

# Réduire la quantité de Césium 137 dans l'organisme des enfants de Tchernobyl grâce à la pectine de pomme

---

*V. B. Nesterenko, A. V. Nesterenko, V. I. Babenko, T. V. Yerkovich, I. V. Babenko*

---

## Sommaire

En complément des mesures classiques de protection contre les radiations, on donne des préparations de pectine de pomme, surtout en Ukraine, pour réduire la présence de Césium 137 (Cs 137) dans l'organisme des enfants.

La question qui se pose est la suivante : la pectine de pomme ingérée est-elle nécessaire lorsque les enfants reçoivent une alimentation non irradiée, ou bien est-ce que ce polysaccharide agit seulement pour maintenir le Cs 137 dans l'intestin, bloquant ainsi l'absorption intestinale. Dans ce cas la pectine serait inutile si l'on ingère de la nourriture dénuée d'éléments radioactifs.

Cette étude est une expérience en double-aveugle contrôlée par placebo pour comparer l'efficacité d'un extrait de pomme séchée et moulue contenant 15-16% de pectine avec une poudre placebo similaire sur 64 enfants provenant du même groupe de villages contaminés de la région de Gomel. La quantité moyenne de Cs 137 dans le corps était environ de 30

Bq par kilo. L'expérience a été menée au cours d'un séjour d'un mois dans le sanatorium de Silver Spring. Dans cet environnement exempt de radiations, les enfants ne recevaient qu'une alimentation « propre » et non radioactive.

En moyenne la diminution du niveau de Cs 137 chez les enfants prenant de la poudre de pectine a été de 62,6% , et chez les enfants seulement nourris avec une nourriture saine et un placebo de 13,9%, différence statistiquement significative ( $p < 0,01$ ).

La réduction de quantité de Cs 137 est médicalement pertinente car aucun enfant du groupe placebo n'a atteint un niveau inférieur à 20 Bq/kg (ce qui est considéré par Bandajevsky comme susceptible de provoquer des dommages pathologiques spécifiques) ; la moyenne pour ces enfants était de 25,8 k, soit plus ou moins 0,8 Bq par kg.

La mesure la plus élevée dans le groupe « pectine » a été de 15,4Bq/kg.

---

## Introduction

Les retombées radioactives après l'explosion de la centrale de

Tchernobyl en Ukraine le 26 avril 1986, ont exposé 23% du territoire du

pays voisin, le Bélarus, à une contamination de Cs 137 de plus d'une curie par km carré (>37 000Bq par m<sup>2</sup>). La production agricole a été arrêtée sur 264 000 hectares. Environ deux millions de personnes parmi lesquelles 500 000 enfants, habitent cette région contaminée principalement par le Cs 137 et le Strontium 90 (Sr 90).<sup>i</sup>

Les équipes mobiles de l'Institut de Radioprotection de BELRAD ont mesuré la quantité de Cs 137 dans l'organisme des enfants. A ce jour 160 000 enfants ont été contrôlés : les niveaux de Cs 137 pour 70 à 90% des enfants de cette région dépassaient 15 à 20 Bq/kg de leur poids. Dans de nombreux villages les niveaux atteignaient 200 à 400Bq/kg, les mesures les plus élevées se trouvant dans le district de Narovlya avec 6 700-7300Bq/kg.

A l'Institut Médical d'Etat de Gomel, sous la direction du professeur Bandajevsky, des études furent menées pendant neuf ans, montrant que l'accumulation chronique de Cs 137 dans les différents organes aboutissait à une détérioration progressive de la santé.<sup>ii, iii</sup>

BELRAD a créé des centres d'information pour la population rurale équipés de spectromètres pour mesurer la contamination par le Cs 137 de l'alimentation, du lait et du fourrage ; 320000 échantillons furent ainsi analysés gratuitement. Ces efforts de conseils et d'information ainsi que la distribution deux fois par jour par le gouvernement de nourriture « propre » aux enfants des écoles à partir de la maternelle, distribution également gratuite, n'ont pas abouti à une

réduction satisfaisante de présence de Cs 137 dans l'organisme des enfants.

