

Éléments de réflexion sur les pathologies éventuellement induites par le Césium 137

Hervé Nifenecker

Conseiller scientifique au CNRS

LPSC/IN2P3

53 avenue des Martyrs

Grenoble 38026

30 mai 2006

La catastrophe de Tchernobyl est à l'origine de nombreuses pathologies dans les populations ukrainiennes, biélorusses et russes. L'origine de certaines de ces pathologies comme les cancers de la thyroïde est clairement due à l'irradiation, tout particulièrement celle due à l'iode 131. D'autres pathologies, cardio-vasculaires et immunitaires en particulier, sont généralement attribuées au stress, à la dégradation des conditions de vie (cf. Forum Tchernobyl). Elles ne semblent, en effet, pas corrélées au niveau d'irradiation reçue. Toutefois certains scientifiques biélorusses, tout particulièrement le professeur Bandazhevsky et son épouse considèrent qu'elles seraient dues à la contamination par le Césium 137. La CRIIRAD et sa directrice dans le numéro de Juin de « La Recherche » se sont fait les porte-voix de cette « théorie ». La grande majorité des spécialistes contestent ces affirmations qui contredisent à la fois la compréhension généralement admise des effets biologiques des faibles doses de radiations et les faits expérimentaux. En effet, rien de tel n'a été observé - ni chez les volontaires contaminés à des niveaux comparables (quelques centaines de Bq) pour l'évaluation de la toxico-cinétique et de la dé-corporation du Cs 137 par le bleu de Prusse, ni chez les accidentés de Goiania (avec le même recul et un suivi médical sérieux), ni chez les peuples du Nord de la Scandinavie (les Samoyèdes ou Lapons) suivis depuis les années 60 après leur contamination chronique (d'une ampleur comparable) due aux retombées des essais en atmosphère, ni chez les résidents de la vallée de la Techa, lourdement contaminés par les déchets militaires et régulièrement re-contaminés par les caprices du dessèchement du Karatchai...

Le césium est un élément alcalin dont les propriétés chimiques sont proches de celles du Potassium qui est largement présent dans le corps humain à raison de 2,5 grammes par kilo. Les isotopes naturels du Potassium sont les Potassium 39 et 41 tous deux stables et le Potassium 40 radioactif avec une demie vie de 1,28 milliards d'années.

Le Potassium 40 se désintègre par désintégration bêta - dans 89,4% des cas, avec une énergie bêta de 1311 keV, et bêta+ dans 10,7% des cas avec une énergie de capture électronique de 44 keV et émission d'un gamma de 1460 keV. Il y a 0,12 milligramme de potassium 40 par kilo de corps humain. L'activité due au potassium 40 est d'environ 80 Bq/kg.

Le césium 137 a une demi-vie de 30 ans avec émission d'un bêta de 1173 keV dans 5,4% des cas et d'un bêta de 511 keV suivi d'un gamma de 597 keV dans 94 % des cas. Le gamma est précédé d'une conversion interne d'énergie égale à 64 keV.

Pour produire la même activité que les 0,118 mg de K40 il suffit de 0,01 nanogramme/kg.

Les quantités de Césium 137 présentes dans les populations étudiées par Y.S.Bandazhevski et al. donnent des activités de l'ordre de 100 à 200 Bq/kg. Elles sont donc extrêmement faibles, de l'ordre de quelques centièmes de nanogramme par kilo, et ne sauraient donc jouer un rôle biochimique, et ceci d'autant moins qu'elles sont chimiquement identiques au césium stable présent dans le corps humain en quantités dix mille fois plus grandes (100 nanogramme/kg).

Par ailleurs les activités observées ne sont pas très différentes (au maximum deux fois plus) en intensité et en nature, de celles du Potassium. Selon Bandazhevski elles auraient toutefois des conséquences beaucoup plus importantes. Les conclusions de Bandazhevski sont donc très surprenantes. Faut-il pour autant les rejeter sans autre forme de procès. Je ne le pense pas si l'on tient compte de leur popularité dans les milieux antinucléaires et du fait qu'elles ont le soutien d'un certain nombre de scientifiques.

Il existe peu de publications scientifiques de Bandazhevski et al. concernant la question du Cs137. Ceci s'explique, en partie au moins, par le fait que Bandazhevski a été plusieurs années en prison du fait du régime Biélorusse dont on ne peut certes pas vanter les vertus démocratiques. De plus, lorsqu'il n'était pas en prison, ses conditions de travail étaient évidemment très difficiles. Les trois articles principaux sont les références 1, 2 et 3.

Une analyse critique de ces articles a été récemment faite par des chercheurs de l'IRSN (référence 4).

Le premier article compare, après autopsie, les activités observées dans les organes de 6 bébés morts avant 6 mois à celles observées chez des adultes (en nombre indéterminé). Les bébés fixeraient de 2 à 3 fois plus de Césium que les adultes. Ces affirmations ne sont pas étayées quantitativement, ce qui amène les chercheurs de l'IRSN à ne pas les considérer comme prouvées. En fait l'article est surtout un appel à poursuivre les études.

Le deuxième article est tout aussi qualitatif. Il comporte le compte rendu succinct d'une étude sur des rats chargés en Césium, à des activités de 60 à 850 Bq/kg. Les auteurs notent un certain nombre d'effets sur le métabolisme et des altérations dégénératives des cellules du muscle cardiaque. Là encore les chercheurs de l'IRSN considèrent que la preuve d'une relation entre la contamination en césium et les troubles cardio-vasculaires n'est pas prouvée

Le troisième article, sur lequel nous nous appesantirons, donne des éléments quantitatifs puisqu'il concerne 94 enfants répartis en trois groupes à peu près équivalents et différant par le niveau des activités dues au césium au début de l'expérience qui a lieu dans un sanatorium où les enfants passent 3 semaines de vacances en bénéficiant d'une nourriture non contaminée. Le but principal de l'expérience était de tester l'efficacité de la pectine de pomme pour diminuer la charge en césium. Nous résumons les résultats obtenus.

