

La radioactivité

Source de danger ou véritable technique médicale ?

[Page d'accueil](#) | [Contact](#) | [Album](#) | [Quiz](#)

Menu

I - La radioactivité
a) Sa découverte
Une comédie passionnante
b) Qu'est-ce-que c'est ?
c) Ses dangers
II - La médecine nucléaire
a) Qu'est-ce-que c'est ?
b) Indications
c) Dangers, effets secondaires
Conclusion
Remerciements

Album photos

[Album](#)

Quiz

[Quiz](#)

☛ [Accueil](#) / [c\) Dangers, effets secondaires et traitement des déchets.](#)

c) Dangers, effets secondaires et traitement des déchets.

Saviez-vous que ...

Chacun d'entre nous a un taux maximal annuel d'exposition aux rayonnements ionisants. Dans la société actuelle, les personnes sont classées en trois catégories:

- **Le grand public**: dose maximale à 1 millisievert par an car la radioactivité est présente partout: elle est appelée radioactivité naturelle. Elle est de 1,6 millisievert/an à Lyon, de 3 à Clermont-Ferrand et elle peut aller jusqu'à 20 millisieverts par an dans certaines zones. Par exemple, en Bretagne, un rocher de granit sur lequel on peut s'asseoir est radioactif; ou encore lors d'un vol Lyon-New-York: les étoiles provoquent des rayons cosmiques, étant radioactifs. Prendre l'avion pendant un long trajet est donc un facteur d'exposition à ces rayons.

- **Catégorie B**: manipulateurs travaillant en radiothérapie ou radiodiagnostic. Dose maximale sur l'année: 6 millisieverts.

- **Catégorie A**: médecins nucléaires et personnels travaillant en centrale nucléaire (alors que les deux métiers sont très différents). Sur le corps entier, on a une dose maximale de 20 millisievert et au niveau des mains: 500 millisieverts maximal par an.

Mais, pour parler du danger, il faut comprendre que les produits radioactifs ont des caractéristiques bien précises qui sont leur énergie, le rayonnement émis et la période (= demi-vie = temps pendant lequel la moitié des atomes du produit va se désintégrer, pendant lequel la dose va être divisée par deux)

Le rayonnement émis: par exemple, l'iode 131 émet des rayons gamma à 364 keV (kiloélectronVolt). Si on place un spectromètre dans un endroit radioactif et que le spectre est centré à 364 : c'est l'iode 131. Il n'y a pas deux produits qui émettent à 364.

La demi-vie est très importante: en médecine nucléaire on utilise des produits qui ont des demi-vies courtes. Le technétium a une demi-vie vie de six heures, donc, au bout de six heures, on a perdu la moitié de la dose et au bout de douze heures il ne reste plus qu'un quart de la dose. On considère la dose comme nulle au bout de dix périodes : on est dans le négligeable. Pour le technétium, on pourrait dire qu'au bout de soixante heures, on est sur une dose de 0 .

S'ajoute en médecine nucléaire un autre phénomène, qui est l'élimination naturelle du produit : les produits injectés sont filtrés par les reins et partent dans les urines. On ne parle plus de demi-vie physique mais de demi-vie biologique, c'est-à-dire que plus le patient va boire, plus vite il va éliminer le produit et plus vite le produit va disparaître. Prenons exemple du technétium: les patients sont injectés à 9h environ, et les médecins peuvent leur dire que la dose sera très proche de 0 le lendemain, il n'y aura plus de risque. Par contre, pour des produits comme l'iode 131, qui, lui, a une demi-vie de 8 jours, une fois traités, par exemple lors d'une radiothérapie métabolique, les patients sont gardés en hospitalisation, de façon à ce qu'ils éliminent au maximum le produit avant de rentrer chez eux. Plus la demi-vie est longue, plus le danger est élevé car le produit s'élimine lentement.

Mais qu'en est-il pour les professionnels?

Pour eux, plus la période du produit est longue, plus il est dangereux .

Les produits utilisés ne restent que quelques minutes dans leurs mains ou bien sur un chariot qu'ils poussent, etc. Ils sont manipulés avec de grandes précautions : par exemple, les seringues se trouvent dans des caches plombées, que l'on dispose dans des valisettes plombées pour le transport.

Pour avoir un ordre d'idée, trois facteurs au niveau des travailleurs sont importants:

- la durée = le temps: à partir du moment de l'injection, les travailleurs essaient de passer le moins de temps possible avec les patients

- la distance: Parler à un patient injecté nécessite de toujours reculer d'un pas minimum

- les écrans: Les écrans servent à protéger lors de l'injection, de fluor par exemple

La radioprotection étant « l'ensemble des mesures destinées à prévenir ou à réduire les effets des rayons ionisants afin de protéger les populations, les travailleurs y étant exposés et l'environnement dans lequel elles évoluent. », elle est donc résumée par les trois mots ci-dessus: durée, distance et écran.

