Les NANOPARTICULES

et la

SANTÉ

Auteur : Jean-Henry BOUFFARD-LÉREIN

1ère partie de Jean-Henry Bouffard

2ème partie Etudes du C.E.A en biologie cellulaire

3ème partie Professeur :

Youri BANDAZHEVSKY, Cardiologue de Biélorussie

A MORUROA :

J'ai vu des HOMMES déplacer des blocs RADIOACTIFS de Graphite à mains nues. Une telle chose n'est possible que dans un PAYS où la vie d'un HOMME ne vaut pas grand-chose. (Je suis bien placé pour le savoir) VIVE la France.

S.M.C.B : Service Mixte de Contrôle Biologique

Lire les pages de 67 à 70,

elles vous donneront un exemple de ce ils sont capables

Dimanche- AIZENAY

Bonjour à vous

je viens de terminer votre livre « Irradié Pour le France ».

"Sans détour ni artifice" dit votre dernière page. C'est ce qui m'a frappé... Merci de cette proximité que vous réussissez à créer pour mieux nous interpeller, merci aussi de la clarté du discours.

Voilà un livre qui laisse sans voix, qui met des mots sur des réalités que l'on pouvait peut être pressentir mais surtout pas imaginer dans toute l'horreur de leur dimension.

Je suis, comme je vous l'ai dit, enseignante en BTS (GMO: gestion et maîtrise de l'eau) .Aujourd'hui, j'ai lu la conclusion de votre livre à mes élèves ainsi que la post face signée par Maurice-Eugène ANDRÉ après avoir repris d'autres passages qui me semblaient essentiels.

La lecture à haute voix de ces 2 passages, croyez-moi, ne les a pas laissés indifférents. Si certaines descriptions les a laissés bouche bée, le ton que vous employez les a aussi touché par tantôt votre ironie, tantôt votre révolte et votre amertume face à tant d'inhumanité.

Nous avons vécu aujourd'hui un moment très fort. Merci pour votre témoignage. Je leur ai donné le nom de votre site peut être feront-ils la démarche vers vous ou vers d'autres sites de vétérans parlant de votre vie et de votre combat.

J'y reviendrai avec eux : leur programme dans la matière que j'enseigne porte cette année sur les notions de "progrès" et de "démocratie".... Vous voyez combien votre vie passée et votre quotidien sont pour eux sujets à méditation.

je souhaite que votre santé se stabilise, que la douleur soit moins prégnante et qu'elle vous laisse du répit et suffisamment d' énergie non seulement pour poursuivre votre combat mais aussi pour goûter au delà de tout cela aux douceurs et beautés de la vie.

Très cordialement
Françoise LAHUEC

Par Maurice-Eugène ANDRE,

Former Officier instructor NBCR (nuclear , biological, chemical, radiological) (Belgian Air Force)

Jean-Henry BOUFFARD est un de ces gradés Français qui fait honneur à la FRANCE. Il est un de ceux qui « ont fait la bombe » en risquant sa vie et sa santé. Mais quand il exige d'être convenablement soigné, ***après avoir été blessé par contamination****, l'Etat s'érige en Seigneur tout puissant, lui disant à l'oreille : « Taisez-vous et mourrez ! Moi l'Etat j'ai le droit de vous prendre la vie ! ». Doucement seigneur Etat ! La loi française précise qu'un Français n'a le droit d'exiger la citation « Mort pour la France ! » qu'en temps de guerre !*

Donc j'en conclus que l'Etat Français n'a pas le droit de tuer un Français en temps de paix ! Et que tous les Français blessés en service et du fait du service en temps de Paix, ont le droit le plus absolu d'être convenablement soignés et dédommagés.

Un corps humain, fût-ce le corps d'un soldat français, reste un corps humain. Et il est du plus débiles des effets de refuser de soigner un soldat pour des motifs « secrets ». La France est sacrée toute entière et donc la vie des Français aussi. On ne peut tenter bafouer la vie en galvaudant les lois biologiques. On ne peut sans se moquer de la France en essayant de faire croire que l'organisme doit contenir de l'uranium.

Scientifiquement parlant l'uranium est un poison chimique et aussi un poison radiologique. Quiconque a été contaminé par le fait du service à un droit inaliénable aux services de l'Etat. Donc quiconque a prouvé qu'il a des traces d'uranium en lui, comme Jean-Henry BOUFFARD…….

A la mémoire de Maurice-Eugène ANDRÉ. 13.05.2008

Il n'existe qu'une seule et unique règle de radioprotection collective et individuelle: rester loin de la source radioactive. Ne pas approcher une source radioactive et ne pas laisser qu'une source radioactive s'approche de nous sont les seuls et uniques moyens efficaces de protection. Or il devient impossible à tous de se prémunir des terribles dangers radioactifs dès lors que cette radioactivité est diffusée dans l'air sous forme de poussières fines respirables. Ces poussières fines radioactives dispersées dans l'atmosphère mondiale, par les explosions atomiques et la combustion de projectiles à l'uranium 238, viendront en effet par la respiration s'immobiliser à proximité de nos cellules vivantes.
Ainsi violemment et chroniquement irradiées de l'intérieur de l'organisme par le rayonnement alpha ou beta qu'elles émettent. La contamination atmosphérique par des particules radioactives constitue pour cela le plus grave, le plus tu et le plus irréversible des dangers nucléaires pour l'entière population mondiale; un danger par contamination interne dont les soldats, aviateurs et marins des essais nucléaires ont été les premiers à souffrir les conséquences.
Maurice-Eugène ANDRÉ a vécu dans les bois en Belgique avec sa sœur, pendant la dernière guerre. Il a vu sa mère et son père décapités à la hache sur un billot par les « S.S » Cosaques. Il a défendu tout au long de sa vie les plus faibles et ceux victimes du Nucléaire, comme les Essais Nucléaires Français en Polynésie. De renommée Internationale tant ses connaissances, dans ce domaine, faisait de lui un expert incontestable. Merci Maurice-Eugène ANDRE tu étais un Officier de très grande valeur et l'Honneur de ton uniforme, ton grade et ton pays la Belgique. Merci milles fois pour ce que m'a apporté dans la connaissance en Nucléaire et de m'avoir apporté ton soutien.

Jean-Henry BOUFFARD
Ancien Adjoint au Chef de l'Équipe Scientifique
C.E.A-Service Mixte de Contrôle Biologique
Ancien Radio Biologiste
Essais Nucléaires Aériens de Polynésie
Formation en Physique Nucléaire et N.B.C.R
Nucléaire, Bactériologie, Chimique et Radiologique

« La Bayonnaise » 1964 – juillet 1966
Tirs Aériens de Juillet 1966 « Aldébaran », « Tamouré »
S.M.C.B - Tirs Aériens de 1970 :
Andromède, Cassiopée, Dragon, Eridan, Licorne, Pégase, Orion, Toucan.

PREFACE

Pourquoi ce document sur les conséquences du nucléaire sur la santé humaine ??? pour informer mes concitoyens des suites de Tchernobyl en premier, mais surtout que ce que dégage les centrales nucléaires n'est absolument pas anodin. Certains pèchent des poissons dans les retenus d'eau des centrales, alors que c'est interdit, ils mettent en danger leur vie mais surtout la vie de leurs proches. Les Polypathologies radio-induites n'apparaissent pas immédiatement mais mettent 20-30-40 voire 50 ans avant de se déclarer. Ce qui fait que personne ne fait le rapprochement avec l'ingestion ou l'inhalation des particules radioactives qui sont extrêmement dangereuses, comme nous le verrons tout au long de ce livre.

Je souhaite que ce livre fasse prendre conscience aux élus, aux citoyens que faire du n'importe quoi on met en danger l'existence même de la vie humaine sur terre. L'être Humain ne fait partie que d'une espèce animale parmi tant d'autres. Des espèces disparaissent tous les jours d'une façon alarmante, mais l'espèce humaine est considérée comme déjà en danger de disparition.

Les responsables de cette catastrophe future sont les finances, les intérêts financiers, faire du profit au détriment de la vie en générale sur terre. Bon courage à ceux qui survivront peut-être à cet immense massacre en espérant que ceux qui actuellement font des profits financiers soient les premiers à en faire les frais, ce qui en général n'est malheureusement pas le cas.

Les premières pages paraîtront peut-être rébarbatives, mais il faut un minimum pour comprendre.

Ce livre est aussi écrit pour les conséquences sur ma santé, ma vie brisée ainsi que celle de mon épouse gravement mutilée pour une femme, dans l'indifférence totale de ceux qui nous gouvernent.

1ère Partie

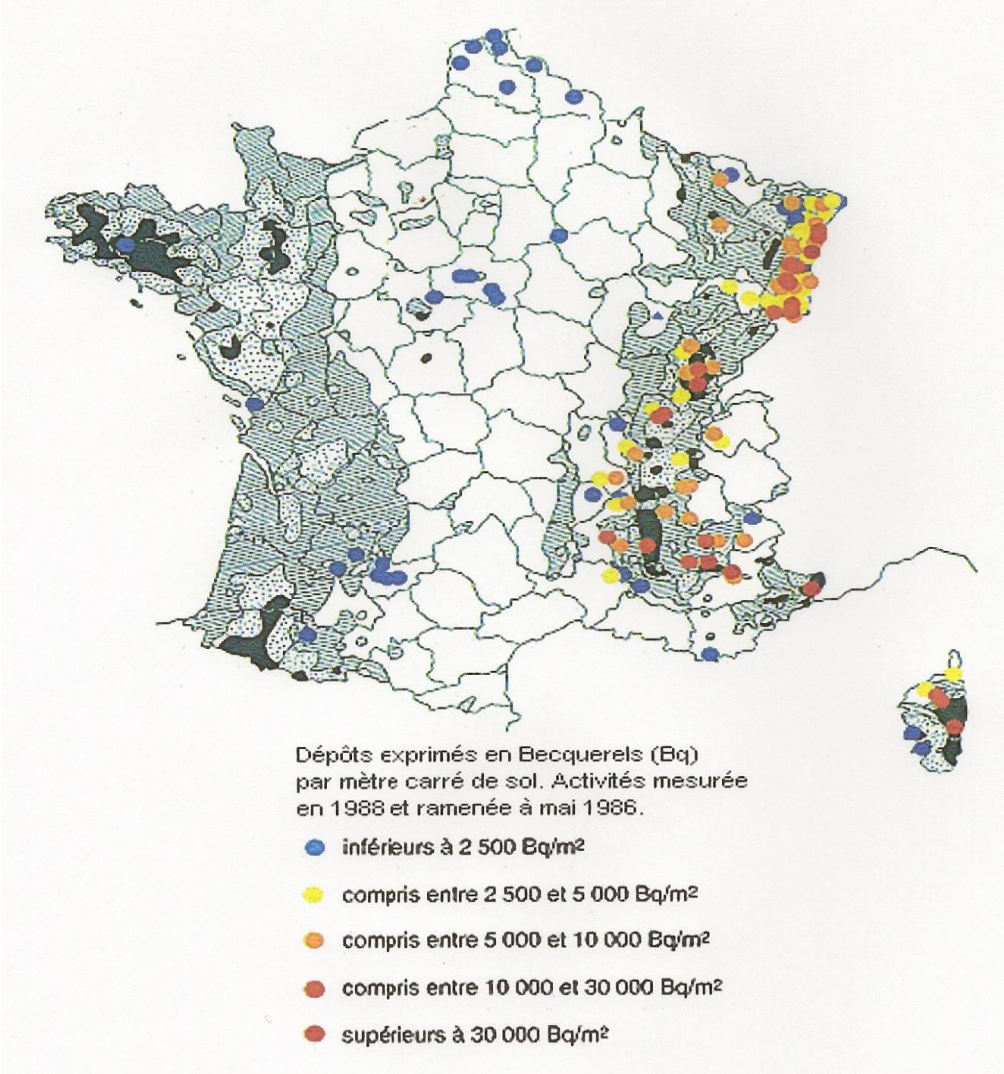
L'homme est soumis quotidiennement à des rayonnements gamma naturels. Il y a grosse différence entre des rayons « gamma » naturels et des atomes radioactifs ! Les Pros du nucléaire font semblant de confondre les deux !!

Les rayons « gamma » naturels infligent à l'homme 1/10 REM par an et ne peuvent s'approcher de nos cellules vivantes en dehors de leur chemin de rayonnement, ce qui fait que leur irradiation est constante sur notre A.D.N. Par contre un Atome radioactif lâché dans l'atmosphère peut s'éloigner ou se rapprocher des hommes à volonté et entrer dans l'organisme via les poumons et la nourriture et alors approcher de cellules vivantes IN SITU et de l'A.D.N par l'intérieur du corps. Or la force létale d'un atome radioactif est une fonction de la distance entre cet atome et la/les cellule(s) qu'il va irradier.

Cette fonction est exactement fonction de l'inverse du carré de la distance séparant l'atome radioactif de la cellule qu'il irradie. Ceci signifie que plus un atome radioactif s'approche de nous, plus il est « méchant et dangereux » et plus il peut infliger de REM aux cellules et à l'A.D.N quand cet atome est à l'intérieur du corps. Cet effet néfaste s'appelle « effet de proximité » car plus la proximité d'un atome s'exerce sur ou plusieurs cellules, plus elles sont irradiées.

Ainsi une poussière de plutonium d'un micromètre d'épaisseur peut à l'intérieur du corps infliger un million de REM/an à une vingtaine de cellules pulmonaires qui l'entoure là ou elle est prisonnière, soit bien plus d'un million de fois la valeur de l'irradiation naturelle inoffensive.

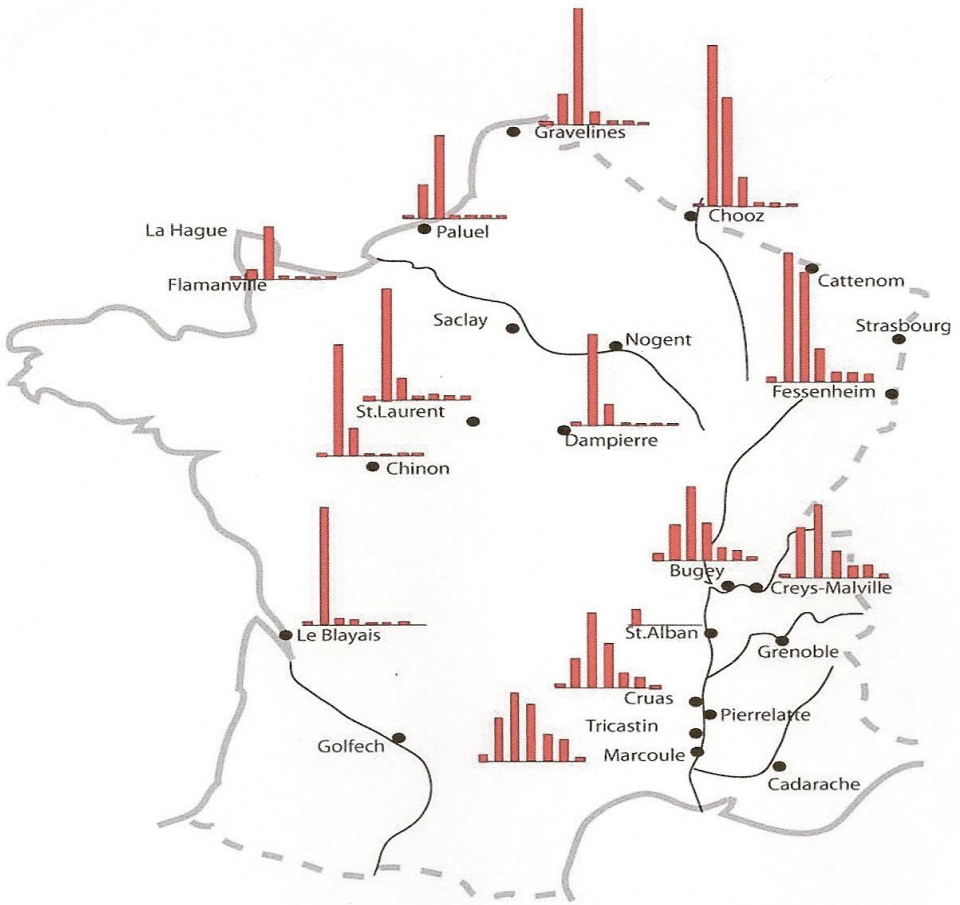
Dans la cartographie ci-dessous on y voit la contamination de l'air en césium 137 mesurée quotidiennement, les mesures étant transmises tout aussi quotidiennement aux services officiels (Tchernobyl).



- *La contamination de l'air bien connue (normalement)*
- *La contamination du sol bien connue (normalement)*

Le petit calcul ci-dessous assure la transition :
Note : pour l'iode 131, vous pouvez multipliez par coeff. Entre x8 et x12.
Moralité une feuille de salade peut vous apporter plus d'iode radioactif que vous n'en respirerez dans votre vie.

Un réacteur nucléaire « fabrique » plusieurs sortes d'iodes pratiquement en même quantités. Ce sont les iodes radioactifs (demi-vie entre) 121, 122, 123, 124, 125 (60 jours), 128, 129 (17.000.000 années), 130, 131 (8 jours 07), 132, 133, 134, 135, 136 (sauf erreur et omission). On parle toujours de la 131 en oubliant la 129 d'une demi-vie de 17 millions d'années. Cette dernière est pratiquement et éternellement présente comme pollution nucléaire pour les vies humaines actuelles et à venir dans les siècles des siècles, AMEN. Oui le mensonge et l'omission mensongère sont maîtres du monde.



Du 30 avril
au 6 mai 1986
1Bq/m3 air pour 2 mm

Le petit calcul tout simple que je produis ci-dessous ne puisse jamais être fait. Donc je le fais :

- *Soit une contamination massique de l'air mesurée jours après jours sur une grande partie de la France (voir carte) de l'ordre 10 Bq/M3 (10 Becquerels par mètre cube d'air).*
- *Soit une masse d'air contaminée à cette valeur typique sur une hauteur de X milliers de mètres.*
- *Soit un déplacement de la masse d'air à une vitesse moyenne de 10 Km/h (2.8 m/s).*
- *Soit une pluie d'une heure qui prend son origine vers 2.500 mètres au-dessus du sol.*
- *Cette pluie lessive et abat au sol 4% des Becquerels de la masse d'air.*

Effectuons le calcul :

Pendant cette heure, chaque mètre carré de sol voit passer, jusqu'à 2.500 mètres d'altitude, la quantité de Becquerels (Bq) suivante :

10 x 2,8 x 3.600 x 2.500 = 250.000 Bq

10Bq m3 par vent de 2,8 m/s pendant 3.600 secondes sur 2.500 mètres de haut.

Si 4% sont lessivés au sol :

25.000.000 x 0.04 = 1.000.000 Bq/m2 au sol.

Donc actuellement il ne reste que 1% environ représentés essentiellement par une partie du césium 137 (Cs 137).

Soit environ 10.000 Bq/m2 de Cs 137.

Cette situation est typiquement celle mesuré (les 8 à 10.000 Bq/m2 restant de Cs 137) notamment à Strasbourg.

On sait maintenant que, par rapport au Cs 137 qui reste conservé, la charge isotopique initiale était élevée (le 1% environ ci-dessus) du fait d'une forte présence (entre la moitié et 4 fois tout le reste) d'isotopes à vie courte typiquement Tellure 132 qui se désintègre en iode 132 très pernicieux sanitairement.

Comme la carte de contamination des masses d'air jointe, les précisions ci-dessus sur le contenu radioactif sont le résultat de documents scientifiques institutionnellement dissimulés pendant près de 20 ans.

Assurez-vous que votre pharmacien est ouvert 24h/24h à cause de l'iode 132 qui, via le Tellure 132, peut-être l'Isotope le plus généreusement abondant en fuite de réacteur. On sait maintenant que pour Tchernobyl en France (malgré les Gardes Frontières) pourtant plusieurs jours après les réactions de fission, l'iode 132 était d'autant à 4 fois plus présent que le seul iode 131.

Assurez-vous de la saine gestion de stock et de l'avenir de votre pharmacien du fait de quelques milliards d'années de demi-période pour l'iode 129.

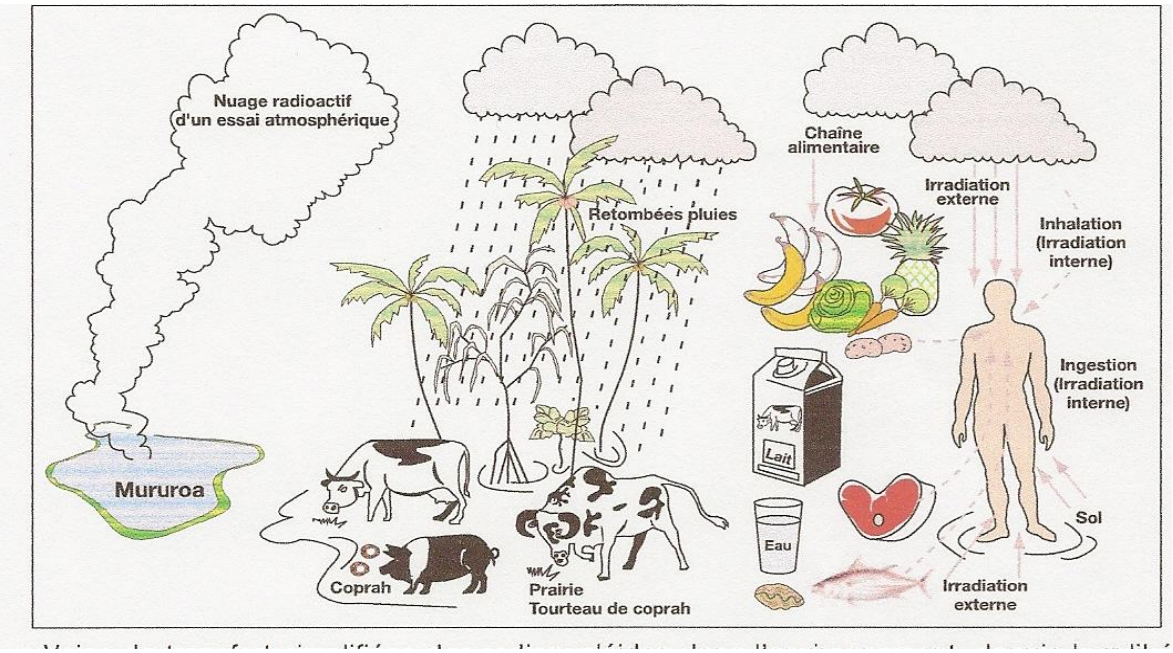
Ce qui est malheureusement à craindre en France c'est l'erreur humaine, la sécurité zéro n'existant pas. Nous utilisons des produits très dangereux dont nous ne métrisons en aucune manière les conséquences sur la santé et la vie sur terre dans son ensemble. Nous avons la meilleure technicité en matière nucléaire, mais cela n'empêche pas le risque et ses conséquences.

