

# Le Dniєрч



Journal trimestriel de l'association « Les Enfants de Tchernobyl »

Numéro 62

Novembre 2012

N° ISSN 1253-2207

Permanences téléphoniques:

Lundi : de 9h à 12h et de 14h à 19h

Mercrèdi : de 9h à 12h

Jeudi : de 17h à 19h

Association « Les Enfants de Tchernobyl »

Résidence « Les Provinces » 1 A rue de Lorraine 68840 PULVERSHEIM

Téléphone : 06 73 15 15 81 Courriel : [lesenfantsdetchernobyl@gmail.com](mailto:lesenfantsdetchernobyl@gmail.com)

Site internet : [www.lesenfantsdetchernobyl.fr](http://www.lesenfantsdetchernobyl.fr)







## Editorial

### **Tous les enfants ukrainiens mesurés le 29 juin avant de se rendre en France étaient contaminés par du césium 137 !**

Le scandale se poursuit : nous apportons les preuves que la catastrophe de Tchernobyl se déroule en 2012 !

A notre demande (et aux frais de l'association), l'équipe de scientifiques du Dr. Valentina Vassilenko, chargée à l'Académie des Sciences de Kiev de la radioprotection de la population ukrainienne a procédé le 29 juin 2012 aux mesures de la charge corporelle en césium 137 des enfants ukrainiens invités à se rendre en France. Alors qu'aucun de ces enfants n'étaient nés lors de l'explosion du réacteur N° 4 en 1986, tous les organismes de ces enfants contiennent à cette date du césium 137, un radionucléide qui n'existe pas à l'état naturel, présent dans les retombées radioactives émises par la centrale atomique de Tchernobyl.

Rappelons que la radioactivité s'exprime en becquerels (Bq). Un Bq de césium 137 dans un organisme signifie que chaque seconde un atome de césium 137 se désintègre dans le corps de l'enfant en dégageant un rayonnement radioactif. Une désintégration chaque seconde cela signifie 60 désintégrations chaque minute, 3600 chaque heure, 86400 chaque jour.

Le Professeur Yuri Bandajevski a montré qu'à partir de 20 Bq/kg de césium 137, on observe chez l'enfant des problèmes de santé, en particulier au niveau cardiovasculaire. 22,6 % des enfants mesurés le 29 juin dernier avaient au moins 20 Bq/kg de césium 137, 9,5 % avaient plus de 50 Bq/kg, 2 enfants dépassaient les 100 Bq/kg. Un mois plus tard, les résultats des analyses réalisées à l'hôpital de Klinty des jeunes invités russes de Novozybkov avant leur séjour français donnent des chiffres comparables : 27,5 % des enfants affichent des montants supérieurs à 20 Bq/kg de césium 137. Rappelons que la seule norme légitime, tolérable et acceptable dans le corps d'un gamin est de 0 Bq de césium 137 !

Concernant ces contaminations des enfants au césium 137, notre association est partenaire depuis 2006 de l'Académie des Sciences d'Ukraine. Nous publions pages 26 à 38 une synthèse des réalisations communes rédigée par la responsable du « Département de Radioprotection de la Population ». Pour compléter ces informations, vous trouverez reproduit après sa traduction en français un intéressant article, toujours d'actualité, transmis par le professeur Yuri Bandajevski : « césium radioactif et cœur » pages 39 à 50. Ces deux articles sont précédés, pages 24 et 25 de quelques informations importantes à connaître sur le césium 137.

De retour d'un voyage de dix jours au Japon, notre ami le professeur Michel Fernex dénonce, pages 20 et 21, mensonges et silences qui mettent en danger les populations contaminées par la catastrophe de Fukushima parce que les leçons de Tchernobyl sont ignorées. Il nous livre également, pages 22 et 23, ses commentaires à propos du très médiatisé dossier des mutations chez les papillons de Fukushima au regard de ses connaissances suite à la tragédie de Tchernobyl.

Alors que tout porte à croire que la catastrophe de Tchernobyl se poursuit (voire se développe en matière génétique), la Commission de la défense radiologique d'Ukraine vient de proposer au Président Ianoukovitch et à son gouvernement de déclassifier certaines zone de radioactivité. En clair, pourquoi continuer de parler d'une soi-disant radioactivité puisqu'elle est inodore, incolore et sans saveur !... A la veille du vingtième anniversaire de l'association, le déni sur les conséquences de cette catastrophe se perpétue, ailleurs, mais aussi ici en France. Nous aurons besoin de toutes les énergies disponibles pour tenter de préserver un avenir sain à ces têtes blondes de Raguivka et de Novozybkov. Merci d'y participer.

Thierry Meyer, Président-fondateur des « Enfants de Tchernobyl » Directeur de publication de la revue « Le Dniepr »

# Sommaire

- P. 3* ..... Editorial : Tous les enfants ukrainiens mesurés le 29 juin avant de se rendre en France étaient contaminés par du césium 137 !
- P. 5* ..... Les accueils d'enfants ukrainiens et russes en juillet et août 2012
- P. 6 à 8* ..... Geispolsheim : l'extraordinaire fête organisée par la « Rue du Moulin »
- P. 9 à 11* ..... « Le Conseil d'administration de l'association ne souhaitait plus organiser l'accueil d'enfants pendant 2 mois... »
- P. 12 et 13* ..... Opération d'aide alimentaire : 2012 est un bon millésime
- P. 14 et 15* ..... « Raison de plus, pour moi, de croire en l'action que nous menons »
- P. 16* ..... Le nouveau laboratoire « bêta » mis en place à Belrad
- P. 17* ..... Mise au point : « L'association n'est pas antinucléaire »
- P. 17* ..... Assemblée Générale le samedi 23 février 2013 au caveau de la mairie de Ribeauvillé
- P. 18* ..... Le 2 août 2012, la Corse lance une enquête sur les conséquences sanitaires de Tchernobyl
- P. 19* ..... Regard dans le rétroviseur de l'association : Au printemps 1995, l'association offre 6000 paires de lunettes de correction aux Ukrainiens de Vychgorod
- P. 20 et 21* ..... « A Fukushima, les leçons de Tchernobyl sont ignorées »
- P. 22 et 23* ..... Mutations chez les papillons de Fukushima : quelles conclusions en tirer avec l'expérience de Tchernobyl ?
- P. 24 et 25* ..... Césium 137 et santé : quelques informations importantes à connaître
- P. 26 à 38* ..... Irradiation interne de la population du raïon de Polisske
- P. 39 à 50* ..... Césium radioactif et cœur

« Le Dniepr », publication trimestrielle éditée par l'association :  
« LES ENFANTS DE TCHERNOBYL »

Résidence « Les Provinces » 1 A rue de Lorraine 68840 PULVERSHEIM  
courriel : [lesenfantsdetchernobyl@gmail.com](mailto:lesenfantsdetchernobyl@gmail.com)  
Site Internet : [www.lesenfantsdetchernobyl.fr](http://www.lesenfantsdetchernobyl.fr)

Rédactrice en chef : Eveline KIEFFER

Directeur de Publication : Thierry MEYER

Comité de Rédaction : Catherine ALBIE, Norbert BERNOLIN, Elisabeth CORDIER, Anne-Marie et Marc DESCHLER, Dominique GATINEAU, Marie-Christine KLEIN, Paulette PETITCOLAS, Pierre VERNEREY.

