

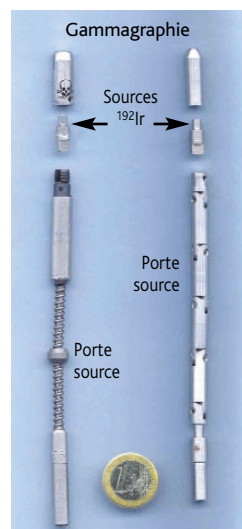
Rayonnements ionisants et accidents d'irradiation

**Pour toute situation
à caractère d'urgence :
Ingénieur d'astreinte
24 h / 24
06 07 31 56 63**

En dehors de l'industrie nucléaire proprement dite, de nombreuses activités humaines utilisent des rayonnements ionisants : usages industriels (contrôle de matériaux par gammagraphie, irradiation d'aliments, etc.), médicaux (radiothérapie, radiodiagnostic, etc.) et de recherche (étude des rayonnements et de leurs effets, traçage radioactif, etc.). Ces activités se sont développées et diversifiées au cours du XX^{ème} siècle, entraînant leur lot d'accidents de surexposition de personnes, aux conséquences parfois très graves.

LES DIFFÉRENTS TYPES DE SOURCES DE RAYONNEMENT

■ **Les sources scellées** sont principalement destinées aux appareils de radiothérapie, aux techniques de curiethérapie, aux irradiateurs industriels et à certains équipements de mesure (spectromètre, jauge, etc.) ou d'analyse (gammagraphie, etc.). Généralement de forte activité, elles se présentent sous



forme d'objets de petites dimensions (cylindres, pastilles, aiguilles, billes, etc.), placés dans un conteneur approprié et normalement marqué du trèfle radioactif normalisé.

■ **Les sources non scellées** sont destinées essentiellement aux services de médecine nucléaire (médicaments radiopharmaceutiques, traceurs biologiques) ou aux laboratoires de recherche (molécules marquées). Elles se présentent alors le plus souvent sous forme liquide, conditionnées en petits flacons marqués du trèfle radioactif normalisé.

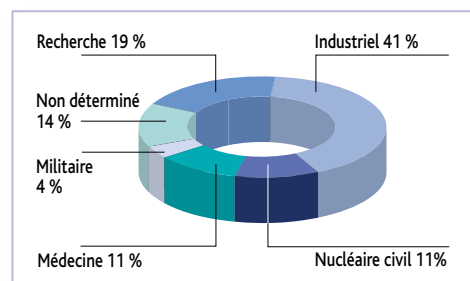


LES ACCIDENTS D'IRRADIATION

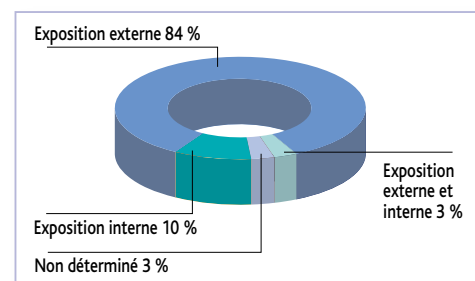
Près de 600 accidents radiologiques ont été répertoriés dans le monde depuis 1945 conduisant à 180 décès consécutifs à un syndrome aigu d'irradiation. L'accident demeure un événement rare qu'il convient

de repérer et de traiter au plus vite.

On note la prépondérance de l'irradiation externe dans les accidents et 50 % correspondent à des irradiations localisées.



Répartition des accidents par secteur d'activité depuis 1945.



Répartition des accidents par mode d'exposition depuis 1945.

ACCIDENTS D'IRRADIATION GRAVES

Exemples de circonstances conduisant à un accident d'irradiation :

- Fusion du cœur d'un réacteur nucléaire
- Erreur lors de la manipulation de produits fissiles
- Entrée dans une chambre d'irradiation en fonctionnement
- Opération de maintenance sur un irradiateur
- Découverte d'une source perdue ou abandonnée
- Surdosage en radiothérapie
- Mauvaise manipulation d'un appareil générant des rayonnements ionisants

Tchernobyl • Ukraine • 1986

L'explosion d'un réacteur entraîna une surexposition importante aux rayonnements ionisants pour certaines personnes présentes dans la centrale nucléaire et une exposition permanente pour les personnes résidant dans les zones contaminées.