C'est aussi pour cette raison que ce livre n'est pas anti nucléaire ou anti centrales Françaises mais simplement dire la vérité aux gens pour qu'ils sachent à quoi s'en tenir au cas ou ?????

A suivre la connaissance du mécanisme de transfert dans l'environnement.

La connaissance des mécanismes de transfert des radionucléides dans l'environnement, en particulier les cinétiques d'échanges entre le temps source (essais nucléaire, explosion de centrale….), les vecteurs physiques du biotope (air et eau) et les constituants de la biosphère (organismes vivants), sont nécessaire afin d'apprécier l'impact sur l'environnement de ces essais ou explosions et d'en réduire les conséquences pour les populations, tant régionales que mondiales. Les processus de transfert des radionucléides mettent en jeu de nombreux mécanismes tels que la dispersion par advection-diffusion dans l'atmosphère et l'océan, l'adsorption-désorption avec les sols, les sédiments et les matières en suspension, caractéristiques des biotopes et des biocénoses des régions susceptibles d'être affectées par cela.

Les radionucléides sont ainsi transférés dans et entre les différents compartiments de l'environnement, atmosphère, eaux, sédiments, sols et organismes vivants qui peuvent constituer autant de termes sources secondaires que de sites de concentration et qui font l'objet de surveillance radiologique.



Voies de transfert simplifiées des radionucléides dans l'environnement, depuis leur libération lors d'une explosion ou d'un accident nucléaire jusqu'aux produits des chaînes alimentaires conduisant à l'homme.

*Les principaux transferts au sein des biotopes et biocénoses sont sommairement rappelés afin de faciliter la compréhension du choix des indicateurs surveillés de l'environnement et d'apprécier les risques pour les populations et les gens sur sites.**

Dès la formation du nuage radioactif stabilisé, les radionucléides subissent un processus de dispersion qui, suivant leur trajectoire et leur période radioactive, peuvent les amener à intégrer les différents composants de l'environnement. Deux classes de trajectoires du nuage peuvent être alors envisagées, celle provoquant la dispersion des radionucléides dans la troposphère et celle contribuant à leur dissémination dans la stratosphère.

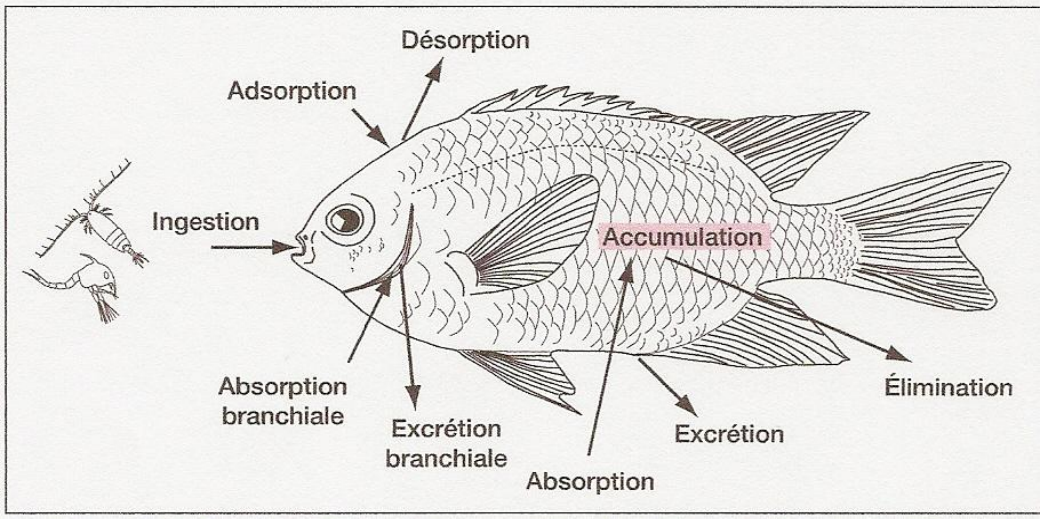
Lors de ces essais ou accidents nucléaires, les masses susceptibles d'être en contact avec le nuage radioactif sont soumises à la circulation générale dominante. Ainsi le transport des radionucléides suivent des trajectoires troposphériques pouvant être schématisé comme suit :

- *Un nuage principal suit, à basse altitude sous les effets des vents, une trajectoire initiale ex. vers l'ouest, s'inversant vers l'est du fait de la circulation d'ouest en Est aux plus hautes altitudes.*

- *Des nuages secondaires se détachent rapidement du nuage principal et se dispersent vers le Nord, entre les noyaux anticycloniques. Leurs trajectoires conduisent à des retours de masse d'air contaminés vers l'Ouest, ou favorisant le passage des radionucléides.*

La vitesse de migration des radionucléides est fonction de leurs propriétés chimiques, de la perméabilité et de la capacité de rétention des sols. Les vitesses de migration sont en générale faibles, même pour des éléments considérés comme mobiles, tels le strontium dont la vitesse de migration est inférieure à 1cm.an^{-1}. En mer, les matières en suspension (M.E.S) et les sédiments sont, respectivement, des vecteurs de transfert et des lieux de stockage très importants. Celle-ci montre que des radionucléides comme le Plutonium ou le Cobalt ont une forte affinité pour les sédiments, ou sols, avec respectivement des « Kd » de l'ordre de 100.000 et de 40.000. Les sédiments ou sols ont accumulés les radionucléides au moment de l'activité la plus élevée.

L'accumulation des radionucléides par les organismes vivants peut se faire par l'intermédiaire de différents vecteurs : l'air et les aérosols, l'eau et les M.E.S, les sols et sédiments, ainsi que par leur nourriture. Deux phénomènes sont impliqués dans l'accumulation des radionucléides par les organismes vivants : l'adsorption et l'absorption. L'adsorption conduit à un marquage externe de l'organisme (surface des feuilles, des coquillages….). Au contraire l'absorption correspond au passage des radionucléides à travers les membranes biologiques. Leurs voies de pénétration dans les organismes sont pulmonaires, branchiales, tégumentaires (absorption directe à partir de l'eau) et digestives (absorption suite à l'ingestion de nourriture contenant des radionucléides). Les radionucléides sont ensuite véhiculés par la sève chez les végétaux et par le sang chez les animaux (l'homme fait partie du règne animal), entre les différents organes par des mécanismes de translocation. Ils peuvent alors se concentrer dans les organes ou tissus cibles (fruit, graine, muscle, glande digestive, squelette ….) de façon variable suivant leur forme physico-chimique et en fonction du métabolisme de l'organisme.



Principaux mécanismes conduisant à la contamination des organismes marins

par des radionucléides et de l'homme en bout de chaîne alimentaire.

L'accumulation des radionucléides résulte d'un bilan positif entre les mécanismes d'incorporation (contamination) et de désorption (décontamination), en tenant compte de la décroissance de l'activité, fonction de la période radioactive des radionucléides considérés. Pour chaque organisme vivant, la cinétique de la décroissance de l'activité d'un radionucléide particulier peut être appréciée à l'aide de la période effective (Te), calculée par la formule suivante :

$$T_e = (T_b \,.\, T_p) / (T_b + T_p)$$

Avec

T_p *: la période radioactive du radionucléide considéré ;*

T_b *: la période biologique qui est le temps nécessaire pour qu'un organisme ou un organe perde la moitié de son activité pour le radionucléide considéré.*

Cette valeur « T_e » devra être précisée pour les différentes radionucléides et présentant des résultats de la surveillance environnementale des organismes vivants, afin d'être comparée à la valeur de leur période radioactive (T_p).

Le transfert des radionucléides aux organismes vivants affecte en premier lieux les producteurs primaires (plantes), puis les organismes herbivores. Ainsi, intégrés aux premiers maillons des réseaux trophiques, les radionucléides sont transférés au niveau des trophiques supérieurs, les carnivores (dont l'homme).

Les radionucléides initialement déposés sur le sol par les retombées sont également transférés aux végétaux par voie racinaire.

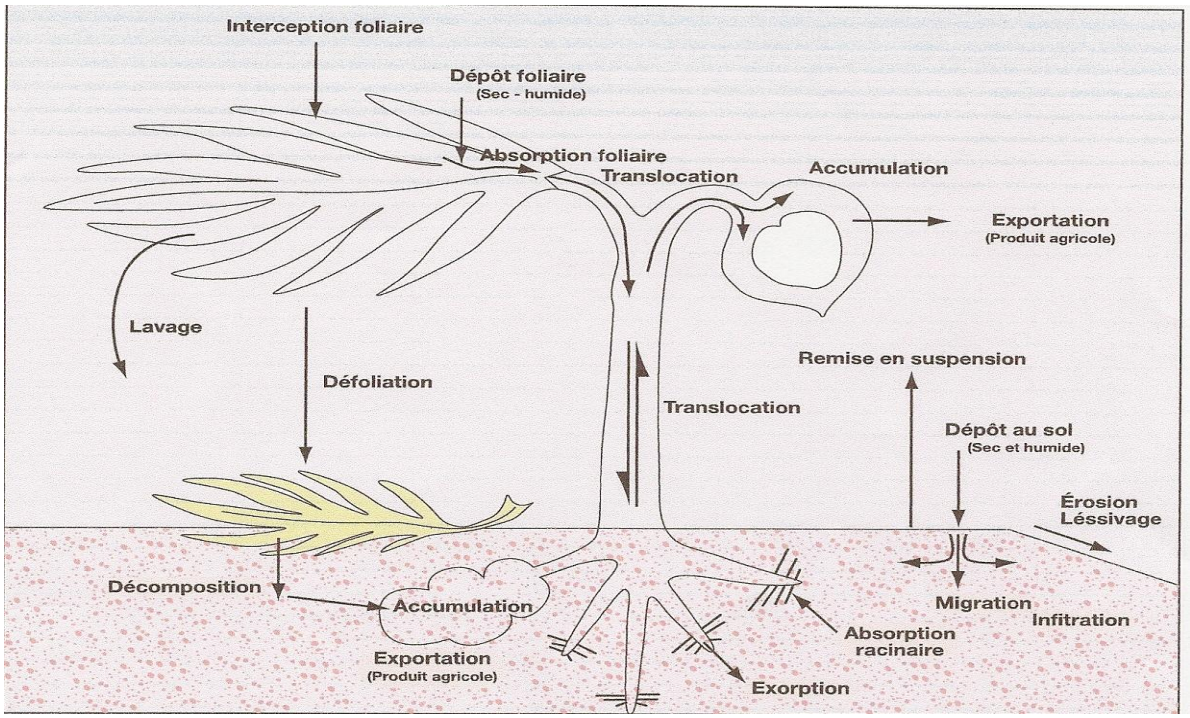


Schéma des principaux mécanismes en jeu lors de la contamination des sols et des végétaux terrestres par des retombées atmosphériques.

Les radionucléides présents dans les végétaux sont transférés aux espèces herbivores par ingestion. Après absorption, les radionucléides véhiculés par le sang sont distribués dans tout l'organisme, d'où ils peuvent être éliminés ou se fixer et s'accumuler dans certains organes cibles. Ainsi les isotopes de l'iode se fixent dans la Thyroïde, ceux du Césium dans les muscles (calcification des fibres musculaires, cardiovasculaires et dentaire) et ceux du plutonium dans le foie. Ils se concentrent également dans le lait par l'iode, le chlore dans les œufs ……sans oublier les reins, l'hypothalamus, l'hypophyse, le cervelet, le colon, le pancréas, et comme nous allons le voir plus loin tout l'organisme, chaque cellule. Il est fortement conseillé de laver tout les fruits et légumes quel qu'ils soient : Clémentines, oranges, avocats, bananes etc….. Pourquoi les avocats et bien quand vous coupez l'avocat en deux le couteau qui tranche la lame est contaminée, de plus vos mains ayant pris l'avocat elles se retrouvent elles aussi contaminées, se laver les mains avant et après bien entendu. Voilà ou nous en sommes rendus ce qui va entrainer la disparition de l'espèce humaine ou une grande partie, au train ou vont les choses. L'homme fait partie d'une des nombreuses espèces animales de cette bonne veille terre que nous détruisons au nom du fric. Ne jamais consommer les produits venant de l'Est, fruits et légumes dont et surtout les champignons. Uranium 235 = 4 milliards d'années.

Résumons : nous inhalons, nous ingérons, ou les deux à la fois, des insecticides, pesticides, des produits chimiques, des produits radio actifs issus des centrales nucléaires, le pétrole, le charbon etc…. sans compter que l'eau des fleuves et rivières, la mer et les océans, la terre sont également fortement contaminés !!! Comment voulez-vous que l'espèce humaine s'en sorte ?????? Aucune chance à cette cadence de fuite en avant, car malheureusement le fric commande et non la sagesse. La terre n'est autre qu'une grosse boule qui évolue dans le vide sidéral, il ne faudrait pas l'oublier et pourtant !!!!!

C'est ce qui ce passe parce que nous sentons le plancher des vaches sous nos pieds, en ne voyant pas que la terre nous la détruisons sans possibilité de recourir à une planète voisine pour échapper au désastre qui nous attends, car c'est le vide sidéral autour !!!!!!! Et la distance n'est pas à la portée d'une voiture ????

Après dépôt à la surface des océans, les radionucléides s'homogénéisent progressivement dans les masses d'eau et entrent en contact avec les organismes marins. Les sédiments sont également des sources secondaires de transfert de radionucléides aux organismes vivants à leur contact. Dans tous les cas, les transferts de radionucléides à travers les téguments et l'épithélium branchial, et indirectement, par l'ingestion de nourriture contenant des radionucléides. La contribution de chacune des deux voies de transfert à l'activité totale d'un organisme ou d'un organe varie suivant les radionucléides et est modulée en fonction des cycles saisonniers des espèces. Ainsi par exemple, chez les poissons, le transfert en « Cs137 » ou « Ag110m » par la nourriture est plus important que le transfert direct à partir de l'eau. En revanche pour le « Co60 », l'absorption à partir de l'eau est le mécanisme de transfert principal.

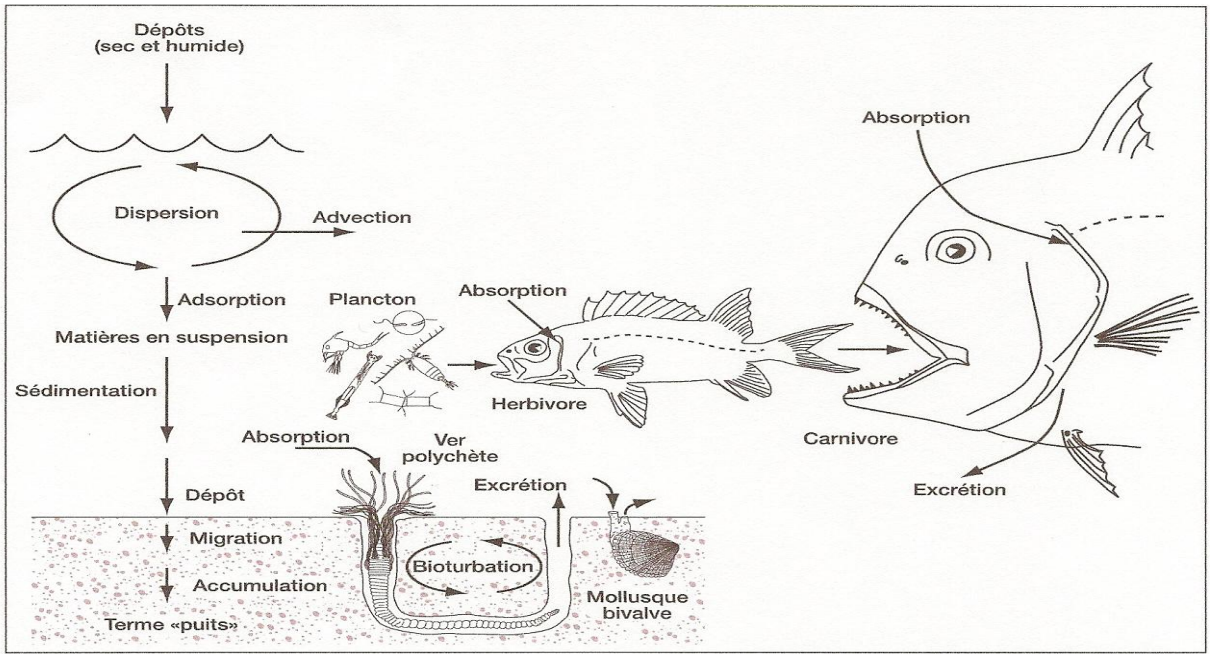


Schéma des principaux mécanismes de transfert des radionucléides en domaine marin, et au bout L'Homme.

Ainsi les mollusques filtreurs se nourrissant essentiellement de plancton et de M.S.E, comme l'huitre, les moules, les palourdes….incorporent rapidement les radionucléides présent dans les masses d'eau. Il en est de même pour les bigorneaux, patèles …. Qui sont des mollusques brouteurs du tapis algal se développant sur les rochers.

L'activité d'un radionucléide présent dans une substance radioactive décroit avec le temps, suivant une loi exponentielle. La période physique d'un radionucléide est le temps nécessaire pour que l'activité diminue de moitié du fait de la décroissance radioactive. Elle est constante pour chaque radionucléide.

*La période de : « Uranium (**U 236-238**) est de 4 milliards 400 millions d'années » - « Plutonium (**Pu 239**) de 24.110 ans » - celle du Césium (« Cs137 ») est de 30,15 ans – du « Tritium » de 12,35 ans – du « Ba 140 » de 12,765 jours. Pour les isotopes d'un même élément les périodes peuvent être très différentes, comme dans le cas de « l'Iode 129 » est de 1,57 10^7 ans (des milliards d'années) – « l'Iode 131 » est de 8 jours – « l'Iode 124 » 4,18 jours ……..*

Par analogie avec la période radioactive, la période biologique est le temps nécessaire à un organisme vivant pour éliminer par des processus biologiques, la moitié de la quantité d'un radionucléide contenu dans ses tissus. La période effective est la combinaison des périodes radioactives et biologique. Elle permet d'apprécier la vitesse globale à laquelle la quantité de matière radioactive présente dans un organisme diminue.

<u>Rayonnements Bêta</u> :

Suite à la transformation d'un neutron en proton, les noyaux instables ayant des neutrons en excès peuvent émettre un électron de charge négative, appelé particule « Bêta ». Cette désintégration modifie le nombre de protons « Z », faisant passer le numéro atomique à « Z+1 », caractéristique de l'élément chimique suivant dans la classification périodique de Mendeleïev.

<u>Rayonnements Gamma</u> :

Le rayonnement Gamma est un rayonnement électromagnétique généralement émis lors de la réorganisation du noyau après une désintégration bêta. C'est le cas du noyau de « Cs 137 », qui par désintégration bêta, évolue vers un état plus stable, de période courte (2,3 minutes), celui du « $Ba137_m$ » libérant ensuite de l'énergie sous forme d'un rayonnement gamma de « 662 keV ».

<u>Rayonnement Alpha</u> :

Le rapport neutrons/protons des noyaux instables les plus lourds, à savoir les éléments dont le numéro atomique est supérieur à 80, peut-être modifié par l'émission d'une particule composée de deux protons et de deux neutrons. Cette particule, identique au noyau d'un atome d'hélium, « ^4He », est appelée particule alpha. C'est le cas du noyau du « Pu 239 » qui, par désintégration alpha, évolue vers un état plus stable, celui du noyau de « U235 ».

<u>Les autres principaux rayonnements sont :</u>

Le rayonnement « X », rayonnement électromagnétique pouvant être émis au cours d'une désintégration. D'énergie plus faible que les rayons Gamma, les rayons « X » sont émis lors des réarrangements des électrons de l'atome.

Le rayonnement « Neutronique » issu des neutrons pouvant être émis en général au cours de réaction de fission ou de fusion nucléaire.

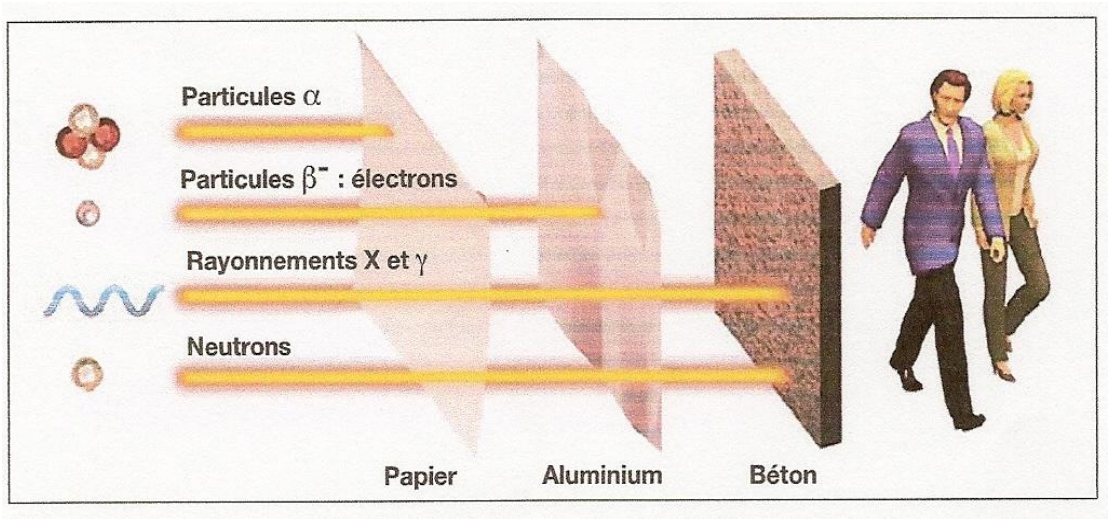
Les rayonnements « Alpha », « Bêta » et « Gamma » sont qualifiés de rayonnements ionisants. En effet, lors de leurs interactions avec la matière, ils peuvent transférer suffisamment d'énergie aux atomes qui la constituent pour provoquer l'éjection de leurs électrons orbitaux ainsi que la formation « d'ions » possédant une charge positive ; c'est le processus d'ionisation.

Le taux d'ionisation de la matière sur la trajectoire d'une particule chargée la traversant dépend de sa masse, de sa charge et de sa vitesse. Dans le cas du rayonnement « gamma » le taux d'ionisation dépend de l'énergie « gamma ».

Les particules lourdes, comme les particules « alpha », possèdent une forte charge et perdent rapidement leur énergie sans pénétrer profondément dans la matière. Elles sont arrêtées par une feuille papier ou la couche de cellules mortes de l'épiderme.

