

LES PRINCIPES DE LA RADIOPROTECTION

FICHE
D'INFORMATION
N°2



La radioprotection vise à empêcher ou à réduire les risques sanitaires liés aux rayonnements ionisants, en s'appuyant sur trois grands principes : justification, optimisation et limitation des doses de rayonnements.

Pour appliquer ces principes, la radioprotection met en œuvre des moyens réglementaires et techniques spécifiquement adaptés à trois catégories de personne : le public, les patients et les travailleurs.

L'Autorité de sûreté nucléaire élabore la réglementation et contrôle, au nom de l'État, l'application du système de radioprotection.

LE PRINCIPE D'OPTIMISATION

Optimisation des expositions

Le niveau des expositions des populations et des individus aux rayonnements ionisants doit être maintenu au plus bas niveau que l'on peut raisonnablement atteindre, compte tenu de l'état des connaissances scientifiques (par les études épidémiologiques et expérimentales en radiobiologie...), de l'état des techniques, des facteurs économiques et sociaux et, le cas échéant, de l'objectif médical recherché.

Afin d'optimiser les expositions on peut agir à la fois sur :

- ▶ **La source de rayonnements :** réduction de l'intensité de la source, utilisation d'écrans, d'enceintes de confinement, de containers de protection absorbant les rayonnements ionisants, et d'autres systèmes de sécurité (sas, ventilations...);
- ▶ **Les conditions de travail des intervenants :** éloignement maximum des sources de rayonnements, réduction du temps d'exposition, utilisation de vêtements et accessoires de protection et suivi de protocoles d'intervention réduisant l'exposition externe et évitant la contamination radioactive de la peau ou la contamination interne par inhalation ou ingestion...;
- ▶ **Les conditions d'exposition des patients :** mise en place de procédures radiodiagnostiques et radiothérapeutiques optimisées et d'une assurance de qualité des appareillages...



PROTÉGER CONT

Les effets biologiques des rayonnements ionisants

Les rayonnements ionisants, quelle que soit leur origine, naturelle ou artificielle, nucléaire ou radiologique, ont suffisamment d'énergie pour arracher des électrons aux atomes de la matière qu'ils rencontrent. Lorsqu'ils agissent sur les constituants des cellules vivantes, ils peuvent altérer les structures moléculaires, détruire ou modifier les cellules et, dès lors, produire deux catégories d'effets biologiques.

Des effets certains, dits déterministes (brûlures, nausées...), liés à la mort des cellules, qui apparaissent systématiquement et de façon généralement précoce, en présence de doses élevées et dépassant un certain seuil. La gravité des dommages augmente avec la dose.

Des effets aléatoires, dits stochastiques, et liés à la survie des cellules lésées. Ils concernent principalement des cancers qui apparaissent après un certain temps de latence (plusieurs années voire dizaines d'années) après le début de l'exposition. La probabilité d'apparition de ces effets augmente en fonction de la dose reçue.



L'ADN, constituant des chromosomes, est la principale molécule cible des rayonnements ionisants dans les cellules vivantes (sur ce cliché, deux types d'anomalie chromosomique sont indiqués : D = chromosomes dicentriques ; F : fragments d'ADN).

La radiosensibilité

Les effets des rayonnements ionisants sur la santé des personnes varient d'un individu à l'autre. Par exemple, la même dose n'induit pas le même effet selon qu'elle est reçue par un enfant en période de croissance ou par un adulte.

Une hypersensibilité individuelle aux fortes doses de rayonnements ionisants a été relevée par les radiothérapeutes et les radiobiologistes. C'est le cas pour des anomalies génétiques de la signalisation cellulaire et de la réparation des lésions de l'ADN qui font que certains patients pourront présenter une hypersensibilité importante pouvant conduire à des « brûlures radiologiques ». Ce sujet fait l'objet d'une vigilance particulière de la part de l'ASN.

RE LES RISQUES LIÉS AUX RAYON

Les principes fondamentaux de la radioprotection

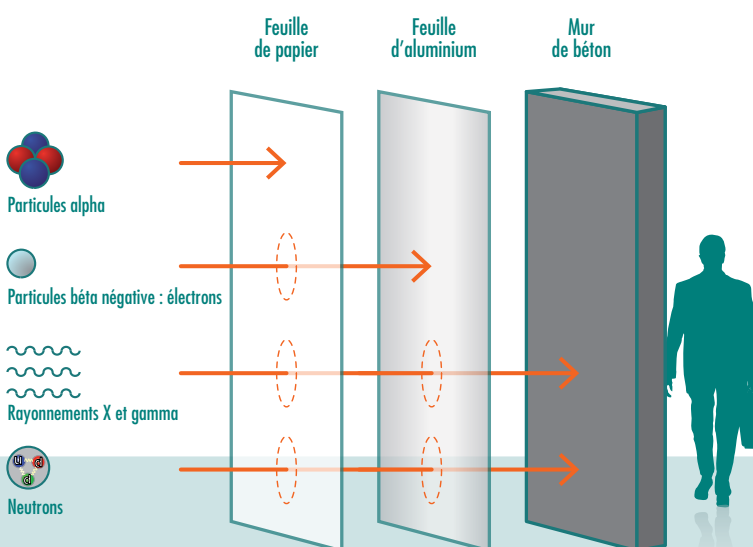
Afin d'éviter les effets déterministes pouvant survenir notamment en cas d'accidents radiologiques, et de réduire autant que possible les risques d'apparition d'effets aléatoires, le système de radioprotection repose sur trois grands principes, inscrits dans le code de la santé publique :

- **La justification des activités** comportant un risque d'exposition à des rayonnements ionisants ;
- **L'optimisation des expositions** à ces rayonnements au niveau le plus faible raisonnablement possible ;
- **La limitation des doses** d'exposition individuelle à ces rayonnements.

