

RADIOPROTECTION

I/ Définition de la radioprotection

C'est l'ensemble des règles, procédures et moyens de prévention visant à empêcher ou réduire les effets des rayonnements ionisants sur les personnes et l'environnement

II/ Principes fondamentaux de la radioprotection

1. La justification
2. l'optimisation
3. La limitation▪

1. Justification de l'utilisation des RI

Toute activité humaine susceptible d'entraîner une exposition aux RI doit être justifiée pour les avantages qu'elle procure pour la société: bénéfices > inconvénients

2. Limitation des doses individuelles

Pour exclure les effets déterministes en maintenant les doses inférieurs aux seuils connus. Et pour réduire les effets stochastiques pour lesquels il n'existe pas de seuil: réduire les risques à un niveau « acceptable »

3. Optimisation

les moyens de radioprotection sont basés sur le principe ALRA(As low as reasonably achievable) maintenir la dose reçue aussi basse que raisonnablement cela est possible .

III/ Les moyens de la radioprotection

La dose reçue par l'organisme dépend :

- La Nature du rayonnement
- La Distance à la source
- La Durée d'exposition
- L'épaisseur et la composition des écrans.
- Temps : Plus le temps d'exposition est réduit, plus la dose de rayonnements reçue est faible
- Distanc : Plus la distance aux rayonnements est augmentée plus la dose reçue est diminuée .C'est l'inverse du carré de la distance

- Loi d'atténuation : Les rayons ne sont jamais arrêtés, Ils sont seulement atténués par les écrans.

IV/ Comment se protéger de l'irradiation externe ?

- ✓ Réduire au minimum nécessaire la durée de l'exposition aux rayonnements
- ✓ S'éloigner de la source de rayonnements.
- ✓ Utiliser des écrans de protection adaptés au type de rayonnement entre la source et les personnes

1/ Loi d'atténuation

Un matériau permet d'atténuer un certain nombre de rayon X en fonction :

- ✓ **L'épaisseur**

un accessoire de protection dont l'équivalent d'épaisseur de plomb est de 0,35 mm divise par 70% l'intensité du rayonnement.

- ✓ **L'écran**

Plus l'écran interposé est épais plus la dose de rayonnement reçue est diminuée:

- Tablier : épaisseur équivalente de plomb de 0,33mm
- Protège thyroïde
- Gants: maintien des patients
- lunettes

2/ Zonage

➤ La délimitation de zone de travail autour de toute source de rayonnements ionisants est obligatoire

➤ On définit différentes aires de travail en fonction des débits de doses reçues par les travailleurs et pour le public, ces aires de travail sont géographiquement délimitées. Le but c'est de réglementer l'accès aux zones où sont utilisés ou entreposés les radionucléides .

on distingue:

✓ Zone contrôlée (A)

D'accès réglementé réservé exclusivement aux personnes directement affectées à des travaux sous rayonnement ionisants.

✓ Zone surveillée (B)

L'exposition des travailleurs dans les conditions normales de travail est susceptible de dépassée 1/10 des limites fixées..

✓ Zone public

C'est la zone destinée à la population dans son environnement quotidien et naturel .

▪ Zonage

➤ **L'appareil de radiologie mobile** : les actes radiologiques sont réalisés dans des locaux qui ne sont pas habituellement classés (contrôlée , surveillée: au lit du malade)

➤ **Critères d' accès en zone réglementée** :

✓ La formation

✓ La dosimétrie

➤ À l'intérieur de ces zones les sources utilisées doivent être signalées

3/ Classification des travailleurs

Afin de déterminer le suivi des travailleurs exposés , la réglementation les classe en catégories selon le niveau d'exposition susceptible d' être atteint dans les conditions normales de travail :

➤ **Catégorie A**

Travailleurs directement affectés à des travaux sous rayonnements ionisants (D.A.T.R) dont les conditions normale de travail sont susceptibles d'entraîner un dépassement des 3/10

des limites annuelles de protection (20 mSv/an)

➤ **Catégorie B**

Travailleurs non directement affectés à des travaux sous rayonnements ionisants, (non

D.A.T.R)

L'exposition des travailleurs dans les conditions normales de travail est susceptible

de dépassée le 1/10 des limites fixées (6mSv/an).

➤ **Le public**

La valeur estimée annuellement est de 1mSv qui représente la moyenne des rayonnements

naturels (terrestre et cosmiques).

4/ La surveillance dosimétrique

-Toute personne exerçant en zone réglementé où il existe un risque d'exposition aux RI doit faire l'objet d'un suivi dosimétrique.