Pour les travailleurs, à l'entrée des vestiaires est disposé un compteur mains-pieds où ils sont censés monter dessus tous les jours pour voir s'ils n'ont pas de radioactivité sur le corps.

Les vêtements sont professionnels pour ceux qui manipulent, uniquement réservés pour leur métier mais prendre une douche avant de rentrer chez soi n'est pas nécessaire. Laver un objet radioactif avec du savon est inutile: il faut un décontaminant, le TFD, de surface ou de la peau selon la zone à traiter: ce décontaminant va capter la radioactivité et l'emmener dans les eaux usagées.

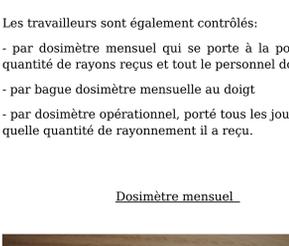
Les travailleurs sont également contrôlés:

- par dosimètre mensuel qui se porte à la poitrine et reçoit ce que l'on reçoit sur le corps entier. Il enregistre la quantité de rayons reçus et tout le personnel doit le porter dans le service.

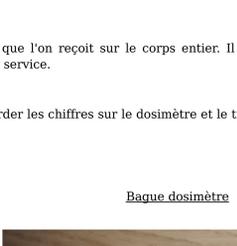
- par bague dosimètre mensuelle au doigt

- par dosimètre opérationnel, porté tous les jours. Il suffit de regarder les chiffres sur le dosimètre et le travailleur sait quelle quantité de rayonnement il a reçu.

Dosimètre mensuel



Bague dosimètre



Dosimètre opérationnel



Les travailleurs sont donc contrôlés chaque jour. Pour atteindre la dose maximale autorisée, il faudrait que le dosimètre affiche plus de 80 tous les jours., ce qui est presque impossible. Ils sont également contrôlés par la médecine du travail.

Ces travailleurs affectés directement sur les rayonnements ionisants sont classés catégorie A et ont donc l'autorisation de recevoir plus de rayonnements, dans le cadre de leurs métiers, que le grand public. Si un jour, la dose dépasse les 20 millisievert, même si cela est presque impossible, une interdiction de travailler et un reclassement professionnel pendant un certain nombre d'années sont mis en place. Il sera interdit au travailleur d'exercer son métier en médecine nucléaire.

Les effets secondaires éventuels qui pourraient se produire sur le personnel travaillant en médecine nucléaire sont les cancers radio induits, des cancers dus aux rayonnements, ou une inversion de formule sanguine.

Comme vous l'avez compris, la médecine nucléaire n'est pas dangereuse (même si le «risque 0» n'existe pas) mais le nucléaire l'est. Le danger est donc vraiment en rapport avec l'élément radioactif : la demi-vie, son énergie, etc ...

Attention! Les travailleurs en médecine nucléaire et ceux travaillant en centrales nucléaires n'ont pas la même exposition aux risques!

Ce n'est pas dangereux mais il faut quand même prendre des précautions. Par exemple, le fait d'utiliser des produits à demi-vies très courtes en médecine nucléaire diminue le danger: plus vite le produit disparaît, mieux c'est.

Mais il faut aussi savoir adapter le matériel de protection au type de rayonnement. Par exemple, quand lors d'un travail avec du technétium, si on met un tablier de plomb, il arrête les rayonnements gamma émis par les seringues, patients, etc. Cela nous protège. Mais quand on travaille avec du fluor, ce dernier émet des positrons très énergétiques : 511 keV → ce qui permet un travail sans tablier car les rayons reçus vont traverser le corps des médecins mais par leur énergie : pas de risque. Ils vont les traverser assez rapidement et déposer très peu d'énergie. Si un tablier plombé était porté, le rayon arriverait sur le tablier, plus fort qu'eux, y déposerait de l'énergie et derrière le tablier on aurait un rayonnement de freinage. ce rayonnement serait freiné dans leur corps et y déposerait de l'énergie.

Il est donc moins dangereux de travailler sans tablier quand on travaille avec le fluor (radioactif) alors qu'il faut absolument en porter un avec du technétium.

Quelles contre-indications?

