



DOSIMÉTRIE DE CRITICITÉ

DANS CERTAINES INSTALLATIONS, LE RISQUE D'ACCIDENT DE CRITICITÉ, (RISQUE D'EXCURSION INCONTRÔLÉE DANS UN MILIEU FISSILE), PEUT EXISTER. CES ACCIDENTS SONT RARES MAIS LES DOSES DÉLIVRÉES SONT GÉNÉRALEMENT ÉLEVÉES ET LES DOSIMÈTRES DE ROUTINE NE SONT PAS ADAPTÉS POUR ÉVALUER LA DOSE REÇUE PAR LES VICTIMES.

Compte tenu de la distribution hétérogène de la dose neutron en cas d'accident, et du détriment sur l'organisme dépendant de l'énergie des neutrons, une bonne estimation de la dose reçue nécessite de connaître le spectre en énergie et l'orientation de la victime par rapport à la source de rayonnement.

Pour répondre à ces exigences, l'IRSN propose un système global de dosimétrie de criticité constitué :

- ➔ d'un dosimètre individuel poitrine spécifique (le RPL Neutron criticité)
- ➔ d'une ceinture de criticité
- ➔ et d'un spectromètre neutron à activation, à disposer en zone.



LE PRINCIPE DE LA DOSIMÉTRIE DE CRITICITÉ

En cas d'accident de criticité, l'évaluation de la dose reçue par les victimes est essentielle pour leur prise en charge thérapeutique; elle ne peut être réalisée qu'avec l'aide d'un système de mesure complet que l'IRSN vous propose.



DOSIMÉTRIE INDIVIDUELLE

LE DOSIMÈTRE POITRINE : RPL NEUTRON CRITICITÉ

- ➔ Il s'agit d'un **dosimètre RPL neutron de routine** dans lequel sont ajoutés des éléments complémentaires permettant la mesure des fortes doses neutron (alanine et pastilles d'or).
- ➔ Ces éléments spécifiques «de criticité» sont **analysés par l'IRSN uniquement en cas d'accident.**
- ➔ Une estimation des composantes **photoniques** et **neutroniques** du champ de rayonnement est alors réalisée.
- ➔ Il présente une large gamme de mesure pour les neutrons (à partir de 0,1 mGy jusqu'à plusieurs kGy) et pour les photons (de 0,01 à 10 Gy).

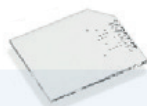
En cas d'accident, la composante photonique de l'exposition sera évaluée à partir de la mesure sur le RPL (insensible aux neutrons) ; la composante neutrons rapides sera estimée par différence entre les mesures des pastilles d'alanine et celles du RPL, et la composante neutrons thermiques par l'analyse des pastilles d'or.



Rôle du RPL

(Radio Photo Luminescent)

Détecteur permettant la **mesure des photons sur une large gamme d'énergie**. Il est analysé à chaque période pour le suivi de routine des travailleurs et en cas d'accident pour évaluer la composante photon de la dose globale.



Rôle du CR39

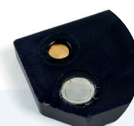
(Détecteur Solide de Traces Nucléaires)

Ce détecteur positionné dans son boîtier convertisseur permet la **mesure des neutrons rapides et des neutrons thermiques en suivi de routine**. Il peut être saturé et donc ne pas servir pour l'analyse lors d'accident.



Rôle des pastilles d'alanine

Ces détecteurs permettent de **mesurer les photons et les neutrons**. Ils ne sont mesurés qu'en cas d'accident, par spectroscopie à résonance paramagnétique électronique (RPE).



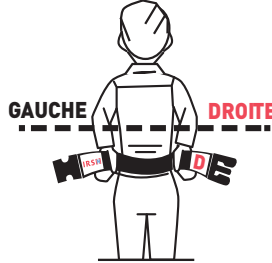
Rôle des pastilles d'or

Sur la base du principe de l'activation, les deux pastilles d'or sont utilisées pour mesurer les neutrons thermiques (une pastille d'or nue et une pastille entourée de cadmium).



DOSIMÉTRIE INDIVIDUELLE LA CEINTURE DE CRITICITÉ

- ➔ L'orientation est une donnée cruciale pour l'interprétation des doses mesurées.
- ➔ Cet élément du système de dosimétrie de criticité, permet de déterminer l'orientation du travailleur dans le champ de rayonnement après la survenue d'un accident de criticité.
- ➔ Cette ceinture est composée de 6 pastilles d'ébonite.
- ➔ La connaissance de l'orientation permet de corriger les doses fournies par le dosimètre poitrine et d'estimer au mieux par la suite les doses délivrées aux organes et à l'organisme à l'aide de méthodes de reconstitution d'accident.



SPECTROMÉTRIE NEUTRON DE ZONE

- ➔ Le spectromètre neutron proposé par l'IRSN (SNAC2) est disposé dans les zones à risque au plus près de l'activité du personnel. **Ce système n'est utilisé qu'en cas d'accident.** Pour que son analyse soit pertinente, il doit être récupéré par un agent lors de l'évacuation de la zone en cas d'accident.
- ➔ Il est composé de cibles métalliques (or, cuivre, nickel, indium et magnésium) et d'une pastille d'ébonite qui s'activent sous le flux de neutrons. Pour mesurer la dose due aux photons, un dosimètre dédié est également placé dans le manche du SNAC2.
- ➔ L'analyse du spectromètre neutron de zone permet de caractériser le spectre neutron auquel ont été exposés les travailleurs. La connaissance du spectre, permet d'affiner les doses neutron fournies par le dosimètre individuel et la ceinture de criticité.
- ➔ Seule l'association des 3 éléments permettra la bonne estimation des données dosimétriques requises pour chaque victime (aide à la décision thérapeutique).



RENOI ET ANALYSE DES DOSIMÈTRES

- ➔ En cas d'accident, s'ils ne font pas l'objet d'une analyse sur place, les éléments de dosimétrie de criticité devront être renvoyés sans délai à l'IRSN.
- ➔ Les résultats des dosimètres analysés seront fournis au plus tard dans les 24 heures suivant leur réception.
- ➔ Une estimation plus fine de la dose est fournie dans les 48 heures. Elle peut être complétée par des analyses biomédicales spécifiques (anthroporadiométrie, analyse de l'activation du sang et des phanères, dosimétrie biologique) réalisées par l'IRSN.
- ➔ L'ensemble de ces mesures permet une prise en charge médicale adaptée à chaque victime.