C'est pourquoi nous avons entrepris d'étudier la pectine, un polysaccharide présent dans différents fruits et généralement utilisé en Europe pour la préparation des bonbons et de la confiture. La pectine purifiée est également prescrite comme adsorbant des métaux lourds (plomb et mercure) en cas d'intoxication. Ce médicament a été à l'origine mis au point par le laboratoire Sanofi (France) pour le traitement du saturnisme.

Depuis 10 ans, différentes préparations de pectines à partir de résidus après pression de pommes séchées puis moulues, ont été données à ingérer aux enfants habitant les régions contaminées d'Ukraine, pour réduire la quantité de Cs 137 dans leur organisme. Korsum<sup>iv</sup> a montré que de la pectine de pomme donnée à des rats avec de la nourriture radiocontaminée, réduisait de façon significative la présence de Cs 137 et de Sr 90.

Au Bélarus, la sécurité et l'efficacité des préparations de pectine de pomme, ainsi que leur capacité à éliminer les métaux lourds de l'organisme ont été étudiés par Gres et al.<sup>v</sup>

#### **But de cette étude**

L'objectif de cette étude a été de vérifier si la pectine est toujours active chez les enfants qui reçoivent de la nourriture "propre" parce que le mode d'action de cet adsorbant est d'agglutiner les métaux lourds (dont le Cs 137) dans le bol intestinal, cet ensemble étant ensuite éliminé par les selles.

---

## **Méthode**

Nous avons décidé de comparer les pourcentages de Cs 137 incorporé qui a été éliminé des organismes de deux groupes d'enfants, tous issus de la même région rurale de Gomel, une

pendant leur séjour d'un mois au sanatorium de « Silver Spring ». Dans cet environnement radiologiquement « propre », tous les enfants ont reçu nourriture exclusivement « propre ».

En plus de cette nourriture radiologiquement « propre », un groupe a reçu une cuillère à café de poudre de pectine de pomme (5gr) diluée dans de l'eau deux fois par jour, lors des repas, pendant trois semaines. L'autre groupe a reçu la même nourriture avec une poudre similaire mais ne contenant pas de pectine, c'est-à-dire un placebo, pendant la même période de temps.

Toutes les familles ont été informées de cette expérience de trois semaines qui comprenait une mesure radiométrique avant et après l'expérience. Les enfants ont donné leur consentement oral, sachant qu'ils pouvaient abandonner l'expérience à n'importe quel moment, sans

justification. Toutes les mères ont donné un consentement écrit, étant informées que tous les enfants du groupe placebo recevraient une boîte de poudre de pectine de pomme en quittant le sanatorium.

64 enfants ont accepté de participer à cette étude. Selon un choix aléatoire, 32 enfants ont reçu une boîte contenant 15-16% de poudre de pectine de pomme, et 32 enfants une poudre placebo. Le caractère confidentiel de la répartition a été confié à un membre du Comité d'Ethique, pour n'être levé qu'après que toutes les mesures de Cs 137 aient été enregistrées et que observations ou résultats cliniques aient été inscrits dans des questionnaires médicaux individuels.

**Tableau 1**

*Comparaison en double aveugle de la mesure de Cs 137 en Bq par kilo du poids du corps faite auprès d'écoliers, avant et après une cure de 3 semaines au cours d'un séjour d'un mois en sanatorium, dans un milieu radiologiquement propre, avec une alimentation propre. Comparaison de la mesure de Cs 137 par kg chez des enfants ayant été traités à la pectine pendant 3 semaines.*

