

EXPOSITION INTERNE AUX RADIONUCLÉIDES

DÉFINITIONS

SURVEILLANCE

PRISE EN CHARGE

JUILLET 2011

Ce document a pour objectif d'expliquer ce qu'est une exposition interne et quelles en sont les conséquences.

L'équipe médicale du travail est partie prenante dans la gestion de ce risque et est l'interlocuteur privilégié des travailleurs pour répondre à leurs interrogations.

Ce document rappelle des éléments clefs pour l'information des travailleurs.

- ▶ On appelle exposition interne, par analogie avec le terme exposition externe, la pénétration à l'intérieur de l'organisme humain de composés radioactifs.
C'est le terme réglementaire utilisé pour parler d'une contamination interne.
- ▶ Les composés radioactifs peuvent pénétrer à l'intérieur de l'organisme humain par inhalation, ou suite à un contact cutané au niveau de la peau ou à travers une blessure.
La pénétration par ingestion est exceptionnelle.
- ▶ On détecte une exposition interne en réalisant des analyses individuelles de deux types :
 - mesures directes sur le corps (anthroporadiométrie), ou localisées sur la thyroïde, sur la peau ou une plaie (spectrométrie),
 - indirectes sur les excréta : urines et selles (analyses radiotoxicologiques).Ces analyses permettent d'identifier et de quantifier les éléments radioactifs présents.

En Installations Nucléaires de Base (INB), les interventions doivent être conduites de façon à réduire le risque de dispersion de produits radioactifs... et ainsi diminuer le risque d'exposition interne.

Malgré ces différentes mesures de confinement des radionucléides, une contamination du chantier et/ou des travailleurs est toujours possible.

Des moyens de détection (appareils fixes et mobiles) permettent de détecter rapidement ce type de situation afin de prendre des mesures pour en limiter les conséquences.
Parmi ces moyens, l'autocontrôle de chaque travailleur à la fin de toute opération à risque ainsi qu'en sortie de zone est indispensable.

Par ailleurs, des analyses individuelles, prescrites dans le cadre d'une surveillance systématique, permettent de valider l'efficacité des moyens de protection et des mesures de détection au poste de travail.

- ▶ Lorsqu'une contamination interne est suspectée, le travailleur est pris en charge :
 1. par le Service de Santé au Travail (SST) qui procède :
 - au contrôle de la contamination cutanée et à une décontamination externe si besoin,
 - au traitement (pour accélérer l'élimination des radionucléides et ainsi diminuer la dose),
 - à la prescription d'analyses complémentaires,
 - à la décision d'aptitude à la reprise du travail en zone réglementée.
 2. dans le même temps, le Service de Radio Protection (SRP) analyse l'événement pour :
 - recueillir les éléments nécessaires au médecin du travail pour l'interprétation des résultats des analyses,
 - prendre les mesures nécessaires pour éviter que l'évènement ne se reproduise,
 - demander le contrôle éventuel des autres travailleurs du chantier.

QUELLES CONSÉQUENCES EN TERME DE DOSE ?

- ▶ La radioactivité incorporée et retenue dans l'organisme délivre de l'énergie à différents organes, ce qui va constituer une dose.
- ▶ La dose estimée est le cumul des doses reçues par les organes pendant 50 ans. Cette dose est appelée dose efficace engagée.
- ▶ La radioactivité est progressivement éliminée de l'organisme du fait :
 - de la décroissance radioactive du radionucléide,
 - de son élimination naturelle dans les selles et les urines (surtout si un traitement a été mis en œuvre).
- ▶ La mesure de cette élimination dans les excréta, en complément des mesures directes sur l'organisme permet au médecin du travail de déterminer la dose efficace engagée reçue. Pour cela, le médecin utilise des techniques de calcul recommandées par des instances internationales.
- ▶ Les doses efficaces engagées supérieures à 1 mSv/an (limite de dose pour le public) sont enregistrées dans le dossier médical du salarié.

À partir des résultats des examens du premier jour, le médecin du travail peut prescrire des examens en complément, en général sur une période de 3 jours.

Afin de permettre une estimation pertinente de la dose par le médecin du travail, Il est indispensable d'effectuer tous les examens prescrits en respectant les consignes (nature, dates et durée de prélèvement, période d'exclusion...).

Le médecin du travail réalise chaque année un bilan des doses reçues pour chaque travailleur.

QUELLES CONSÉQUENCES SUR LE PLAN MÉDICAL ?

- ▶ La dose efficace engagée est additionnée à la dose d'exposition externe reçue par le travailleur. La somme de la dose efficace engagée avec la dose externe reçue dans les douze derniers mois est ainsi comparée à la limite annuelle de dose de 20 mSv/an. C'est un indicateur de risque.
- ▶ En dessous de cette limite, il n'y a pas lieu de s'inquiéter d'effet sur la santé.
- ▶ Au dessus de cette limite, l'évaluation des doses reçues par les organes radiosensibles permet d'estimer le risque sanitaire. Pour ce faire le médecin du travail peut avoir recours à l'expertise

La limite annuelle de dose à l'organisme entier (20 mSv) a été fixée comme une limite de sécurité en dessous de laquelle aucun risque pour la santé n'a jusqu'ici été mis en évidence.

QUELLE TRAÇABILITÉ GARDE-T-ON DE L'ÉVÉNEMENT D'EXPOSITION ?

L'ensemble des résultats des mesures individuelles et des estimations de doses est conservé dans le dossier médical du travailleur pendant 50 ans après la cessation d'activité professionnelle.

Les doses calculées supérieures à 1 mSv sont enregistrées par l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) au niveau du Système d'Information pour la Surveillance de l'Exposition aux Rayonnements Ionisants (SISERI) qui centralise l'ensemble des données de mesures et de surveillance dosimétrique.

EN SAVOIR PLUS...

- **Sur les protocoles de surveillance**

Ils sont mis en place dans deux circonstances :

- en routine en complément de la surveillance des postes de travail par le SRP,
- suite à événement radiologique identifié.

Ils reposent sur :

- l'évaluation du risque d'exposition au poste de travail (SST et SRP),
- la prescription des examens de surveillance individuelle adaptés au niveau de risque (SST).

Ils sont périodiquement évalués (SST) pour valider leur pertinence et leur efficacité.

- **Sur l'évaluation de la dose**

Une première étape consiste à calculer l'activité incorporée, c'est-à-dire la quantité de radionucléide entrée dans l'organisme.

Le calcul est réalisé à partir des résultats des mesures individuelles en utilisant des modèles et formules mathématiques recommandés.

Cela nécessite de connaître :

- la nature de l'élément contaminant – radionucléide, forme chimique, granulométrie-
- et les circonstances de l'exposition – date, voie d'exposition (inhalation, ingestion, plaie)-.

Le calcul de la dose se fait dans une deuxième étape à partir de l'activité incorporée, en appliquant les coefficients de dose fournis par les instances internationales et validés par la réglementation.

- **Sur les traitements**

Certains traitements permettent de limiter la dose et donc les conséquences suite à une contamination.

Les traitements peuvent agir :

- soit de façon préventive pour limiter la fixation du radionucléide dans l'organisme (ex : traitement par iode stable),
- soit de façon curative pour augmenter l'élimination de certains radionucléides (DTPA, bleu de Prusse par exemple).

L'excision chirurgicale est une thérapeutique spécifique mise en œuvre en cas de plaie contaminée, pour limiter la diffusion du radionucléide dans l'organisme.