

## RISQUES LIÉS A UNE EXPOSITIONS AUX RADIATIONS IONISANTES (AUTRES QUE LE CANCER)

### Monique Sené

Physicienne nucléaire. Directrice de la *Gazette nucléaire*

La controverse sur le sujet « exposition interne chronique aux faibles doses » a donné lieu à divers rapports :

Celui de l'académie des Sciences qui considère que « *l'estimation des conséquences sanitaires de faibles irradiations (inférieures à quelque mSv) ou de faibles concentrations de produits cancérigènes au moyen d'une relation dose-effet linéaire sans seuil n'a pas de justification scientifique* » et en profite pour enterrer le problème de l'atteinte chronique interne.

Ceux de l'UNSCEAR, de la CIPR qui, en l'absence de données fiables sur ces phénomènes de contamination interne, estiment que le système actuel, bien qu'imparfait, est tout de même protecteur.

Par contre l'IRSN a engagé un programme : ENVIRHOM sur ces thèmes d'atteinte chronique.

Au niveau européen, le groupe Vert avait demandé la création d'un comité pour examiner de façon approfondie les effets des faibles doses d'irradiations.

Le Comité Européen sur le Risque de l'Irradiation (CERI) a été constitué en 1997.

« *Le mandat du CERI était le suivant :*

*1- Estimer de manière indépendante tous les risques résultant de l'exposition aux radiations, en se basant sur sa propre évaluation de toutes les sources scientifiques, de façon aussi détaillée que nécessaire, et en utilisant le cadre scientifique le plus approprié, tout en adoptant une approche de précaution.*

*2- Développer le meilleur modèle prévisionnel des dommages pouvant survenir suite à l'exposition au rayonnement, en présentant les observations qui soutiennent ou contestent ce modèle et, en mettant en évidence les domaines de recherches qu'il est nécessaire d'investiguer davantage pour compléter le tableau des connaissances.*

*3- Développer une analyse éthique et un cadre philosophique pour établir la base de ses recommandations politiques, en liaison avec l'état des connaissances scientifiques, l'expérience acquise et le Principe de Précaution.*

*4- Présenter les risques et le modèle prévisionnel ainsi que les analyses qui les étayent de façon à permettre et à faciliter la formation de politiques transparentes pour la protection du public et de l'environnement contre les radiations. »*

La création du CERI reposait sur le fait « *qu'il existait suffisamment de preuves démontrant qu'une exposition de faible dose due à des matériaux radioactifs artificiels provoquait des problèmes de santé, et que les modèles conventionnels de la Commission Internationale de Protection contre les Radiations (CIPR) et ceux d'autres agences qui utilisent les mêmes modèles d'évaluation des risques, n'ont aucunement prévu ces effets.* »

C'est pourquoi, en 2001, des membres du Parlement Européen ont décidé de soutenir la rédaction d'un rapport « *Etude des effets sanitaires de l'exposition aux faibles doses de radiation ionisante à des fins de radioprotection* », rapport CERI publié en 2003.

Nous nous intéresserons plus spécialement au chapitre XII « *Risques liés à une exposition aux radiations (autres que le cancer)* ».

### **I-Affaiblissement général de l'état de santé**

Lié probablement à la détérioration de l'ADN des cellules, se produisant même aux faibles doses, l'exposition aux retombées radioactives des armes atomiques ( ou de Tchernobyl) pourrait être à l'origine de cet affaiblissement. Cet affaiblissement peut conduire à un vieillissement précoce et à diverses maladies : système cardiovasculaire, glandulaire, neurologique, reproductif.

Cette détérioration de l'ADN est confirmée par des études menées suite à Tchernobyl.

Par exemple, le Pr Goncharova a rapporté en avril 1997 au colloque organisé à Genève par le centre universitaire d'écologie humaines et des sciences de l'environnement et publié dans les actes du colloque (avril 1998) « Ecologie humaine après Tchernobyl –Minsk ».