Il faut tout de même préciser que la seule contre-indication est la femme enceinte. De grandes précautions sont prises: un test est demandé aux jeunes en âge de procréer: le bêta HCG, un test sanguin de grossesse très sensible permettant de détecter dans le sang que la personne est enceinte avant même qu'elle le sache. Si une femme enceinte reçoit des rayons, on a sur les deux premiers mois la règle du «tout ou rien»: la femme est susceptible d'un avortement spontané comme de ne rien avoir, pas de conséquence pour le bébé. Entre 2 et 5/6 mois il peut y avoir malformation sur le bébé et au delà de 7 mois, plus aucun risque possible.

On est dans le cas où les femmes enceintes reçoivent des rayonnements par erreur.

Mais il faut dire que la femme enceinte a quand même le droit de recevoir une certaine dose puisqu'il y a de la radioactivité naturelle. De nombreux bébés naissent avec des malformations, même en ayant reçu aucun rayonnement donc un problème se pose: on ne peut pas savoir à quoi la malformation est due.

La gestion des déchets

La médecine nucléaire est, certes, indispensable de nos jours mais une question principale se pose: comment sont gérés les déchets et produits contaminés et quelles précautions sont prises?

Toutes les poubelles créés sont mises dans un local poubelle. Les taux de radioactivité sont mesurés chaque jour: on passe un compteur dessus pour voir si la radioactivité est présente ou non, et à quelle quantité. Ces déchets sont principalement des compresses, boîtes à aiguilles, seringues, etc ... Quand la mesure est en dessous d'une certaine dose, on peut mettre ces poubelles avec les déchets normaux, sinon, on les stocke en attendant leur décroissance. Pour l'iode 131, le local à déchets est spécial car la demi-vie est plus longue.

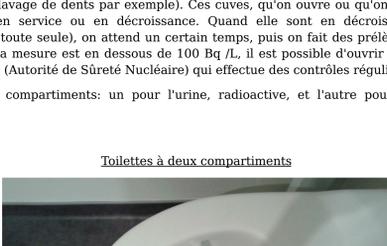
L'iode 131 ne s'élimine pas uniquement par les urines mais aussi par la salive, la transpiration, etc ... donc des consignes très strictes sont données pour les personnes hospitalisées. Tout ce qui est touché par un patient devient radioactif et est directement placé à la poubelle. En effet , les ordinateurs portables sont autorisés mais à condition qu'ils soient minutieusement entourés de film étirable transparent.

Les lits ne sont jamais refait pendant les trois jours minimum d'hospitalisation et les pyjamas sont jetables. Une fois utilisés, les draps sont mis dans des sacs identifiés qui arrivent dans le local à déchets. On stocke les sacs de déchets et ceux de draps ensemble, puis au bout de deux mois on mesure à nouveau les sacs pour savoir si les draps peuvent être lavés sans dangers. De même que l'on peut récupérer les objets auxquels on tient mais il faut attendre deux mois minimum.

Les douche utilisées sont spéciales: elles sont reliées à une cuve, tout comme les lavabos (dans lesquels les patients peuvent cracher lors d'un lavage de dents par exemple). Ces cuves, qu'on ouvre ou qu'on ferme, ont une contenance de 4000 L : elles sont en service ou en décroissance. Quand elle sont en décroissance (quand on laisse la décontamination s'exercer toute seule), on attend un certain temps, puis on fait des prélèvements d'une petite partie de ce qu'il y a dedans. Si la mesure est en dessous de 100 Bq /L, il est possible d'ouvrir la cuve et d'envoyer le tout dans les égouts.C'est l'ASN (Autorité de Sûreté Nucléaire) qui effectue des contrôles régulièrement.

Les toilettes sont à deux compartiments: un pour l'urine, radioactive, et l'autre pour les selles, qui sont sans radioactivité.

Toilettes à deux compartiments



Autres risques particuliers ...

D'autres consignes sont également données: pour ce qui est du rapport avec le conjoint, éviter de s'embrasser (salive) et éviter les rapports sexuels.

Chez les personnes en cas de désir de grossesse, il est demandé d'attendre un an minimum avant de procréer: Non pas qu'il va y avoir de la radioactivité pendant un an, mais les ovaires ont reçu une certaine dose de radioactivité et un an d'attente permet de ne prendre aucun risque.

La plus part du temps, ces consignes sont un principe de précaution et non un réel danger.

De plus, les personnes qui reçoivent une forte dose ont un suivi sanguin toutes les semaines pendant un certain temps (au moins 1 mois) car, chez les personnes ayant eu plusieurs traitements, un risque d'aplasie, provoqué par la radioactivité est présent: le patient peut avoir une atteinte des défenses immunitaires ou avoir des problèmes au niveau sanguin tel que baisse des plaquettes.

Ajouter un commentaire

Nom

E-mail

Site Internet

Message

B *I* U ” ≡ 🔗 🖨 🌐

Type only the letters surrounded by black:

[Aide](#)