Impression : Maison de la Presse - 64 rue de la République 68500 GUEBWILLER

ISSN : 1253 - 2207

Téléphone : 03.89.76.94.42

Dépôt légal : novembre 2012

Légendes des photographies :

- Page de couverture : sourires en milieu radioactif – Ukraine, août 2012
- Pages 2, 51 et 52 : Arrivée le 30 juin 2012 à Horbourg-Wihr du 40<sup>ème</sup> groupe d'enfants invités par l'association depuis 1993

## Les accueils d'enfants ukrainiens et russes en juillet et août 2012

**Vingt-six ans après l'explosion du réacteur de Tchernobyl, notre association humanitaire a continué de présenter les preuves de la poursuite de la catastrophe et de l'intérêt des séjours en France des « Enfants de Tchernobyl ».**

Le 26 avril 1986, à 1h24, le réacteur n° 4 de la centrale nucléaire Lénine de Tchernobyl explose. Plus d'un quart de siècle plus tard, les habitants du nord de l'Ukraine, du sud de la Russie et du Bélarus sont contraints de vivre dans un environnement radioactif et parce que leur alimentation est contaminée, les radioéléments (et tout particulièrement le césium 137) s'accumulent, jour après jour, dans l'organisme des enfants. Les principaux responsables sont le lait, les produits de la cueillette (baies, champignons...), de la chasse et de la pêche. L'irradiation permanente de leurs cellules, en particulier celles du cœur, de la thyroïde et du cerveau, provoque d'innombrables lésions qui sont à l'origine de pathologies très graves, liées notamment à l'atteinte des défenses immunitaires et des organes vitaux. Les examens et travaux du professeur Youri Bandajevsky ont démontré une corrélation entre le taux de césium 137 accumulé dans l'organisme des enfants et les anomalies révélées par leurs électrocardiogrammes. Le césium 137 n'existe pas à l'état naturel.

Lors des mesures réalisées le 29 juin 2012, tous les enfants ukrainiens invités à séjourner en France par l'association « Les Enfants de Tchernobyl » étaient contaminés par du césium 137 dans leur organisme, mis en évidence par les mesures réalisées (aux frais de l'ONG) par l'Académie des Sciences d'Ukraine à Kiev. Une alimentation « propre » durant quelques semaines aura permis à ces enfants d'éliminer plus rapidement le césium radioactif contenu dans leurs organismes et donc de réduire les risques sanitaires. Pour cette raison, notre association française, comme d'autres associations occidentales (en Allemagne, Italie, Espagne, Belgique, Irlande, mais aussi au Canada et aux Etats Unis), invite chaque année des enfants qui continuent d'habiter sur des territoires contaminés par les retombées radioactives de Tchernobyl à séjourner en été dans notre pays. Durant leurs précédentes vacances françaises, les enfants invités par l'association alsacienne « Les Enfants de Tchernobyl » ont réduit leur charge corporelle en césium 137 radioactif de 30 % en moyenne, jusqu'à 65 % pour les plus contaminés, uniquement par une alimentation « propre ». Ces résultats sont remarquables et prouvent l'intérêt de ces projets.

Grâce au dévouement et à la générosité des familles d'accueil membres de l'association et grâce aux sympathisants, ce sont 137 Ukrainiens et 80 Russes (208 enfants et 9 adultes) qui ont vécu un été 2012 à l'heure française, soit 3 semaines en juillet, soit 21 jours en août, soit les deux mois (grâce à nos amis Doris et Guy), essentiellement dans les deux départements alsaciens, mais également dans cinq limitrophes.

Le premier des 3 groupes d'enfants de l'été composé de 101 Ukrainiens était arrivé le samedi 30 juin en Alsace dans la Salle Alfred Kastler gracieusement mise à disposition par la municipalité d'Horbourg-Wihr, fidèle partenaire depuis 19 années de l'association humanitaire. Il s'agissait du 40<sup>ème</sup> groupe d'enfants originaires des régions contaminées par les retombées radioactives du printemps 1986 invités en France par l'association. La seconde « journée », celle des invités pour un séjour de 8 semaines, a rejoint Strasbourg le lendemain. Enfin, le dernier des 3 groupes d'enfants de l'été composé de 101 Russes et Ukrainiens (97 enfants et 4 adultes) a gagné Horbourg-Wihr le 4 août, portant par là même à 3491 le nombre de séjours organisés depuis 1993.

Les responsables et animateurs de l'association humanitaire française ont réservé à leurs 217 invités ukrainiens et russes un programme de sorties et de visites exceptionnelles pour cet été, en particulier : Grande Fête à Geispolsheim (Bas-Rhin – 300 convives – voir pages 6 à 8), visite du zoo de Bâle (Suisse – 200 participants transportés par 4 bus), journée de pêche à l'étang de Blodelsheim (Haut-Rhin) et sortie au parc d'attractions de Fraispertuis (Vosges). A noter qu'une partie de ces sorties communes a été financé grâce à une aide financière exceptionnelle de 10 000 francs suisses offerte par l' « AVR-Angestelltenverband de la société pharmaceutique ROCHE » (Bâle, Suisse) que nous remercions très chaleureusement.

Autre fait exceptionnel : le succès de la 20<sup>ème</sup> édition de l'opération « 10 000 œufs pour les Enfants de Tchernobyl » coordonnée par Paulette, notre nouvelle responsable (26 563 œufs en bois vendus cette année) a permis de financer cette année le transport aérien entre Kiev et l'Allemagne des jeunes invités et de leur encadrement. Nous recherchons d'ores et déjà des vendeurs pour l'opération 2013 qui se déroulera les 3 semaines avant Pâques (31 mars).

Merci d'avance pour votre engagement.



## **GEISPOLLSHEIM : l'extraordinaire Fête organisée par la Rue du Moulin pour les « Enfants de Tchernobyl »**

*Par Aurore GLESS*

C'est en janvier que la nouvelle est arrivée. Suite au succès de la Fête des Enfants de Tchernobyl en 2010, l'association, Philippe et Patricia, leur famille, leurs amis et la rue du moulin décidèrent de réorganiser une fête entièrement gratuite pour les familles et les enfants accueillis en 2012 !

Très vite, l'information passa parmi les bénévoles de 2010 et tous répondirent aussitôt présents pour cette nouvelle aventure. La cause défendue par l'association des Enfants de Tchernobyl est universelle : aider et protéger du mieux que l'on peut des enfants qui n'ont pas choisi où ils sont nés et en paient pourtant lourdement les conséquences.

Pour toutes les personnes qui n'ont pas la possibilité d'aider en accueillant un enfant l'été, participer à l'organisation de cette fête a été l'occasion de montrer qu'ils n'étaient pas indifférents. C'est pourquoi, une fois de plus, Patricia et Philippe LANG ont pu compter sur une équipe de plus de cinquante personnes pour œuvrer au bon déroulement de la fête, mais également sur des fournisseurs et une commune qui ont fait la preuve de leur solidarité.