Nom & année de naissance	Sexe	Bq/kg par poids corporel de Cs 137 avant la cure de pectine	Bq/kg par poids corporel de Cs137 après la cure de pectine
A.A.N., 1993	F	40.2	15.3
B.I.S., 1992	F	36.0	12.6
B.Ju.E., 1990	F	34.9	13.9
G.A.N., 1993	F	34.5	15.4
G.E.V., 1993	M	34.0	14.1
G.E.V., 1990	F	33.9	15.3
G.N.O., 1992	M	32.5	11.7
G.V.V., 1991	F	32.5	12.7
G.M.N., 1992	F	31.8	12.2
G.V.N., 1990	F	31.3	13.9
Z.K.V., 1991	F	31.1	14.7
I.Ya.A., 1990	M	30.9	12.6
K.A.S., 1994	M	30.1	11.9
K.A.S., 1991	M	29.5	5.0
K.I.L., 1990	M	29.2	12.4
K.V.A., 1990	M	29.0	5.0
K.V.E., 1993	M	28.9	13.2
L.A.S., 1993	F	28.2	5.0
M.YA.N., 1992	F	28.1	5.0
M.R.S., 1992	M	27.9	11.6
P.E.M., 1993	M	27.8	11.9
S.E.F., 1993	F	26.2	12.3
T.A.V., 1993	F	25.8	10.2
T.V.S., 1991	M	25.8	11.0
F.D.A., 1992	M	25.6	9.2
Ch.D.V., 1993	M	25.4	10.0
Sh.R.A., 1990	M	25.3	11.9
Yu.A.L., 1993	F	25.3	5.0
<b>Mean value</b>		<b>30.1 ± 0.7</b>	<b>11.3 ± 0.6</b>

Les résultats ont permis de comparer la tolérance et l'acceptabilité, ainsi que la différence dans le pourcentage de réduction de la quantité de Cs 137

dans les deux expériences, avec une analyse statistique dans chaque groupe.

### Mesures de Cs 137 sur l'ensemble du corps :

Les mesures radiométriques ont été effectuées par une équipe de BELRAD utilisant un anthropogammamètre mobile « screener 3M » d'origine ukrainienne, avec enregistrement électronique des résultats (les 7 spectromètres mobiles de BELRAD furent vérifiés par deux spectromètres mobiles équivalents appartenant au

centre de recherches « Juelich » « Cambera-Fastscan-whole BC » - Allemagne). La différence de mesures n'a pas dépassé 11%. Un second contrôle comparatif a montré que les différences dans les examens répétés d'un grand nombre d'enfants ne dépassaient pas 7%. La pertinence scientifique de ces mesures est aussi garantie par le contrôle d'état annuel obligatoire de cet équipement.

### Résultats

Le secret de la programmation a été révélé par un membre du comité d'éthique après l'enregistrement des mesures.

Les 64 enfants ont terminé leur cure. Les deux préparations ont été également bien acceptées et bien

tolérées. Trois familles ont dû quitter le sanatorium avant le contrôle radiologique si bien que 4 enfants ont manqué ce contrôle. Deux autres enfants (un dans chaque groupe) ont refusé de subir un second examen radiométrique de 3 minutes, sans donner de raison.

Tableau 2

*La réduction moyenne a été de 62, 6% dans le groupe traité à la pectine. Comparaison de la présence de Cs137 avant et après 3 semaines chez les enfants du groupe placebo.*

Nom & année de naissance	Sexe	Bq/kg par poids corporel de Cs 137 avant placebo	Bq/kg par poids corporel de Cs137 après placebo
A.R.V., 1992	M	48.4	41.8
A.D.E., 1990	M	37.0	31.2
A.N.O., 1990	F	36.2	31.3
B.V.G., 1992	M	35.2	27.5
V.A.V., 1994	M	34.7	29.0
G.D.A., 1993	M	34.4	30.5
G.A.S., 1993	M	33.9	28.0
G.V.V., 1993	M	33.5	29.2
G.V.S., 1993	M	32.5	27.5
Z.M.N., 1994	F	31.2	27.5
I.K.A., 1991	F	30.5	28.5
K.V.S., 1993	F	30.3	25.4
K.E.M., 1990	F	29.5	25.2
K.N.V., 1990	F	28.6	24.9
K.Ya.A., 1992	F	28.4	23.6
L.K.A., 1991	F	28.1	24.2
M.Yu.A., 1994	F	28.1	23.2
M.E.A., 1992	M	28.0	26.3
P.E.A., 1991	M	27.5	25.6
P.Ya.V., 1990	F	27.2	20.1
R.S.P., 1991	M	26.5	22.5
S.I.A., 1992	M	26.3	24.1
S.E.M., 1994	F	26.1	23.7
T.A.A., 1992	M	25.9	21.6
T.E.S., 1992	F	25.7	21.9
Kh.S.I., 1993	F	25.5	22.3
Kh.T.F., 1993	F	25.5	23.9
Sh.Ya.N., 1992	F	25.4	21.1
Yu.A.V., 1992	M	25.3	22.8
Z.I.S., 1993	M	24.8	20.0
<b>Mean value</b>		<b>30.0 ± 0.9</b>	<b>25.8 ± 0.8</b>