-Il est important d'utiliser des dosimètres adaptés aux conditions d'exposition

• *Dosimétrie active*

- ▪ Dite opérationnelle
- ▪ Lecture en temps réel
- ▪ À définir en fonction du poste de travail (radiologie interventionnelle)

• *La dosimétrie passive*

- Lecture en temps différée
- Mesure les rayons X ,gamma, et les neutrons
- Représentative de la dose efficace reçue par le porteur
- Porté au thorax, sous le tablier de plomb
- Rangé dans un tableau nominatif
- Il est nominatif et individuel
- Les dosimètres d'extrémités (mains, poignet, tête) portés de façon complémentaire

V/ La radioprotection (contamination)

Dépend de la nature et de l'activité des radioisotopes et du tropisme (préférence) pour un

organe donnée:

- Iode 131 pour les glandes: thyroïde et l'ovaire
- Cobalt 60 pour le foie et les ovaires
- Uranium 238 pour le poumon

Et de la période radioactive

La radioactivité disparaît dans le temps rapidement pour les éléments à radioactivité courte et très lente pour ceux à période lente.

- Iode 131 : 08 jours
- Cobalt 60: 05 ans
- Carbone 14: 700 ans

1/ La mesure de la contamination interne

Fait appel à deux approches complémentaires

✓ Des mesures directes des radionucléides dans:

- Le corps entier
- Les organes spécifiques
- les blessures

Il s'agit de l'anthroporadiamétrie (détection externe des rayons X et Gamma)

✓ Des mesures radiochimiques

recherche des radionucléides dans les sécrétions (urines, selles)

Il s'agit des analyses radio toxicologiques

VI/ Surveillance médicale

Objectifs

- Déceler toute contre-indication médicale à l'affectation ou au maintien à un poste exposant aux rayonnements ionisants
- Prévenir et dépister toute affection susceptible d' être en relation avec une exposition aux rayonnements ionisants
- Bilan complet après une surexposition
- Aptitude avant toute exposition

Dossier spécial

- Fiche de condition de travail :
 - Nature des travaux
 - Sources de rayonnements ionisants
- Fiche d'exposition
- Date et résultats des examens médicaux
- Suivis post- professionnel

L'examen clinique doit comprendre

- Un examen clinique général, un bilan hématologique des examens complémentaires selon la nature de l'exposition

Un dossier médical spécial est tenu par le médecin du travail pour chaque travailleur suivi et comprend:

- Une fiche de poste de travail

- Une fiche de suivi dosimétrique
- Dates et résultats des examens médicaux pratiqués.

Examen clinique

- Avant l'affectation
- Périodiquement :
 - Catégorie A tous les 6 mois
 - catégorie B tous les ans
- Après un arrêt de travail (AT,MP, AT de plus de 21 jours)
- Déclaration de la grossesse au médecin du travail
- Orientation de l'examen selon l'activité
 - Exposition externe (hématologique, ophtalmologique)
 - Contamination (hématologique, hépatique, rénale)
 - Les femmes qui allaitent ne doivent pas être maintenues à des postes de travail comportant un risque d'exposition interne
- **L'examen de la peau:** recherche les signes de la radiodermite chronique
 - La peau est fragilisée, le derme est atrophique et le réseau vasculaire rarifié. la peau est glabre, sèche , amincie (effacement des empreintes digitales) ou hyperkératosique et fissurée .Ces lésions peuvent s'observer pour des exposition chroniques à partir de 2Gy/an.
- **Effets sur les gonades :** les cellules sexuels sont radiosensibles (peu différenciées) en perpétuelle activité mitotique:
 - ❖ Chez l'homme : 0,5 Gy suffit pour provoquer une stérilité transitoire, tandis qu'une exposition unique à 4 Gy -6 Gy provoque une stérilité définitive en revanche les capacités et les caractères sexuels sont conservés(les sécrétions hormonales sont préservés du fait de la radorésistance de cellules de Leidig).
 - ❖ Chez la femme : une exposition de 3 à 6 Gy entraine une stérilité définitive et du fait de l'origine commune de sécrétions hormonales et des gamètes, une atteintes des caractères sexuels avec une ménopause précoce (cet effet a été longtemps utilisé en thérapeutique comme traitement adjuvant des cancers hormonodépendants).
- **Le cristallin** : l'exposition du cristallin aux RI peut créer des opacités punctiformes généralement sans conséquences visuelles. Une cataracte capsulaire postérieure (cataractes superficielles ou corticales à diiérenciée de la cataracte nucléaire qui est due au tabac et à l'âge > à 60ans)

- Le seuil d'apparition des opacités est de 0,15 Gy/an et de 5 Gy en exposition fractionnée et à 10 Gy pour une cataracte. D'où l'intérêt d'un examen ophtalmologique complet.

En résumé

- Toute personne susceptible d'être exposée professionnellement **DOIT FAIRE L'OBJET**
- D'une surveillance dosimétrique et d'une surveillance médicale obligatoire
- il est important qu'elle utilise des dosimètres adaptés aux conditions d'exposition.