

PRISE EN COMPTE DES INCERTITUDES DANS LES PROTOCOLES DE SURVEILLANCE DE LA CONTAMINATION INTERNE

Estelle DAVESNE, Eric BLANCHARDON

IRSN
BP 17 ; 92262 FONTENAY-AUX-ROSES Cedex
estelle.davesne@irsn.fr

1. Introduction

Face à un risque significatif d'exposition professionnelle aux radionucléides, la possible contamination interne des travailleurs doit être surveillée. Cette surveillance est réalisée par des mesures de l'activité retenue dans le corps ou présente dans les excréta. A l'aide de modèles biocinétiques et dosimétriques et d'un scénario d'exposition, ces activités peuvent être interprétées en termes de dose efficace engagée. Cependant une incertitude dans l'interprétation dosimétrique des résultats d'analyse est introduite par la variabilité de la mesure de l'activité et par la connaissance incomplète des conditions de contamination. L'objectif du travail présenté ici est la prise en compte de cette incertitude dans l'optimisation des programmes de surveillance individuelle de routine et après incident, de façon à garantir le respect des objectifs de radioprotection avec le niveau de confiance souhaité et des moyens opérationnels raisonnables. Pour cela, une méthode a été développée pour évaluer la dose reçue par les travailleurs exposés à la contamination interne avec son incertitude associée.

2. Surveillance de routine

Pour une exposition potentielle continue et constante dans le temps, en complément de la surveillance d'ambiance au poste de travail, un programme de surveillance individuelle de routine est mis en place par le service de santé au travail. Ce programme de surveillance s'appuie sur la réalisation périodique de mesures individuelles d'activité par anthroporadiométrie et/ou analyse radiotoxicologique. Sa sensibilité est limitée par les limites de détection des techniques de mesure employées et par la décroissance radioactive et biologique de l'activité incorporée dans la période séparant deux mesures.

Afin de quantifier sa sensibilité, la dose minimale détectable (DMD) par un programme de surveillance compte tenu des sources d'incertitude peut être calculée par l'intermédiaire des méthodes développées dans cette étude. Elle permet de garantir qu'un événement de contamination non détecté conduirait à une dose inférieure à la DMD avec un niveau de confiance de 95%. Le logiciel OPSCI a été développé dans ce cadre pour permettre le calcul de la DMD.

Cette méthode a été appliquée à l'étude du programme de surveillance des travailleurs de l'établissement MELOX de AREVA NC sur le site nucléaire de Marcoule. Les données relatives à la surveillance des travailleurs ont été recueillies auprès du service de santé au travail, du service de protection radiologique et du laboratoire d'analyse médicale puis complétées à partir d'une revue bibliographique. Ces données ont permis d'estimer les incertitudes sur les conditions d'expositions et sur les mesures radiotoxicologiques et d'ambiance. Les incertitudes ont ensuite été modélisées par des distributions de probabilité compatibles avec l'information disponible.

Des valeurs de DMD ont été estimées par inférence bayésienne pour les différents programmes de surveillance envisageables.

Le meilleur programme de surveillance a été déterminé comme étant celui pour lequel la DMD est inférieure à 1 mSv par an et qui demande le moins d'analyses radiotoxicologiques. Les résultats de cette étude montrent l'intérêt de prendre en compte, dans le choix des hypothèses de modélisation, toute l'information disponible, qu'elle vienne de la surveillance d'ambiance ou de la surveillance médicale, pour rendre l'évaluation de la surveillance la plus réaliste possible.

3. Surveillance post-incidentelle

Suite à une suspicion de contamination ponctuelle ou à un événement avéré, des mesures individuelles d'activité sont réalisées afin de déterminer si la personne est contaminée et de quantifier cette contamination le cas échéant. L'ensemble de ces mesures, dont le nombre et la période dépendent du niveau de contamination, constitue le programme de surveillance post-incidentelle.

Un système expert d'aide à la décision est en cours de développement pour aider le médecin du travail à définir un programme de surveillance post-incidentelle qui permette d'atteindre le niveau de confiance souhaité dans l'estimation de la dose engagée. Ce programme sera remis à jour au fur et à mesure de l'obtention de résultats d'analyse ou d'investigation des conditions de contamination qui permettent de réduire l'incertitude sur les conséquences radiologiques de l'incident.

4. Conclusion

Les méthodes développées dans le cadre de la présente étude permettent d'optimiser les programmes de surveillance de routine en réalisant un compromis entre le nombre de mesures et la sensibilité du programme et de garantir le non-dépassement d'un seuil dans le cadre d'un suivi post-incidentel. Le médecin du travail peut ainsi s'assurer de la qualité de ses programmes de surveillance pour les différentes situations d'exposition et selon l'information disponible.

5. Remerciements

Ce travail a reçu le soutien d'AREVA et de l'IRSN dans le cadre du Programme d'Intérêt Commun en dosimétrie interne (DOSINTER).