- 28 morts par irradiation aiguë, dans les premières semaines qui ont suivi l'accident.
- 237 irradiés graves.
- Environ 4000 cas de cancers de la thyroïde recensés en 2000 dans la population d'enfants et d'adolescents présents sur le territoire contaminé au moment de l'accident.

Forbach • France • 1991

Trois manutentionnaires d'un accélérateur linéaire utilisé pour dépolymériser du téflon ont été irradiés lors de leurs intrusions intempestives dans la salle de l'appareil, alors que la tension accélératrice était maintenue afin de gagner du temps. A l'aplomb du scanner, le débit de dose de l'émission résiduelle était de l'ordre de 0,1 Gy par seconde. L'un des patients a dû subir des greffes de peau répétées qui ont nécessité son hospitalisation pendant une année entière. Son état est demeuré précaire.

Tbilissi • Géorgie • 1996-1997

Dans un centre d'entraînement de gardes-frontières situé à 20 km à l'est de Tbilissi, 11 jeunes gens ont été exposés à plusieurs reprises à des sources de césium. Entre 1996 et 1997, plusieurs cas similaires de lésions cutanées ont été révélés. Une origine infectieuse des lésions a été diagnostiquée dans un premier temps. Mais, en août 1997, devant la persistance et l'aspect des lésions cutanées, un médecin russe a évoqué la possibilité de lésions radio-induites. Après une fouille systématique, 15 sources de césium ont été retrouvées sur cette ancienne base militaire russe.

Yanango • Pérou • 1999

Un ouvrier soudeur a ramassé, dans l'enceinte de la centrale hydroélectrique de Yanango, un petit objet brillant (il s'agissait en fait d'une source d'iridium 192 égarée d'un appareil de gammagraphie) et l'a mise dans la poche arrière de son pantalon. Il a développé progressivement une nécrose extensive de la cuisse et du pelvis conduisant à une amputation.

Goiânia • Brésil • 1987

L'accident a été provoqué par la dispersion du chlorure de césium contenu dans une source de césium 137 abandonnée dans une clinique désaffectée, puis récupérée et démontée par deux personnes qui espéraient obtenir des métaux monnayables. Après la découverte de cet accident, parmi les milliers de personnes examinées, 249 personnes se sont révélées contaminées, 129 personnes à la fois contaminées et irradiées. Huit personnes ont été irradiées plus gravement et quatre sont décédées d'un syndrome aigu d'irradiation.

San José • Costa Rica • 1996

Dans un service de radiothérapie au Costa Rica, une erreur de calibration au cours du remplacement de la source de cobalt 60 a provoqué l'augmentation du temps d'exposition des malades. Durant plus de quatre semaines, 114 patients ont été traités et ont reçu des doses 1,6 fois plus élevées que celles prescrites par les médecins traitants : au moins 13 personnes sont décédées à la suite de cette surexposition.

Tokai-Mura • Japon • 1999

Trois travailleurs d'une usine de fabrication du combustible ont été victimes, lors d'une opération de dissolution d'oxyde d'uranium, d'un accident de criticité (irradiation aiguë par des rayonnements neutrons et γ). Pour gagner du temps, la dissolution a été effectuée directement dans la cuve de précipitation et de décantation ; la masse d'uranium enrichi a dépassé alors la masse critique. Le rapport de dose gamma/neutron était de l'ordre de 60/40. Deux des victimes présentèrent une aplasie grave, compliquée par des brûlures profondes et étendues, et décédèrent malgré les soins spécifiques prodigués.

Bialystok • Pologne • 2001

Dans un service de radiothérapie en Pologne, un accélérateur linéaire a été utilisé, suite à une coupure de courant, sans que soient vérifiées les doses délivrées au redémarrage de l'installation. Cinq patientes traitées pour cancer du sein ont reçu des doses 10 à 20 fois plus élevées que celles prévues pour leur traitement. Ce surdosage a entraîné l'apparition de nécroses gravissimes, dont les plus sérieuses ont été traitées en France à l'Institut Curie.

Dans une majorité de cas, ces accidents sont dus au manque de respect des consignes, à la négligence ou à une mauvaise connaissance du risque et de la radioprotection. Aussi, afin de développer une politique de prévention de plus en plus efficace, il est important d'accroître la compétence des travailleurs concernés par l'utilisation des sources de rayonnements ionisants en les sensibilisant aux règles de radioprotection, d'informer le corps médical des symptômes d'une surexposition et de prévenir, si besoin, le public des conditions éventuelles d'accident.