

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, préfectures, 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.

IRSN

INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Pour en savoir plus vous pouvez consulter le site Internet de l'IRSN : www.irsnn.org

● Rubrique librairie

Collection des professionnels

- Assister les équipes médicales en cas d'accident radiologique
- Exposition médicale aux rayonnements ionisants
- Face à un accident nucléaire
- Rayonnements ionisants et santé

Documents de doctrine et synthèse

- Les accidents dus aux rayonnements ionisants

● Rubrique Prestations

- Assurer la surveillance de l'exposition externe des travailleurs
- Assurer un suivi radiotoxicologique des travailleurs
- Évaluer et étalonner les instruments de mesure des photons
- Évaluer les champs de rayonnements et les expositions aux postes de travail
- Évaluer les risques de contamination radioactive aux postes de travail
- Évaluer par dosimétrie biologique la dose reçue par une personne accidentellement irradiée
- Mesurer la contamination radioactive à l'intérieur de l'organisme humain
- Vérifier et étalonner les instruments de mesure des neutrons

Téléphone
+33 (0)1 58 35 88 88

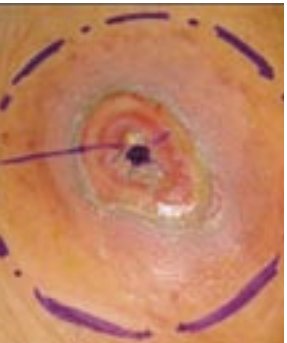
Courrier
BP 17
92262 Fontenay-aux-Roses Cedex – France

Site Internet
www.irsnn.org

IRSN

INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE 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 est un organisme public d'expertise et de recherche pour la sûreté nucléaire et la radioprotection.

Principal appui des autorités publiques, il contribue à la sûreté des installations nucléaires, à la surveillance radiologique du territoire national et des travailleurs, à la gestion des situations d'urgence et à l'information du public.

L'IRSN est l'un des seuls organismes au monde à couvrir l'ensemble du champ de la maîtrise des risques associés à la radioactivité et à disposer de l'éventail des compétences et des moyens scientifiques nécessaires.

Il met son expertise à la disposition de partenaires et d'entreprises françaises ou étrangères¹.

1. Décret n° 2002-254 du 22 février 2002.

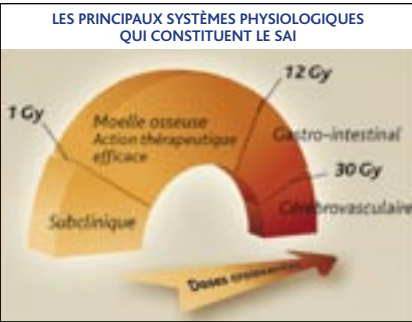
Savoir caractériser les manifestations cliniques d'une exposition accidentelle aux rayonnements ionisants.

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.

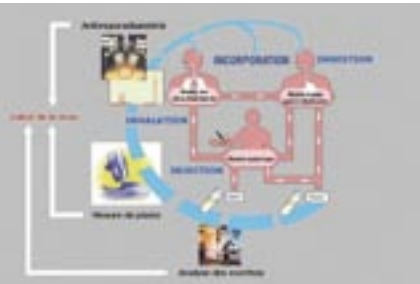
Contamination interne

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 et 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.

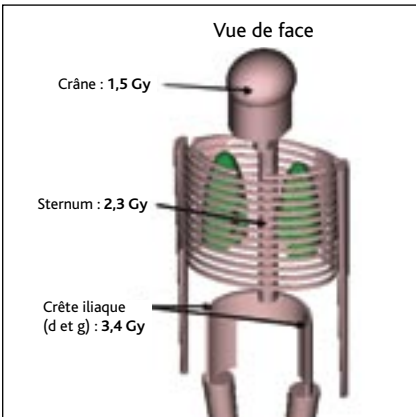
Irradiation externe globale

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.

Estimation de la gravité de l'atteinte par mesure de bio-marqueurs sanguins

La mesure plasmatique du FLT3-ligand est un indicateur de l'atteinte à la moelle osseuse et celle de la citrulline est un indicateur de l'atteinte de la muqueuse intestinale.

Stratégie thérapeutique

L'IRSN apporte un appui technique aux formations hospitalières en charge des individus irradiés et préconise avec elles 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 cytokines, principalement G-CSF, EPO 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.

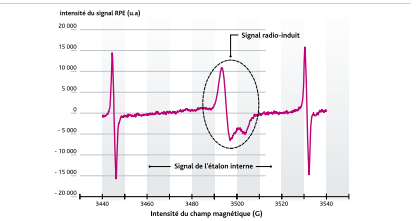
Reconstitution expérimentale de la dose par dosimétrie physique



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



La technique de voxélisation 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.

Estimation de la gravité de l'atteinte par mesure de bio-marqueurs sanguins

L'atteinte de la moelle osseuse est indiquée par la mesure plasmatique du FLT3-ligand.

Stratégie thérapeutique

Définie conjointement par l'IRSN et les médecins 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 (KGF) ;
- une injection locale au niveau de la lésion de cellules souches mésenchymateuses.

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 anthroporadiométriques



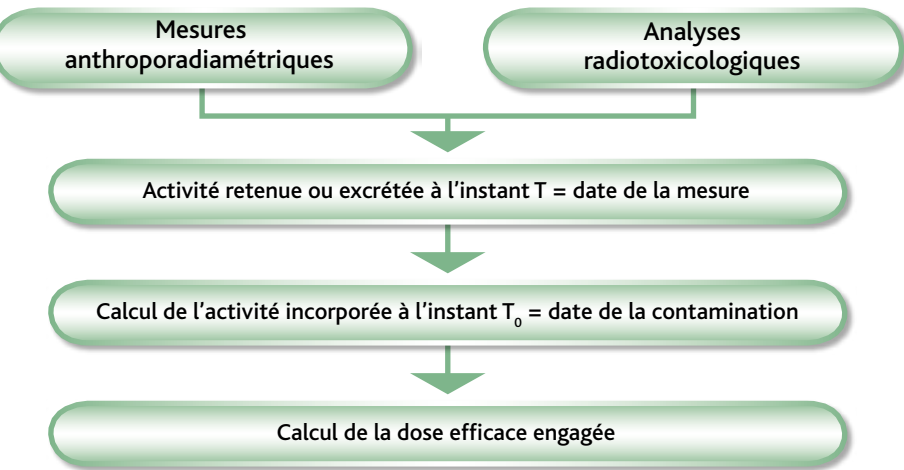
Les émetteurs X et γ sont mesurés directement pour estimer l'activité totale présente dans l'organisme ou dans un organe cible.

Analyses radiotoxiques



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

Calcul de la dose reçue



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 ;
- augmenter l'excrétion des radionucléides : DTPA (Pu, Am), NaHCO₃ isotonique (U) ;
- diminuer l'absorption des radionucléides : bleu de Prusse (Cs, Th), alginate de sodium ;
- empêcher la fixation de l'iode : KI.