

Fiche N° 1
Novembre 75

LE PLUTONIUM. LA RECHERCHE SUR LE PLAN DE LA BIOLOGIE ET DE LA MEDECINE

d'après W.J. BAIR et R.C. THOMPSON

I. PROPRIETES CHIMIQUE ET PHYSIQUE.

Plutonium 239 émetteur α période 24290 ans
Énergies 5.11 MeV
5.16 MeV

" 238 émetteur α période 86,4 ans

" 241 émetteur β période 13,2 ans

Pu 240 et 242 propriétés voisines de Pu 239.

Le bioxyde de Pu (PuO_2) constitue le composé le plus important. Les réactions de PuO_2 en milieu biologique varient énormément en fonction de sa composition chimique exacte, de la taille et de la forme des particules.

II. HISTOIRE DE LA RECHERCHE BIOLOGIQUE ET MEDICALE.

Les premières études remontent à 1944. On a découvert que :

1) Le Plutonium injecté dans le sang se dépose principalement dans les os et dans le foie.

2) Le Plutonium administré par voie orale est très faiblement absorbé.

3) Le Plutonium introduit par la trachée reste très longtemps dans les poumons.

Le corps humain l'évacue très lentement.

A long terme, un dépôt de Plutonium provoque un ostéosarcome.

En 1952, à l'Université de l'Utah, des recherches sont faites avec du Plutonium injecté à des chiens Beagle.

En 1960, ces recherches sont étendues à d'autres animaux.

Après 1970, des recherches sont faites sur des chiens Beagle soumis à des aérosols de PuO_2 . Actuellement, des recherches sont faites sur la contamination de plaies.

III. VOIES DE PENETRATION DU PLUTONIUM CHEZ L'HOMME.

1) Pénétration directe : chez l'homme, la voie de pénétration la plus vraisemblable d'une quantité importante de Plutonium est l'inhalation. Le Plutonium capable d'atteindre les régions alvéolaires du poumon peut être retenu en grande quantité dans le poumon ou redistribué dans le corps par l'organisme.

2) Contamination par l'environnement : l'ab-

sorption du Plutonium du sol à travers le système racinaire des plantes est très limitée (rapport des concentrations plante/sol de l'ordre de 10^{-4} à 10^{-6}). Si l'on mange la plante, moins de 10^{-4} du Plutonium est absorbé par voie intestinale.

L'environnement nous contaminera plus par des moyens physiques que biologiques. L'existence de tant de variables complexes du Plutonium par des moyens physiques de redistribution dans la nature, semble défier toute évaluation paramétrique. Ainsi, des lapins vivant dans la zone d'expérimentation du Nevada ont accumulé dans leurs os des quantités de Plutonium égales de 0,005 à 0,5 fois la quantité de Plutonium contenue dans un gramme du sol sur lequel ils demeurent.

Actuellement, par suite des essais d'armes nucléaires, on estime avoir réparti 0,3 à 0,5 millions de Curies de Plutonium uniformément sur le globe terrestre. De 1965 à 1966, l'analyse de tissus humains, de différentes régions du monde donne 2 Picocuries pour le corps humain. D'après ces chiffres, on estime qu'un individu accumule environ 10^{-17} de la quantité totale de Plutonium présent dans l'environnement. Cependant, les informations actuelles sont trop fragmentaires et ne permettent pas de prévoir l'accumulation probable du Plutonium dans le corps humain.

IV. REPARTITION DE PLUTONIUM DANS LE CORPS HUMAIN.

Le plutonium reste longtemps dans le corps. Des expériences sur des chiens Beagle exposés à du PuO_2 inhalé en aérosol ont montré que 80 % du Plutonium déposé dans les alvéoles pulmonaires, demeuraient encore 10 ans après l'exposition. Ce plutonium était réparti de la façon suivante :

- 10 % dans les poumons
- 40 % dans les ganglions lymphatiques thoraciques
- 15 % dans le foie
- 5 % dans les ganglions lymphatiques abdominaux
- 5 % dans les os (à la surface des os).

Ce sont les ganglions lymphatiques les plus touchés. Dans le foie, la période de rétention du Plutonium est de 40 ans.