De ses études sur des rongeurs et des poissons elle déduit :

Il n'y a pas d'adaptation génétique à l'effet mutagène des rayonnements : la fréquence des mutations continue à croître dans les générations successives au delà de la 10<sup>ème</sup> génération bien que la charge incorporée ait diminué (voir annexe et résultats sur les enfants et petits enfants des vétérans des tests anglais)

Une exposition chronique à faible dose combinant irradiation externe et irradiation par contamination interne induirait plus de mutations que ce qui est prédit par l'extrapolation des fortes doses vers les faibles doses.

Il n'y aurait pas de seuil pour les effets à faibles doses

## **II-Dommages à la santé**

-Affections cardiovasculaires : insuffisances coronariennes, cardiopathie,..

-Atteintes glandulaires : thyroïde -> retards mentaux,  
: foie, pancréas, reins d'où diabète

-Artériosclérose

-Emphysème

-Détérioration du système immunitaire

-Vieillesse accélérée

Ce sont tous les effets que l'on a pu essayer d'étudier.

Comme le souligne le CERI les données manquent sur les expositions internes à faibles doses et faibles débits de doses.

Faute d'observations, les conséquences sanitaires des faibles doses sont estimées à partir des fortes doses. De surcroît, les risques, faute de données sur l'exposition interne, sont estimés en considérant que les effets sont identiques que la source d'exposition soit interne ou externe.

Or, les études menées montrent justement que les effets sont différents.

## **III –Remise en cause et études à mener**

La CIPR n'a jamais pris en compte (sauf pour sa dernière publication encore en attente) l'atteinte environnementale. Elle se base sur l'exposition des survivants Hiroshima-Nagasaki soit une forte dose externe, quasiment sans contamination interne.

Il est bien évident que le questionnement CERI sur les faibles doses chroniques et internes doit interpellier et conduire à de nouvelles études.

-Il faut développer des recherches pour améliorer les connaissances des phénomènes de contaminations interne. La complexité des phénomènes lié au devenir des radionucléides dans l'organisme n'a pas permis jusque maintenant (et peut-être des réticences face à des effets potentiellement gênants) d'établir précisément une relation entre la dose délivrée par les radionucléides et les conséquences sanitaires observées.

Il convient de mener des recherches sur les mécanismes de localisation, de vérifier les phénomènes d'accumulation, de tester si les mécanismes sont sensibles au temps d'exposition. Il faut aussi se pencher sur la toxicité des radionucléides pour décrire l'ensemble des effets biologiques et sanitaires pouvant survenir après une contamination chronique (toxicité de l'élément et de sa forme physicochimique –composé chimique soluble ou insoluble) par exemple.

-Il faut suivre les cohortes comme celles des vétérans des essais du Sahara et du Pacifique.

## **IV – Suite de Tchernobyl (article de Michel Fernex)**

**« Le rapport de l'Ambassade d'Ukraine d'avril 2005 :**

*-Ce rapport distribué aux médias le 25 avril 2005, signalait que 3.500.000 Ukrainiens, dont un tiers étaient des enfants, avaient été fortement irradiés en Ukraine, suite à Tchernobyl. 160.000 ont été évacués, 7% du territoire national étant fortement contaminé. Le premier janvier 2005, on*

compte 2.646.106 Ukrainiens officiellement victimes de cette catastrophe. La situation sanitaire se détériore d'année en année, 90% de sujets évacués sont malades. Ce rapport ajoute qu'en 2004, 94% des liquidateurs étaient malades. Ces données diffèrent énormément de celles fournies par l'AIEA en septembre 2005.

Or en 2005, l'IPPNW Suisse avait retenu l'étude le groupe des "liquidateurs", une population de 6 à 800.000 adultes sains, sélectionnés, dont l'âge moyen était de 33 à 34 ans. La moitié était représentée par de jeunes militaires de l'armée soviétique, les autres étaient techniciens, maçons, mineurs, pilotes, conducteurs, contraints d'éteindre l'incendie du cœur du réacteur qui avait explosé, de décontaminer la zone des 30km évacuée autour de la centrale, de construire un "sarcophage" au dessus de la ruine. Toute cette activité se réalisait dans un milieu hautement radioactif, riche en poussières d'oxyde d'uranium insoluble, cuit à très haute température, et de plutonium.