Le Tableau 1 montre qu'il y a une relation entre l'activité césium et la quantité d'aliments produits localement ingérés. Cette quantité est d'ailleurs définie de façon floue et on ne sait pas quelle est la proportion des produits locaux dans l'alimentation de ceux qui y recourent. En réalité l'activité césium est sans doute une mesure plus précise du type d'alimentation des enfants que l'enquête qualitative faite par les auteurs. Curieusement, ni les auteurs ni les chercheurs de l'IRSN ne considèrent que l'activité en césium pourrait bien n'être surtout qu'un marqueur du statut socio-économique des enfants, ceux recourant beaucoup aux produits locaux étant sans doute des paysans pauvres. Au contraire, on peut penser que les

enfants du groupe 1 sont des urbains. Il est légitime de penser que le statut socio-économique est la première cause des différences d'état sanitaire observées. En fin de séjour la charge en césium avait diminué de 39% dans le groupe 2 et de 28% dans le groupe 3, ce qui semblerait montrer que la cure perd de son efficacité relative avec le niveau de contamination.

	Activité en début(Bq/kg) de séjour	Activité en fin de séjour	Alimentation locale nombre	Alimentation locale(%)
Groupe 1 (33)	<5 Bq/kg		19	58
Groupe 2(31)	38(±2,4) Bq/kg	23 Bq/kg	22	71
Groupe 3(30)	122(±18,5) Bq/kg	88 Bq/kg	30	100

Tableau 1

Activités dues au césium 137 mesurées pour les trois groupes d'enfants. Le nombre d'enfants de chaque groupe est indiqué entre parenthèses dans la première colonne. Les deux dernières colonnes indiquent dans quelle mesure les enfants utilisent des aliments produits localement.

Les troubles dont souffrent les enfants sont répartis en quatre catégories : sentiment de malaise général (douleurs cardiaques, fatigue, mal de tête, irritabilité...) que les auteurs considèrent comme des malaises « subjectifs », bruits cardiaques anormaux, hyper ou hypotension, électrocardiogrammes anormaux.

	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3
Malaise en début de stage	30%	39%	63%
Malaise en fin de stage	négligeable	négligeable	négligeable
Bruits cardiaques pathologique en début de stage	48%	84%	90%
Tension anormale en début de stage	9%	26%	50%
ECG pathologique en début de stage	52%	84%	93%

Tableau 2

Statistique des troubles présentés par les enfants à leur arrivée au sanatorium. Seul le sentiment de malaise « subjectif » évolue entre le début et la fin du séjour, et c'est ce que nous indiquons dans le tableau

Parmi les quatre catégories de trouble seule la première est significativement changée en fin de séjour bien que l'activité césium des groupes 2 et 3 n'ait été que légèrement diminuée. En fait les troubles « subjectifs » ont disparu pour les trois groupes en fin de séjour. On voit donc clairement, selon les données mêmes de l'article, que le sentiment de malaise n'est nullement dû à l'activité en césium mais, bien plutôt, aux conditions de vie. Le pourcentage des enfants souffrant de ce sentiment à l'arrivée au sanatorium reflète donc leur statut socio-économique et non leur contamination en césium. Cette conclusion rejoint celle tirée des régimes alimentaires. Il est d'ailleurs tout à fait possible que les mauvaises conditions psychiques des enfants du groupe 3 provoquent, à long terme, les troubles cardio-vasculaires observés. Il est aussi frappant de constater que même les enfants du premier groupe se sentent souffrants en importante proportion au début du séjour.

Les chercheurs de l'IRSN soulignent le manque de précision dans la description des différents troubles.

En conclusion rien ne permet actuellement d'affirmer que la contamination au césium 137 soit à l'origine de pathologies cardio-vasculaires ou autres. Il est probable que les corrélations observées entre le taux de contamination et ces pathologies, si elles sont confirmées, sont dues à des différences de statut socio-économique. Il serait utile de reprendre les études sur ces corrélations de façon plus exhaustive et en faisant une recherche systématique des co-facteurs.

Références

1. *Chronic Cs-137 incorporation in children's organs*, Y.I.Bandazhevsky *Swiss Med wkly* 2003 ; 133 :488-490
<http://www.chernobyl.info/files/doc/Bandazhevsky.pdf>
2. *Cardiomyopathies au Césium 137*, Y.I.Bandajevsky, G.Bandajevskaia, *Cardinale*, tome XV-n°8-Octobre 2003
http://www.ippnw.ch/content/pdf/Sympo_15022003/Cardinale_DEF.pdf
3. *Relationship between Caesium (137Cs) load, cardiovascular symptoms, and source of food in "Chernobyl" children-preliminary observations after intake of oral pectin*, G.Bandajevskaia, V.B.Nesterenko, V.I.Babenko, I.V.Babenko, T.V.Terkovich, Y.I. G.Bandajevsky; *Swiss Med wkly* 2004 ; 134 :725-729
http://www.ippnw.ch/content/pdf/Verschiedene_PDF/bandashewsky_cs_cardio_myopathie.pdf
4. Une analyse critique de ces articles a été faite par J.R.Jourdain, I.Dublineau et G.Phan de l'IRSN :
« *Evaluation de l'emploi de la pectine chez les enfants vivant sur les territoires contaminés par le césium ; rapport IRSN/DRPH/2005-008* »
<http://www.irsn.fr/>

Rapport du forum Tchernobyl :

http://www.who.int/ionizing_radiation/chernobyl/who_chernobyl_report_2006.pdf