

LE DOSIMETRE RADIO PHOTO LUMINESCENT

Patrice FRABOULET, Eric CALE, Emmanuelle GIRARD, Christian ITIE, Francis LEBLANC, Érika GRAVA, Alexandre SABOUREAU et Jean-François BOTTOLIER-DEPOIS.

Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire - Service de Dosimétrie Externe - Laboratoire de Surveillance Dosimétrique
BP. 17 - 92262 Fontenay-aux-Roses Cedex



INTRODUCTION

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

- le film photographique
- la thermo luminescence (TLD)
- les détecteurs de traces (CR39) neutroniques.

Si parmi les différentes techniques employées, la dosimétrie par film photographique est de loin la plus utilisée, elle est également la moins pérenne en raison de l'évolution que connaît l'industrie du film argentique. C'est dans ce contexte que l'IRSN a engagé une consultation pour mettre en place un nouveau dosimètre en remplacement du film argentique.

Parmi les techniques disponibles, la dosimétrie par « radio photo luminescence » (RPL) a été retenue.

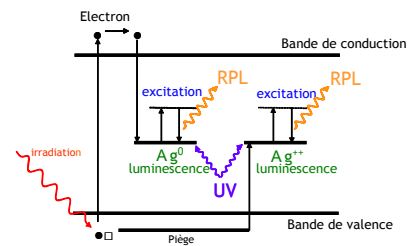
Cette technique innovante pour la surveillance des travailleurs en France est déjà utilisée à grande échelle au Japon et dans différents laboratoires de recherche européens.

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

La luminescence qualifie tous les processus physiques émettant de la lumière.

Dans le cas du dosimètre retenu, la radio photo luminescence est induite par un verre dopé à l'argent (cf. schéma ci-contre). 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 (ions argents). Placés sous un faisceau ultra violet de longueur d'onde 320 nm ces électrons se désexcitent en émettant une luminescence orange.

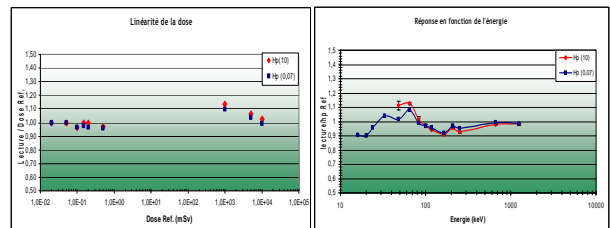
Cette luminescence est proportionnelle à la dose reçue.



2. Les avantages techniques du dosimètre RPL

2.1. Des caractéristiques métrologiques très performantes

- Mesure de doses très faibles :
 - possibilité de mesurer des doses de quelques μSv ,
 - plus petit résultat communiqué inférieur ou égal à $50 \mu\text{Sv}$.
- Mesurer des doses très élevées (10 Sv et plus).
- 5 plages de lecture en routine.
- Excellente réponse angulaire et en énergie.
- Possibilité de relire le dosimètre autant de fois que nécessaire.
- Très grande homogénéité des détecteurs.



2.2. Un outil pour l'analyse des conditions d'exposition

- Possibilité de réaliser et d'archiver des « images » de la dose permettant 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,
 - l'angle d'incidence des rayonnements (dans certains cas).
- En lecture analytique, 15 plages de mesure permettent d'avoir des informations sur la nature et l'énergie des rayonnements à l'origine de l'exposition :
 - distinction entre les β et les photons,
 - évaluation de l'énergie des β et des photons de faible énergie.



Rondelle métallique placée devant le dosimètre



Image produite par des photons X de 13.8 keV



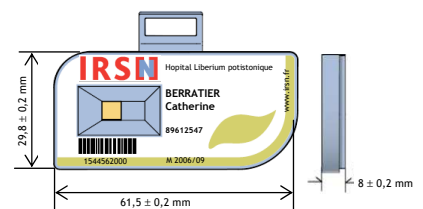
Présence d'un stylo devant le dosimètre



Image produite par des β de 1.3 MeV

3. Les autres avantages du dosimètre RPL

- Une ergonomie soignée
 - un dosimètre léger (12 g), peu épais (8 mm), de forme arrondie,
 - une étiquette d'identification claire permettant de reconnaître facilement la période de port,
 - un dosimètre prêt à l'emploi.
- Un système de clip amovible
 - ce système autorise un port par cordon autour du cou ou une attache par pince-bretelle.
- Un dosimètre garantissant le respect des mesures d'hygiène
 - à chaque envoi, le dosimètre est recouvert d'un nouveau film plastique thermo rétractable,
 - un même boîtier ne peut donc pas être au contact de la peau de deux porteurs successifs.



CONCLUSION

D'ores et déjà fourni à des millions d'exemplaires, le dosimètre RPL utilise une technologie offrant de nouvelles perspectives pour le suivi dosimétrique des travailleurs, des zones de travail et dans l'environnement. Au delà de ses performances, cette technique permet d'accélérer le temps d'exploitation du dosimètre et donc de réduire les délais de transmission des résultats.

Les seuils de mesure, la possibilité de relecture sans perte d'information et les 15 plages de lecture disponibles en cas de surexposition, font désormais de ce dosimètre, une référence en dosimétrie passive.