L'IPPNW –Suisse a cherché à savoir quelles étaient les maladies dont souffraient cette sélection d'adultes sains militaires ou techniciens, dont normalement le pronostic en ce qui concerne la santé devait être bien au dessus de la moyenne nationale. Comme le congrès de l'AIEA mettait en cause l'état psychique des liquidateurs, leur stress et leur peur ou radiophobie, terme qu'à cette occasion on a ressorti, nous avons cherché à saisir avec précision les maladies neurologiques et psychiatriques qui surviennent chez ces jeunes adultes, avec l'aide de professeurs de psychiatrie hautement compétents. »

### **1<sup>ère</sup> atteinte : L'atteinte organique du système nerveux central**

**A-Konstantin Loganovsky** de Kiev a montré que les liquidateurs souffraient de troubles neuro-psychiques. Il a subdivisé ces travailleurs en fonction des doses radioactives auxquelles ils ont été soumis. Statistiquement il démontre que la fréquence et la gravité des syndromes cliniques sont proportionnels à la dose reçue. A des doses relativement faibles mais prolongées, il note déjà des signes de vieillissement précoce (un syndrome autrefois reconnu par les instances internationales, mais "oublié" depuis quelques années). Dans une enquête systématique, Loganovsky montre que 36% des liquidateurs souffrent de troubles mentaux, contre 20,5% dans la population non irradiée. Chez ces maladies, les états dépressifs sont fréquents et peuvent conduire au suicide. Même la schizophrénie est cinq fois plus fréquente chez les irradiés que dans la population non irradiée. Les neuropsychiatres qui suivent ces maladies irradiés, trouvent des atteintes ou pertes des neurones de structures localisées dans l'hémisphère cérébral gauche (chez les droitiers).

**B-Le professeur Pierre Flor-Henry** de l'Université d'Alberta au Canada, trouve les mêmes maladies, à savoir une difficulté à penser, une perte de la mémoire cognitive, une fatigue intense et persistante (syndrome de fatigue chronique), un état dépressif, une impuissance sexuelle, des douleurs neuro-musculaires et articulaires et des céphalées chez les irradiés de Tchernobyl de Russie et d'Ukraine et chez les vétérans des guerres où des soldats ont été exposés aux fumées d'obus perforants d'uranium-238 pur à plus de 99% (dit uranium appauvri). Ces militaires avaient donc inspiré des micro- ou nano particules d'oxyde d'uranium insoluble, les mêmes fumées que celles émises par le réacteur de Tchernobyl en flamme, avec en plus du plutonium et de l'uranium 235.

**C- Après un temps de latence de quelques années**, les maladies neurologiques apparaissent avec une rapide aggravation de toute la symptomatologie. Les liquidateurs plus jeunes sont plus vulnérables que ceux qui étaient plus âgés en arrivant à Tchernobyl. Les atteintes neuro-psychiatriques graves des liquidateurs ressemblent au syndrome "boursa-boursa" des rescapés des bombes atomiques au Japon. On peut retrouver ces symptômes chez des militaires qui ont participé aux essais nucléaires. La localisation dominante des lésions dans l'hémisphère gauche, dans ces divers syndromes neurologiques d'irradiés, est reconnue à l'électroencéphalogramme, ainsi que par des technologies récentes comme le spectromètre à résonance magnétique. On retrouve cette localisation des dommages cérébraux dans l'hémisphère gauche chez des sujets ayant survécu à un syndrome d'irradiation aiguë, de même que chez les enfants irradiés *in utero* peu après l'explosion du réacteur de Tchernobyl.