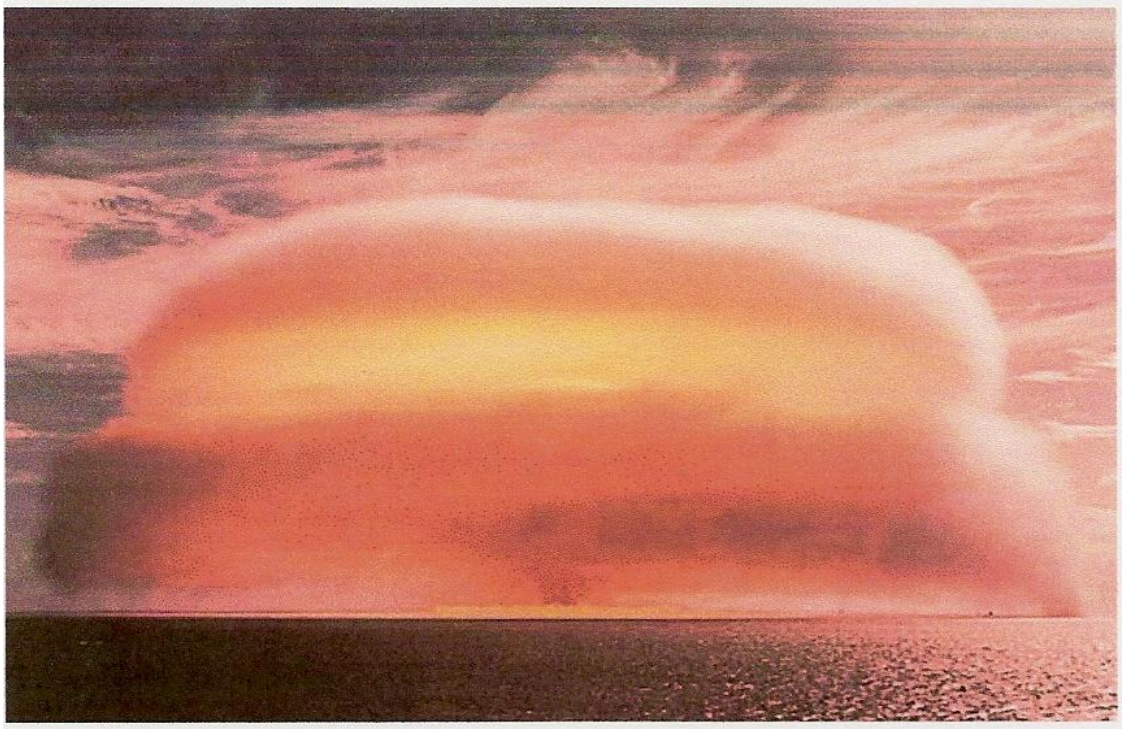
Les particules « bêta » sont arrêtées par une feuille d'aluminium ; mais peuvent pénétrer dans les tissus d'un organisme vivant, jusqu'à quelques millimètres de profondeur.

Les rayons électromagnétiques, tels que les rayons « X » et « gamma », ont un pouvoir de pénétration important, fonction de leur énergie. Ils peuvent traverser plusieurs dizaines de centimètres de tissus d'un organisme vivant. Une très importante épaisseur de béton ou de plomb permet de s'en protéger.



Pouvoir de pénétration des rayonnements ionisants

Nota : Il faut savoir que les chiffres donnés, comme ceux du livre « La Dimension Radiologique des Essais Nucléaires en Polynésie » sont par minute, c'était mon travail pendant les essais. C'est-à-dire si on vous donne 1.45 mSv c'est par minute et vous multipliez par le temps d'exposition, comme moi pendant 40 heures ce qui fait 4700 mSv ou 47Gy , mais cela on oublie volontairement de vous le dire bien entendu puisque je n'avais pas de dosimètre.



<u>Explosion Thermonucléaire, Fission.</u>

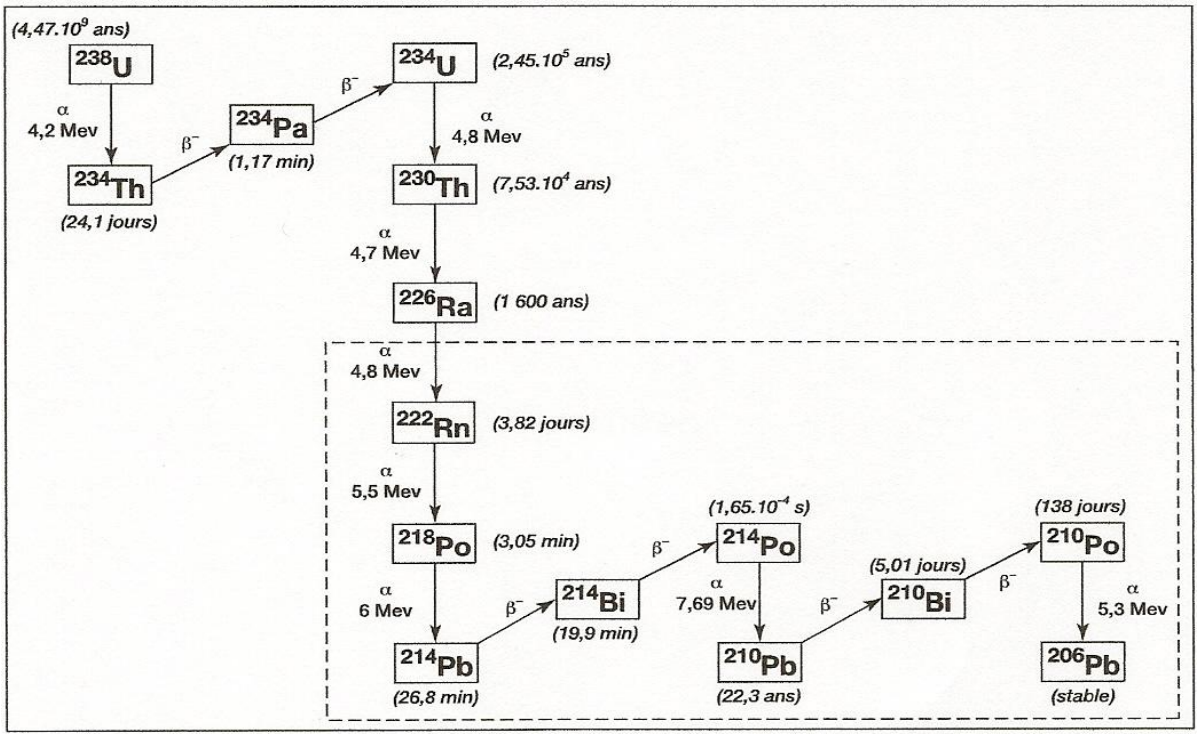
<u>La fission</u> s'applique à des noyaux lourds, de nombre atomique élevé, tels que le « U 235 » et le « Pu 239 ». Lorsqu'un neutron libre pénètre dans un noyau d'atome fissile, celui-ci se divise en noyaux plus légers, en émettant des particules β et des neutrons libres, et en donnant naissance à un rayonnement électromagnétique γ (constitué de photons) très énergétique. Les particules α correspondent à la radioactivité spontanée de la matière fissile.

Les deux ou trois neutrons éjectés au cours d'une désintégration sont en mesure de produire la fission de nouveaux noyaux et de déclencher ainsi une réaction en chaîne. Néanmoins, tous les neutrons produits ne provoquent pas de nouvelles réactions de fission, soit parce qu'ils traversent la matière sans interagir avec les noyaux de la matière fissile, soit parce qu'ils interviennent dans d'autres réactions.

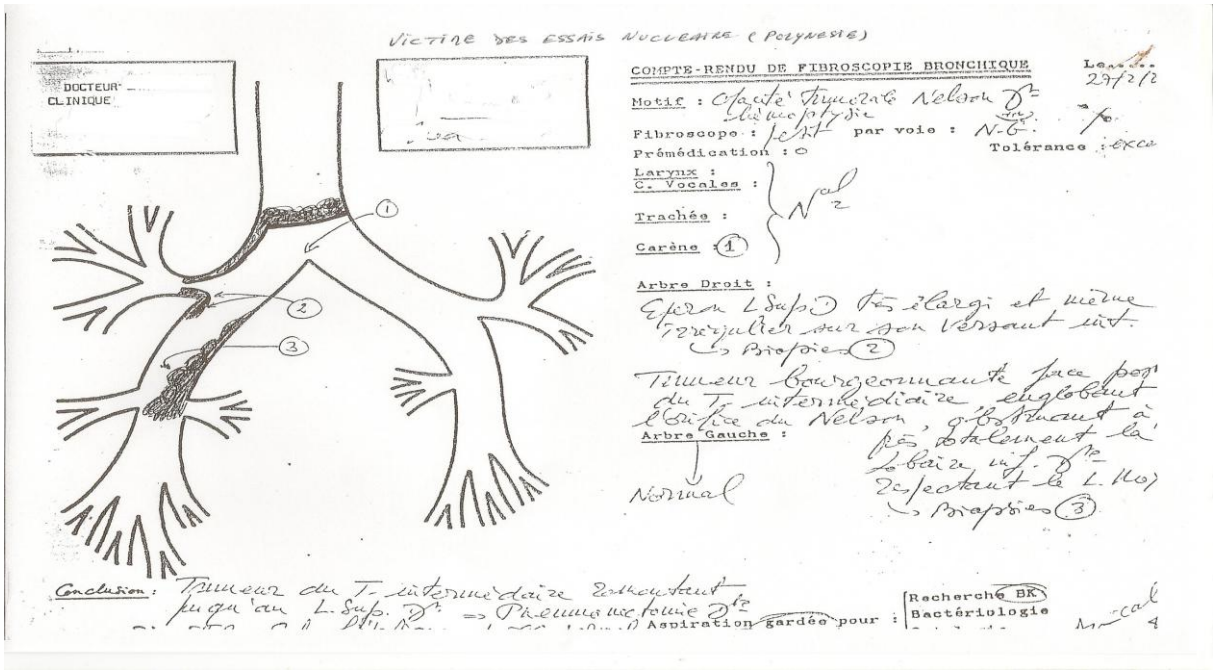
<u>La Fusion</u> nucléaire se produit lorsque deux noyaux d'atomes légers s'unissent pour former un atome plus lourd. Cette réaction provoque l'émission d'énergie et l'éjection d'un neutron. Les atomes légers qui fusionnent sont en général le « deutérium » et le « tritium », tous deux isotopes de l'hydrogène.

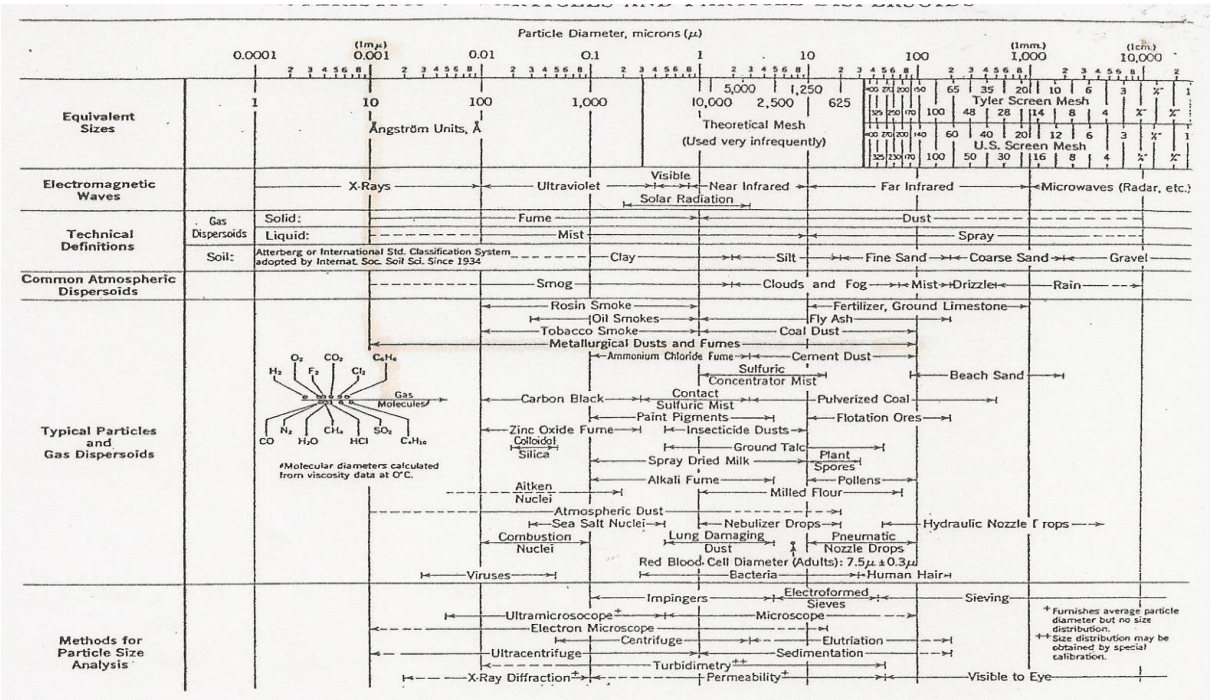
La réaction de fusion n'est initiée que si les noyaux légers possèdent une énergie importante qui les rapproche.

Dans les explosions thermonucléaires, cette énergie est fournie aux éléments légers par des réactions de fission. La fusion de tous les noyaux présents dans un kilogramme de mélange « deutérium-tritium » dégage une quantité d'énergie correspondant à 81 kilotonnes de T.N.T



Attaque de l'arbre Bronchique (à suivre) Humain par :
Les Nanos Particules
Explosion de Centrales Nucléaires (Tchernobyl)
Bombes thermonucléaires-Bombes à l' U.A (Uranium Appauvri)
Essais Nucléaires en Polynésie-Sahara





Les poumons sont en réalité, des ouvertures béantes extérieures séparées par de très fines membranes sur l'intérieur du corps et spécialement directement sur le sang de chacun.

La surface intérieure totale d'un poumon est de 50 mètres carrés et la surface intérieure totale de l'ensemble du système respiratoire est de 2 x 70 mètres carrés selon la référence 1 : (homme standard d'après ; Report of Committee on Permissible Dose for Internal Radiation, Pergamon Press, London 1959).

Afin de nous assurer la vie, notre sang a besoin vital d'oxygène qui est puisé dans l'air ambiant. Toujours selon la référence 1, officielle, un homme âgé de 20 à 30 ans utilise 20.000 litres d'air, par tranche de 24 heures.

Nos poumons sont protégés par un « système de filtrage » qui rejette les poussières contenues dans l'air respiré, à condition que ces poussières ou petits corps durs contenus dans l'air restent dans certaines dimensions limites. Pour que notre système de protection de notre arbre bronchique reste efficace, les poussières respirées ne peuvent pas descendre sous le diamètre de 2 micromètres (1 micromètre = 1 millionième de mètre), car sous cette dimension les poussières ne sont plus rejetées par notre système de défense, et plus elles sont petites, plus elles seront dangereuses.

Ainsi des poussières aériennes de l'ordre nanométrique passeront directement de l'air dans les poumons, dans le sang, dans les cellules vivantes où elles créeront des conditions graves de rejet. Comme les rejets des corps étrangers par notre organisme, qui, ne parvenant pas à les expulser les considérera comme de futures tumeurs qui seront le point de départ de phénomènes de cancérisation, par micro calcification des cellules en ce qui concerne l'amiante et les particules radio actives, ainsi que de maladies « coiffées par le Syndrome ».

Pour ces raisons il est impératif de tenir compte de la dimension de particules respirées sur les zones contaminées où des armes (où explosion de centrales nucléaires Ex. Tchernobyl) au Tungstène ou à l'Uranium sont utilisées car ces armes utilisent des projectiles qui lors de l'impact créent des nanoparticules métalliques (1 nanomètre = 1 milliardième de mètre), petites sphères d'alliages, nées de la haute température des charges perforantes de (3000° et plus) nanoparticules en forme de microsphères flottant dans l'air qui envahissent les cellules des personnes contaminées notamment par voies respiratoires.

Les Nanoparticules radioactives circulent dans le sang via les poumons, comme nous l'avons vu précédemment, certaines de ces particules se fixent et attaques les cellules ainsi que l'endothélium (paroi des vaisseaux sanguins) en générant une émission d'électrons-volts de l'ordre de 24.000 Km/Sec. Ces vaisseaux sous le bombardement continuel finissent par occasionner des fragilités et peuvent se rompre en occasionnant des Hyperplasies vasculaires et sur les cellules des cancers par micro-calcification, comme ceux de l'amiante. Cette fragilité des vaisseaux s'étend également aux glomérules des reins et Olfactives (nous verrons plus loin en Hématologie, la Vasoréactivité induite).

2ème Partie

SYNTHESE DES ETUDES DU C.E.A

Les rayonnements, l'A.D.N, et la cellule

Référence : Etudes du C.E.A – année 2000

J'ai écris (Jean-Henry Bouffard) cette synthèse scientifique afin que tout le monde puisse la lire et la comprendre sans pour autant rentrer dans la biologie humaine et cellulaire très complexe et je ne suis pas Médecin mais spécialiste en Nucléaire. Il est important de savoir par une explication simple, mais scientifique, d'imaginer les dégâts que peuvent faire les particules radioactives et leurs rayonnements sur (Dermatologique) et dans l'organisme humain. Je rappellerais, simplement pour certains le code pénal « nul ne peut nier une vérité scientifique ». Je ferais bien entendu une conclusion.

COMPENDRE la radioactivité et LES Différents rayonnements

Qu'est ce que la Radioactivité ?

Les radionucléides sont des noyaux atomiques instables. Certains sont présents naturellement dans l'homme et l'environnement. Tôt ou tard, ces noyaux instables se transforment pour atteindre un état plus équilibré. Cela s'accompagne de l'émission de particules ou de radiations. C'est ce que l'on appelle la radioactivité. On parle aussi de rayonnements ionisants, parce qu'ils ont une énergie suffisante pour arracher des électrons et donc pour ioniser la matière. L'Homme peut produire des rayons ionisants, tant à l'aide d'instruments (Par ex. des rayons X) que par la fabrication de radionucléides artificielles (Par ex. dans des centrales nucléaires, des accélérateurs de particules ou la réaction en chaîne d'une explosion thermo nucléaire). L'unité de radioactivité est le Becquerel symbole Bq. Un Becquerel correspond à une désintégration par seconde.

Toute matière est constituée d'Atomes. Chaque Atome comprend un noyau autour duquel tournent des particules, les électrons. Le noyau est composé de particules appelées Protons et Neutrons. Certains noyaux atomiques sont stables, ils ne changent pas. Pour d'autres, l'équilibre est rompu à cause d'un excès d'énergie. Ces noyaux sont instables, c'est-à-dire radioactifs.

Qu'est-ce que le Rayonnement Radioactif ?

Tôt ou tard, chaque noyau instable possédant un excès en énergie va se transformer spontanément pour atteindre l'équilibre. Cela s'accompagne d'une libération d'énergie sous la forme de rayonnement. Ce rayonnement n'est rien d'autre qu'une très petite particule très énergétique ou une onde émise par le noyau ou ondes qu'on appelle la radioactivité.

La Radioactivité diminue avec le temps : Temps de demi-vie ?

La rapidité avec laquelle les noyaux atomiques émettent le rayonnement radioactif détermine leur durée de vie. Plus rapide est l'émission, plus courte sera la durée de vie. De même qu'un incendie s'éteint avec le temps, de même s'amenuise l'activité des matières radioactives. Cet amenuisement est appelé la décroissance. Le temps nécessaire pour que la radioactivité retombe à la moitié de la valeur originelle s'appelle la durée de demi-vie.

Exemple : Uranium 235 = 704.000.000 d'années, Iode 129 = 15.700.000 d'années, Plutonium 239 = 24.065 ans …….

Les particules ALPHA émises par les noyaux atomiques sont relativement lourdes et grosses. Elles ont une forte charge électrique. Les particules ALPHA ne sont pas fort pénétrantes et peuvent être facilement arrêtées : quelques centimètres d'air, une feuille de papier ou la corne de l'épiderme humain sont suffisants (sauf quand les particules, quel qu'elles soient, sont ingérées ou inhalées car rien ne protège les cellules internes, ce que nous verrons plus loin).

Une particule BÊTA est beaucoup plus légère qu'une particule ALPHA et à une charge moitié moindre. C'est pourquoi elle est moins facilement freinée et pénètre donc plus profondément dans la matière. Pour retenir les particules BÊTA, il faut par exemple quelques centimètres de plexiglas ou d'aluminium et jusqu'à quelques mètres d'air.

Rayonnement GAMMA.

Les rayons Gamma sont des ondes d'énergie. Ils n'ont pas de masse. Les ondes sont de la même nature que la lumière, les rayons infrarouges ou ultraviolets. Les rayons Gamma ont un pouvoir pénétrant très grand dans la matière. Ils peuvent être arrêtés que par quelques centimètres ou mètres de matière de haute densité, comme le fer, le plomb ou le béton, en fonction de l'énergie du rayonnement.

Les Rayons « X ».

Ils sont comparables aux rayons Gamma mais sont moins énergétiques et pénètrent moins profondément dans la matière.

Le Rayonnement NEUTRONIQUE.

Le rayonnement Neutronique est le terme utilisé en physique nucléaire pour la libération de neutrons. Les Neutrons sont présents dans le noyau et, comme son nom l'indique, sont des particules neutres (donc sans charge électrique).

La masse d'un Neutron est quatre fois moindre que celle d'une particule Alpha. Les Neutrons libérés peuvent heurter d'autres noyaux atomiques et réagir avec eux (par ex. explosion nucléaire). Si ces noyaux en deviennent radioactifs, ont parle d'activation Neutronique.

Un Neutron peut quelque fois provoquer la fission d'un noyau, comme celui de l'Uranium par exemple. Il est très difficile de confiner les Neutrons.

Maintenant nous allons voir la synthèse des dommages causés par les particules et leurs rayonnements dans la matière, cellules, A.D.N, A.R.N, les Réponses Tardives, Héréditaires, L'Instabilité Chrosomique, le Génome etc……

LES LESIONS DE L'A.D.N

Le Dommage Initial : l'Espace d'une fraction de seconde.

Lorsqu'un rayonnement pénètre dans la matière, que celle-ci soit inerte ou vivante, il peut interagir avec les atomes rencontrés et perdre à chacune de ces interactions une partie de son énergie : c'est l'affaire d'une infime fraction de seconde. Cette énergie cédée sur place est transférée au milieu traversé, ce qui se traduit par des ionisations (arrachement d'électrons) et des excitations transitoires des atomes concernés. Les premières induisent des modifications structurales de la matière.

Dans un organisme vivant, la molécule d'acide désoxyribonucléide (A.D.N) est un constituant important des cellules, représentant plus d'un dixième de leur poids sec. Environ cinquante milliards de kilomètres d'A.D.N se trouvent en effet accumulés dans le noyau des quelques cinquante mille milliards de cellules d'un organisme humain. Cette molécule d'A.D.N, célèbre par sa structure, à deux brins complémentaires organisée en double hélice, constitue le support de l'information génétique, d'où l'importance de son intégrité. Elle est comparable à un livre dont les phrases, les gènes, seraient composés de mots comprenant trois lettres choisies dans un alphabet chimique de quatre lettres (les quatre bases).

