

Une intervention adaptée pour toute situation d'urgence radiologique

L'IRSN mobilise ses moyens d'expertise et d'intervention en fonction de la gravité de la situation.

Situation d'urgence avérée ou suspectée

À la demande des pouvoirs publics (autorités de sûreté, préfetures, mairies...), des industriels, des médecins, des pays tiers et des organisations internationales, l'IRSN se mobilise immédiatement pour :

- confirmer le caractère radiologique de l'événement ;
- caractériser les risques d'exposition des personnes et de l'environnement ;
- sécuriser les lieux de l'incident et préconiser les actions de prévention et de protection à mettre en œuvre ;
- caractériser l'exposition des personnes impliquées.

Organisation nationale de crise nucléaire

L'IRSN met ses compétences au service de l'Organisation nationale de crise nucléaire en créant son Centre technique de crise (CTC). Des équipes d'experts sont à même de fournir une évaluation de la situation et des conséquences pour l'homme et l'environnement, et de mettre en place les moyens nécessaires. L'IRSN est également le centre référent « protection radiologique » pour l'OMS.



Pour en savoir plus, vous pouvez consulter le site internet de l'IRSN : www.irsn.fr



Le Centre technique de crise de l'IRSN : mobilisable en moins d'une heure, 24/24, 40 experts en support.



Une flotte de moyens mobiles « hommes », unique en Europe, capable d'intervenir dans toute situation d'urgence radiologique impliquant des émetteurs gamma, et avec une capacité opérationnelle de plus de 2500 mesures par jour.

IRSN
INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Siège social
31, avenue de la Division Leclerc
92260 Fontenay-aux-Roses – France
Téléphone
+33 (0)1 58 35 88 88

IRSN
INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Faire avancer la sûreté nucléaire

Face à une irradiation externe ou à une contamination interne : une réponse technique et une mobilisation d'experts



L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire

L'IRSN, établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC) – dont les missions sont désormais définies par la Loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (TECV) – est l'expert public national des risques nucléaires et radiologiques.

L'IRSN concourt aux politiques publiques en matière de sûreté nucléaire et de protection de la santé et de l'environnement au regard des rayonnements ionisants.

Organisme de recherche et d'expertise, il agit en concertation avec tous les acteurs concernés par ces politiques, tout en veillant à son indépendance de jugement.

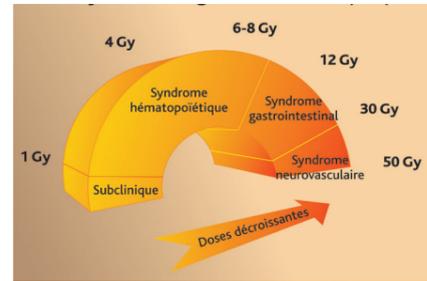
L'IRSN est placé sous la tutelle conjointe du ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer, du ministère de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, du ministère des Affaires sociales et de la Santé, du ministère de la Défense.

Savoir caractériser les manifestations cliniques d'une exposition accidentelle aux rayonnements ionisants

Selon la nature de l'accident, la source d'irradiation peut être externe ou interne à l'organisme.

Irradiation externe

Globale
Le syndrome aigu d'irradiation (SAI)



- L'importance du SAI dépend de la nature de la source, de la durée de l'exposition, de la dose reçue et de la distribution de la dose dans l'organisme.
- Les symptômes sont d'autant plus précoces et importants que la dose reçue est élevée.
- La phase initiale au cours des premières 24 heures se caractérise par des nausées, des vomissements, de l'asthénie, des céphalées, des diarrhées, de l'incapacitation.
- Le concept de la défaillance d'un seul organe cible (moelle osseuse, système digestif, système neuro-vasculaire) évolue vers celui d'une défaillance multiviscérale radio-induite.

Localisée
Le syndrome d'irradiation cutanée (brûlure radiologique)



La brûlure radiologique se différencie de la brûlure thermique par :

- une absence de choc immédiat ;
- une lésion extensive en surface et en profondeur ;
- une douleur paroxystique qui résiste aux antalgiques majeurs (indicateur pronostic) ;
- une cicatrisation longue, fragile, imprévisible.

Cette brûlure peut conduire à une nécrose étendue si elle n'est pas diagnostiquée.

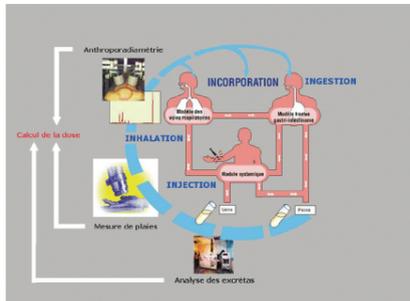
Contamination interne

Des voies de contamination variées

Les radionucléides peuvent pénétrer dans l'organisme par ingestion, inhalation, passage transcutané ou blessure.

Des organes cibles différents

Les radionucléides incorporés peuvent se répartir uniformément dans l'organisme (ex : césium) ou s'accumuler de façon préférentielle dans un ou plusieurs organes (ex : iode dans la thyroïde, plutonium dans l'os).



Des experts et des moyens spécifiques pour aider au diagnostic, au pronostic et pour guider la stratégie thérapeutique

En cas d'irradiation externe

La connaissance de la dose reçue par une personne victime d'une surexposition accidentelle est indispensable.

En support de l'examen clinique, les dosimétries physique et biologique réalisées par les experts de l'IRSN permettent aux médecins de formuler un premier diagnostic.