## **2<sup>ème</sup> atteinte : L'atteinte de l'oeil**

L'atteinte des structures de l'oeil des liquidateurs, comporte comme chez l'enfant contaminé par le Cs-137, des opacifications de cristallin pouvant conduire à une cataracte précoce. Pourtant la contribution de P. Fedirko de Kiev révèle une altération du système vasculaire de l'oeil chez les irradiés de Tchernobyl, avec atteinte de la rétine et maculodystrophie, dont la fréquence passe de 31,4 % en 1993, à 87,4 % en 1997, dans une cohorte de liquidateurs suivie à Kiev. Aux doses minimales, il note déjà des troubles de l'accommodation, avant que des atteintes morphologiquement détectables ne surviennent. La cécité peut aussi contribuer à un état dépressif. Ce sont des conséquences tardives et mal connues, surtout suite à une irradiation par des faibles doses.

## **3<sup>ème</sup> atteinte : L'atteinte de la cochlée**

Les troubles de l'oreille interne (limaçon interne) et des organes de l'équilibre sont également très fréquents chez les liquidateurs. Les symptômes comportent des troubles de l'équilibre, avec vertiges, souvent associés à des troubles de l'audition. Il peut s'agir d'atteintes vestibulaires, c'est à dire de l'oreille interne ou d'altérations du système nerveux central.

## **4<sup>ème</sup> atteinte : Les maladies cardiovasculaires, première cause de mort**

Cette cause de mort chez les liquidateurs a augmenté dix fois plus vite que dans le reste de la population. Il y a de nombreux facteurs de risques cardiovasculaires augmentés dans cette population de liquidateurs, parmi celles-ci l'infarctus du myocarde et l'hypertension, qui survient aussi chez les enfants, en fonction de la charge de Cs-137 dans leur organisme. L'hypertension d'abord instable et aisée à contrôler, devient persistante et maligne, engendrant des complications.

Le professeur D. Lazyuk montre que la mortalité due aux maladies cardiovasculaires augmente de 2,5% dans l'ensemble du Bélarus de 1992 à 1997, alors que chez les liquidateurs, pendant cette même période, cette mortalité augmente de 22,1%. Ces différences sont statistiquement hautement significatives ( $p < 0,01$ ). Pendant cette période, les zones contaminées comme celle de Gomel, ont une croissance de la mortalité due aux maladies cardiovasculaires de 3,1%, contre 0,2% à Minsk

Ces données ne résument pas tous les problèmes dont souffrent les adultes irradiés de Tchernobyl. Il reste les maladies liées à l'atteinte du **système immunitaire**, le **“Sida de Tchernobyl”**, les **maladies autoimmunes**, dont certaines hypothyroïdie, les diabètes sucrés type I et type II, et d'autres **maladies endocriniennes**, y compris la stérilité. Les maladies génétiques et les malformations congénitales des enfants nés de liquidateurs méritent une grande attention, les maladies digestives, gastrites et ulcères duodénaux, le retard pour la cicatrisation des plaies ou pour la réparation des fractures mériteraient aussi d'être traités. Les années qui viennent nous réservent beaucoup de problèmes à examiner à propos de Tchernobyl, en particulier les maladies qui surviendront dans les prochaines générations.

Le professeur Elena Burlakova montre que la majorité de ces maladies touchent davantage des adultes jeunes et se traduisent par un vieillessement prématuré, lié aux faibles doses de rayonnement chronique.

## **EN GUISE DE CONCLUSION**

Le système actuel repose sur l'étude de la cohorte des survivants d'Hiroshima-Nagasaki. Il est certain que la tragédie de Tchernobyl a montré, une fois de plus, les limites de ce système. A Hiroshima-Nagasaki les personnes n'ont pas pu subir une contamination interne chronique pour l'excellente raison qu'il n'y a qu'1 kilogramme de matière qui a fissionné. A Tchernobyl on parle en tonne (facteur 1000) et de millions de personnes contaminées.

Des effets soupçonnés lors d'essais aériens (Bikini, Rongalap) se sont confirmés à Tchernobyl : atteintes à la thyroïde précoces, atteintes du système neuro-végétatif, atteintes glandulaires.