D'autres molécules, toutes aussi indispensable à la vie, sont également susceptibles d'être affectées par les rayonnements ionisants : Les molécules d'eau. Solvant de toutes les molécules de la cellule, l'eau occupe une place particulière puisqu'elle représente plus des deux tiers du poids du corps humain. Les rayonnements ionisants sont capables d'agir sur l'A.D.N de façon directe, par ionisation des atomes de cette molécule, et d'induire des modifications locales de la double hélice. Les mêmes dégâts peuvent être causés de façon indirecte, par ionisation d'une molécule d'eau. La décomposition de l'eau par les rayonnements ionisants génère en effet des espèces chimiques qui sont instables car elles possèdent un électron non apparié.

Ce sont de puissants réactifs qui, s'ils sont créés au voisinage de l'A.D.N, vont l'oxyder (risque de cancérisation). L'action des rayons ultraviolets et de certains toxiques chimiques conduit également à la formation de ces espèces actives de l'oxygène intervenant en outre dans les mécanismes du vieillissement cellulaire.

Que les rayonnements ionisants agissent directement ou indirectement sur l'A.D.N, il en résultera des modifications du même type.

Ces lésions, que ce soient des dégradations ou des disparitions des deux bases, des cassures de l'un ou des deux brins de la chaîne A.D.N ou encore des pontages entre cette molécule et certaines protéines, perturberont la conservation du patrimoine génétique. Diverses techniques d'analyse servent à étudier les changements de structures de la molécule endommagée.

Tous ces phénomènes moléculaires interviennent sur une durée très brève, entre un millionième et un millième de seconde au total. Pour les étudier sur un plan pratique, au-delà du concept global de dose absorbée, qui quantifie l'énergie déposée, la technique de la micro dosimétrie permet d'étudier la géométrie microscopique du dépôt d'énergie en découpant en très petits volumes l'espace autour de la trace de la particule ionisante. Cette approche facilite l'évaluation des dégâts infligés à l'A.D.N.

LES DOMMAGES RADIO-induits des acides nucléides.

L'A.D.N, la molécule qui contient toutes les informations nécessaires au fonctionnement de l'organisme et à la reproduction, est, au sein de chaque cellule, la principale cible susceptible d'être altérée par des rayonnements. Elle peut l'être directement par un dépôt d'énergie en excès ou par l'arrachement d'un électron, qui casse ou déforme les morceaux de l'A.D.N. Elle peut l'être aussi indirectement, par l'effet de ces mêmes phénomènes sur les molécules d'eau qui l'entourent et constituent plus des deux-tiers du poids de l'organisme. Après avoir identifié les différents types de lésions que les rayonnements sont capables d'infliger aux acides nucléides (A.D.N – A.R.N), la mesure des dommages imputables aux rayonnements et sur le rôle que ces dommages jouent au niveau du tissu, de l'organe, voire de l'organisme entier.

Analyse structurale des lésions radio-induites de l'A.D.N.

Les lésions spontanées ou radio-induites de l'A.D.N ont des conséquences sur la structure de cette molécule que des techniques d'analyse mettent en évidence de plus en plus finement. La résonnance magnétique nucléaire et la dynamique moléculaire permettent notamment d'étudier les changements de conformation de la molécule à partir de l'apparition de la lésion jusqu'à sa réparation éventuelle. Les travaux menés au Commissariat à l'Energie Atomique (C.E.A) démontrent en particulier que plusieurs structures sont généralement associées à un type de lésion donné, du fait de l'augmentation passagère de la flexibilité locale de la molécule d'A.D.N.

L'équilibre entre les différentes conformations dépend aussi des séquences d'A.D.N mises en jeu et des conditions physico-chimiques du milieu, comme par exemple la température, l'acidité ou la basicité.

La radiolyse de l'eau

L'organisme humain est constitué de plus des deux tiers d'eau. Sous l'action des rayonnements ionisants, les molécules d'eau peuvent se décomposer pour donner des « morceaux » appelés radicaux libres. Très réactifs, ceux-ci conduisent à diverses modifications chimiques d'éléments essentiels de la cellule, en particulier l'A.D.N.

LES LESIONS RADIO-INDUITES

Lorsque des rayonnements ionisants pénètrent dans un milieu biologique, ils entrent en collisions avec les atomes traversés, et, au cours des interactions successives, cèdent de l'énergie, produisant ainsi des effets observables comme des lésions de l'A.D.N dans la cellule.

Etablir un rapport entre évènements physiques initiaux et effets biologiques est un objectif constant des chercheurs en radiobiologie, en radiothérapie et en radioprotection. Deux approchent cohabitent aujourd'hui, l'une fondée sur la corrélation entre la dose absorbée ou la distribution des dépôts d'énergie et l'effet biologique observé, l'autre sur le calcul de trace, censé suivre les interactions des particules en jeu jusqu'au bout de leur trajet pour modéliser les effets initiaux des rayonnements. Elles sont d'autant plus utiles que les concepts classiques de cibles d'un rayonnement pourraient être remis en question.

La vasoréactivité induite par l'uranium

La Vasoréactivité induite par les rayonnements (24.000 kms/seconde) des particules d'uranium, en général, sur l'endothélium des glomérules isolés et cellules mésangliales, peut provoquer, par des rayonnements continuels sur la paroi (endothélium), l'usure et la porosité des vaisseaux capillaires, donc provoquer des hématuries minimes mais chroniques. Sachant que la radiothérapie, donc tous les rayonnements, peut aussi altérer les vaisseaux artériels avec risques d'hémorragies, comme les vaisseaux capillaires.

Réponses précoces et processus de réparation

Réaction immédiate :

Réparer

Ou

Mourir

La cellule réagit immédiatement à l'atteinte de son A.D.N, dans les minutes, les heures et les jours qui suivent l'agression. Elle a d'ailleurs l'habitude de réparer les erreurs de la nature.

L'organisme humain, qui se renouvelle, de l'ordre de 250 milliards de cellules chaque jour, n'est en effet pas à l'abri d'erreurs dans la synthèse des nouvelles molécules d'A.D.N. A ces erreurs spontanées s'ajoutent celles provenant d'agressions physiques, chimiques ou thermiques, dont les rayonnements, d'origine naturelle ou non, font partie. Des systèmes moléculaires plus ou moins complexe visant à maintenir l'intégrité du patrimoine génétique sont donc présent au sein des cellules. L'existence de pathologies humaines liées au dysfonctionnement de l'un ou l'autre de ces systèmes a permis de les caractériser et d'en souligner l'importance.

Dans le cas où la cellule ne se divise pas, et si la lésion n'affecte qu'un seul brin d'A.D.N, une succession d'enzymes de réparations spécialisées élimine par coupure la séquence endommagée puis utilise la séquence complémentaire présente sur l'autre brin comme modèle exact pour une présynthèse rapide et fidèle du morceau excisé. En revanche, en cas de cassure simultanée des deux brins, la réparation est lente et rendue difficile par l'absence de modèle ; Elle fait appel à plusieurs voies enzymatiques. La protéine p53, en particulier, interagit avec des enzymes spécialisés pour faciliter la réparation de l'A.D.N.

Chez l'homme, de nombreux gènes impliqués dans les différentes voies de réparation sont mis en évidence par similarité avec ceux existant chez les bactéries ou les levures, voire dans le règne végétal.

Dans le cas de cellules se divisant avec une fréquence élevée, un ralentissement du cycle cellulaire, ou même un blocage, survient. Son interruption permet à différents systèmes de réparation de s'enclencher afin de restaurer, avec plus ou moins de fidélité, l'intégrité du matériel génétique avant l'étape cruciale de la duplication du stock de l'A.D.N.

Le mécanisme de surveillance induit un arrêt du cycle en des points de « contrôle » se situant à la transition entre une des phases de « préparation » et un des deux temps « moteurs » du cycle, la duplication de l'A.D.N d'une part et la division de la cellule de l'autre. De nouveau, la protéine p53 intervient pour « piloter » les gènes engagés dans le contrôle du cycle.

Si la réparation est inefficace face à des dommages de l'A.D.N trop importants ou en l'absence d'arrêt du cycle cellulaire, la cellule se suicide. Cette mort programmée élimine de l'organisme des cellules pouvant être porteuses d'erreurs génétiques. Ce phénomène naturel est également à la base de changements morphologiques et physiologiques pendant la genèse de l'embryon et au cours du développement de l'individu. La encore, la protéine p53 est impliquée. La mort de cellules irradiées constitue donc un rempart à la prolifération de cellules anormales potentiellement cancéreuses.

L'évaluation quantitative d'anomalies Chrosomique et d'effets visibles liés notamment à la dégradation de l'A.D.N au cours du suicide cellulaire offre, au niveau moléculaire, un indicateur biologique des dommages induits et complète ainsi les méthodes physiques de dosimétrie. Elle contribue à évaluer plus précisément des effets dont les chercheurs s'attachent par ailleurs à mieux comprendre les causes.

Les gardiens du génome

Réparation des lésions de l'a.d.n produites

Par les rayonnements ultraviolets et ionisants

L'A.D.N contenu dans le noyau de chacune de nos cellules subit quotidiennement des milliers de lésions causés par des agents potentiellement capables de modifier l'information génétique, des rayons ultraviolets du soleil aux rayonnements ionisants, d'origine naturelle ou non.

Cette information reste pourtant étonnamment stable. De véritables « gardiens du génome » réparent efficacement et fidèlement l'A.D.N, à condition que la cellule ne soit pas dépassée par le niveau de l'agression. Preuve de leur importance, des altérations des mécanismes de réparation sont à l'origine de syndromes extrêmement sévères. La défaillance d'un de ces « gardiens du génome », le gène OGG1, semble impliquée dans le développement de cancers. C'est peut-être une piste pour déceler une prédisposition aux cancers radio-induits ou causés par d'autres agents génotoxiques. Les mutations d'OGG1 dans les tumeurs humaines.

Des bactéries résistantes

Les êtres vivants ne sont pas égaux face aux rayonnements ionisants. La palme de la résistance revient sans conteste à certaines bactéries. La championne toutes catégories supporte des doses de rayonnement dont un seul tuerait un homme.

Elle s'appelle Deinococcus radiodurans. La particularité de cette bactérie est de résister de façon surprenante aux radiations : elle supporte en effet des rayonnements 1 .000 fois supérieurs à ceux qui peuvent tuer un homme. Déjà, alors qu'une dose de 10 grays (Gy) est mortelle pour l'homme, il faut 100 Gy pour tuer la bactérie. Escherichia coli.Deinococcus radiodurans résiste pour sa part à plus de 10.000 Gy.

Les raisons de la résistance de la Deinococcus radiodurans aux rayonnements sont doubles. Elle est d'abord dotée d'un système de réparation enzymatique de l'A.D.N particulièrement efficace (voir les gardiens du génome). Juste après l'irradiation, la réplication de l'A.D.N se bloque pour que la bactérie puisse utiliser un processus de réparation dit de recombinaison multiple. Elle découpe les morceaux intacts d'un chromosome endommagé et les recombine avec d'autres morceaux indemnes, reconstituant ainsi un chromosome fonctionnel. Elle possède d'autre part une capacité exceptionnelle à supporter l'action prolongée de l'oxygène, très dommageable pour l'A.D.N.

Effets des rayonnements sur le cycle cellulaire - Les levures comme modèles

Les organismes vivants, depuis l'apparition sur terre du plus simple d'entre eux, sont souvent mis à un nombre considérable d'agressions de diverses origines. Ils mettent depuis longtemps en œuvre des systèmes de réponses aux lésions de leur A.D.N résultant de ces agressions, et notamment des rayonnements. La cellule sait « faire le point » à plusieurs moments de sa vie, et se diviser. Ces mécanismes ont conservé une remarquable similitude tout au long de l'évolution. L'étude relativement facile de ces systèmes chez les levures est donc d'une aide précieuse pour appréhender les systèmes correspondants chez l'homme et en évaluer les limites mais aussi les possibilités, en particulier en cancérologie.

Les gènes radio-induits

Le système de surveillance de l'intégrité de l'A.D.N d'une cellule irradiée ne se contente pas de recruter les enzymes permettant la réparation des lésions qu'il a détectés. Il lance simultanément un « signal d'alarme » dont la transmission aboutit à l'activation de réparation, ou de conduire à l'élimination d'une cellule trop endommagée.

Parmi les très nombreux gènes participant au contrôle de la réponse cellulaire à l'irradiation, les gènes-cibles de la protéine p53 de mammifères sont particulièrement étudiés. « Gardienne » du génome, cette protéine joue en effet un rôle central dans la réponse cellulaire aux rayonnements ionisants. Cette réponse est moins bien étudiée chez les végétaux. Une façon de l'appréhender est de s'intéresser à l'indentification des gènes radio-induits dans la cellule végétale, tout en profitant des acquis scientifiques obtenus dans le domaine animal. La connaissance du génome complet de l'arabette (Arabidopsis thaliana), la « plante modèle », ainsi que l'avènement de nouvelles techniques permettent de mener cette recherche à un rythme inconnu auparavant en biologie végétale.

Le suicide cellulaire où Apoptose

Dans le combat de la cellule contre les lésions infligées à son A.D.N par des agents génotoxiques et par des rayonnements ionisants notamment, la protéine p53 joue un rôle pivot. Elle intervient dans le contrôle de la prolifération et de la spécialisation cellulaire (différenciation) mais aussi dans le maintien de l'intégrité du génome. Elle peut orienter les cellules endommagées vers le suicide, ou apoptose, pour éviter le risque d'apparition de tumeurs qui seraient fatales à tout l'organisme. C'est par le dérèglement des programmes de suicide cellulaire que les cellules tumorales vont se développer. La connaissance approfondie des mécanismes de l'Apoptose, pour les déclencher éventuellement à la demande, suscite de grands espoirs dans la thérapie du cancer (après une irradiation de 1 Gy plusieurs cellules subissent l'apoptose).

Les conséquences mesurables

Au

Niveau cellulaire

L'exposition d'un organisme aux rayonnements ionisants a des conséquences mesurables au niveau de l'A.D.N, mais aussi d'autres structures de la cellule. Après la mise en évidence d'indicateurs de la dose reçue basés sur l'observation des chromosomes atteints, l'évolution des techniques de biologie moléculaire et de leur sensibilité ont permis de développer des indicateurs biologiques d'effets cellulaires. Sans avoir la spécificité des précédents, ceux-ci conduit à mieux comprendre les effets radio-induits pour aboutir à des facteurs diagnostiques et pronostiques de l'irradiation.

Le système d'analyse est utilisé pour séparer des macromolécules organiques complexes (lipides, protéines) qui constituent, par exemple, les membranes cellulaires. Une HPLC peut fournir une indication aidant à mieux comprendre les modifications des propriétés physiques de la membrane cytoplasmique dus aux rayonnements ionisants.

Les effets des rayonnements ionisants sur l'A.D.N et leurs conséquences sont effectivement connus depuis longtemps. L'éventail des dommages chromosomiques observés a donné les moyens d'établir différents tests allant jusqu'à la reconstitution a posteriori de l'exposition et l'estimation de l'hétérogénéité de la dose.

Réponses tardives

le cancer :

un reflet de l'échec des défenses

Chez l'homme, les cellules d'un organisme sain ne se divisent que sur « ordres » des cellules environnantes. Au contraire, les cellules cancéreuses, ignorant les signaux qui limiteraient leur prolifération, n'obéissent qu'à leur propre programme de duplication.

Les cellules d'une tumeur proviennent toutes de la division anormale d'une cellule unique, à l'origine d'un clone tumoral. Le processus qui s'étale sur des années ou des dizaines d'années, résulte d'une accumulation de mutations dans certains gènes de cette cellule.

Deux classes de gènes, les proto-oncogène et les gènes suppresseurs de tumeur, codent des protéines participant à la régulation du cycle cellulaire, les seconds la freinent.

La perte, ou délétion, d'un fragment chromosomique porteur d'un gène suppresseur de tumeur, par cassure des deux brins de l'A.D.N sous l'action d'un rayonnement ionisant ou d'un autre agent mutagène, pourra conduire à rendre inopérant un mécanisme d'arrêt de la division cellulaire. Les gènes codant les systèmes de réparation interviennent également dans la cancérisation. L'introduction de mutations dans ces derniers entraîne une instabilité de l'A.D.N, puisque l'ensemble des cellules tumorales contiendra un A.D.N réparé de manière variable, donc différent d'une cellule à l'autre.

Les lésions de l'A.D.N, l'activation d'un oncogène ou l'inactivation d'un gène suppresseur de tumeur, provoquent normalement le suicide de la cellule. Le clone tumoral provient donc d'une cellule pouvant échapper à cette mort programmée. Le deuxième mécanisme de défense des cellules contre la prolifération met en jeu le raccourcissement, à chaque duplication, de segments d'A.D.N localisés aux extrémités des chromosomes et qui enregistrent le nombre de division cellulaires.

Lorsqu'ils deviennent trop courts, ces télomères ne protègent plus les extrémités chromosomiques, occasionnant de nombreuses fusions entre elles. Des chromosomes instables sont générés, créant un chaos génétique fatal à la cellule.

Le télomère, enzyme qui remplace les segments de télomères éliminés à chaque division, est absent de la quasi-totalité des cellules saines, mais présent dans presque toutes les cellules tumorales. L'immortalité peut ainsi être conférée à une cellule ayant subi des modifications du gène codant cette enzyme.

Toutes les cellules constitutives des organismes supérieurs contiennent deux jeux de chromosomes homologues et par conséquent deux exemplaires de chaque gène.

Un cancer ne surviendra que si les deux copies d'un même gène, par exemple un suppresseur de tumeur, sont mutées. En conséquence, une tumeur se développe par étage et apparait après mutation de plusieurs gènes, ce qui explique le long délai existant généralement entre une mutation initiale et l'évolution clonale.

Les cellules sexuelles, quant à elles, ne sont dotées que d'un jeu de chromosomes afin que l'addition d'un ovule et d'un spermatozoïde conduise à un œuf en contenant deux jeux. Une mutation localisée dans le patrimoine génétique d'une cellule sexuelle pourra être transmise à la descendance et aux générations suivantes. Toutes les cellules du nouvel organisme posséderont alors la mutation puisque la croissance de l'individu se fait par divisions cellulaires successives avec copie de l'A.D.N à partir de l'œuf fécondé. Les personnes ayant hérité d'un gène muté d'un parent présentent alors une prédisposition au cancer, réduisant le temps d'apparition d'un clone tumoral.

L'instabilité chrosomique

Reflété par la présence d'anomalies dans la forme et le nombre des chromosomes d'une cellule, l'instabilité chromosomique est un phénomène constaté aussi bien lors du vieillissement que dans le processus de cancérogène ou encore à la suite d'un stress comme l'irradiation. Ce mécanisme apparaît dans tous les cas nécessaire pour que la cellule retrouve la stabilité qui lui permet de poursuivre une croissance normale, avec une durée de vie limitée, ou devient immortelle, en cas de cancérisation. Le vieillissement joue un rôle important dans l'accumulation des mutations et donc dans la probabilité d'apparition de cancers. Pour autant, une simple mutation n'est pas suffisante pour transformer une cellule saine en cellule cancéreuse : la genèse d'un cancer nécessite la rencontre de plusieurs évènements rares et indépendants.

L'instabilité chrosomique peut se manifester aussi bien in vivo, au cours du processus de cancérogénèse, qu'in vitro, au cours du vieillissement cellulaire, de la transformation cellulaire (Passage de la cellule normale à la cellule immortelle puis cancéreuse), ou à la suite d'une irradiation ou d'une exposition à des substances toxiques diverses.

Ce phénomène reflète dans le caryotype d'anomalies chromosomiques telles que des chromosomes à deux centromères (dicentriques), des échanges de matériel entre deux chromosomes (translocation), des gains ou des pertes de chromosomes. Ces anomalies se retrouvent au fil des générations et affectent des chromosomes différents.

Cancers radio-induits

Etude sur des cellules en culture

Au même titre que d'autres agents physiques ou chimiques, les rayonnements ionisants peuvent induire des cancers. Les recherches sur des cellules en culture, en complément des études cliniques, épidémiologiques et des études in vivo, permettent de préciser comment et à quel niveau un agent est susceptible d'intervenir – directement ou non – dans le processus de cancérogène, et donc d'évaluer le risque à l'exposition de cet agent.

Les enquêtes épidémiologiques montrent que certaines substances (tabac, amiante, divers produits chimiques …) ou agents physiques (rayons ultraviolet, rayonnements ionisants….) sont capables d'induire des cancers.

Les données sont toutefois le plus souvent incomplètes, en particulier dans le domaine de l'évaluation du risque en fonction de la dose ou de la durée d'exposition. Il est donc nécessaire de recourir à l'expérimentation pour confirmer et compléter les résultats des enquêtes épidémiologiques, en faisant varier les conditions d'exposition aux rayonnements (donc débit de dose…).

Conclusions

Tout le monde comprendra après la lecture de cette synthèse, que toute personne ayant été sur un site ou a eu lieu des explosions nucléaires et des retombées a subit obligatoirement des agressions radiologiques sur et dans son organisme et à fortiori ceux qui habitaient, effectuaient des prélèvements en biologie végétale, animal ou marine (S.M.C.B). Sans dosimétrie des différents rayonnements les ayant agressés biologiquement, et surtout sans aucuns contrôles et études des lésions possibles internes de chaque individu il est impossible de donner un avis, mais une constatation de fait indéniable de dégâts sur l'A.D.N, l'A.R .N, les protéines et les anomalies chromatiques et cellulaires, comme nous venons de le voir.

Le fait comme certains aussi l'avance en prenant la dosimétrie ambiante, n'est pas recevable scientifiquement, car trop aléatoire et dénié de toutes références de bases scientifiques. Les retombées des particules, le matériel sur place qui irradié émet des rayonnements parce que lui-même irradié par l'explosion nucléaire etc…Si ces émissions ne sont pas quantifiées par une dosimétrie, comment voulez-vous faire un diagnostic sérieux, non.

Chaque individu est un cas et les dégâts internes ou externes peuvent varier d'une personne à une autre, nous ne sommes pas égaux dans ce domaine et surtout le temps d'exposition cumulé dans une journée, dans une semaine, un mois, un an ou des années sont très, très important.

Alors si aucune dosimétrie recevable, scientifiquement et médicalement n'existe, les pathologies des personnes ne peuvent en aucune manière être niées car elles sont de toutes manières issues de l'exposition, de l'inhalation et de l'ingestion des particules radioactives (avec de fortes probabilités de responsabilité dans les pathologies, cancéreuses ou non, des personnes exposées sur des sites d'essais nucléaires et des lieux de retombées) ainsi que du cumul des autres agressions comme le rayonnement solaire.