*La réduction moyenne a été de 13,9% dans le groupe placebo. La différence de diminution est statistiquement significative:  $p < 0,01$ . Les valeurs initiales de Cs137 sont identiques dans les 2 groupes. La diminution de Cs137 a été de 62,6% dans le groupe Pectine; la diminution moyenne de Cs137 a été de 13,9% dans le groupe Placebo. La différence a été statistiquement significative:  $p < 0,01$ .*

En conséquence les résultats sont basés sur 58 mesures. Le tableau 1 montre la quantité de Cs 137 mesurée avant et après la cure de chaque individu, et le niveau moyen dans les deux groupes.

Les mesures initiales de Cs 137 étaient juste supérieures à 30Bq/kg dans les deux groupes, soit 30 à 30,1 Bq de Cs 137 respectivement.

A la suite de la cure, il y a eu une chute de Cs 137 chez tous les enfants analysés. Cependant aucun enfant du groupe placebo n'a atteint de valeur au-dessous de 20Bq, la valeur moyenne étant de 25,8 +/- 0,8Bq/kg soit une réduction de 13,9% de la quantité de Cs 137.

Après trois semaines de prise de pectine, la mesure la plus haute chez un enfant traité a été de 15,4Bq de Cs 137 par kg. Comme les mesures au-dessous de 5Bq/kg ne sont plus dans

les limites de l'évaluation précise, les résultats ont été notés à 5Bq. Les mesures moyennes de ce groupe ont été de 11,3 +/- 0,6 Bq/kg, ce qui correspond à une diminution de 62,6% de la quantité de Cs 137 .

La différence entre les deux groupes est statistiquement significative ( $p < 0,01$ )

---

*Correspondence:  
Prof. Dr. med. V. B. Nestrenko  
Institute of Radiation Safety "Belrad"  
Charity House  
11, Staroborisovsky Trakt  
220114 Minsk  
Republic of Belarus  
E-Mail: nester@hmti.ac.by*

---

## Références :

- <sup>i</sup> Nesterenko VB. Radioprotective measures for the Belarussian population after the Chernobyl accident. Internat J Radiation Medicine Vol. 3, 2001;12: p. 92.
- <sup>ii</sup> Bandazhevsky Yu I. Pathophysiology of incorporated radioactive emission. Gomel State Medical Institute, 1998; pp 57, Gomel.
- <sup>iii</sup> Bandazhevsky Yu I. Medical and biological effects of radiocaesium incorporated into the organism. Minsk 2000; pp 70.
- <sup>iv</sup> Korzum VN. Nutrition problems under wide-scale nuclear accident conditions and its consequences. Internat J Radiation Med 1999;2:75-91.
- <sup>v</sup> Gres NA, Tkachenko LV, Petrova VS, Prokhorova S. Einfluss der Pektinpräparate auf die Dynamik der mikroelementären Zusammensetzung des Kinderbluts. Sammelwerk des wissenschaftlichen klinischen Forschungsinstitutes für Strahlenmedizin.

*(Traduction de l'article paru dans SWISS MED WKLY 2004 ; 134 : 24-27 [www.SMW.CH](http://www.SMW.CH) )*