Dans le même temps, les vétérans des essais américains, anglais, français continuaient à poser des questions sur leur état de santé, suite à des expositions à l'uranium, aux retombées des essais aériens

du Sahara, de Mururoa.

Comme les temps de latence sont relativement longs chez les adultes, les effets se sont manifestés avec plus de retard qu'à Tchernobyl où il y a une population enfantine importante qui a été touchée.

Il est temps d'admettre les effets de ces expositions pour les cohortes déjà connues et de l'appliquer aussi bien aux rejets des réacteurs, à ceux de la Hague qu'au grave problème des déchets.

## ANNEXE 1

### **Résumé (reçu le 27.09.2007) llrc (Low Level Radiation Campaign - Busby et Bramhall) des travaux de Professeur Rowland et le Dr Busby**

Une étude sur des anciens militaires révèle des taux de maladies congénitales alarmants dans les deuxièmes et troisièmes générations.

Une étude récente par Green Audit a examiné l'état de santé des descendants des vétérans de la BNTVA (L'association des vétérans des tests nucléaires britanniques).

Les membres de BNTVA sont des anciens militaires qui, dans les années 1950 et 1960, ont été exposés de façon intentionnelle aux radiations lors des tests de bombes nucléaires en Australie et aux Iles Christmas. Une étude auprès des enfants et des petits-enfants des vétérans a été menée par rapport aux fausses couches, aux enfants mort-nés, aux maladies congénitales et au cancer.

Les taux ont été comparés aux données nationales et à ceux des descendants des groupes de contrôle non exposés. Les conclusions mettent en cause les estimations traditionnelles de l'impact de la radiation sur la santé, car des taux élevés ont été décelés pour les fausses couches, les enfants morts-nés et les pathologies congénitales alors que pour le cancer les taux n'étaient pas très élevés.

§ Le taux pour des fausses couches était 2,75 fois plus élevé que prévu,

§ Pour les enfants morts-nés 2,7 fois plus élevé,

§ En ce qui concerne les pathologies congénitales, les taux sont dramatiques. Pour les enfants des anciens militaires le taux dépasse la norme d'un facteur 10, et presque autant pour les petits-enfants, avec un dépassement de 8.5, ce qui montre que les dégâts génétiques sont transmis de génération en génération à une cadence inattendue. Selon la théorie génétique conventionnelle, les pathologies devraient être diluées dans les générations suivantes.

Les résultats concernant des dégâts congénitaux sont en conformité avec la recherche animale post-Tchernobyl qui révèle que de tels effets peuvent persister pendant 22 générations. L'avenir pour les familles des anciens militaires est sombre.

Aucune corrélation n'existe entre ces résultats et les "doses" enregistrées sur les badges dosimétriques de radioactivité qui ont été distribués à certains des militaires lors des tests. De même, on ne constate pas de corrélation avec la présence physique des vétérans lors des explosions, puisqu'on trouve des dégâts génétiques auprès des descendants des militaires qui ont travaillé sur les sites uniquement entre deux tests. Ces personnes étaient en revanche exposées aux dangers liés à l'inhalation des retombées. Ces 2 observations suggèrent fortement que la cause des problèmes de santé provient de la radiation chronique interne et non de l'irradiation aiguë externe due à l'explosion.

Ces résultats à la fois confirment et élargissent des recherches antérieures effectuées par d'autres et témoignent de la nécessité d'un réexamen des bases de données de la BNTVA de 1999 actuellement à l'Université de Dundee.

Source : Low level radiation campaign. (<http://www.llrc.org/>)

Veterans' study finds shocking rates of congenital disease in second and third generations.

A new study by Green Audit has looked at health in the descendants of members of BNTVA (British Nuclear Test Veterans' Association).

A study published in May 2007 found a striking rate of genetic damage in New Zealand Navy veterans exposed to fallout from the Grapple series of tests. See this randomly selected article (it's from a Utah paper) or this UK Daily Mail article.

The New Zealand Navy veterans' study can be downloaded from this New Zealand site (right click the link to download, left click to view).