L'Hypéruricémie (cas de Jean-Henry Bouffard) : Les radionucléides provoquent aussi dans l'organisme la destruction des acides nucléiques : de l'acide désoxyribonucléique (l'A.D.N) et de l'acide Ribonucléique (l'A.R.N), fabrication d'Urate. Cette destruction des acides provoque une pathologie de calcification généralisée des articulations ; genoux, épaules, chevilles, colonne vertébrale, les osselets du conduit auditif, ainsi que d'autres pathologies et allergies multiples. Il ne fait aucun doute que la personne atteinte par cette destruction de l'A.D.N et de l'A.R.N a été très sérieusement exposée aux radiations ainsi qu'à l'inhalation et ingestion de particules radioactives, c'est une preuve scientifique et médicale irréfutable et incontestable.

L'Hypothyroïdie (cas de Jean-Henry Bouffard) : L'Hypothyroïdie est la conséquence d'une faible production d'hormones par la glande thyroïde, cet organe en forme de papillon situé à la base du cou, sous la pomme d'Adam.

L'influence de la glande thyroïde sur l'organisme est majeure : son rôle est de réguler le métabolisme des cellules de notre corps. Elle détermine donc la vitesse du « moteur » de nos cellules et organes.

Chez les personnes Hypothyroïdiennes, ce moteur marche au ralenti. L'exposition aux radiations nucléaires ou de radiothérapie cause une Hyperthyroïdie passagère dans environ 50% des cas et une Hyperthyroïdie permanente dans 25% des cas surtout pour les personnes ayant été exposées aux radiations d'origine nucléaires.

<u>Les effets de l'Hypothyroïdie (en partie sur certains sujets, d'autres la totalité des effets)</u> :

-Mauvais fonctionnement de l'Hypophyse.

-Perte de conscience et coma (ictus amnésiques associés à des A.I.T).

-Risques de maladies cardiovasculaires (la Bradycardie en particulier).

-Ralentissement du métabolisme.

-Manque d'énergie, fatigue.

-Ralentissement du rythme cardiaque.

-Irritabilité et parfois état dépressif.

-Crampes et raideurs musculaires.

-Constipation.

-Voix grave et enrouée.

-Confusion, difficulté à se concentrer, pertes de mémoires.

-Taux élevé de cholestérol.

-Sommeil inhabituel.

ETC…….. la liste est longue – Interdit les choux, radis, rutabaga, raifort, patates douces, graines de soya, arachide, millet, manioc, feuilles de moutardes …….

La aussi c'est une preuve scientifique et médicale irréfutable d'exposition aux radiations nucléaires ou les conséquences d'une radiothérapie du cou.

Le doute doit rester en faveur de la personne exposée (en l'absence de dosimétrie cumulée sur le temps de présence) comme nous venons de le voir, pour différentes pathologies dont l'origine pourraient être radio-induites (voir aussi études sur les survivants d'Hiroshima et Nagasaki sur un suivi de 40 ans 1950 à 1990 ainsi que celles de Tchernobyl, dont je suis également détenteur).

3ème Partie

PATHOLOGIES RADIOINDUITES

PREAMBULE

Les références scientifiques et médicales seront basées sur les études qui ont été faites sur les survivants d'Hiroshima et Nagasaki et des suites de l'accident de Tchernobyl en Biélorussie. En ce qui concerne les retombées de Tchernobyl en France et les conséquences des essais nucléaire au Sahara et en Polynésie sur le personnel militaire, civil et la population Polynésienne aucune étude épidémiologique n'a été sérieusement effectuée, c'est la France dans toute sa splendeur. C'est pour ces raisons que nous serviront des études faites en Biélorussie, Hiroshima et Nagasaki puisque nous pouvons considérer que les problèmes sanitaire et environnementales liés aux retombées d'explosion de centrale nucléaire ou de bombe nucléaire auront les mêmes incidences sur le personnel ayant séjourné sur les sites de tirs du Sahara et de Polynésie ainsi que les îles et atolls habités sur un rayon de 700 Kms (et non 500 Kms comme le veut si bien les autorités Militaire Française, Médecins).

Le plus dangereux lors des essais, ou de l'explosion d'une centrale nucléaire, comme ceux du Sahara-Polynésie, ce ne sont pas les explosions qui sont un risque pour le personnel par irradiation en revenant habiter sur les lieux comme en Polynésie, mais aussi les suites c'est-à-dire les retombées.

Lors de l'explosion proprement dite, le personnel est effectivement à l'abri ou à une distance respectable pour ne pas être sous rayonnements Gamma, enfin en principe.

Mais il peut l'être par matériel interposé, le matériel restant sur place que ce soit sur un atoll ou a lieu les tirs ou dans le Sahara, le résultat sera le même.

Le matériel fortement irradié, tank, voitures, camions, habitations, platiers coralliens, ateliers, hangars etc…subissent l'irradiation Gamma et de ce fait des dommages direct sur l'épiderme et plus profondément jusqu'au 3ème degré. Ceux-ci peuvent causer la mort à plus ou moins brève échéance. Je rappel qu'il impossible de décontaminer une personne ou un matériel irradié, la décontamination enlèvera les poussières éventuelles qui pourraient être encore sur la personne ou sur le matériel mais en aucune manière les radiations Gamma en particulier pour leur dangerosité instantanées.

Nous verrons principalement les causes à effets des dangereux à moyen et long terme ceux que l'on appel « les rayonnements dit à faible doses » Alpha et Bêta.

Le cas de Monsieur Jean-Henry Bouffard sera bien entendu cité, car lui-même a reçu une dose massive (47Gy) lors de sa mission planctonique « Pégase » fin juillet 1970 et ses pathologies sont une référence appréciable sur le plan médical et scientifique. La chance d'être encore vivant c'est son temps d'exposition de 30 à 35 heures effectives.

Ces rayonnements se révèlent très dangereux sur la durée car leurs émissions sont continuelles dans l'organisme humain et feront des dégâts considérables que nous verrons au fil de cette lecture.

Il existe cinq sortes de rayonnements par ordres de dangerosité immédiate :

1°) Rayonnements « Gamma » (Une importante épaisseur de plomb pour les arrêter ou cinq mètres de Bêton.

2°) Rayonnements « X » (Plaque de plomb)

3°) Rayonnements « Neutroniques » (Seul l'eau les arrêtent)

4°) Rayonnements « Bêta » (L'épaisseur d'un carton les stoppent)

5°) Rayonnements « Alpha » (Une feuille de papier à cigarette les arrêtent)

En ce qui concerne spécialement les essais nucléaire Français, il aurait fallu pour avoir une étude précise des doses reçues par le personnel, que ceux-ci disposent de trois dosimètres. Un pour les Gamma, un pour les Neutronique et pour les rayonnements dit à faible dose Bêta et Alpha. Ces derniers que nous verrons se révéler les plus dangereux pour l'organisme lors de l'ingestion ou inhalation.

Nos cellules se renouvellent en permanence mais contre une agression sans répit elles peuvent déclarer forfait et ne plus se renouveler, c'est ce que l'on appel « Suicide Cellulaire ». Ce suicide cellulaire entraîne d'abord la mort des cellules suivis éventuellement de cancers très dangereux car difficilement décelable pas de signes extérieurs comme les ganglions pour signaler cette mort cellulaire (voire étude du C.E.A). Ce qui fait que quand ils se déclenchent, s'ils se déclenchent un jour, et bien il est bien souvent trop tard.

Les plus dangereux des radioéléments dont je ferais état seront l'Uranium, le Plutonium 239, le Strontium 90, l'Américium, le Césium 137, l'Iode 131.

L'inhalation des particules nanométriques issues du nucléaire, provoquent par leur irradiation dans le corps une modification de l'A.D.N, des gènes et des anomalies chromatiques.

Les radiations ionisantes sont à l'origine de lésions chimiques de l'A.D.N des cellules et que certaines de ces lésions peuvent se révéler très longtemps après l'explosion en particulier sous forme de cancers et fort vraisemblablement de lésions dégénératives.

Les données issues de la surveillance à long terme des civils Japonais ayant subi les bombardements d'Hiroshima et de Nagasaki, confirment la survenue – plus de 50 ans après les faits – d'un excès de cancers et de pathologies complexes dont les mécanismes sont encore mal démembrés et compris.

Les Particules ALPHA

Lancées à très grande vitesse, les particules Alpha ionisent les atomes qui leurs font obstacle en arrachant un ou plusieurs électrons à leur cortège électronique. Chez le vivant, les perturbations de la chimie cellulaire provoquée par l'ionisation de « atomes-bio » induisent le cancer. La dispersion aérienne de ces microscopiques bombes radio biologiques à effet pathologique retardé sonne le glas de la vie.

Les particules Alpha sont des éclats d'atome composés de 2 neutrons et 2 protons accolés qui sont expulsés du cœur de l'atome à la vitesse d'environ 20.000 km/seconde. Lancé à très grande vitesse, les particules Alpha ionisent les milieux qui les freinent en arrachant un ou plusieurs électrons au cortège électronique des atomes ambiants.

Ce sont dès lors des particules particulièrement meurtrières lorsque tirées depuis l'intérieur de l'organisme à proximité des cellules. Une fois installées in situ, les masses radioactives Alpha peuvent alors concentrer leur pouvoir d'ionisation sur des cibles moléculaires infiniment plus petites mais vitales au niveau histologique. L'ionisation des atomes des molécules affecte en effet très gravement les propriétés chimiques de leur A.D.N en entraînant des « malformations cellulaires » : l'irradiation induit d'irréparables mutations cellulaires cancéreuses.

Les particules Alpha émises par les radioéléments comme, l'Uranium, le Plutonium ou l'Américium sont des articules infiniment petites et infiniment périlleuses lorsque tirées à proximité des cellules. Leur action nocive sur les êtres vivants opère à l'échelle atomique de manière invisible et insensible. Elles ne perforent pas les tissus, ne trouent pas les cellules comme le fait une balle de fusil.

Immobilisées dans les tissus ces poussières micrométriques voire nanométriques se transforment alors en de véritables bombes sales cellulaires à effet pathologique général retardé.

Les poussières radioactives « Alpha » sont en cela de véritables armes de destruction massives de taille microscopiques qui contaminent chaque organisme qui les respire ou les ingère. Le cancer généralisé se fait toujours attendre.

LES CONSÉQUENCES

1°) Les vaisseaux sanguins.

La Vasoréactivité, étude menée par le C.E.A, est un élément à prendre en considération pour les traces sanguines (hématuries, ou uriner du sang) dans l'urine, (Glomérules des reins), les selles, l'anus (Télangiectasies autres que les hémorroïdes). Les petites résurgences dans le nez (Glomérules Olfactives) ou sur la peau qui se trouvent être le gonflement de vaisseaux capillaires qui éclatent. Ces petits gonflements démangent terriblement et bien souvent je les éclate, et le sang pisse bien (cas et citation de Jean-Henry BOUFFARD). Les radionucléides en cause principalement les Alpha et en particulier l'uranium qui à pouvoir de pénétration très important comme nous le verrons plus loin.

Ce processus est du à l'attaque continuelle que subit l'endothélium par les émissions d'électrons-volts des radionucléides. Le rayonnement ALPHA est un tireur des plus mortels et des plus dangereux pour l'organisme humain, en schématisant nous dirions que cela équivaut à construire une maison sous le feu croisé de 4 mitrailleuses lourdes. Les radiations ionisantes sont à l'origine de lésions chimiques de l'A.D.N des cellules et que certaines de ces lésions peuvent se révéler très longtemps après l'explosion et l'exposition en particulier sous forme de cancers et fort vraisemblablement de lésions dégénératives.

Il est établi que les radiations ionisantes peuvent induire des lésions de l'endothélium des vaisseaux et que ce mécanisme est susceptible de fournir une explication aux hématuries récidivantes. Si ce tableau n'est pas connu des Urologues et Néphrologues du fait de la rareté relative des personnes exposées à de telles irradiations et d'une certaine méconnaissance des Médecins en terme de lésions radio-induites.

La Vasoréactivité induite a pour conséquence, comme nous l'avons vu, la fragilité des vaisseaux par le bombardement subi. Ce bombardement entraîne la rupture des Vaisseaux sanguins et des hémorragies de faibles intensités comme les Glomérules des reins, vous urinez du sang (hématuries), les glomérules Olfactives (le nez). Suite à une exposition aux rayonnements très importante de l'ordre de 42Gy (dose potentiellement mortelle suivant le temps d'exposition) entraîne des Télangiectasies Anales, des colites radiques avec des Rectorragies très abondantes, seul remède brûler le colon à l'argon intervention qu'il faut faire rapidement pour éviter la prolifération cancéreuse mortelle.

Nous avons aussi une possible hémorragie Ombilicale (cas de Jean-Henry Bouffard) sans gravité heureusement, mais le plus grave c'est le rétrécissement des vaisseaux bras, mains etc…le calibre diminue a pour conséquence l'impossibilité de faire des prises de sang ou poser des perfusions il faut les mettre soi sur le dessus des mains, des pieds si encore c'est possible ; à la longue ces vaisseaux finiront par se rompre entraînant des hémorragies et hématomes importants (nous citons tout ceci car c'est actuellement le cas de Jean-Henry BOUFFARD reconnu médicalement comme ayant reçu une dose massive de rayonnements Ionisants 47Gy, sans pension ou indemnisation).

*La Vasoréactivité induite par les rayonnements (24.000 kms/seconde) des particules d'uranium, en général, sur l'endothélium des glomérules isolés et cellul**es** mésangliales, peut provoquer, par des rayonnements continuels sur la paroi (endothélium), l'usure et la porosité des vaisseaux capillaires, donc provoquer des hématuries minimes mais chroniques. Sachant que la radiothérapie, donc tous les rayonnements, peut aussi altérer les vaisseaux artériels avec risques d'hémorragies, comme les vaisseaux capillaires (c'est le cas de Jean-Henry BOUFFARD).*

2°) Les voies respiratoires (Radionucléide en cause le Plutonium 239, en particulier)

Nos poumons sont protégés par un « système de filtrage » qui rejette les poussières contenues dans l'air respiré, à condition que ces poussières ou petits corps durs contenues dans l'air restent dans certaines dimensions limites. Pour que notre système de protection de notre arbre bronchique reste efficace, les poussières respirées ne peuvent pas descendre sous le diamètre de 2 micromètres (1 micromètre = 1 millionième de mètre), car sous cette dimension les poussières ne sont plus rejetées par notre système de défense, et plus elles sont petites plus elles sont dangereuses.

Ainsi des poussières aériennes de l'ordre nanométrique passeront directement de l'air dans les poumons, dans le sang, dans les cellules vivantes où elles créeront des conditions graves de rejet – comme les rejets de corps étrangers par notre organisme – qui ne parvenant pas à les expulser les « considérera » comme de futures tumeurs qui seront « le point de départ » de phénomènes de cancérisation, ainsi que de maladies « coiffées par le mot syndrome ».

Cette particule est présente dans l'organisme par l'inhalation qui est plus dangereuse que l'ingestion. Elles attaquent les cellules aussitôt dans l'organisme, nous ne pouvons tapisser notre organisme intérieur de papiers de cigarette. Profitant du mot cigarette pour dire que le tabac fixe les radionucléides, un fumeur a donc énormément de risque de cancers.

Au niveau respiratoire cela peut déclencher le cancer du Cavum, des Glandes salivaires, de la langue, de la bouche, l'œsophage, les bronches, les poumons et le cerveau (Cervelet, Hypothalamus, Hypophyse) via les poumons.

Il ne faut oublier les éléments filtreurs de notre organisme, le foie, les reins, le pancréas, la vésicule biliaire qui eux stock au maximum ces particules. Au niveau des émissions d'électrons-volts nous avons les mêmes dangers, cancer du foie, du pancréas, des reins, du colon, de l'anus, des voies urinaires et la prostate. C'est le trop plein des particules qui s'éliminent par ces voies.

3°) Le Myélome (cancer de la moelle osseuse en cause le strontium 90).

Le corps assimile le strontium à du potassium et va intégrer la moelle osseuse en déclenchant un cancer. Médicalement parlant cela s'appelle « Leucémie Aigüe Myéloïde».

Les radiations ionisantes sont connues pour induire des hémopathies « Myéloïdes » - cad, des cancers affectant la moelle osseuse, aiguës ou chroniques : Leucémies Aiguë Myéloïde (LAM) et Leucémie Myéloïde Chronique (LMC) en particulier. Ces affections sont reconnues en tant que maladies professionnelles depuis très longtemps. Ce constat ne doit pas être aussi tranché car le type de rayonnement, la dose et le délai d'exposition rentrent probablement en jeu. Les donnés épidémiologiques sur les cancers sanguins survenant après une irradiation nucléaire restent éparses en dehors des études faites à Hiroshima et Nagasaki. Un excès de leucémies Myéloïdes persiste actuellement…soit après plus de 50 ans de recul ! C'est souligner la latence qui peut-être observée entre une irradiation et ses conséquences en l'occurrence sanguine. L'explosion d'une bombe atomique est surement différente d'une irradiation à faible dose et répétée dans le temps et on ne peut faire de comparaison stricto sensu ! La littérature médicale procure un autre modèle d'irradiation : celui des mineurs travaillant dans les mines d'uranium. Ces travailleurs développent un excès d'hémopathies malignes y compris des hémopathies lymphoïdes avec en particulier un excès de myélome multiple et de lymphomes malins non Hodgkiniens.

Ce point est troublant et mériterait d'être étudié de façon scientifique. On ne peut exclure – ne serait ce au bénéfice du doute-la possibilité d'une relation de cause à effet entre les irradiations involontairement reçues par les vétérans des essais nucléaire Français et la survenue d'une hémopathie maligne et ce quelque en soit le type.

4°) La Thyroïde (Iode 131)

Les études de morbidité ont concerné moins de personnes au départ (environ 20.000 en 1950, 11.000 en 1985 à cause des migrations). Elles montraient, mais sans signification statistique, sur un suivi de 1958 à 1971 (13 à 26 ans après l'exposition) que la Thyroïde des enfants et adolescents était plus radiosensible que celles des adultes avec d'autres pathologies que le cancer et une sensibilité des femmes plus élevée, la cancérogénèse étant toujours présente 40 ans après l'exposition.

Ce n'est qu'en 1993-1994 que seront publiées les études d'incidence de cancer et autres pathologie, en fonction de la dose reçues et un risque accru chez ceux qui ont été irradiés à 20 ans ou avant l'âge de 20 ans.

Dans les deux situations, survivants Japonais et victimes de Tchernobyl (comme ceux des essais nucléaires Français) ce sont les individus qui ont été exposés dans leur jeune âge qui sont les plus touchés.

Tout ce passe donc comme s'il y avait un décalage temporel de 20 ans, voire davantage entre les pathologies affectant les survivants de Hiroshima et Nagasaki et les affections Thyroïdiennes observées chez les habitants du Bélarus qui ont été exposés au panache radioactif et vivent dans des zones contaminées par les retombées de Tchernobyl, du Sahara et de Polynésie (essais nucléaire), comme s'il y avait compression du temps de latence dans l'expression des pathologies liées à ces événements.

Contrairement aux affirmations des experts internationaux et Médecins Militaire Français concernés par les essais nucléaires Français du Sahara t de Polynésie, la contamination interne par les iodes radioactifs est aussi efficace que l'irradiation externe, non seulement dans la cancérogénèse mais aussi dans les pathologies non cancéreuses. La population du Belarus qui a été exposée aux Iodes radioactifs est numériquement sans précédent par rapport aux victimes des retombées des essais nucléaires des Iles Marshall – et les niveaux d'irradiation en iode 131 du lait a dépassé 1 million de Becquerel par litre.

Les habitants des zones contaminées (Sahara et Polynésie compris) sont soumis en permanence aux faibles doses d'une irradiation chronique à la fois externe par les dépôts au sol mais surtout interne via l'ingestion, l'inhalation, la nourriture produite sur des terrains contaminés par différentes radionucléides, essentiellement le Césium 137 (sans toutefois oublier le Strontium 90, l'Uranium, le Plutonium, l'Américium et les transuraniens). Le problème essentiel, du point de vue de la santé, est donc de connaître l'impact sanitaire de cette contamination chronique.

5°) Anomalies cardiovasculaires et contamination chronique (Césium 137).

L'incorporation de Césium 137 est un facteur étiologique majeur dans l'augmentation de la tension artérielle observée dans les zones contaminées. Ce qui montre déjà que le Césium 137 joue un rôle dans le système cardiovasculaire. C'est une des contributions les plus importantes du Professeur BANDAZHEVSKY et de son équipe quand aux effets observés sur la fonction cardiaque qui montre sans ambiguïté le rôle néfaste du Césium 137.

Par la pratique d'électrocardiogrammes systématiques (ECG) et la mesure conjointe de la concentration corporelle en Césium 137, le Professeur BANDAZHEVSKY a démontré la dépendance linéaire des altérations de la fonction cardiaque et de la concentration corporelle (exprimée Bq par Kg de poids, Bq/Kg). La gravité augmente avec cette concentration. Des analyses biochimiques avec recherches d'enzymes du sérum sanguin reflétant l'activité métabolique est aussi effectuée.

En comparant les électrocardiogrammes, en fonction de la concentration corporelle, on constate que plus celle-ci augmente et plus le nombre d'ECG normaux diminue, avec apparition d'arythmies et de troubles de la conduction cardiaque.

En dessous de 5 Bq/Kg tout est normal. Dans la gamme des 5 Bq/Kg, 85% des ECG sont normaux. Quand la concentration augmente, le nombre d'ECG normaux diminue et entre 74 et 100 Bq/Kg il n'y en a plus que 12% avec un électrocardiogramme normal.

Certaines Arythmies sont si sévères à GOMEL (100 Kms de Tchernobyl) que des enfants doivent recourir à une stabilisation médicamenteuse du rythme (autrefois on observait ce genre d'altération que chez les adultes, pas chez les enfants).

Des dysfonctionnements cardiaques sont observées chez 155 bébés (âgés de 14 jours à 14mois) dans 98, 1% des cas. Mères et bébés sont en résidence permanente à Gomel, seuls 3 bébés avaient u électrocardiogramme normal.

Les autopsies des adultes de Gomel décédés pour des raisons diverses, montrent dans 99% des cas des altérations des myofibres et nécroses du tissu cardiaque.

Le myocarde apparaît comme un des organes qui concentre le plus de Césium 137 qui serait ainsi établi une des causes essentielle du décès.

Les modifications structurelles sont analogues à celles qui sont observées sur les coupes effectuées sur des animaux de laboratoire nourris avec du grain contaminé ou auxquels on a fait ingérer une solution contenant du Césium 137.

Tout ceci dresse un bilan assez sombre de la situation (auquel on doit ajouter les décès de bébés par cardiopathies congénitales).

6°) Altération de la vision.