Dans le sang, le Plutonium s'associe à la transferrine pour faire un complexe extrêmement stable.

V. EFFETS BIOLOGIQUES.

La très forte toxicité du Plutonium injecté provient principalement de ses effets destructeurs sur le système hématopoïétique. Ceci est dû à l'irradiation de la moelle des os par le Plutonium déposé à la surface de l'os. D'après les calculs du CIPR*, le plus grand danger du Plutonium est son "facteur de distribution non uniforme" de 5.

A partir d'expériences sur le chien Beagle, on peut conclure qu'une dose supérieure à 1 Nanocurie par gramme provoquerait la mort prématurée due à une tumeur du poulmon. En conclusion, l'inhalation du Plu-

tonium insoluble provoquera certainement des tumeurs du poulmon, l'inhalation du Plutonium soluble produira à la fois des tumeurs du poulmon et des os.

VI. EVALUATION DES DANGERS ET LIMITES D'EXPOSITIONS.

La charge admissible de Plutonium était fixée à 300 nCi en 1944. En 1949, elle a été fixée à 40 nCi. Cette limite est fixée à partir des effets comparés du Plutonium et du Radium sur l'os. Elle ne serait plus valable si l'organe "critique" n'était plus l'os. Le poulmon donnerait une limite de 16 nCi, les ganglions lymphatiques, une limite encore plus sévère. Mais cette limite n'est pas appliquée sous prétexte que les ganglions lymphatiques ne constituent pas un tissu "critique". Le foie donnerait une limite plus élevée (50 à 200 nCi). W.J. BAIR et R.C. THOMPSON, membres du CIPR, estiment en conclusion que, dans les prochaines années, les limites d'expositions seront abaissées.

REFERENCE.

Science 183 (1974) 715.722. Traduction EDF
Réf. F33. W.J. BAIR, R.C. THOMPSON (membres du CIPR).

* CIPR = Commission Internationale de Protection contre les Rayonnements.

Fiche N° 2
Novembre 75

SERMENT DE SECRET SUR LA POLLUTION RADIOACTIVE POUR LES MEMBRES DU SCPRI

21 Juin 1966

JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE FRANÇAISE

5067

MINISTRE DES AFFAIRES SOCIALES

Décret n° 66-406 du 15 juin 1966 fixant les conditions de commissionnement et d'asservissement des personnels chargés du contrôle des pollutions de tous ordres causées par des substances radioactives.

Le Premier ministre,

Sur le rapport du garde des sceaux, ministre de la justice, et du ministre des affaires sociales,

Vu la loi n° 61-842 du 2 août 1961 relative à la lutte contre les pollutions atmosphériques et les odeurs portant modification de la loi du 19 décembre 1917;

Vu le décret n° 63-1228 du 11 décembre 1963 relatif aux installations nucléaires,

Décree :

Art. 1^{er}. — Les agents du service central de protection contre les rayonnements ionisants, chargés du contrôle et de la constatation des infractions en ce qui concerne les pollutions de tous ordres causées par des substances radioactives, sont commissionnés par arrêté du ministre des affaires sociales.

Art. 2. — Avant d'entrer en fonctions, les agents du service central de protection contre les rayonnements ionisants dûment commissionnés prêtent, devant le tribunal d'instance dans le ressort duquel ils sont domiciliés, le serment ci-après :

« Je jure de bien et fidèlement remplir mes fonctions et de ne rien révéler ou utiliser de ce qui sera porté à ma connaissance à l'occasion de leur exercice. »

Mention de la prestation de serment est portée sur l'acte de commissionnement par les soins du greffier du tribunal d'instance. En cas de mutation de l'intéressé, il n'y a pas lieu à nouvelle prestation de serment.

Art. 3. — Le garde des sceaux, ministre de la justice, et le ministre des affaires sociales sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Fait à Paris, le 15 juin 1966.

GEORGES POMPIDOU.

Par le Premier ministre :

Le ministre des affaires sociales,
JEAN-MARCEL JEANNERET.

Le garde des sceaux, ministre de la justice,
JEAN FOYER.