Le principal défi de cette journée consistait à la rendre gratuite pour toutes les familles d'accueil souhaitant y participer. Pour cela, plusieurs solutions ont été mises en œuvre : négociation avec les fournisseurs pour obtenir des produits gratuits ou des prix défiant toute concurrence, veille active pour dénicher toutes les promotions dans les grandes surfaces environnantes et récolte de fonds par le biais d'une soirée de bienfaisance. C'est ainsi qu'en préalable au 8 juillet s'est tenue, dès le 12 mai, une soirée de collecte de fonds qui a réuni près de 200 personnes et 1400 € de bénéfices. Toutes ces actions ont permis d'atteindre le but fixé : proposer aux participants une grande et belle fête, un repas de qualité et des animations de haut niveau pour petits et grands.

Mais venons-en à cette fameuse journée du 8 juillet. Elle a commencé dans la rue du Moulin de Geispolsheim. Dès 5 heures du matin, les plus courageux(ses) démarraient la cuisson de plusieurs kilos de pommes de terre pour que "l'équipe des éplucheurs" puisse démarrer la confection des salades au plus tôt. Vers 7 heures, les nombreux bénévoles envahirent les cours des maisons en essayant tant bien que mal de se protéger de la pluie. Durant 3 heures, tous vont mettre en forme le buffet de midi, peler les légumes, couper, râper, assaisonner, trancher les charcuteries... dans le froid certes, mais surtout dans la bonne humeur !

A 10 heures, les planches à découper étaient rangées, le camion frigo (mis gracieusement à disposition) était chargé : direction le complexe sportif de Geispolsheim, où arrivaient les premières familles. Le soleil ayant rejoint la fête, les activités purent démarrer. Les cuisiniers bénévoles prirent alors leurs nouvelles fonctions d'animateurs et de serveurs. Ainsi, une animation foot rassembla les garçons sur le terrain qui s'emplissait au fur et à mesure des arrivées. Quant aux filles, l'École de Danse de Geispolsheim leur proposa d'apprendre quelques chorégraphies rythmées et festives qui donnèrent le ton de la journée.

L'apéritif fut pris en plein air, en présence du Maire de Geispolsheim, M. Sébastien ZAEGEL. Celui-ci a grandement contribué à la réalisation de la fête en prêtant le complexe sportif et en mettant à disposition beaucoup de matériel communal.

Vint ensuite l'heure des discours. Le président de l'Association des Enfants de Tchernobyl accueillit les familles et rappela que la situation des enfants vivant dans cette région sinistrée n'allait malheureusement pas en s'améliorant. Il remercia bien sûr Patricia et Philippe LANG pour leur engagement et pour le travail effectué pour l'organisation de cette journée. A ce titre, le couple s'est vu offrir un magnifique diplôme de l'Etat Ukrainien, ainsi qu'une splendide matriochka. Tous deux ont tenu à remercier leur famille, leurs amis, leurs voisins et tous ceux qui ont apporté leur contribution au bon déroulement de la fête. Leur fille Fiona, ainsi que leur enfant accueillie, Svetlana, ont ensuite pris la parole pour un discours en français et en ukrainien. Le bonheur pour les enfants d'entendre un discours dans leur langue était visible, comme une petite parenthèse rassurante, pour eux qui retrouvaient un repère familial au cœur de leur séjour.

Ces instants d'émotion laissèrent la place au repas. Les convives furent très agréablement surpris de trouver des buffets magnifiques, abondant de salades, de viandes froides, d'œufs... Il y en avait pour tout le monde et bien plus encore ! La générosité des agriculteurs, du traiteur, du boulanger, s'étalait fièrement sur les tables décorées de fleurs et de blés ! L'ambiance du repas fut encore rehaussée par l'intervention de l'Ecole de Danse qui entra en piste pour une superbe démonstration de talent. Les danseuses gracieuses et dynamiques ont occupé l'espace et les regards, se déhanchant dans de superbes costumes de scène. Un changement de costume ? Pas de problème, ce fut l'occasion pour les convives de découvrir le dog dancing ! Le dresseur Patrice SICRE et sa danseuse canine nous firent découvrir leur talent dans un duo qui a conquis les enfants et épaté les grands !

Avec l'ambiance et la chaleur qui montaient dans la salle, quoi de mieux qu'une petite glace pour se rafraîchir et patienter jusqu'au dessert ? Cette suggestion a visiblement fait l'unanimité puisque les 300 glaces prévues se sont écoulées en quelques minutes !

Entre le spectacle de danse qui se terminait et un spectacle de magie qui se préparait, une autre animation a rencontré un franc succès auprès de nos jeunes invités : le modelage de ballons. Les enfants repartaient du stand avec des fleurs, des chiens, des épées et de grands sourires !

Place ensuite à la magie, avec un spectacle présenté par l'Ecole de Magie d'Oberschaeffolsheim. La musique nous plongea dans une ambiance mystérieuse, la salle s'assombrit... Durant les tours, plus un bruit... puis des applaudissements nourris vinrent couvrir les murmures : "tu l'as vu toi, le truc ?" Les numéros s'enchaînèrent durant plus d'une heure sans que l'on ne voit ni le temps passer... ni les "trucs" ! Une fois encore cette animation familiale de très haute qualité a ravi l'assemblée et lui a même rouvert un peu l'appétit, si l'on en croit l'immense succès du buffet de desserts ! Là encore, les bénévoles se sont démenés pour préparer leurs meilleures tartes, confectionner des biscuits crémeux, régaler les papilles des quelques 300 gourmands qui vinrent tendre leurs assiettes !

C'est sur cette note sucrée et toujours ensoleillée que la journée se termina peu à peu. Vers 17 heures, les familles venues de plusieurs régions, de la Lorraine à la Franche Comté, reprirent leur chemin. Nous souhaitons de tout cœur que cette journée leur aura apporté, à elles ainsi qu'aux enfants accueillis, un moment empreint de partage et de joie.



**Patricia, Philippe et leur fille Fiona, auteurs de 2 mémorables fêtes à Geispolsheim pour « les Enfants de Tchernobyl » en 2010 et 2012 Jeune assistant-magicien ukrainien**

Les 300 glaces prévues se sont écoulées en quelques minutes





## « Le Conseil d'administration de l'association ne souhaitait plus organiser l'accueil d'enfants pendant 2 mois... »

Fin de l'été 2011, le Conseil d'administration de l'association ne souhaitait plus organiser l'accueil d'enfants pendant 2 mois en raison de la complexité technique de l'organisation du voyage. Ce groupe entraînait une surcharge de travail et un surcroît financier difficile à gérer vu le nombre restreint d'enfants concernés.

« Dommage... » se sont dit certaines familles d'accueil. « La baisse du taux de césium est proportionnelle au temps passé en France... » « En huit semaines, l'enfant fait des progrès énormes en français... » « Trois semaines, c'est trop court pour envisager des vacances avec l'enfant ou des activités s'inscrivant dans une durée... »



### ***Les 15 Ukrainiens invités durant 8 semaines grâce à l'engagement de Doris et Guy***

Nous nous sommes fait l'écho de ces familles et avons été entendus par le CA (conseil d'administration) qui nous a rapidement expliqué que la seule possibilité serait de créer un groupe de voyage autonome, et d'assurer de notre côté une partie de l'organisation de ce voyage. Le double accueil était reparti pour un tour.