L'il est très sensible à l'action du Césium 137 comme le révèlent les examens effectués en 1996 et 1997 chez les enfants des zone contaminées de Biélorussie. Comme nous l'avons constaté précédemment pour les anomalies cardiologiques, la aussi l'incidence de la cataracte augmente linéairement en fonction de la concentration corporelle en Césium 137.

Les instances internationales reconnaissent la cataracte comme étant un effet déterministe des rayonnements lors d'une irradiation externe aiguë, mais le seuil de dose est élevé (2 grays) et plus élevé encore s'il s'agit d'une irradiation chronique externe.

Or voici qu'un article récent indique l'apparition à Taïwan d'opacité du cristallin chez les enfants et les jeunes de moins de 20 ans exposés à une irradiation chronique externe, à faible débit de dose, par du rayonnement Gamma émis par le Cobalt 60 de recyclage présent dans l'acier des bâtiments où ils résident.

7°) Bref aperçu d'autres pathologies et anomalies.

Les autopsie d'habitants de la région de Gomel montrent que la répartition du Césium 137 n'est pas homogène dans le corps car le Professeur BANDAZHEVSKY mesure par spectromètre Gamma le Césium 137 contenu dans les différents organes ; Il trouve que le Césium 137 se concentre d'avantage dans les organes vitaux « tels que le cœur, le foie, les reins, les glandes endocrine ». La encore le Professeur BANDAZHEVSKY constate que les altérations des fonctions et structures de ces organes sont liées à leur concentration en Césium 137.

L'examen des coupes révèle des altérations du myocarde dans 98,6% des cas des décès par causes multiples. Qu'il s'agisse d'adultes ou d'enfants les modifications morphologiques et structurelles sont identique à celles révélées chez les animaux de laboratoire soumis à une alimentation riche en Césium 137.

Des dommages prononcés aux reins sont rencontré dans 88,8% des cas de mort subite et dans les décès enregistrés à l'hôpital de Gomel, alors que les personnes ne souffraient pas d'affection rénale de leur vivant (tout ce qui est dit dans ce document, je le répète ce sont les mêmes effets que ceux exposés aux retombées des essais nucléaires Français du Sahara et de Polynésie, c'était un simple rappel).

Sur certains sujets il a été observé une destruction partielle des glomérules.

- *Le foie est atteint de stéatose et de cirrhose dans 43% des cas.*
- *Les glandes endocrines sont altérées.*
- *Troubles du métabolisme.*

Lorsque la concentration moyenne du corps dépasse 30 Bq/Kg en Césium 137 on note une diminution statistiquement significative de protéines, albumine, créatinine, cholestérol, dans le sang en même temps que la concentration en ions calcium augmente ce qui montre une détérioration des fonctions de synthèse effectuées par le foie.

Les dysfonctionnements atteignent aussi le pancréas car une diminution du glucose est observée.

8°) Dégradation du système immunitaire.

Chez les enfants l'activité phagocytaire des neutrophiles lymphocytaires est diminuée de même que le taux des IgA (immunoglobulines) alors que les IgM augmentent par rapport à ce qui est observé dans les régions « propres ». Par contre les taux d'IgM sont comparables.

Ces modifications des indicateurs immunitaires expliquent que les maladies infectieuses soient plus nombreuses, notamment dans les régions les plus contaminées en Césium 137 (tuberculose, hépatite virale, affections respiratoires aiguës)

Normalement il y a des corrélations spécifiques entre les hormones thyroïdiennes, l'immunoglobuline et les indicateurs du métabolisme (urée, créatinine etc…). Dans les zones contaminées à plus de 15 Ci/Km2 et dont la concentration corporelle en Césium 137 est très élevée perdent ces corrélations.

9°) Modification du système hématopoïétique.

Dans les zones contaminées une anémie macrocytaire est observée. Les concentrations corporelles sont les plus élevées le sang est appauvri en leucocytes (neutrophiles et monocytes) alors que le nombre de lymphocytes est augmenté et que les plaquettes diminuent. Les comparaisons sont faites par rapport à des zones moins contaminées.

10°) Système reproducteur.

Il s'avère que le système reproducteur féminin est très sensible à l'incorporation du Césium 137 qui modifie complètement le processus de l'ovulation et du cycle menstruel. L'incorporation de Césium 137 chez les jeunes femmes conduit à une inversion du cycle hormonal : ainsi pour une concentration corporelle de Césium 137 dépassant 40 Bq/Kg c'st une réduction de progestérone et une augmentation d'œstradiol qui sont observées dans la seconde moitié du cycle et l'inverse dans la première moitié conduisant au bouleversement du cycle menstruel et à la stérilité.

Le Césium 137 incorporé d'une façon chronique a don un rôle beaucoup plus perturbant que le rayonnement externe qui provoque une stérilité temporaire pour des doses aux ovaires élevées (environ 3 Gray).

Ce n'est malheureusement pas le plus terrible, car des femmes sont mortes à l'accouchement d'un choc psychologique, je vous laisse imaginer ce qu'elles voyaient sortir de leur ventre.

11°) Transmission par les spermatozoïdes.

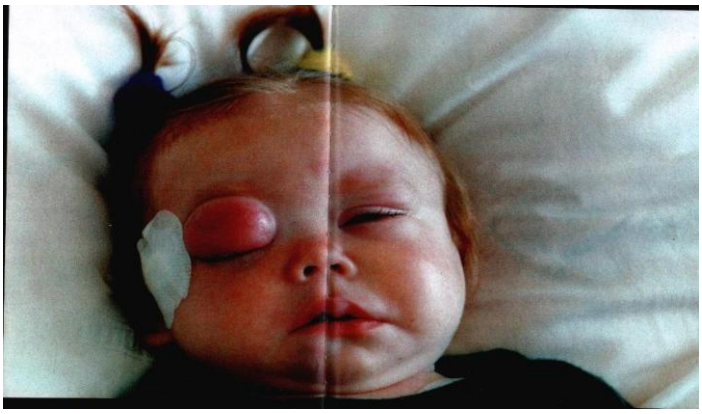
Le problème est de savoir si des particules radioactives (Uranium en particulier) peuvent passer dans le sang de la femme via les spermatozoïdes et déclencher un cancer des seins ou autres par modification de l'A.D.N et des gènes.

Le sperme transporte des particules nanométriques de métal d'uranium ou autres, ce qui fait que des enfants anormaux naissent. Ce fait est dûment constaté. Ce n'est pas le temps que reste le sperme dans la femme qui pourrait lui donner le cancer, mais le transfert d'uranium nanométrique dans les cellules d'A.D.N.

Dans ce cas et à cette échelle nanométrique des transferts sont possible et dès lors l'Uranium nanométrique peut probablement initier le cancer féminin via le sperme contaminé, car nul ne connaît le temps de stationnement de l'Uranium dans un individu. La quantité qui joue n'est pas l'accessibilité.

La contamination par le sperme est rendue possible par l'énorme faculté de pénétration des particules métalliques. Les spermatozoïdes doivent en théorie être ensuite rapidement phagocytés par les monocytes/macrophages.

Ce ne sont pas les glandes mammaires qui seront directement touchées par des irradiations d'uranium mais les cellules qui déclencheront un suicide cellulaire par modification de l'A.D.N et des gènes et provoquant des anomalies chromatiques des deux partenaires et de là s'inscriront les dégâts. C'est un phénomène nouveau découvert en partie dans un laboratoire Italien qui a trouvé des particules métalliques nanométriques d'alliages inconnus dans les cellules humaines. En réalité les dégâts provoqués par l'ionisation est inversement proportionnelle à la distance séparant la source radiante des molécules vivantes irradiées. Quand les distances d'irradiations deviennent très petites les effets ionisants deviennent énormes. Le spermatozoïde fécondant étant contaminant il est de ce fait transmissible au fœtus, avec des possibles malformations ou maladies génétiques. Car si chez les deux partenaires cela entraîne une modification des gènes, cela ne peut en aucune manière leur déclencher une maladie génétique.



Voilà aussi ce que cela peut donner par les spermatozoïdes. Dans un cas comme dans l'autre la femme est prise au piège victime innocente des crimes de l'Homme. Voir mon site un diaporama concernant les enfants avec des restrictions pour les femmes enceintes.

12°) Syndrome anxieux.

Il a été constaté, surtout chez les Américains qui eux font des études sur leurs soldats, un syndrome anxieux suites aux essais nucléaires, mais aussi des résultats de la guerre du Viet Nam. Si l'un et l'autre sont différents de part leur origine, les causes à effets sont identiques dans la réaction biologique des individus exposés. Cette anxiété, ce stress est permanent chez les sujets et leur vie est complètement bouleversée.

En ce qui concerne ceux des guerres les risques peuvent être parfois violents dans les réactions. Il y a le doublement de la personnalité.

Les Victimes des essais nucléaires peuvent être atteintes de dépression chronique avec cancérophobie avec troubles majeurs des relations sociales et troubles anxieux général.

Ses infirmités peuvent être rattachées de façon directe et déterminante à l'exposition du sujet aux risques nucléaires, cette exposition ayant pour le sujet une valeur de traumatisme et l'affection actuelle pouvant être classée dans la catégorie du Post Traumatic Syndrome Disease.

Selon le barème du code des Pensions Militaire d'Invalidité, applicable au titre des pensions militaire d'invalidité et des victimes de guerre, l'infirmité présentée par le sujet peut-être considérée comme un état obsédant phobique anxieux avec névrose post traumatique entravant considérablement l'adaptation sociale.

L'infirmité rentre dans la catégorie des états de déséquilibre psychique de dégénérescence mentale simple dans les états obsédants, phobiques, anxieux, psychonévroses émotives acquises entravant considérablement l'adaptation sociale.

13°) Escalator Musco – Ciliaire.

Les processus naturels d'élimination des polluants particulaires ; ces processus d'élimination sont perturbés par les rayonnements ionisants et les facteurs irritants par exemple John GOFMAN, a démontré qu'un fumeur est 111 fois plus vulnérable aux poussières respirées car le système vibratoire de rejet des poussières, est réduit à environ seulement 4% de son efficacité normale.

Toute réponse immune humaine est basée sur un A.D.N normal (cerveau, et programmateur de chaque cellule humaine). Or les rayons ionisants ont ce triste et redoutable pouvoir, de faire dysfonctionner l'A.D.N des cellules irradiées et d'en propager le dysfonctionnement dans la chaîne de réactions préprogrammées.

L'Ionisation doit cependant dépasser le niveau naturel de 1/10ème de rem/an, ce qui est largement le cas dans l'effet de proximité, qui se produit avec des rayons Alpha internes.

Et c'est pourquoi la découverte de cet effet de proximité est importante. Les images de destruction et de déstabilisation de l'A.D.N par des tirs Alpha, sont visualisées dans un autre document.

La taille des poussières est très importante. Les plus dangereuses ont une dimension de 0,5 micron, de même que les poussières métallurgiques qui peuvent descendre jusqu'à 1 millième (0,001) de micromètre !

L'épuration bronchique : cette épuration bronchique et alvéolaire peut être perturbée dans trois circonstances ;

- *Lorsque la quantité de particules inhalées dépasse les capacités de l'appareil respiratoire à les éliminer, celles-ci s'accumulent dans le tissu pulmonaire où elles peuvent entraîner des réactions tissulaires compromettant la fonction respiratoire.*

- *Lorsque l'escalator muco-ciliaire est en défaut du fait de l'altération d'un ou de ses composants.*

- *Lorsque l'organisme développe une réponse allergique vis-à-vis de particules inhalées, tout nouveau contact avec ce type de particules provoque une réaction locale bruyante, associant œdème de la muqueuse, sécrétion d'un mucus épais et broncho-constriction, caractéristiques de la crise d'asthme et d'une Hyperplasie vasculaire due aux rayonnements.*

14°) Radiodermites.

Dès 1896, Henri BECQUEREL décrivait les effets qu'avait eus sur un tube contenant de la matière radioactive oubliée dans une petite veste. Les rayonnements lui avaient causé un érythème semblable à celui d'un coup de soleil.

Jusqu'en 1930, les doses de la radiothérapie étaient déterminées par référence à un signe clinique bien précis : l'érythème cutané « coup de soleil » provoqué par les rayons « X ».

Ces radios liaisons sont donc la conséquence d'exposition aux rayonnements ionisants soit de manière accidentelle, professionnelle mais aussi thérapeutique. Ces lésions cutanées peuvent être aiguës ou chroniques selon la dose. Le risque évolutif pour les lésions chroniques et la cancérisation possible.

Nous avons également constaté chez certaines personnes touchées par les retombées des radionucléides des taches noires, marron claires ou foncées, confondus dans bien des cas par psoriasis per des médecins. Les radionucléides émettent, comme nous avons vu, des rayonnements et ces rayonnements continuels sur les cellules de la peau enclenchent une défense contre les attaques des rayonnements comme le fait le rayonnement solaire, lorsque vous allez sur la plage vous faire bronzer. Cette défense se fait par une poussée de Mélanine et fonce suivant l'intensité de l'attaque des rayonnements. Les Métisses et les Noirs en sont aussi un exemple avec le rayonnement solaire, puisqu'il est impossible de greffer une peau de noir sur un noir (cas des grands brûlés), ils sont obligés de prendre de la peau d'un blanc qu'ils teintent avec de la mélanine. La Peau Originelle d'un noir est donc blanche.

Les rayonnements solaires agissent sur la peau comme les Inuits qui ont la même couleur de peau que les Péruviens de la cordillère des Andes, des Ethiopiens ou Massaïs. Il est fortement déconseillé à une personne ayant été exposée aux rayonnements ionisants de s'exposer aux rayonnements solaires car elle risque une surdose avec possible cancérisation des Porokératoses et des Psoriasis « Radio Induits » qui eux disparaissent bien entendu avec la diminution des rayonnements des radionucléides au fil des ans.

Rayonnement « Alpha ».

- *Noyau d'hélium constitué de deux protons et de deux notrons.*
- *Peu pénétrant : stoppé par une simple feuille de papier ou par la couche cornée de l'épiderme, ne provoque donc pas de radiodermite.*
- *Emis par des poussières radioactives qui suivent une explosion nucléaire.*
- *Dangereux en contamination interne.*

Rayonnement « Bêta » «β ».

- *Parcours dans l'air en quelques mètres, arrêté par quelques dixièmes de millimètres de métal.*
- *Emis parles accélérateurs de particules, ils délivrent une dose maximale à la peau et sont donc utilisés en radiothérapie cutanée superficielle.*
- *Dangereux en contamination externe.*

Rayonnements « Gamma » « Y ».

- *Photons d'origine nucléaire.*
- *Très pénétrant, plusieurs centaines de mètres dans l'air, atteint plusieurs centimètres dans le plomb.*
- *Dangereux en exposition et contamination externe.*

Le débit de dose.

Le débit de dose est la dose reçue par unité de temps exprimé en gray par minute. C'est un paramètre important pour définir les effets biologiques. En effet, si un individu est irradié par des rayons « Y » sur le corps entier à la dose de 5 gray en quelques heures, la probabilité qu'il décède est de 50%, alors que la même dose administrée en plusieurs mois aura des effets biologiques à peine décelables.

C'est la notion de dose fractionnée. La dose de 5 gray, administrée en une seule fois au corps entier, est appelée la « Dose létale 50 ».

Exposition externe.

Elle est fonction de :

- *De la distance source-peau*
- *Du temps d'exposition*
- *D'une éventuelle interposition entre la source et la peau.*

On distingue les irradiations externes « globales » (corps entier) des irradiations externes « localisées ».

Contamination externe : due à la présence sur les phanères de substances radioactives soit sous forme liquidienne soit sous formes de particules solides.

On comprend aisément pourquoi il est impossible de désirradié, quand à la décontamination de la peau par douche il est trop tard les nanoparticules comme l'uranium ont déjà pénétré dans votre corps, attaquent les cellules de la peau et circulent dans votre sang.

Exposition interne.

Contamination interne, encore appelée contamination interne, elle est due à la pénétration de radionucléides dans l'organisme soit par inhalation, soit par ingestion, ou encore passage systémique par l'intermédiaire d'une plaie.

Le syndrome aigu d'irradiation globale : le syndrome aigu d'irradiation se manifeste par :

- *Le syndrome initial caractérisé par des troubles fonctionnels réversibles durant les 24 premières heures : asthénie, anorexie, nausées, vomissements, hyperthermie, troubles du sommeil.*

- *La phase de latence asymptomatique.*

La phase d'état caractérisée par :

° Le syndrome hématopoïétique : > 1 Gy, anémie, leuconeutropénie (hémorragies aigues, infections).

° Le syndrome gastro-intestinal : 7 Gy, diarrhées, ulcérations.

° Le syndrome neuro-vasculaire : 50 Gy, désorientation temporo-spatiale, crise convulsive, coma, HTIC, décès dans les 48 heures.

Les rayonnements agissent donc sur la matière vivante par transfert d'énergie au niveau moléculaire (effet direct) une division en radicaux libres qui vont agir à leur tour (effet indirect) sur de nouvelles molécules donnant lieu à de véritables réactions en cascade.

C'est ainsi qu'à partir d'un nombre limité de radicaux libres, produits au moment de l'irradiation, un grand nombre de molécules organiques peuvent être altérées même après l'arrêt de l'exposition. La cellule met alors en œuvre des systèmes de réparation de l'A.D.N. Cette réparation peut-être :

- *Fidèle avec une survie cellulaire normale.*

- *Ou fautive avec mutation entraînant sur les cellules somatiques une cancérisation et sur les cellules germinales des anomalies héréditaires.*

- *Impossible, c'est létal avec mort cellulaire et nécrose.*

  Les cellules sont d'autant plus radiosensibles qu'elles sont peu différenciées ainsi les lésions immédiates provoquées par irradiation varient en fonction des tissus dans l'ordre de sensibilité décroissant suivant :

- *cellules lymphoïdes, gonades, cellules proliératives de la moelle osseuse, cellules épithéliales de l'intestin, épiderme, cellules hépatiques, épithélium des alvéoles pulmonaires, cellules épithéliales du rein, cellules endothéliales, cellules nerveuses, cellules osseuse, tissu musculaire et conjonctif.*

Les lésions vasculaires et conjonctives participent principalement aux atteintes des différents tissus.

Les lésions vasculaires sont marquées par des phénomènes de vascularite avec des lésions précoces qui rendent compte des symptômes fonctionnels initiaux ; mais des lésions tardives pouvant être réactivées plusieurs années plus tard par un traumatisme extérieur.

Au sein du tissu conjonctif, on observe une fibrose radio induite pathologique avec fibrose interstitielle, capillaire et septale. Cette fibrose explique aussi les lésions tissulaires tardives.

Lésions au niveau de la peau.

Au niveau de l'épiderme, après une exposition à de faibles doses inférieures à 1 Gy, on constate une diminution de production des cellules épidermiques, principalement des Kératinocytes au niveau de la couche basale qui au bout d'une vingtaine de jours se trouve à nu caractérisée par une desquamation sèche.

Lésion au niveau du derme.

L'irradiation provoque une dilatation des capillaires avec un érythème mais les lésions endothéliales associées entraînent une occlusion vasculaire avec ischémie, un chorion atrophique, avasculaire qui gène la prolifération des fibroblastes processus réparation du derme.

L'irradiation à faible dose provoque surtout les effets à long terme qui peuvent apparaître après plusieurs mois : on distingue donc les effets précoces qui sont épidermiques des effets tardifs qui concernent le derme.

Les follicules pileux sont rapidement détruits de façon temporaire pour une dose de 2 à 3 Gy mais définitivement à partir de 20 Gy : historiquement, ce sont les premiers effets biologiques qui ont été décrits avec épilation, mais il existe également une atteinte des glandes sébacées et sudoripares (voir Porokératoses déjà cité on ne peut laisser pousser sa barbe ou ses cheveux).

Au niveau du tissu cellulo-graisseux sous cutané on retrouve des lésions classiques des tissus conjonctif et vasculaire.

A la différence des irradiations répétées à faible dose avec un intervalle de temps suffisant permettant la régénération cellulaire pour lesquelles on n'observe pas de lésions épidermiques aigues mais qui peuvent entraîner une modification lente et progressive du derme donc de la structure cutanée qui devient sèche, atrophique avec des télangiectasies caractéristique des radiodermites chroniques (voir aussi le chapitre de Sylvie DELANIAN sur les radiodermites chroniques).

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) tend à résoudre les problèmes de santé publique. À cet effet, elle doit « aider à former parmi les peuples, une opinion publique éclairée » (Constitution de l'OMS, entrée en vigueur le 7 avril 1948). Or, depuis la signature le 28 mai 1959 de l'Accord OMS-AIEA (WHA 12-40), l'OMS paraît soumise à l'Agence Internationale de l'Energie Atomique (AIEA), pour ce qui concerne les risques liés à la radioactivité artificielle, notamment dans l'étude des conséquences sanitaires de l'explosion de Tchernobyl. Professionnels de la santé, nous nous joignons à ceux qui demandent que l'OMS recouvre son indépendance, conforme à sa Constitution, y compris dans le domaine des rayonnements ionisants.

Par le passé, l'OMS infiltrée par le lobby du tabac, a été paralysée dans la lutte contre le tabagisme passif. De la même manière, l'OMS est paralysée par le lobby de l'atome, incomparablement plus puissant, représenté par l'AIEA, placée au plus haut de la hiérarchie de l'ONU.

Cette agence dépend du Conseil de Sécurité, d'où elle coordonne la promotion du nucléaire commercial. L'OMS et les autres agences dépendent, elles, seulement du Conseil Economique et Social.

L'objectif statutaire principal de l'AIEA est « l'augmentation et l'accélération de la contribution de l'énergie atomique pour la paix, la santé et la prospérité dans le monde entier ».

L'Accord de 1959 exige que « chaque fois que l'une des parties se propose d'entreprendre un programme ou une activité dans un domaine qui présente ou peut présenter un intérêt majeur pour l'autre partie, la première consulte la seconde en vue de régler la question d'un commun accord ».

L'Accord prévoit aussi, article III, « ... de prendre certaines mesures restrictives pour sauvegarder le caractère confidentiel de certains documents ». Cette confidentialité a conduit à la non-publication des actes des Conférences OMS de Genève sur Tchernobyl du 23-27.11.95. Promis pour mars 1996, les 700 participants attendent encore ces documents.

Le Dr. Nakajima, alors Directeur Général de l'OMS, confirme en 2001, devant la TV suisse italienne, que la censure des actes est due aux liens juridiques entre l'OMS et l'AIEA.

Pour les projets de recherche, « régler la question d'un commun accord », c'est ôter toute liberté à l'OMS dans le domaine des accidents nucléaires.

L'annexe au programme des Conférences OMS de Genève, illustre ce fait, quand elle décrit la chronologie de l'accident de Tchernobyl. L'annexe confirme que sur le terrain, l'OMS s'est engagée trop tard.

