de lecture : -2,7 % +2,5 %

Par ailleurs, ce dosimètre permet une analyse des conditions d'exposition.

Avec ses 5 plages de lecture en routine et ses 15 plages en lecture analytique (cinq points de lecture à trois profondeurs différentes dans le détecteur), le dosimètre RPL offre la possibilité de disposer d'informations importantes en cas d'exposition accidentelle. Il permet en effet de fournir au médecin du travail ou à la personne compétente en radioprotection des informations complémentaires sur la nature et l'énergie des rayonnements responsables de l'exposition.

De même que la dosimétrie par film argentique, la technique RPL permet de réaliser des images de la dose. Ces images offrent la possibilité d'obtenir des informations sur :

- la dynamique de l'exposition (exposition unique ou multiple)
- la projection éventuelle d'isotopes radioactifs (contamination externe)
- la présence d'objets devant le dosimètre.

Dans certains cas, des indications sur l'angle d'incidence des rayonnements sont obtenues.

Enfin, cette technique offre la possibilité de relire le dosimètre autant de fois que nécessaire

Conclusion

Les analyses réalisées nous ont permis de choisir objectivement la technique RPL pour remplacer le film dosimétrique. Elles nous ont confortés dans notre choix car avec le dosimètre RPL, l'IRSN fournira un dosimètre capable de garantir un suivi dosimétrique de très grande qualité à tous les professionnels exposés aux rayonnements ionisants.

Ce projet représente un investissement important pour notre Institut qui se donne ainsi les moyens de contribuer pleinement à sa mission de surveillance dosimétrique des travailleurs tout en améliorant la qualité de la prestation fournie.