Dès décembre, le CA nous a transmis les lignes directrices du projet. Beaucoup de tâches seront réalisées et entreprises par le CA et par l'équipe ukrainienne de l'association. La liste est longue :

- \* Information des enfants ukrainiens et de leurs parents sur la confirmation de l'invitation en double durée ;*
- \* Réalisation en Ukraine des démarches nécessaires pour obtenir les documents indispensables au dépôt du dossier de demande de visa à l'Ambassade de France à Kiev ;*
- \* Réalisation des actes notariaux pour déléguer la responsabilité de l'autorité parentale à l'accompagnatrice ukrainienne qui accompagnera les enfants en France ;*
- \* Réalisation et dépôt des dossiers au Ministère ukrainien de la jeunesse et des sports par le biais de notre association kiévienne partenaire « Eléphant Blanc » ;*
- \* Réalisation et dépôt des dossiers à l'Ambassade de France à Kiev ;*
- \* Assurance des enfants et de l'accompagnatrice ;*

- \* Récupération des attestations d'assurance ;
- \* Transmission à la Sous-Direction de la Circulation des étrangers en France du Ministère des affaires étrangères à Nantes des listes d'invitation ;
- \* Envoi à Kiev des attestations individuelles de transport, des attestations d'assurance, des engagements de retour des enfants en fin de séjour et de l'invitation au nom de l'association ;
- \* Récupération des visas à l'Ambassade de France ;
- \* Organisation des transports entre les domiciles des enfants en Ukraine et l'aéroport de Kiev retenu lors du vol aller ;
- \* Organisation des transports entre l'aéroport de Kiev retenu et les domiciles des enfants en Ukraine lors du vol retour ;
- \* Assistance et encadrement du groupe au départ puis au retour à l'aéroport de Kiev retenu ;
- \* ...ainsi que de nombreux autres points.



**Grande première pour Yulia (à droite sur la photo) : encadrer seule un groupe de 14 jeunes compatriotes ukrainiens**

Nous nous sommes attelés à la tâche. Facile, le CA nous avait impeccablement préparé le travail avec une liste détaillée des choses à faire :

- \* Trouver une interprète ukrainienne qui sera responsable par acte notarial des enfants, les encadrera pendant les voyages aller-retour depuis Kiev et durant les 8 semaines du séjour en France ;
- \* Trouver puis acheter au moindre coût des billets d'avion pour tous les passagers (enfant + interprète) au départ de l'un des deux aéroports kiéviens vers un aéroport en France, Allemagne ou Suisse ;
- \* Contacter les familles concernées pour les informer de la réalisation du projet et de votre délégation ;
- \* Transmettre aux familles concernées le contrat qui sera rédigé, le faire signer, collecter et transmettre au CA avant fin 2011 ;
- \* Transmettre aux familles concernées l'engagement sur l'honneur à restituer l'enfant en fin de séjour, le faire signer, collecter et transmettre au CA ;
- \* Collecter auprès des familles une participation forfaitaire de 500 euros par enfant invité et transmettre la totalité de l'argent avant fin avril au CA ;
- \* Faire établir des attestations individuelles de transport auprès du transporteur aérien et les transmettre au CA avant fin avril ;
- \* Organiser l'accueil du groupe à l'aéroport d'arrivée en France, Allemagne ou Suisse lors du début du séjour et le transport individualisé de chaque enfant (et de l'interprète) depuis l'aéroport jusque dans sa famille française d'accueil ;



*\* Organiser le transport individualisé de chaque enfant (et de l'interprète) depuis sa famille française d'accueil jusqu'à l'aéroport de départ en France, Allemagne ou Suisse lors de la fin du séjour ; Organiser un système d'intervention en cas de nécessité lors des 8 semaines de présence en France ;  
\*...et d'autres points.*

Ces tâches ont été traitées une à une (match après match, comme disent les sportifs), et miracle : le 1<sup>er</sup> juillet, 14 garçons et filles ukrainiens et Yulia, leur interprète, arrivaient à Strasbourg, non sans avoir piqué un sprint mémorable à l'aéroport de Francfort, du terminal C où ils s'étaient perdus jusqu'au terminal A pour attraper la navette... Mais les Ukrainiens sont rapides et tout le monde est arrivé à l'heure.

Merci au CA de nous avoir entendu, fait confiance et épaulé, pour que cette année encore 14 enfants puissent bénéficier d'un séjour de 8 semaines en France pour leur santé et leur plus grand bonheur.

Nous profitons de cette petite tribune pour souligner le travail remarquable et efficace des membres du CA et de l'équipe ukrainienne, et vous rappeler qu'ils sont tous bénévoles.

N'hésitez pas à vous investir, même ponctuellement.

Doris et Guy Minnerath

#### Le mot de Yarina, 14 ans

« Je suis venue en France pour 2 mois, pour perdre beaucoup de « radiation ». Je mange beaucoup de fruits et légumes du jardin. C'est mieux de venir en France pour 2 mois. J'aime beaucoup participer au théâtre avec le théâtre de Lichtenberg. Cette année, pendant 3 semaines au mois de juillet, j'étais assistante de maquillage et j'ai maquillé 5 comédiens. Je suis même passée à la télévision. L'année prochaine je voudrais jouer au théâtre. Je vais beaucoup à la piscine avec Guy et mes copains de Lichtenberg, et avec Artur et Lisa d'Ukraine. »



« ...J'étais assistance de maquillage et j'ai maquillé 5 comédiens... »



## **Opération d'aide alimentaire : 2012 est un bon millésime.**

Un des axes fondateurs de notre association prévoit d'aider les populations ukrainiennes et russes qui ne peuvent pas quitter les régions contaminées par les retombées radioactives, suite à l'explosion du réacteur de Tchernobyl

Très tôt, des convois ont été organisés vers l'Ukraine, destinés à expédier des colis humanitaires à des familles nombreuses et défavorisées de KIEV. La lourdeur de la préparation des convois, leur coût, la complexité des démarches administratives et le blocage systématique du chargement en douane par les autorités locales, ont amené les membres du CA à revoir les conditions de cette aide.

Le principe retenu est simple. Une famille française fait, par le biais de l'association, un don à une famille ukrainienne ou russe (celle d'un enfant accueilli ou choisie par l'association). Les bénéficiaires sont convoqués dans un supermarché de Kiev ou de Novozybkov où ils se rendent afin d'effectuer les achats souhaités pour une somme équivalente au montant du don reçu. Les membres de la délégation présents et ceux de l'équipe ukrainienne et russe paient les achats aux caisses qui sont réservées pour cette opération humanitaire.