Les deux derniers points méritent d'être relus :

« Début 1990 L'OMS [est] invitée par le Ministère soviétique de la Santé à mettre sur pied un programme international d'aide »

« Mai 1991 Achèvement du Projet International par les soins de l'AIEA ».

Ainsi c'est l'AIEA qui a fourni les plans demandés par le Ministre de la Santé de l'URSS, en lieu et place de l'OMS.

Ceci explique que les atteintes génétiques connues pour être essentielles depuis la publication en 1957 du rapport d'un groupe d'étude réuni par l'OMS sur les « Effets génétiques des radiations chez l'homme », aient été omises, les caries dentaires ayant pour l'AIEA une plus haute priorité.

En conséquence, ce sont les promoteurs du nucléaire, l'AIEA et son porte-parole l'UNSCEAR, tous deux obligés aux cadres autoproclamés de la CIPR , qui informent l'ONU sur les problèmes de santé à Tchernobyl. Citant 32 morts par irradiation en 1996, ils en concèdent 54 en 2005, et 4000 cancers de la thyroïde chez l'enfant, que l'AIEA ne peut plus contester, comme elle le fit jusqu'en 1995.

Il est urgent que l'OMS vienne en aide à un million d'enfants condamnés à vivre en milieu contaminé par des radionucléides de Tchernobyl. L'irradiation se fait jusqu'à 90% par voie interne, le reste par voie externe. Certains organes concentrent énormément de radionucléides. L'irradiation très chronique qui en résulte a des effets délétères sur la santé.

Au Bélarus aujourd'hui, 85% des enfants des régions contaminées sont malades ; avant l'explosion ce n'étaient que 15%. Le Médecin chef de la Fédération de Russie signalait, en 2001, que 10% des 184.000 liquidateurs russes étaient décédés et qu'un tiers était invalide. L'Ukraine a fourni 260.000 liquidateurs.

Selon le communiqué de presse de l'ambassade d'Ukraine à Paris publié le 25 avril 2005, 94,2% d'entre eux étaient malades en 2004. Lors des Conférences de Kiev en 2001, on apprenait que 10% de ces travailleurs sélectionnés, la moitié étant de jeunes militaires, étaient décédés et qu'un tiers était gravement invalide, la situation se détériorant rapidement. L'ambassade d'Ukraine comptait 87,85% de malades chez les habitants des territoires encore radiologiquement contaminés. La proportion des malades augmentait d'année en année.

Des centaines d'études épidémiologiques en Ukraine, au Bélarus ou dans la Fédération de Russie ont établi l'apparition dans les territoires contaminés d'une augmentation significative de tous les types de cancers causant des milliers de morts, une augmentation de la mortalité périnatale et infantile, un grand nombre d'avortements spontanés, un nombre croissant de malformations et d'anomalies génétiques, des troubles et des retards du développement mental, un nombre croissant de maladies neuropsychiques, de cécités et de maladies des systèmes respiratoire, cardiovasculaire, gastro-intestinal, urogénital et endocrinien.

Nous, professionnels de la santé, nous nous joignons aux associations qui depuis plus de dix ans contestent ces dérèglements. Nous soutenons les vigies qui stationnent silencieusement à l'entrée de l'OMS depuis le 26 avril 2007. Nous demandons avec eux la révision de l'Accord (WHA 12-40) afin de rendre à l'OMS son indépendance conforme à sa Constitution.

Nous demandons que la révision de l'Accord soit inscrite à l'ordre du jour de la prochaine Assemblée Mondiale de la Santé (WHA), pour que l'OMS puisse « agir en tant qu'autorité directrice et coordinatrice, dans le domaine de la santé » ; « stimuler et guider la recherche... » ; « fournir toutes informations, donner tous conseils et toute assistance dans le domaine de la santé » [Articles 2 a, n et q de la Constitution de l'OMS], même lorsqu'il s'agit de rayonnements ionisants ou des conséquences sanitaires de Tchernobyl. Il faut étudier l'effet des faibles doses très chroniques, liées à l'incorporation prolongée de radionucléides artificiels.

Les Autres Pathologies constatées en Laboratoires et

Risques des Cardiologues pour la Cataracte

Document réalisé par :

Pr Alain Cantineau, chef du service de pathologie professionnelle des Hôpitaux Universitaires de Strasbourg

Et

Thomas Perrin, Médecin du travail

Prévention des affections professionnelles dans les laboratoires d'analyses médicales ou toutes expositions aux rayonnements ionisants:

II. LE RISQUE RADIOLOGIQUE

A. Identification du risque

B. Effets des rayonnements ionisants sur l'Homme

1) Les effets déterministes ou non aléatoires

2) Effets tératogènes

3) Effets aléatoires ou stochastiques

C. Principes de radioprotection

1) Unités de mesure en radioprotection

2) catégories A et B du personnel

3) mesures réglementaires administratives et techniques de prévention

D. Surveillance de l'exposition

E. Surveillance médicale

F. Conduite à tenir en cas d'exposition

1) en cas contamination externe
2) en cas de contamination interne 2 institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire Institut Curie :

01 44 32 40 00
Hôpital des armées PERCY : 01 41 46 60 00

Prévention des affections professionnelles en laboratoire d'analyses médicales Cette page appartient au site d'AST67

Les effets d'une Exposition
Aux
Rayonnements Ionisants

Vous pouvez télécharger et diffuser ces pages
Dernière mise à jour juillet 2007

II. le risque radiologique en laboratoire d'analyses médicales. Le problème du risque radiologique ne touche qu'un petit nombre de laboratoires d'analyses médicales. Ce chapitre ne concerne que le risque radiologique dans les laboratoires réalisant des examens in vitro à visée diagnostique. Ces services souvent rattachés aux services de médecine nucléaire des hôpitaux universitaires, très peu de laboratoires privés utilisant encore les techniques de radio-immunologie. Les progrès des techniques ELISA, mais aussi des impératifs économiques ont rendu ce risque quasiment marginal en laboratoire d'analyses biomédicales.

En revanche, les laboratoires de recherches et d'enseignement, en particulier au sein des hôpitaux universitaires, continuent d'utiliser des radioéléments. Les activités totales manipulées sont néanmoins beaucoup plus faibles qu'aux premiers temps de la radio-immunologie.

A. Identification du risque un seul document

Les radioéléments couramment utilisés sont l'iode 125 et le tritium, toujours en sources non scellées, c'est-à-dire non contenus dans des enveloppes étanches et disséminables, en grande partie pour les dosages hormonaux (bilans thyroïdiens, de stérilité, de croissance et de la fonction endocrine du pancréas.) La biologie moléculaire utilise plus volontiers du 32P et du 35S.

La manipulation de radioéléments en source non scellées expose donc au risque de d'irradiation et de contamination. :

_ L'irradiation est l'exposition de l'organisme ou d'une partie de celui-ci à des rayonnements ionisants.

_ La contamination est la présence, indésirable à un niveau significatif pour l'hygiène, de substances radioactives à la surface ou à l'intérieur d'un milieu. La contamination entraîne l'irradiation des volumes proches. 3 Les rayonnements peuvent être émis par une source extérieure à l'organisme : c'est donc une exposition externe pouvant entraîner une irradiation externe si elle est à distance, ou une contamination externe si elle est an contact de la peau.

Les rayonnements peuvent être émis par des radioéléments intérieurs à l'organisme, il s'agit alors d'exposition interne. L'absorption peut se faire par voie respiratoire, cutanée, plus rarement par voie digestive.

B. Effets des rayonnements ionisants sur l'Homme

Ce chapitre est inspiré du cours de l'Institut de médecine du travail de Rennes.

1) *Les effets déterministes ou non aléatoires Ils apparaissent dès que la dose reçue dépasse une valeur seuil. Ce sont en général des effets précoces dus à des pertes cellulaires. Les effets diffèrent selon que l'irradiation est globale ou partielle, que la dose reçue l'a été en une seule fois (irradiation aiguë) ou en plusieurs fois (irradiation chronique).*

Exposition externe globale

Plus la dose reçue est élevée plus la symptomatologie est précoce, riche et prolongée.

- Dose inférieure à 0,3 Gray : Aucun symptôme.

- Dose comprise entre 0,3 et 1 Gray :

Chute discrète du nombre des lymphocytes, difficile à apprécier. Elle est spontanément réversible. Il y a peu de signes période (demi-vie) particules émises groupe de radio-toxicité iode 125 60 jours g de 0,035 MeV II A (forte radio toxicité) Tritium 12,35 ans b de 0,0186 MeV III (faible radio toxicité) un seul document Cliniques chez la plupart des individus, parfois quelques signes neurovégétatifs avec asthénie, céphalées, nausées.

- Dose comprise entre 1 et 2 Grays : Nausées, vomissements, céphalées débutent dans les 6 heures qui suivent l'exposition et peuvent durer 24 à 48 heures. Il y a une chute précoce du nombre des lymphocytes qui ne dépasse pas 50% du taux initial et dont le chiffre reste supérieur à 1000 lymphocytes par mm3. On note une dépression transitoire et retardée des autres lignées sanguines. Le sujet doit être hospitalisé pour surveillance. La guérison est de règle, le plus souvent sans aucun traitement.

- Dose comprise entre 2 et 5 Grays : Nausées, vomissements, apparaissent dans les 2 heures. Puis surviennent : asthénie intense, hyperthermie possible, chute rapide du nombre des lymphocytes dont le taux est inférieur à 50% du taux initial soit inférieur à 1000 lymphocytes par mm3 dès les premières heures. Cette latence clinique est mise à profit pour éradiquer les foyers infectieux.

Un dosage des anticorps anti-CMV sera effectué. La reprise évolutive est dominée par l'aplasie médullaire et ses conséquences cliniques, constituant la phase critique du 15 ème au 30ème jour. La guérison est la règle sous réserve d'un traitement hématologique bien conduit.

- Dose comprise entre 5 et 15 Grays : En plus des syndromes prodromique et hématopoïétique qui sont majeurs, s'ajoute un syndrome viscéral gastro-intestinal avec nausées, vomissements, diarrhées et hémorragies digestives. En l'absence de greffe de moelle, la mort est quasi certaine.
- Dose supérieure à 15 Grays : Il apparaît des troubles neurologiques et cardiaques, les réactions cutanées sont précoces. Aucun traitement n'est efficace et le sujet meurt en moins de 48 heures.

Exposition externe partielle

Les effets dépendent de la dose reçue et de l'organe atteint.

- Atteinte de la peau :

** Entre 3 et 8 Grays : apparition d'un érythème. Au delà de 5 Grays, épidermite sèche.*
** Entre 12 et 20 Grays : épidermite exsudative. (Le temps de survenue des lésions est d'environ 3 semaines)*

** Au delà de 25 Grays : nécrose de la peau.*

** Au delà de 10 Grays, des séquelles importantes sont rencontrées :*

Atrophie d'un segment cutané ou muqueux, télangiectasies, dyskératose, dyschromatopsie… mais aussi troubles fonctionnels avec douleurs, troubles de la sensibilité, de la vascularisation ou de la mobilité.

Effets sur les gonades

Les cellules germinales testiculaires sont très radio sensibles. Une dose de 4 Grays suffit pour entraîner une stérilité définitive. Une hypospermie de plusieurs mois peut se voir pour une dose de 0,2 Gray. Mais les cellules de Sertoli sont très radiorésistances, il n'y aura ni impuissance ni diminution des hormones.
Les Ovaires ont une radiosensibilité inférieure à celle des testicules et qui varie avec l'âge. La stérilité survient pour des doses supérieures à 8 Grays.

Effets sur l'œil

La partie la plus sensible de l'oeil est le cristallin. Une radio exposition peut entraîner une cataracte survenant dans un délai variable : plus de 5 ans pour des doses inférieures à 2 Grays, 1 an pour des doses supérieures à 10 Grays.

On peut voir également :

** des radiodermites aiguës ou chroniques des paupières avec blépharites et chute des cils, * des conjonctivites traînantes et des syndromes secs oculaires, * des kératites.*

Effets sur la thyroïde

Les glandes endocrines sont en général assez résistantes sauf la thyroïde pour laquelle les effets pourront être retardés de 10 à 15 ans avec l'apparition d'une hypothyroïdie.

2) Effets tératogènes :

Les effets varient en fonction du stade de développement du foetus.
_ Période de pré implantation (6ème - 9ème jours)

Les cellules sont indifférenciées et totipotentes. En cas d'exposition à une dose élevée, il y a mort cellulaire et avortement passant inaperçu. Sinon quelques cellules sont détruites et remplacées : une seule cellule survivante suffit pour assurer le développement complet de l'embryon.

_ Embryogenèse (jusqu'au 60ème jour) :

C'est la période la plus radio sensible. Il y a risque de malformations, d'anomalies du développement du système nerveux central.

_ Stade fœtal (au delà du 60ème jour) :

Le risque malformatif diminue mais une irradiation peut entraîner un risque cancérogène qui ne se révélera qu'après la naissance.

_ En pratique

- Eviter d'irradier toute femme enceinte.

- En cas de grossesse méconnue, les conséquences sont fonction de l'âge du foetus et des doses reçues :

** doses inférieures à 0,1 Gray : aucune mesure particulière, si ce n'est éviter une un seul document.*

Nouvelle irradiation :

** entre 0,1 et 0,2 Gray : attitude à discuter avec les parents en fonction du contexte familial et clinique.*

** doses supérieures à 0,2 Gray : une interruption thérapeutique de grossesse peut être conseillée.*

3) Effets aléatoires ou stochastiques :

Ils ne concernent que certains individus au hasard et sont indépendants de la dose. Ils vont atteindre soit le sujet lui-même soit sa descendance. Leur temps de latence est de plusieurs années.

Effets cancérogènes :

Doses supérieures à 1 Gray : Il y a un risque d'augmentation de l'incidence de certains cancers, en particulier leucémie et cancer de la thyroïde. Le problème demeure pour des doses faibles inférieures à 0,2 Gray.

Effets génétiques :

Ils sont difficiles à mettre en évidence car l'incidence naturelle des anomalies génétiques est importante. Les anomalies génétiques peuvent concerner soit les chromosomes soit un ou plusieurs gènes. Chez l'homme aucune enquête n'a décelé d'augmentation de l'incidence des anomalies génétiques dans la descendance après irradiation parentale.

C. Principes de radioprotection :

1) *Unités de mesure en radioprotection Activité Une source est caractérisée par l'activité du radioélément, c'est-à-dire le nombre de noyaux qui se désintègrent spontanément par seconde.*

2) *L'unité de mesure de la radioactivité est le Becquerel (Bq) qui correspond à une désintégration par seconde.*

(Le curie (Ci) correspond à l'ancienne unité de radioactivité (1Ci = 37GBq). C'est la radioactivité d'un gramme de radium.) Dose absorbée C'est la quantité d'énergie communiquée par le rayonnement à la matière traversée par unité de masse. Elle se mesure en Gray (Gy) (anciennement le rad (1 Gy = 100 rad).

Equivalent de dose efficace À dose égale, les effets biologiques sont différents selon la nature du rayonnement et selon les tissus exposés. L'équivalent de dose efficace se calcule en Sievert (Sv), (anciennement le rem (1 Sv = 100 rem).

Débit de dose C'est la dose reçue par unité de temps. Elle s'exprime en Gy/s ou en Sv/s. On le mesure à l'aide d'un dosimètre ou d'un stylo dosimètre.

2) catégories A et B du personnel

La législation est fondée sur le principe que l'exposition aux rayonnements ionisants doit se situer à un niveau aussi bas que possible. Afin de déterminer le suivi des travailleurs exposés, l'employeur est tenu de les classer en catégories selon le niveau d'exposition susceptible d'être atteint dans les conditions normales de travail :

Note : le personnel des laboratoires d'analyses médicales est le plus souvent classé en catégorie B.

Comment en pratique classer le personnel ?

Quatre méthodes ont été proposées :

- étudier les résultats précédents des dosi-films sur une longue période, à condition que cette période soit représentative de l'activité du laboratoire et que les dosimètres ont été effectivement portés ;

- analyser les résultats des contrôles d'ambiance, dont les données ne doivent être considérées que comme des ordres de grandeurs ;

- pratiquer des évaluations individuelles au poste de travail, au moyen de détecteurs thermo luminescents placés en différents endroits du corps (surface, peau, poignets, gonades, thyroïde…), et se référer aux valeurs limites annuelles de la réglementation pour classer les postes en A ou en B, en tenant compte de la fréquence des opérations réalisées.

- en cas d'exposition interne aux radioéléments en sources non scellées, l'évaluation est plus difficile et fait appel à l'anthropogammamétries ou les radio-toxicologies urinaires (v. plus loin).

Les résultats doivent être exprimés en fraction des limites annuelles d'activité incorporée (LAI). Des études d'ambiance peuvent aussi être menées pour connaître l'activité volumétrique par mètre cube d'air des radioéléments manipulés, les résultats devant être exprimés en fonction des limites dérivées de concentration dans l'air (LDCA).

3) Mesures réglementaires administratives et techniques de prévention

Lorsqu'un laboratoire abrite des sources de rayonnements ionisants, des mesures réglementaires doivent être prises :

Personnel de catégorie A personnel de catégorie B

Travailleurs directement affectés à des travaux sous rayonnements ionisants susceptibles de recevoir une dose efficace supérieure 6 mSv par an ou une dose équivalente supérieure à 45 mSv (cristallin) ou à 150 mSv (peau, mains, avant-bras, pieds, chevilles) autres travailleurs exposés aux rayonnements ionisants, ou 1 mSv par grossesse.

D'ordre administratif :

- déclaration à l'inspection du travail, au service prévention de la CRAM, information et formation des travailleurs sur les risques encourus, présence d'une personne compétente ayant bénéficié d'une formation particulière chargée de veiller au respect des mesures de protection, de participer à la formation des travailleurs, d'effectuer les analyses.

D'ordre technique, définition des zones de travail :

D. Surveillance de l'exposition :

La surveillance de l'exposition radiologique est systématique pour le personnel classé en catégorie A et en catégorie B pour l'utilisation de radioéléments en sources non scellées à des fins médicales. Les résultats doivent être adressés au médecin du travail qui les met à disposition des salariés.

- La surveillance d'une exposition externe se fait habituellement par dosimètres photographiques individuels, dont certains peuvent être placés à la recherche d'une exposition localisée (bagues, bracelets). Un résultat anormal dépassant les limites annuelles doit faire l'objet d'une enquête par le médecin du travail. Si un salarié de catégorie B dépasse les 3/10 èmes des valeurs limites annuelles, il est soit déclaré inapte, soit classé en catégorie A et bénéficiera de la surveillance prévue pour cette catégorie.

- La surveillance de l'exposition interne est plus délicate : la dosimétrie individuelle n'est pas efficace. Aussi le médecin du travail a-t-il recours à des examens complémentaires en fonction de l'importance de l'exposition l'anthropogammamétries en cas de radioéléments émetteurs gamma, une radio-toxicologie urinaire de 24 h dans les autres cas.

***E. Surveillance médicale** :*

Zonez où l'exposition des travailleurs dans les conditions normales de travail est susceptible de dépasser 3/10 des limites fixées (classement en catégorie A du personnel) où l'exposition des travailleurs dans les conditions normales de travail est susceptible de dépasser 1/10 des limites annuelles fixées

- signalisation appropriée et balisage des zones et des risques d'exposition

- évaluation individuelle de l'exposition, moyens de décontamination, vérification à chaque sortie de zone, - protection des travailleurs contre les expositions interne et externe, - contrôle des sources, des appareils de protection.

Stockage et transports sont réglementés :

La surveillance médicale du personnel soumis aux rayonnements ionisants est une surveillance médicale spéciale très réglementée (décret du 2/10/1986 et arrêté du 28/08/1991) :

Obligation d'un examen médical préalable à l'affectation.

Cet examen doit comprendre (Tiens je n'en jamais eu alors que la loi l'imposait) :

** le recueil des antécédents personnels et familiaux (néoplasmes, pathologies hématologiques ou traitement à retentissement hématologique) ;*

** l'estimation de l'exposition radiologique antérieure, professionnelle et extra-professionnelle;*

** un examen clinique orienté vers la recherche de pathologies hématologiques, rénales, pulmonaires, dermatologiques, hépatiques;*

** des examens complémentaires, avec obligatoirement un hémogramme et une radiographie pulmonaire, préalablement à l'affectation.*

L'opportunité d'autres examens sont laissés à l'appréciation du médecin du travail : EFR, examens ORL (recherche de perforations tympaniques susceptibles de constituer une solution de continuité de la barrière cutanée vis-à-vis des radioéléments) ou ophtalmologiques (recherche d'une cataracte). La fréquence de tous ces examens complémentaires est laissée à l'appréciation du médecin du travail. Le personnel de catégorie A doit être réexaminé au moins tous les 6 mois, celui de la catégorie B tous les ans ;

- en cas de dépassement des limites annuelles, l'employeur est tenu de faire examiner le travailleur

F. Conduite à tenir en cas d'exposition accidentelle :

Lors de la manipulation de radioéléments en petite quantité, le risque est essentiellement la contamination interne et externe, c'est-à-dire :

- le dépôt de radioélément sur la peau ou les phanères, généralement bénigne mais devant être traitée rapidement pour ne pas occasionner de contamination interne ;

- ou la pénétration de radioéléments dans l'organisme, par des voies d'entrée comparables à celles des agents biologiques.

La gravité d'une telle contamination dépend notamment du type de radioélément : le 35S se lie de manière covalente à la kératine et est donc difficile à détacher, alors que le 32P se lave plus facilement.

L' 125I a un tropisme élevé pour la thyroïde. Le 3H est faiblement radiotoxique, sauf lorsqu'il est incorporé à des nucléotides.

La procédure qui suit est celle utilisée par le service médical du CNRS (Docteur S. SANDNER, 1997)

1) En cas contamination externe :

Contrôler la zone suspecte :

Il est important de localiser tout d'abord la zone contaminée à l'aide du compteur Geiger. Celui-ci devra être passé suffisamment près (quelques centimètres) du corps, des vêtements sans oublier les chaussures (le 35S se fixe très bien sur le cuir), des lunettes, des gants et des surfaces de travail. Si cette opération est effectuée par un tiers, il est nécessaire de porter des gants, à contrôler avant de les jeter.

Pré-décontamination immédiate :

Lavages répétés (2 ou 3) au savon des parties contaminées avec un seul document séchages (serviettes en papier à contrôler avant de les jeter). Si une radioactivité résiduelle persiste, une décontamination au service médical s'impose.

Décontamination au service médical : 3 ou 4 lavages doux aux pâtes lavantes professionnelles (exemple : Trait Vert), ou au lugol pour une contamination à l'iode. Si la contamination persiste, on enduit les mains d'une pommade émolliente (ex. : Osmogel) et on fait porter des gants en latex étanches (fixés aux poignets par du sparadrap) pendant une nuit. Sinon, on protège la peau par une crème adoucissante pour éviter son dessèchement après ces lavages répétés.

