

## LE MECANISME de L'IONISATION

*Les rayonnements sont qualifiés de « Ionisants » quand leur énergie est suffisante pour créer des « Ions » dans la matière qu'ils traversent, en ajoutant on en arrachant un électron à une molécule, ou encore en coupant la molécule en deux. Ces Ionisations peuvent détruire ou modifier les molécules des cellules de l'organisme.*

*L'effet du rayonnement dépend de la nature de ce rayonnement et de la dose reçue ; il ne dépend pas du caractère naturel ou artificiel de la source qui émet le rayonnement.*

## QUEL EFFET SUR LA SANTÉ

*Tout dépend des dommages subis par les cellules irradiées. Si les dommages causés à une cellule ne peuvent être réparés par ses mécanismes internes de défense, ils conduisent à la mort cellulaire (micro calcification), et ainsi, à une atteinte des tissus et organes (cancérisation).*

*Selon les tissus touchés, cette atteinte se traduit par exemple par des brûlures de la peau (un effet identifié l'année de la découverte des rayonnements en 1875) une stérilité temporaire, des atteintes du système nerveux central, du système digestif ou du système de production des globules blancs. Quand les tissus ne sont pas trop atteints, ces effets sont réversibles et les zones touchées peuvent guérir.*

*Cependant, dans les cas des très fortes irradiations, un trop grand nombre de cellules sont détruites, entraînant la destruction des tissus et organes irradiés. Les brûlures peuvent alors nécessiter l'amputation d'un membre ; les atteintes des systèmes vitaux peuvent conduire au décès de la victime.*

*Dans les cas particulier d'un fœtus exposé in utero, une irradiation sévère peut causer la perte de l'embryon ou occasionner des malformations. Ces effets sont généralement appelés « Déterministes » puisque le niveau de dose détermine la gravité des effets (on les qualifie aussi, abusivement, d'immédiats).*

*Si, les dommages causés à la cellule irradiée sont faibles ou bien réparés par ses mécanismes de défenses, elle peut survivre et se reproduire.*

*Cependant sont matériel génétique peut avoir été atteint, si les molécules endommagées font partie de celles qui composent l'A.D.N. De telles mutations sont à l'origine de cancers et de leucémies susceptibles de survenir des années après l'exposition. Elles peuvent aussi conduire à des malformations dans la descendance, des maladies génétiques, des cancers etc... la liste est longue lorsqu'elles concernent des cellules intervenant dans la reproduction (ovocytes, spermatozoïdes) etc...)*

*Ces effets apparaissent généralement à plus long terme pour les doses plus faibles que les précédentes ; surtout leur probabilité d'apparition dépend de la dose de rayonnement reçue. C'est pourquoi ils sont souvent qualifiés de Stochastiques (ou aléatoire) : le niveau de dose joue sur leur probabilité d'apparition et non sur leur gravité.*

*La dosimétrie externe consiste à évaluer les doses reçues par des personnes ayant séjourné dans un champ de rayonnement (rayon X, Gamma, Bêta, Neutrons) produit par une source radioactive extérieure.*

*Pour cela, il est nécessaire de disposer d'instruments de mesure, appelés dosimètres, adaptés aux différents type de rayonnement et permettant de connaître la dose reçue par le corps entier ou par une partie du corps (peau, doigts, soit en temps réel au moyen d'instruments électroniques (on parle de dosimétrie active ou opérationnelle), soit en différé, après lecture du dosimètre dans un laboratoire spécialement équipé à cet effet.*

*En pratique, la dosimétrie externe est assurée principalement sur les lieux de travail où il existe un champ de rayonnement au moyen de dosimètres individuels portés par chaque travailleur exposé, complétés par des mesures du rayonnement d'ambiance assurées par des détecteurs fixes ou mobiles. Ces derniers permettent également de délimiter les zones en fonction des niveaux d'exposition ambiants (zone contrôlées et surveillées) et d'évaluer de façon prévisionnelle les doses successibles d'être reçues par les travailleurs ou les personnes sur un site de tir de bombe nucléaire et thermonucléaire.*

### **La dosimétrie des Neutrons**

*Dans ce contexte, le domaine de la dosimétrie des neutrons occupe une place toute particulière. En effet, chaque année en Europe, plusieurs dizaine de milliers de travailleurs intervenant dans l'industrie nucléaire (centrales, fabrication et retraitement du combustible), les applications militaires du nucléaire (essais nucléaires) mais aussi la recherche, certaines activités de radiothérapie ou l'usage de certaines sources radioactives (par ex. des humidimètres à jauges neutronique), sont exposés à un rayonnement neutronique, souvent combiné à un rayonnement Gamma (petit rappel : il faut un mètre de plomb ou deux à trois mètres de béton pour arrêter les rayons Gamma).*

*La surveillance de l'exposition aux neutrons est techniquement difficile en raison de la spécificité des neutrons. En effet, ces particules sont neutre et ont une gamme d'énergie très étendue ; de plus, leurs effets biologiques dépendent de cette énergie. Ainsi, l'amélioration des techniques de métrologie et de dosimétrie des neutrons utilisées pour assurer la radioprotection des travailleurs ou de ceux travaillant sur des sites de tirs d'essais nucléaires (Bombe Thermonucléaire, constitue toujours un enjeu important, tant en France qu'au plan international.*

**Jean-Henry BOUFFARD**

*Ancien Adjoint au Chef de l'Équipe Scientifique de Hao-Moruroa  
C.E.A-Service Mixte de Contrôle Biologique (1969-1971)*

*Ancien Radio Biologiste*

*Essais Nucléaires Aériens de Polynésie*

*Formation en Physique Nucléaire et N.B.C.R*

*Nucléaire, Bactériologie, Chimique et Radiologique*