### **Simple ? Et si ce n'était que la partie visible de l'iceberg ?**

Tout commence en réalité plusieurs mois en amont, en réunion du CA, où les modalités de cette action sont présentées, discutées, puis adoptées (montant des dons, bénéficiaires, délais, ...). Dans la foulée, le document d'appel à don est élaboré, vérifié, validé, puis photocopié à plus de 500 exemplaires par Thierry, notre Dr es-photopies, mis sous enveloppe, affranchi, et enfin posté aux membres à jour de leur cotisation.

Très rapidement, une dizaine de dons sont déposés quotidiennement dans la boîte aux lettres du trésorier, au grand étonnement du facteur qui, devant la masse de courriers à délivrer se rend bien compte que l'association est en train de « faire quelque chose ».

A ce stade, c'est Anne-Marie et Marc, gestionnaires des finances, qui entrent en action. Tri des dons par date d'encaissement et par pays destinataire, élaboration des listings qui seront ultérieurement transmis en Ukraine et en Russie, des bulletins d'encaissement des chèques pour la banque et des reçus Mégamarket expédiés aux familles donatrices avec les tickets de caisse. Pas de doute, voilà quelques soirées qui sont bien occupées, et ce jusqu'à la date limite de retour des dons figurant sur les bulletins réponse. Gestion des quelques retardataires.... Soulagement du facteur et des trésoriers.

Une fois les deux listings transmis dans les pays respectifs, notre équipe ukrainienne à Kiev et Tania à Novozybkov, prennent le relais pour informer les familles bénéficiaires de cette aide humanitaire. Plus de 300 contacts sont établis par téléphone, courriers, télégrammes en cas d'urgence. Si les coordonnées ne sont plus d'actualité, nos correspondantes savent déployer des montagnes d'ingéniosité, comme par exemple la sollicitation des voisins, afin d'obtenir les informations nécessaires à la prise de contact. Le résultat est probant, car exceptionnels sont les dons qui ne peuvent pas être honorés.

En parallèle, il faut négocier les modalités du déroulement de cette action avec les supermarchés concernés (dates, logistique, réductions éventuelles, réservation des caisses, ...), trouver les gardes du corps qui assureront la sécurité, organiser les modalités du change des devises (plus de 23.000 euros pour les deux pays), commander et payer les bus, coordonner le ramassage des personnes. Enfin, il ne restera plus qu'à gérer les différents imprévus de dernière minute pour que toutes les pièces de ce puzzle grandeur nature soient en place le jour « J », point d'orgue de cette action dont l'utilité n'est plus à démontrer.

L'opération proprement dite se déroule sur deux jours en Ukraine et une journée en Russie. Le stress gagne progressivement en ampleur car il n'est pas évident de gérer le flux de plusieurs centaines de personnes qui, pour nombre d'entre elles, ne sont pas habituées à faire leurs courses dans un supermarché. Grands moments d'émotions, de remerciements, de rencontres... et grosse fatigue le soir, quand les membres de l'encadrement regagnent leurs foyers respectifs. La fatigue est cependant vite oubliée face au sentiment d'avoir apporté sa pierre à l'édifice de l'aide humanitaire. Moments de fête, certainement aussi, dans les foyers de près de 300 familles qui, pour un moment, verront leur ordinaire sensiblement amélioré.

### **Opération terminée ! Pas tout à fait ! Retour en France.**

La délégation a ramené quelques centaines de reçus Mégamarket qui sont expédiés aux familles françaises après y avoir agrafé les tickets de caisse. Dans la foulée, les reçus fiscaux postés en début d'année suivante sont tirés et classés, une vingtaine d'écritures comptables sont saisies, les chèques sont déposés à la banque.

La fin de l'opération approche ! On peut à présent établir les statistiques, arrêter la comptabilité analytique de cette action, faire le point sur les éventuels incidents constatés en France, en Ukraine ou en Russie, et .... écrire un article à paraître dans le prochain numéro du DNEPR.

Dont acte !

*Marc Deschler, Trésorier*

# EVOLUTION HISTORIQUE DE L'OPERATION D'AIDE ALIMENTAIRE

ANNEE	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001
Nb de dons nominatifs Ukraine	178	163	164	190	191	241	243	202	216	183	176	93
Nb de dons nominatifs Russie	74	64	41	55	33	11						
Montant total des dons nominatifs	19 620 €	17 300 €	15 710 €	17 395 €	15 880 €	16 315 €	15 775 €	12 790 €	13 115 €	11 625 €	10 590 €	6 270 €
Nb de dons non affectés	98	94	96	80	86	118	67	63	55	34		
Montant total des dons non affectés	7 295 €	5 760 €	7 410 €	5 165 €	4 585 €	6 390 €	3 810 €	3 165 €	2 835 €	1 685 €		
Nb total de dons	350	321	301	325	310	359	310	265	271	217	176	93
Montant total des dons	26 915 €	23 060 €	23 120 €	22 560 €	20 465 €	22 705 €	19 585 €	15 955 €	15 950 €	13 310 €	10 590 €	6 270 €
Valeur moyenne des dons	77 €	72 €	77 €	69 €	66 €	63 €	63 €	60 €	59 €	61 €	60 €	67 €



## Raison de plus, pour moi, de croire en l'action que nous menons.

Par Marie Herrmann

« En juillet 2012, j'ai eu le plaisir de me rendre dans les villages du Nord de Kiev ainsi qu'à Kiev même, en tant que membre de la délégation de l'association.

J'avais souvent entendu parler des « enfants des villages du Nord » sans pouvoir me représenter ce qu'il y avait derrière ces mots.

Une interprète, en se présentant à l'accueil des enfants, le 4 juillet 2012, disait être de la ville de Kiev et n'avoir découvert les réalités de ces villages que tout récemment. Elle disait, avec beaucoup d'émotions, ignorer que cela existe dans son pays. Ce témoignage me fit craindre le pire quant à mon voyage à venir.

Mon écrit n'est évidemment pas un compte-rendu de la délégation, mais juste un ressenti portant sur la découverte de ces villages. Mais aussi et surtout, le contraste qu'ils représentent face à Kiev.

Je fais l'impasse sur le voyage (effectué de nuit) de Kiev vers les villages. Cela, sur environ 100 à 120 kms. Je précise, que je n'ai séjourné que deux jours à Vojkiv et alentours (le dimanche 22 et lundi 23/7). J'ai eu l'opportunité de me rendre dans plusieurs villages aux noms suivants : Marianivka, Ragivka, Radenka, Cheknieva et Lougoviki.

En dehors du cadre général que présentent ces villages, c'est surtout la rencontre des familles qui m'a bouleversée. J'évoque là, bien entendu, leurs conditions de vie et la désespérance qui est omniprésente. Une fillette de 12 ans, accueillie via l'association, nous dira : « Pourquoi vous êtes venus, ici c'est pas comme en France ».

J'ai découvert des maisons construites avec les mêmes matériaux que celle que j'habite : du bois, du torchis, de la pierre mais avec une architecture différente.

J'ai vu des jardins en prolongement de ces maisons et même des champs. Ces maisons manquent cruellement d'entretien, ce qui va évidemment de paire avec la désespérance des habitants, comme si ces derniers ne voyaient plus d'intérêt à prendre soin d'eux et de leurs logis. Ici et là, on peut voir, des maisons abandonnées, tombant en ruine et envahies par la végétation.