L'ASN contrôle les procédures techniques et organisationnelles mises en œuvre pour respecter l'ensemble de ces principes.

La réglementation de la radioprotection précise les dispositions particulières applicables à chacune des trois catégories de personne : **public, patients et travailleurs**.

LES RAYONNEMENTS ET LES MOYENS DE LES ARRÊTER



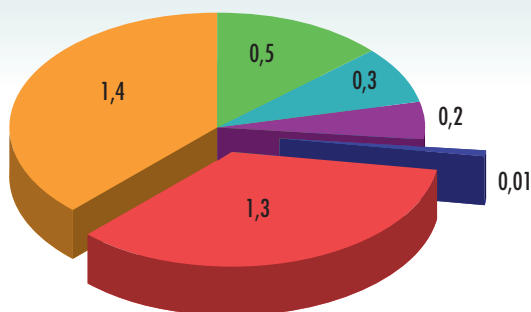
RAYONNEMENTS IONISANTS

Le principe de justification

Toute activité susceptible de soumettre des personnes à une exposition aux rayonnements ionisants ne peut être entreprise ou exercée que si elle est justifiée par ses avantages, en matière sanitaire, sociale, économique ou scientifique, comparativement aux risques inhérents à cette exposition.

Toute activité non justifiée est interdite. Lorsque plusieurs techniques permettent d'obtenir le même résultat, le choix se portera sur celle qui est la moins « dosante » en rayonnements ionisants et dont le bilan, en matière de risques, est le plus favorable.

EXPOSITION AUX RAYONNEMENTS IONISANTS DE LA POPULATION EN FRANCE



Total : 3,7 millisieverts (mSv) par an

- Médical
- Radon
- Rayonnements telluriques
- Rayonnements cosmiques
- Eaux et alimentation
- Autres (rejets des installations nucléaires, retombées des essais atmosphériques)

Source : IRSN, 2010.

Pour évaluer l'importance de **l'impact sanitaire d'une exposition aux rayonnements ionisants** et gérer les effets provenant de plusieurs types d'exposition (externe ou interne), la radioprotection utilise la **notion de dose efficace** ; c'est une grandeur calculée, exprimée en **millisieverts** (mSv), qui prend en compte non seulement la quantité d'énergie absorbée par le corps, mesurée en **grays** (Gy : énergie cédée par unité de masse), mais aussi la nature des rayonnements émis et la sensibilité biologique aux rayonnements des tissus et organes exposés.

LE PRINCIPE DE LIMITATION

Limitation des expositions

La réglementation nationale de la santé publique et du travail fixe, pour le public et les travailleurs, des limites de doses individuelles annuelles cumulées admissibles.

Pour le public, la limite de la dose efficace est fixée à 1 mSv/an.

Pour les travailleurs, cette limite est fixée à 20 mSv/an.

Lorsque l'exposition est à finalité médicale, **le principe de limitation des doses ne s'applique pas pour les patients** : seuls sont pris en compte les principes de justification et d'optimisation.

En médecine, en effet, il importe avant tout que les doses d'exposition soient suffisantes pour atteindre les informations diagnostiques désirées ou les buts thérapeutiques recherchés.

Par précaution, les limites réglementaires de doses annuelles sont fixées bien au-dessous des niveaux de risques sanitaires avérés, établis par différentes études épidémiologiques au niveau international. Le contrôle du respect de ces limitations implique une surveillance régulière de la radioactivité de l'environnement et une surveillance dosimétrique individuelle des travailleurs utilisant des sources de rayonnements ionisants.

La surveillance de l'environnement s'appuie sur des réseaux de stations de mesures pour l'air, les eaux, les sols, certains végétaux, animaux et denrées alimentaires, réparties sur l'ensemble du territoire national.

La surveillance des travailleurs repose notamment sur l'analyse régulière des dosimètres personnels qu'ils ont obligation de porter dans l'exercice de leurs fonctions.

En radiologie médicale, des **niveaux de dose de référence**, propres à chaque type d'examen, sont recommandés comme indicateurs pour l'optimisation. En radiothérapie, des doses élevées sont prescrites de façon spécifique pour chaque traitement de tumeur, tout en limitant l'irradiation des tissus sains.

Également disponible dans cette collection



Fiche n°1

LA PRISE D'IODE
STABLE EN
CAS D'ACCIDENT
NUCLÉAIRE



Fiche n°3

NUCLÉAIRE OU
RADIOLOGIQUE:
QUEL TERME
UTILISER ?



Fiche n°4

GRANDEURS
ET UNITÉS EN
RADIOPROTECTION



Fiche n°5

LE CYCLE FRANÇAIS
DU COMBUSTIBLE
NUCLÉAIRE



Fiche n°6

LES SITUATIONS
D'URGENCE
NUCLÉAIRE



Fiche n°7

LE RADON



AUTORITÉ DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE
Centre d'information du public

15, rue Louis Lejeune - CS 70013 - 92 541 Montrouge CEDEX - Tél.: +33 (0)1 46 16 40 16

Courriel: info@asn.fr - www.asn.fr