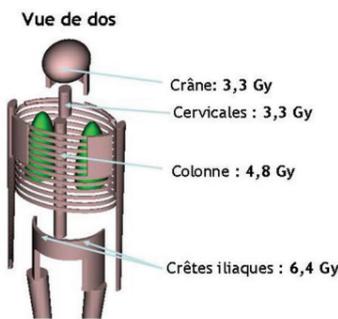
Irradiation externe globale

L'estimation de la dose reçue s'appuie sur plusieurs techniques complémentaires.

Reconstitution expérimentale de la dose par dosimétrie physique



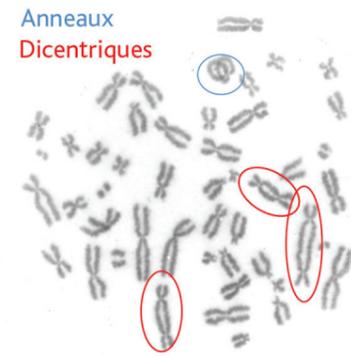
Des dosimètres adaptés au type de rayonnement sont placés en surface et à l'intérieur de mannequins.



Des fantômes anthropomorphes sont utilisés et une simulation numérique du transport des particules par code Monte Carlo est réalisée pour représenter la victime au moment de l'accident.

Estimation de la dose par dosimétrie biologique

La cytogénétique conventionnelle permet le dénombrement des aberrations chromosomiques radio-induites sur les lymphocytes circulants.



Stratégie thérapeutique

L'IRSN apporte un appui technique aux cliniciens en charge des individus irradiés et préconise avec eux la stratégie thérapeutique à adopter. Celle-ci dépend de la cartographie de la dose estimée à la moelle osseuse et de la gravité de cette atteinte.

- *Aplasie médullaire hétérogène*
Un traitement par facteurs de croissance hématopoïétiques est préconisé. Il permet la stimulation des zones médullaires épargnées pour une reconstitution hématopoïétique endogène.
- *Aplasie médullaire homogène et définitive*
Une greffe de moelle osseuse (selon le consensus européen de 2005) est pratiquée.

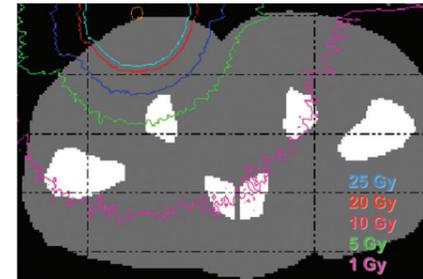
Irradiation externe localisée

Plusieurs techniques complémentaires fournissent une estimation de la dose reçue et de sa distribution dans l'organisme.

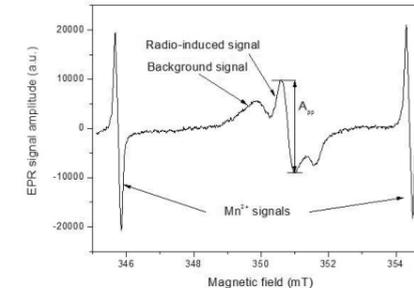
Reconstitution expérimentale de la dose par dosimétrie physique



Des dosimètres adaptés sont placés en surface et à l'intérieur de moulages pour reconstituer la dose reçue.



La technique de voxelisation de l'anatomie du patient est utilisée à partir d'images IRM ou scanner et une simulation numérique de transport des particules par code Monte Carlo est réalisée.



Les radicaux libres produits par l'irradiation sont mesurés sur des matériaux biologiques ou de l'environnement de la victime par résonance paramagnétique électronique (RPE). L'amplitude du signal RPE dépend de la dose reçue.

Stratégie thérapeutique

Définie conjointement par l'IRSN et les cliniciens en charge des patients, elle dépend de la cartographie de la dose reçue en surface et en profondeur au niveau de la lésion cutanée et de la moelle osseuse proche de l'atteinte. Trois actions peuvent être envisagées :

- une exérèse large et profonde autour des tissus nécrosés sur la base, si possible, d'une cartographie des doses reçues ;
- un traitement local par facteurs de croissance ;
- un traitement local au niveau de la lésion par thérapie cellulaire.

En cas de contamination interne

L'évaluation des taux d'excrétion et/ou de rétention de radionucléides dans l'organisme permet d'estimer la dose efficace engagée reçue par la personne contaminée.

Elle peut se faire par deux techniques complémentaires.

Mesures *in vivo* (mesures anthroporadiométriques)



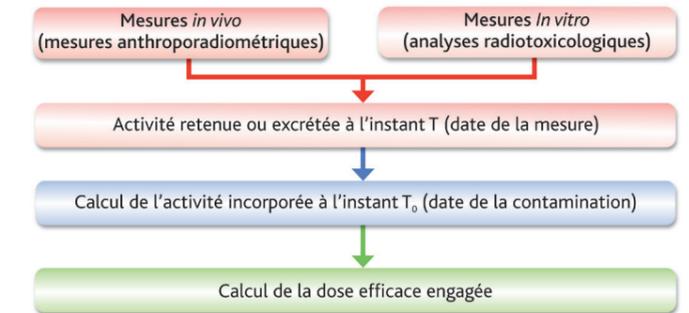
Les émetteurs X et γ sont mesurés directement pour estimer l'activité totale présente dans l'organisme ou dans un organe cible.

Mesures *in vitro* (analyses radiotoxiques)



Les émetteurs α , β et γ sont mesurés dans les excréta (urine et fécès)

Calcul de la dose interne



Le calcul de la dose nécessite de connaître le devenir des radionucléides dans l'organisme (modèles biocinétiques)

Traitements recommandés

- déshabiller et doucher la personne contaminée ;
- diminuer l'absorption des radionucléides : bleu de Prusse (Cs, Th) ;
- augmenter l'excrétion des radionucléides : DTPA (Pu, Am) ;
- empêcher la fixation de l'iode : KI.