En quittant les villages, on se retrouve sur une route, longeant des champs non exploités et cela sur des km<sup>2</sup>. Je n'ai pas vu un seul tracteur sur ce secteur géographique durant les deux jours. De temps en temps, on peut voir des pêcheurs au bord d'étangs... La nature semble belle et paisible, aucun bruit ne vient la troubler.

J'ai « visité » un village évacué en 1987 soit un an après l'explosion du réacteur... Je n'ai pas vu la couleur de la radioactivité, pourtant elle était bien là, conditionnant l'avenir de cette région et de sa population, et cela durant encore des dizaines voire des centaines d'années.

J'ai également observé que, sur tous ces km de routes parcourues, il n'y avait pas un seul chantier d'entretien. Notre chauffeur a dû rouler à gauche sur plus d'un km, la partie droite d'une route étant impraticable.

Dans l'après-midi du lundi 23 juillet, nous retournons à Kiev. A environ 30 km de la ville, nous voyons le 1<sup>er</sup> chantier d'entretien des bas cotés de la route.

Arrivée à Kiev, je suis stupéfaite, voire choquée, de constater l'écart entre les villages du Nord et la capitale. En centre-ville, on trouve des boutiques de luxe. Le fleuron des grandes marques françaises et italiennes y est représenté, prouvant que toute la société ukrainienne ne vit pas dans les mêmes conditions que la population villageoise du Nord. Une image en particulier m'a interpellée : celle d'une jeune femme, luxueusement vêtue, haut perchée sur ses talons et posant pour une photo, face à une des grandes enseignes. Certes, il s'agit d'une grande ville avec son besoin d'être la vitrine du pays, cependant tout me porte à croire que la majorité des gens de la capitale ignore ce qui se passe à 100 km de là.

La curiosité me fit entrer dans une boutique de prêt-à-porter dont l'enseigne est bien connue en France. Je vous fais part du constat suivant : un t-shirt au prix de 14 € chez nous est vendu à 30 € à Kiev. Or, le salaire minimum est environ 10 fois inférieur au nôtre. Un écart de plus.



Le vendredi 27 juillet, je visite le siège de l'église orthodoxe d'Ukraine. J'assiste à l'arrivée en grande pompe d'un patriarche. Par grande pompe j'entends un cortège de véhicules noirs : une énorme Mercedes pour le patriarche et trois 4X4 occupés par ses gardes du corps. Ma pensée se tourna alors vers ces modestes habitants des villages du Nord, dans les maisons desquels, on trouve de nombreux témoins de piété.

En se promenant à Kiev on peut être assailli par le doute : « ces villages du Nord existent-ils réellement ? » Une chose est sûre, la volonté d'afficher une image de progrès l'emporte. Raison de plus, pour moi, de croire en l'action que nous menons. Elle n'est peut-être qu'une goutte d'eau, mais elle contribue à empêcher l'oubli de la situation et est une réelle aide pour de nombreux foyers. »

## Le nouveau laboratoire « Bêta » mis en place à Belrad

**On sait, depuis mai 1986 du côté autorités soviétiques et depuis 1989 dans le public, que la contamination des sols par le strontium 90 (Sr 90), un émetteur  $\beta$  pur indétectable avec un compteur Geiger classique, pouvait être considérable dans les régions très contaminées par Tchernobyl.**

Ce radioélément est, comme les césiums-134 et 137, un bon marqueur de retombées nucléaires accidentelles car il n'existe pas à l'état naturel mais il est par contre produit lors d'essais atomiques. Sa période radioactive ou demi-vie est de 28,5 années, pratiquement équivalente à celle du césium-137. Ce radio-élément représente environ 3 % des produits de fission d'un réacteur nucléaire soit autant que chacun des radio-césiums. C'est un émetteur Bêta pratiquement pur, son repérage et son estimation sont donc un peu plus complexes que la mesure des radio-césiums par exemple (émetteurs Gamma).

Le strontium est plus mobile que le césium, il se déplace donc sur de plus grandes distances et à tendance à s'enfoncer plus profondément dans les sols. Son activité massique est de 5 TBq/g, il est donc un peu plus irradiant que le césium-137 (3 TBq/g). Le strontium étant un émetteur Bêta pur, il est donc moins ionisant que le césium qui produit également des descendants Gamma ; l'essentiel de sa radiotoxicité se déploiera via des particules très fines qui tomberont sur les sols avant de s'intégrer dans la chaîne végétale puis la chaîne animale, principalement par ingestion.

Il intégrera ensuite le corps humain principalement par l'alimentation (lait et produits laitiers). Une fois l'organisme contaminé, 5 % environ du strontium ingéré tend à se fixer définitivement sur les os et le squelette car il ressemble chimiquement au calcium. Les 95 % restants sont éliminés en quelques jours par l'organisme. La période biologique est estimée de 10 à 50 ans environ selon les études, contre 2 à 6 mois pour le césium-137.

Côté effets stochastiques, les études sanitaires estiment probable l'apparition d'un cancer osseux et la survenue d'une leucémie avec une exposition régulière au Sr-90

Il existe quelques traitements diminuant la fixation et favorisant l'élimination du strontium par l'organisme : le phosphate d'aluminium, le chlorure d'ammonium, le sulfate de magnésium...

Le coefficient de transfert du strontium dans la chaîne alimentaire étant environ 10 fois plus faible que celui du césium, mais sa période biologique étant 15 à 20 fois plus longue, le risque sanitaire est donc préoccupant. Fort de ce constat, l'institut indépendant de radioprotection Belrad à Minsk (que notre association soutient financièrement depuis une douzaine d'années) vient de mettre en fonctionnement un nouveau laboratoire permettant d'analyser la présence de Sr 90 dans l'alimentation. L'équipement est plus sensible et plus précis que les instruments limités à la détection des rayonnements gamma.

Ainsi, plus d'un quart de siècle après le désastre de Tchernobyl, BELRAD est le premier acteur assurant la radioprotection des enfants dans les régions contaminées et en mesure de détecter la pollution des aliments par le strontium 90. Ce saut qualitatif dans la prévention de la contamination interne des habitants est à mettre au compte de la mobilisation de nos amis de l'association « Les Enfants de Tchernobyl Bélarus » et des donateurs de notre association. Le Conseil Régional Rhône-Alpes a également attribué une subvention de 12 000 euros à ce projet.

## **Mise au point : « L'association n'est pas antinucléaire ».**

Il arrive que dans ses projets, actions et réalisations, l'association « Les Enfants de Tchernobyl » soit en contact avec des associations de protection de l'environnement. Certaines affichent clairement leur position antinucléaire, ce n'est pas le cas des « Enfants de Tchernobyl », l'association n'est pas antinucléaire. En effet, il n'y a rien dans ses statuts qui lui permette de le faire. Sa vocation a pour objet l'aide aux enfants d'Ukraine, du Bélarus et de Russie, victimes de la catastrophe du 26 avril 1986 à Tchernobyl par la création, l'organisation, la réalisation, la publication et la gestion de toute initiative, projet, évènement dont le but est d'apporter des aides diverses à ces enfants et à leurs proches.

