

Estimation de la dose interne avec le logiciel MODOSE

**David BROGGIO¹, Estelle DAVESNE², Pierre LAROCHE³, Sandra BOHAND³
Eric BLANCHARDON¹**

1. Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire, Fontenay-aux-Roses, France
2. Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires, Gif-sur-Yvette, France
3. Orano, Chatillon, France

david.broggio@irsn.fr

À l'issue d'une contamination interne, suspectée ou avérée, des examens de laboratoire sont prescrits au travailleur par le médecin du travail. Ces examens, comme l'analyse radiotoxicologique des excréta ou l'anthroporadiométrie, permettent d'évaluer l'activité retenue ou excrétée. L'interprétation des résultats de ces examens, à l'aide de modèles biocinétiques et dosimétriques, permet de déduire l'activité incorporée et la dose efficace engagée. L'interprétation des résultats doit tenir compte, entre autres, de la forme physico-chimique des radionucléides, de la voie d'incorporation et d'éventuels traitements décorporants.

Lorsque plusieurs types de mesures sont réalisés, ou lorsqu'une même mesure est répétée à intervalles réguliers, l'évaluation de l'activité incorporée doit tenir compte de l'ensemble des résultats de mesure. L'activité incorporée retenue est celle qui s'ajuste le mieux aux mesures étant donné les modèles biocinétiques. Lorsque la date de contamination ou les formes physico-chimiques sont inconnues il faut également ajuster ces paramètres pour rendre compte, au mieux, des données mesurées.

Le logiciel MODOSE, développé par l'IRSN avec le soutien d'Orano, permet l'estimation de la dose efficace engagée à partir d'une ou plusieurs mesures individuelles. MODOSE prend notamment en compte :

- différentes voies d'incorporation (inhalation, ingestion, plaie) ;
- l'incorporation de plusieurs radionucléides ;
- plusieurs types de mesures individuelles (excrétion dans les urines ou les selles, anthroporadiométrie corps entiers, des poumons, de la thyroïde) ;
- les traitements au DTPA ;
- les modèles biocinétiques et dosimétriques réglementaires.

Les nouveaux modèles biocinétiques et dosimétriques publiés par la Commission Internationale de Protection Radiologique (CIPR), en cours de retranscription dans le droit français, sont également disponibles.

Il est ainsi possible de considérer des cas complexes où interviennent simultanément différentes voies d'incorporation, plusieurs radionucléides et plusieurs types de mesures.

MODOSE intègre aussi les fonctionnalités suivantes :

- conseil à l'utilisateur pour les choix des formes physico-chimiques à considérer ;
- vérification de la qualité des ajustements ;
- exportation des résultats sous forme de graphiques et de rapports ;
- traçabilité grâce à la sauvegarde des données d'entrées.

La validation de cet outil est assurée en comparant de manière exhaustive les fonctions de rétention et d'excrétion avec celles publiées par la CIPR ; la comparaison porte aussi sur les coefficients de dose efficace engagée et les doses aux organes. MODOSE est en accord

avec la CIPR dans la limite de la précision numérique affichée par celle-ci dans ses publications.

Enfin, MODOSE dispose d'un module prenant en compte plusieurs sources d'incertitude, comme celles liées à la solubilité des radionucléides, à la variabilité des excrétions et à la date de contamination. Ceci permet d'évaluer la dose minimale détectable par un programme de surveillance avec un intervalle de confiance de 95% et de s'assurer que si toutes les mesures réalisées chez un travailleur sont négatives, alors la dose reçue par le travailleur est très certainement inférieure à la dose minimale détectable. Plusieurs programmes de surveillance peuvent ainsi être comparés (en variant les types et les fréquences de mesures par exemple). Parmi les programmes garantissant que la dose minimale détectable est compatible avec la réglementation, ou avec des exigences plus contraignantes, l'utilisateur peut alors choisir le programme le moins contraignant en termes de coûts ou d'organisation.