Contamination du visage :

Protéger les cheveux et les orifices avant de laver le visage.

Faire moucher (garder le mouchoir et le faire contrôler), et laver les narines au sérum physiologique à l'aide d'un coton-tige. Se rincer la bouche si nécessaire et laver les cheveux soigneusement s'ils sont contaminés.

Les couper si la contamination persiste.

Vêtements et objets contaminés : les garder dans un sac plastique étanche et les stocker pour décroissance.

2) En cas de contamination interne :

il s'agit d'une urgence médicale. S'il existe une autre urgence médicale ou chirurgicale concomitante, les traiter en priorité bien sûr. L'appel au service médical ou aux urgences doit être systématique.

Des examens en vue de déterminer la gravité de la contamination doivent être entrepris :

Anthropogammamétries, radio toxicologies urinaires ou des selles. Une contamination estimée à 1/10ème des valeurs professionnelles limites ne donnent pas lieu à plus de mesures. Sinon, des traitements spécifiques seront mis en œuvre par un médecin spécialiste et un protocole de surveillance sera établi par le médecin du travail.

Contamination par l'iode radioactif : administration urgente de 130 mg d'iodure de potassium afin de saturer la thyroïde.

LA CATARACTE RADIO INDUITE

Risque de cataractes radio-induites multiplié par 3,8 chez les interventionnels, APR 19, 2012 Vincent Bargoin

Bordeaux, France - Présentés lors du Printemps de la Cardiologie, les résultats de l'étude O'CLOC (Occupational Cataracts and Lens Opacities among Cardiologists), mené par l'Institut de Radioprotection et Sureté Nucléaire (IRSN) sont un rappel adressé aux cardiologues interventionnels, pour qu'ils se protègent effectivement les yeux lors des procédures irradiantes [1].

En substance, le risque ajusté de cataracte sous-capsulaire postérieure, radio-induite, dans une population d'hémodynamiciens et de rythmologues, est de 3,8 par rapport au risque d'une population non exposée.

Sophie Jacob (Tient cela me rappel un certain Juge de la Cour d'appel des pensions de Poitiers. Elle aurait mieux fait d'informer son Parent le Magistrat JACOB)

« La situation tend à s'améliorer, notamment pour les jeunes cardiologues, formés à la radioprotection dès leurs études », indique ***Sophie Jacob*** *à heartwire. « Chez les hémodynamiciens, par ailleurs, le* ***GACI*** *a fait un gros travail de sensibilisation, notamment grâce à* ***Olivier Bar*** *(Tours). Chez les rythmologues, en revanche, ce travail reste largement à faire. »*

Un risque aux faibles doses *Lancée en 2009, l'étude se justifie par le constat, effectué dans les années 90, des dommages oculaires induits par des faibles doses de radiations ionisantes.*

En 2011, la ***Commission Internationale de Protection Radiologique*** *a abaissé la dose cumulée admissible à 500 mSv, et la dose annuelle en milieu professionnelle à 20 mSv/an, contre respectivement 2-5 Sv et 150 mSv/an auparavant. Or, en fonction des procédures et des moyens de protection utilisés, l'exposition oculaire d'un cardiologue interventionnel peut aller de moins de 10 à plus de 1000 =Sv par procédure.*

En fonction des procédures et des moyens de protection utilisés, l'exposition oculaire d'un cardiologue interventionnel peut aller de moins de 10 à plus de 1000 =Sv par procédure.

Deux questions devaient donc être posées. Quelles sont les doses reçues au niveau des yeux par un cardiologue interventionnel ? Le risque d'opacités cristalliniennes dans cette profession, est-il plus élevé que dans une population non exposée ?

Etat des yeux après 22 ans de carrière ***(tiens cela correspond exactement à ma carrière dans la Marine, seulement moi je n'ai eu aucun contrôle ou suivi médical pourtant obligatoire jusqu'à l'âge de 75 ans) :***

L'étude a été menée chez 106 cardiologues interventionnels (76 hémodynamiciens, et 30 rythmologues), âgés d'au moins 40 ans, et ne présentant pas d'antécédents de scanner au niveau de la tête.

Ces cardiologues avaient en moyenne 22 ans d'activité en laboratoire de cathétérisme. Par ailleurs, en ce qui concerne les facteurs de risque de cataracte, l'âge moyen était de 51 ans, 38% étaient des fumeurs anciens ou actuels, 1% étaient diabétiques, et 1% avaient pris des corticoïdes de manière prolongés.

La population contrôle était, elle, constituée de 99 salariés de l'IRSN, âgés de 50 ans en moyenne, comptant 44% de fumeurs, 0% de diabétique, et 3% de sujets ayant suivi une corticothérapie prolongée. Aucun écart entre ces deux populations n'était significatif.

Les cardiologues ont rempli un questionnaire professionnel portant sur leur carrière (centres, procédures, ...), ainsi que sur les moyens de protection utilisés. Tous les participants ont par ailleurs subi un examen ophtalmologique approfondi (lampe à fente, cotation de la cataracte ou des opacités cristalliniennes selon la classification internationale LOCS III).

« Il existe plusieurs classifications des opacités cristalliniennes », explique Sophie Jacob ». « Nous avons choisi la classification LOCS III d'une part parce qu'elle a été retenue dans les grandes études internationales, menées notamment parmi les survivants de Tchernobyl, et d'autre part parce qu'elle n'est pas spécifique des opacités radio-induites, et ne comporte pas le risque de les surestimer».

Au moins une surexposition annuelle pour 60% des cardiologues interventionnels.

L'exposition au niveau des yeux a été évaluée d'après les chiffres du projet européen ***ORAMED*** *(Optimization of Radiation protection for Médical staff) qui vise à mesurer et réduire les expositions du personnel médical.*

En 2009, ORAMED avait indiqué les valeurs suivantes.

Doses ionisantes reçues au niveau des yeux par le cardiologue par procédure, selon ORAMED 2009

Coronarographie Angioplastie Implantation PM ou déf.

Resynchronisation PM ou déf.

Ablation par radiofréquences hors FA

Ablation de FA par radiofréquences

Dose µSv/procédure 46 102 59 236 65 130

Réduction de l'exposition oculaire par les différents moyens de protection :

Lunettes plombées Visière plombée

Ecran mobile suspendu Cabine mobile

Réduction de dose 80% 50% 50% 99,99%

Dans ces conditions, la dose cumulée reçue par les cardiologues interventionnels au niveau des yeux durant 22 années d'activité, est de 423 mSv (avec un minimum à 25 et un maximum à 1658 mSv).

Pour les hémodynamiciens et les rythmologues, ces doses moyennes sont respectivement de 455 et 343 mSv (p=ns), avec une variabilité ici encore très étendue dans les deux cas.

En dose cumulées, plus de 28% des hémodynamiciens et 19% des rythmologues ont déjà dépassé la valeur de 500 mSv, fixé comme seuil de risque d'opacités cristalliniennes radio-induites.

Par ailleurs, en dose annuelle, 60% des cardiologues ont été exposés au niveau oculaire à plus de 20 mSv/an (dose annuelle limite recommandée par la CIPR depuis 2011) au moins une fois depuis 2000.

Trois à quatre fois plus d'opacités sous-capsulaires postérieures chez les cardiologues interventionnels *En ce qui concerne les atteintes oculaires, il faut distinguer les cataractes nucléaires, corticales, et sous -capsulaires postérieure. Ce dernier type est une véritable signature de l'impact oculaire des radiations ionisantes. « Les rayonnements ionisants s'attaquent aux cellules épithéliales de l'arrière du cristallin, dont la réplication est la plus rapide », explique Sophie Jacob.*

« Les cataractes sous-capsulaires postérieures peuvent entrainer une gêne visuelle plus précoce, mais leur traitement chirurgical est strictement analogue à celui des autres types de cataractes. »

Proportions d'opacités de stade LOCS III > 1 (oeil gauche ou droit) dans une population de cardiologues interventionnels vs une population contrôle *Cardiologues interventionnels (n=106) Personnel IRSN (n=99)*

Cataracte nucléaires 60% 69%

Cataractes corticales 23% 29%

Cataractes sous-capsulaires postérieures 17% 5%

Le risque relatif ajusté de cataracte sous-capsulaire postérieure parmi les cardiologues interventionnels par rapport à une population contrôle, est donc de 3,8 ; IC 95% [1,3-11,4].

On note que ce résultat est cohérent avec des données d'études antérieures, menées chez des cardiologues interventionnels. Une étude latino-américaine signale ainsi une prévalence de 38% d'opacités sous-capsulaires postérieures chez des cardiologues interventionnels par rapport à une population non exposées (RR=3,2 ; p<0,05).
Une étude menée en Malaisie retrouvait, elle, des prévalences de 52% vs 9% d'opacités sous-capsulaires postérieures (RR=5,7 ; p<0,05).

Relation dose-effet :

Enfin, une relation dose-effet est retrouvée entre durée d'activité professionnelle, et prévalence des opacités sous-capsulaires postérieures. Cette relation dose-effet avait d'ailleurs elle-aussi déjà été rapportée par une étude finlandaise.

Pour des durées d'activité inférieures à 17 ans, comprises entre 17 et 25 ans, et supérieures à 25 ans, les risques relatifs d'opacités sous-capsulaires postérieures passent ainsi de 1,9 à 3,9, puis 5,9.

Pour les doses d'exposition cumulées, évaluées à partir des réponses des cardiologues aux questionnaires, la relation comporte une valeur aberrante, puisque le risque relatif, de 4,1 pour les doses < 187 mSv, monte à 5,4 pour les doses comprises entre 187 et 430 mSv, avant de retomber à 1,4 pour les doses supérieures à 430 mSv. « Il est probable que la reconstruction des doses cumulées, à partir des déclarations des cardiologues, comporte un biais », indique Sophie Jacob.

Le port de lunettes de protection devrait être systématique *Reste un dernier résultat, parlant : avec le port de lunettes de protection plombées durant au moins 75% de la durée de l'exposition, le risque est de 2,2, contre 3,9 si les lunettes sont portées moins fréquemment.*
« La cabine mobile ou l'écran de protection n'étant pas toujours utilisables, les lunettes constituent la protection la plus systématique », souligne Sophie Jacob. « Pour le moment, cependant, seul le port sur la poitrine d'un dosimètre de l'exposition corporelle totale est réglementairement obligatoire. »

Comment le cardiologue peut-il obtenir des lunettes de protection ? En les achetant sur ses deniers, bien sûr - et Sophie Jacob avance le chiffre de 1000 euros, comme ordre de grandeur, pour des lunettes à la fois correctives et protégeant les yeux.

Le ***Pr Yves Cottin*** *(Dijon), présent lors de la présentation de l'étude O'CLOC, a signalé que, selon sa propre expérience, il peut être utile de faire intervenir la médecine du travail pour obtenir l'achat de lunettes par la direction de l'hôpital.*

Ceci, en attendant une évolution de la réglementation, peut-être à l'échelle européenne. « Le projet d'une étude européenne portant sur l'irradiation oculaire des cardiologues interventionnels en France, en Allemagne, en Belgique, en Finlande, en Pologne, en Italie et en Grèce, a été lancé », indique Sophie Jacob.

Références :

Jacob S. New results on radiation-induced cataract for interventional cardiologists (O'CLOC study).
Printemps de la Cardiologie, Bordeaux, 13 avril 2012.

1.
Liens
Scintigraphie cardiaque : 30 % des patients dépassent une dose cumulée d'exposition de 100 mSv

[heartwire > Actualités ; 10 décembre 2010]
•Imagerie cardiaque : les risques dépassent-ils les bénéfices ?

[heartwire > Actualités ; 25 août 2010]
•Scanner cardiaque : la radioprotection est au centre des débats

[heartwire > Actualités ; 11 novembre 2009]
•Scanner coronaire : n'oubliez pas la dose d'irradiation !

[heartwire > Actualités ; 3 janvier 2008]
•O'CLOC doit préciser la prévalence de la cataracte chez les cardiologues interventionnels

[heartwire > Actualités ; 11 décembre 2009]
•Lors d'un IDM, un patient reçoit près du 1/3 de la dose irradiante maximale annuelle

[heartwire > Actualités AHA ; 3 décembre 2009]
•La publication de l'essai PROTECTION souligne la variabilité de l'irradiation induite par le scanner coronaire

[heartwire > SFC Actualités ; 5 mars 2009]
•La formation à la radioprotection devient obligatoire en 2009

PROBLEMES NEURO-MUSCULAIRE

Césium 137 ou Aluminium ??

Maladie dénommée : Fibromyalgie

Certains métaux utilisés abondamment pour les soins médicaux et dentaires ou présents dans notre environnement peuvent sensibiliser des sujets prédisposés génétiquement et causer une réaction allergique du type IV. Une exposition chronique aux métaux peut causer les symptômes les plus variés.

C'est pourquoi, elle est prise en compte dans l'étiologie de maladies neurologiques et immun toxicologiques, y compris les allergies, le syndrome de la fatigue chronique (CFS), la sclérose multiple, la fibromyalgie et parfois la sensibilité chimique multiple (MCS).

Les lymphocytes mémoire de sujets sensibilisés répondent in vitro par une prolifération marquée, mesurée par incorporation de thymidine 3H, après le contact avec les métaux allergènes. Cette réponse (transformation lymphoblaste) peut être mesurée quantitativement par une analyse optimisée de la prolifération:

C'est la mesure quantitative de la transformation lymphoblastique en présence de métaux allergènes des lymphocytes mémoire de sujets sensibilisés antérieurement.

Pathologies neuromusculaires voisines de la MFM

<u>L'expression clinique de la myofasciite à macrophage associe</u> :

- Des troubles neuropsychiques.

- Une fatigue physique importante.

- Des douleurs neuromusculaires.

Le diagnostic repose sur la présence de cristaux d'hydroxyde d'aluminium dans les macrophages à la biopsie musculaire. Officiellement, il y aurait autour de 200 cas, avec une sous-notification considérable.

Les associations parlent de 800 cas, il y en a peut-être plusieurs milliers, car, en dehors des biopsies négatives pour lesquelles le prélèvement n'était pas effectué au point d'injection, les vaccins ne sont pas seuls en cause.

Les traitements de désensibilisation font également appel à ce même sel d'aluminium qui est également utilisé pour l'assainissement des eaux.

D'autres pathologies musculaires présentent une similitude avec la MFM.

Il s'agit de :

-La fibromyalgie : plus de 1 300 000 cas en France

-Le syndrome de fatigue chronique : (encéphalomyélite myalgique des anglo-saxons) 100 à 200 cas pour 100.000 habitants en France, soit 50 000 à 100 000 cas.

Le syndrome de la guerre du Golfe : plus de 1 000 cas en France, C'est la mesure quantitative de la transformation lymphoblastique en présence de métaux allergènes des lymphocytes mémoire de sujets sensibilisés antérieurement.

Les lymphocytes mémoire de sujets sensibilisés répondent in vitro par une prolifération marquée, mesurée par incorporation de thymidine 3H, après le contact avec les métaux allergènes. Cette réponse (transformation lymphoblaste) peut être mesurée quantitativement par une analyse optimisée de la prolifération: MELISA®

CONCLUSION

Rappelons ici quelques études récentes sur les survivants d'Hiroshima et Nagasaki, qui peuvent donner des pistes pour les pathologies radio induites.

Dans une publication de 1999, l'étude de mortalité sur un suivi de 40 ans (sauf en France bien entendu) (1950 – 1990) montre une association avec le rayonnement qui est significative pour les affections suivantes : maladies cardiovasculaires, attaques cérébrales, maladies digestives et respiratoires, affections des systèmes hématopoïétiques. Il n'y a pas que la mortalité : le suivi clinique des survivants (morbidité) montrent que sont corrélés à la dose reçues lors du 1er flash ; les infarctus du myocarde, les attaques cérébrales, de indicateurs d'athérosclérose, l'hypertension, ainsi que les maladies chroniques du foie.

Ainsi nombre d'affections du système cardiovasculaire et du foie décrites par le Professeur BANDAZHEVSKY, Cardiologue, s'avèrent être radio induites chez les survivants des bombes quand le suivi est prolongé suffisamment.

Pour expliquer leurs résultats les auteurs font plusieurs hypothèses et évoquent un mécanisme qui pourrait cause de ces affections, celui des déficiences su système immunitaire. L'appel des Médecins du Monde entier sur les effets des pathologies radio-induites connues depuis 1957 comme il est dit dans l'appel sur l'Organisation Mondiale de la Santé.

Signalons que les travaux de TITOV ont montré des variations importantes des immunoglobulines chez les enfants du Belarus dès les premiers mois après Tchernobyl (sauf en France, pas d'études) et désormais constate l'augmentation des allergies.

Le Professeur BANDAZHEVSKY trouve chez les enfants vivants dans les zones contaminées un système immunitaire perturbé (quand est-il en France ????).

En 1994 ont été publiés les résultats du suivi 1958 – 1987 des survivants Japonais. Un excès de risque significatif où l'incidence croît linéairement avec la dose est trouvé pour de nombreux cancers solides : sein, estomac, colon, poumon, ovaire, vessie, thyroïde, foie, cancer de la peau autre que le mélanome, glandes salivaires.

Au Belarus, le rapport de 1996 de l'Académie des sciences donne la dynamique de l'incidence de certains cancers. Pour les hommes on observe une augmentation des cancers du rein, de la vessie, colon. Pour les femmes colon rein et surtout thyroïde dont l'incidence a été multipliée par 6 entre 1986 et 1994.

Cancer du sein : le suivi commencé en 1950 de la cohorte des femmes Japonaises ayant survécu aux bombes atomiques a montré vers les années 70 une augmentation des cancers du sein, linéaire en fonction de la dose surtout pour la tranche d'âge 10 – 19 ans au moment de l'irradiation (pour les doses inférieures à 0,5 gray).

Le fait nouveau du suivi 1950 – 1980 publié en 1987 a été la mise en évidence d'un excès de cancer chez les femmes ayant été exposées au flash avant l'âge de 10 ans. Ainsi la période pré-pubertaire est aussi vulnérable aux radiations.

Des rapports préliminaires indiquaient une augmentation du cancer du sein dans les zones contaminées.

Il paraît très important de suivre l'évolution de l'incidence du cancer du sein (sauf en France) parmi les femmes ayant subi les plus fortes expositions en 1986 – 1987 en tant qu'enfants ou adolescentes mais aussi parmi les enfants et adolescentes d'AUJOURD'HUI vivant en zone contaminée.

En effet le système endocrinien est complètement perturbé comme l'indiquent les retards de puberté observés. De plus, le Professeur BANDAZHEVSKY souligne le rôle du Césium 137 incorporé dans les anomalies du cycle menstruel avec déséquilibre du couple d'hormones progestérone/œstradiol chez les adolescentes et les jeunes femmes et qui peut être un facteur clé de la stérilité.

Il ne serait pas surprenant que les radionucléides incorporés d'une façon chronique puissent induire une augmentation de l'incidence de cancer du sein.

Des médecins locaux ont observés une augmentation de leucémies. D'autre part si le système immunitaire est amoindri, le décès par affections pulmonaires qui est aussi à prendre en considération dans le syndrome anxieux) par exemple peut intervenir avant que la leucémie ne se déclare. C'est la raison pour laquelle les études doivent porter sur un ensemble de pathologies et non uniquement sur les cancers comme c'est le cas en France.

Je rajouterais qu'au niveau de la mer, la contamination est énorme, mais pas seulement par le nucléaire. A force de se servir de la mer comme poubelle, nucléaire, chimique, le lisier répandu sur les terres qui va dans les nappes phréatiques ou à la mer avec les conséquences que nous connaissons en Bretagne, le plastique sous toutes ses formes etc….

Je pense que malheureusement il est trop tard pour revenir en arrière ou même simplement réparer les dégâts, nous en paierons chèrement les conséquences, enfin nos descendants, si, ils en existent encore ??????

Site : jean-henrybouffard.fr

Jean-Henry BOUFFARD
Ancien Adjoint au Chef de l'Équipe Scientifique
C.E.A-Service Mixte de Contrôle Biologique
Ancien Radio Biologiste
Essais Nucléaires Aériens de Polynésie
Formation en Physique Nucléaire et N.B.C.R
Nucléaire, Bactériologie, Chimique et Radiologique

Le mot « Nucléaire » est interdit en France dans le sens des risques de Polypathologies radio-induites par les catastrophes de Tchernobyl et probablement du Japon, Fukushima. Ce livre vous démontrera le contraire et des études scientifiques ont été faites sur les expériences nucléaires et l'utilisation des bombes d'Hiroshima et Nagasaki avec les conséquences sur les habitants et leurs descendances. Mais aussi de l'accident de Tchernobyl (Biélorussie et l'Europe en général). La France qui arrête les nuages aux frontières est concernée (pas responsable, sauf de ne pas dire la vérité sur la prévention) dans son ensemble du territoire National. Un petit rappel sur les essais nucléaires Français en Polynésie, voir mon livre « Irradié pour la France aux Editions du Petit Pavé ». Je suis un ancien du Contrôle Biologique du C.E.A - Hao et Moruroa, victime des Essais Nucléaires Français en Polynésie. Les conséquences de mon séjour sur les sites de tirs, 1966-1969-1970-1971, m'ont valu un abcès pulmonaire radio induit, une Hyperplasie vasculaire bilatérale, dont j'ai failli par 5 fois perdre le poumon droit, une Hypothyroïdie, une Hypéruricémie destruction de l'A.D.N et l'A.R.N déclenchant de violentes douleurs (poussées d'Urate), risque de mort subite par infarctus. Une mort, une agonie lente qui dure depuis maintenant 40 ans (le 22 février 1971 date de mon départ des sites de tirs), car la radioactivité ronge, détruit lentement mais surement toutes les cellules et organes du corps, elle prend son temps entre 20, 50 ans voire plus.

Suivant certaines pathologies (colites radiques en particulier) il faut 42Gy (Gray) minimum ce qui équivaut à une dose potentiellement mortelle, j'ai reçu 47Gy en moins de 40 heures c'est cette courte exposition qui m'a « sauvé », reconnu verbalement (par écrit) par le Professeur Beauchant et verbalement, uniquement, par lâcheté surement par le Professeur Bernard Meunier du C.H.U ainsi que du Médecin Militaire (pas étonné de sa lâcheté, par contre étonné que ma pension ai été supprimée) expert du Ministère de la Défense lors de mon expertise le 15 décembre 2012 au C.H.U de Pontchaniou de Rennes. Pas de possibilité d'avoir des enfants trop de risque de maladies génétiques, malformations ou naissances non viables et risques de choc psychologique pouvant entrainer la mort pour la mère mettant au monde à ce qui ressemblerait à un humain, mais il faut dans bien des cas une très grande imagination. Voilà deux vies détruites (mon épouse et moi) pour donner à la France une force de dissuasion afin de protéger son peuple, et paradoxe en tuant des Soldats, Aviateurs et Marins du Peuple.