Nous sommes souvent sollicités pour nous associer à des initiatives anti-nucléaires mais nous n'y avons jamais répondu favorablement. Nous pensons que ce serait contraire à nos statuts. Pour les mêmes raisons, l'association ne fait partie d'aucun collectif dont l'objet serait antinucléaire. Le Conseil d'administration reste très vigilant, pour preuve : il vient de décider que dans la nouvelle version de notre site internet, il n'y aurait aucun lien avec des sites antinucléaires.

L'énorme travail accompli depuis près de 20 ans par les bénévoles de l'association lui vaut aujourd'hui respect et considération auprès de beaucoup, mais aussi craintes et dénigrement. Les preuves scientifiques que nous apportons, les témoignages que nous diffusons, les informations que nous révélons gênent certains soit disant bien-pensants mal informés ou intellectuellement malhonnêtes dont la seule irradiation subie est probablement celle émanant du tube cathodique de leur téléviseur !

Si « Les Enfants de Tchernobyl » s'impliquait dans le combat antinucléaire, nos détracteurs habituels ne manqueraient pas de l'utiliser en oubliant de nous juger et de nous critiquer sur nos écrits et sur la recevabilité des arguments avancés, en profitant pour ne pas répondre à nos informations qui dérangent et à nos interpellations légitimes. Avec les administrateurs, je veillerai à maintenir ce cap, à l'affût de toute dérive éventuelle.

Si la personne morale « Les Enfants de Tchernobyl » n'est pas antinucléaire, chacun de ses membres demeure à titre personnel, fort heureusement, un citoyen libre de ses convictions et de ses engagements, y compris sur la très controversée thématique de l'énergie nucléaire.

Thierry Meyer, Président-fondateur

## **Assemblée Générale le samedi 23 février 2013 au caveau de la mairie de Ribeauvillé**

Grâce à notre ami Raymond, nous tiendrons notre réunion annuelle dans la belle ville du vignoble alsacien. Comme chaque année, les membres à jour de leur cotisation de l'année précédente recevront l'invitation et les documents pour les débats par un courrier postal expédié au début de l'année prochaine. A noter d'ores et déjà sur vos agendas.



## **Le 2 août 2012, la Corse lance une enquête sur les conséquences sanitaires de Tchernobyl**

**Les élus de l'Ile de beauté veulent en avoir le cœur net.**

**La collectivité territoriale de Corse vient ce 2 août 2012 de lancer une enquête auprès des personnes ayant résidé sur l'île à partir de 1975 et ayant déclaré des « maladies du sang (hémopathies malignes, lymphomes ou leucémies) et maladies de la thyroïde ». Objectif : vérifier s'il existe ou non un lien entre l'augmentation de ces maladies et les retombées radioactives dues à l'explosion de la centrale nucléaire de Tchernobyl en 1986.**

Les données recueillies seront transmises à une équipe de l'hôpital Galliera de Gênes, en Italie, chargée d'évaluer les conséquences sanitaires du passage du nuage.

L'Assemblée de Corse souhaitait depuis plusieurs années lancer une telle étude. Mais tout s'est accéléré en septembre 2011, lorsque la cour d'appel de Paris a rendu un non-lieu dans l'enquête sur l'impact du nuage de Tchernobyl en France.

D'après l'Association française des malades de la thyroïde (AFMT, qui regroupe une centaine de Corses sur 656 membres), les rayonnements ionisants du nuage radioactif seraient responsables de la forte augmentation du nombre de cancers observée en Corse depuis 1986. Selon un rapport portant sur les dossiers médicaux du seul endocrinologue de l'île, le nombre de consultations pour troubles thyroïdiens a plus que doublé après 1986.

L'Institut de veille sanitaire (InVS) estime pour sa part que l'augmentation de ces cancers a commencé avant 1986 et a été constatée dans des pays épargnés par le nuage, tels les Etats-Unis. D'après les experts, cette hausse est due à l'amélioration des techniques de dépistage.

L'Agence pour l'énergie nucléaire estime quant à elle que la catastrophe nucléaire n'est à l'origine d'une épidémie de cancers de la thyroïde que dans les pays voisins de la centrale (Russie et Biélorussie). Pas en Finlande, Suède, Autriche, Suisse ou Italie, pourtant survolés par le nuage.

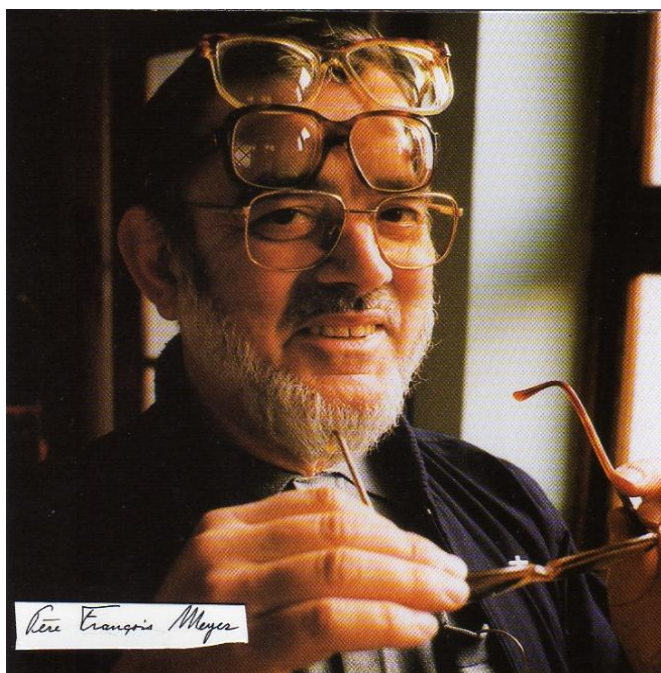
Argument auquel répond la Criirad, organisme de mesure indépendant : si l'épidémie n'a pas eu lieu dans ces pays, c'est justement grâce aux mesures qu'ils ont prises pour limiter l'exposition des populations (interdiction de consommer du lait, des légumes verts, etc.). En France, le Service central de protection contre les rayons ionisants avait diffusé des messages rassurants, assurant que « l'élévation relative de la radioactivité » était « très largement inférieure aux limites réglementaires ».

*Pour participer à cette étude, il faut avoir vécu en Corse à partir de 1975 et développé une maladie du sang ou un cancer de la thyroïde entre 1980 et 2010.*

*Les personnes concernées sont invitées à contacter le professeur Paolo Cremonesi par téléphone (06 85 39 63 39) ou par mail (tchernobyl.corsica@gmail.com).*

**Regard dans le rétroviseur de l'association :**  
**« Au printemps 1995, l'association offre 6000 paires de lunettes de correction  
aux Ukrainiens de Vychgorod »**

Le vendredi 25 août 1995, le journal « L'Alsace » titrait : « 6000 lunettes pour Vychgorod ». Cet article relatait la rencontre organisée au Couvent des Capucins à Hirsingue entre une délégation de l'association (responsables français et ukrainiens) et la trentaine de bénévoles qui œuvraient sur place dans le cadre de l'association « Lunettes pour le tiers-monde » animée par le Père François Meyer. Ce pot de l'amitié scellait la fin d'un projet de partage et de solidarité initié par notre association pour aider les malvoyants de la ville ukrainienne de Vychgorod située dans la « zone 4 de Tchernobyl ».



« Le Père François Meyer en 1998 »

En 1994, nous nous étions rendus compte que de nombreuses personnes en Ukraine ayant besoin de lunettes ne pouvaient s'en procurer. D'où l'idée de contacter le Père François Meyer dont l'action en faveur des malvoyants du Tiers-Monde était largement connue en Alsace et avait commencé en 1974 en Haute-Volta.

Durant deux mois, en 1994, des médecins ukrainiens ont examiné la vue de milliers d'habitants de Vychgorod ce qui a permis d'établir une longue liste de noms avec les corrections correspondantes. En six mois, les lunettes usagées adéquates ont été collectées, nettoyées et triées dans les locaux du couvent alsacien. Au printemps 1995, l'un des deux convois humanitaires routiers annuels que nous organisions avait acheminé ces 6000 paires de lunettes en Ukraine pour faire le bonheur de ceux pour qui l'accès à des lunettes restait financièrement impossible. C'était un projet ambitieux, le défi avait été relevé... et gagné.

Notre partenariat avec l'équipe du Père François s'est poursuivie jusqu'en 1998. Dans un premier temps, Thierry a réussi à convaincre le Capucin de modifier l'intitulé de son association en remplaçant « Lunettes pour le tiers-monde » par « Lunettes sans frontière -L.S.F. ». Puis nous avons apporté une aide à la communication, avec en particulier une interview mémorable en direct sur les ondes d' « Europe 1 » avec un jeune journaliste peu connu à l'époque... Gérard Holtz. Pour remercier cette sympathique équipe, le dessinateur ukrainien David Brodsky (auteur du logo de notre association) leur offrait le dessin qui allait devenir le logo de « L.S.F. ». Ce logo a eu un tel succès que La Poste s'en était emparée en créant une flamme postale pour son bureau d'Hirsingue et, ainsi, des dizaines de milliers de lettres furent affranchies dans le Sundgau avec le dessin de notre ami kievien.



Le Dniepr

## **Michel Fernex : « À Fukushima, les leçons de Tchernobyl sont ignorées »**

**Propos recueillis par Élisabeth Schulthess**

**De retour d'un voyage de dix jours au Japon, le Dr Michel Fernex dénonce mensonges et silences qui mettent en danger les populations contaminées par la catastrophe de Fukushima.**

### **Que reprenez-vous de vos échanges avec des professeurs de la faculté de médecine de Fukushima ?**

J'ai pu rencontrer quatre professeurs de cette université, en cardiologie, urologie, médecine interne et ophtalmologie. Des médecins qui semblent tout ignorer des affections liées à la contamination. Ils étaient très surpris de voir apparaître chez des sujets jeunes des infarctus du myocarde, du diabète, des maladies des yeux. Je leur ai parlé des travaux du professeur Bandajevsky, de Gomel, en collaboration avec l'institut indépendant Belrad, auprès des populations touchées par Tchernobyl. Ces études ont mis en évidence les liens entre contamination, notamment par le césium 137, et ces pathologies.

Directive a été donnée à l'université de Fukushima de ne pas parler de nucléaire. Seul un jeune professeur d'écologie tente des études sur les conséquences de la catastrophe sur les enfants. Il subit des menaces. La majorité des universitaires sont disciplinés, ils ferment les yeux pour sauver leur carrière : c'est très grave. Un pays aussi fort en recherche que le Japon devrait approfondir les études sur les altérations génétiques induites par la contamination et développer des antimutagènes pour réduire les anomalies génétiques qui se transmettent de génération en génération.

Des maladies de la thyroïde apparaissent déjà, mais les cancers ont un temps de latence qui fait qu'ils ne sévissent que dans quatre ans, tout comme les cancers du cerveau chez les enfants et plus tard chez les adultes. Le nombre de bébés de faible poids à la naissance augmente. Le nombre de naissances de filles baisse de 5 % parce que l'embryon féminin est plus vulnérable. L'évolution des maladies du nouveau-né et du mongolisme est encore gardée secrète.

### **Comment les populations des régions contaminées vivent-elles aujourd'hui ?**

J'ai rencontré des femmes réfugiées à Kyoto qui n'ont pas été informées des risques, ni des précautions à prendre, qui ne recevaient pas de nourriture propre. Dans la ville de Fukushima, les gens restent enfermés dans les maisons, ne jardinent plus. La radioactivité est excessive, même dans les cours d'école décapées. Le gouvernement veut renvoyer des familles actuellement à l'abri des radiations dans leurs quartiers d'origine encore très pollués.

Dans les campagnes, des petits paysans qui vivent en autarcie se nourrissent de riz contaminé. Un riz qui n'est plus vendable. Les paysans sont ruinés. Ils auraient besoin de pectine pour bloquer l'absorption des radionucléides et accélérer leur élimination.

### **De la pectine de pomme ?**

L'expérience acquise au Belarus montre que des cures de trois semaines de pectine de pomme vitaminée permettent de diminuer la charge de césium, donc de diminuer les dommages aux tissus. Ces cures peuvent être renouvelées tous les trois mois et doivent s'accompagner de mesures de précaution dans le choix et la préparation de la nourriture pour protéger notamment les enfants. Les autorités japonaises n'ont pas fait ce travail d'information et de prévention. En revanche, la traduction en japonais du Petit guide pratique d'une radio-protection efficace, écrit par Vladimir Babenko, de l'Institut Belrad, a été très vendue au Japon.

### **Autrement dit, les leçons de Tchernobyl n'ont pas été entendues par les autorités ?**

Non. Après la catastrophe, il n'a pas été distribué d'iode stable dans les trois jours. C'est une faute grave de ne pas prendre cette mesure de prévention simple pour éviter les maladies de la thyroïde et les souffrances. L'évacuation a été retardée, comme à Tchernobyl.



Au-delà de 30 km, il n'y a pas eu d'évacuation et les gens partis volontairement ne seront pas indemnisés. Les règles internationales de protection radiologique n'ont pas été respectées : les doses admissibles de radioactivité ont été rehaussées, même pour les enfants qui sont pourtant cent fois plus sensibles aux rayonnements ionisants que les adultes. Les autorités soviétiques avaient refusé de franchir ces limites de doses. Les autorités japonaises ont accepté, sous l'influence du lobby de l'atome représenté par l'AIEA [Agence internationale de l'énergie atomique], venue sauver l'industrie nucléaire plutôt que les populations. Et l'OMS était complètement éteinte.

### **Des dosimètres ont pourtant été distribués aux enfants ?**

Le dosimètre donne une idée de l'irradiation externe, et non de la charge en radionucléides artificiels dans l'organisme. Les rayonnements internes chroniques sont dix fois plus pathogènes que les doses externes. Il faudrait régulièrement mesurer cette contamination interne et conseiller les familles sur la façon de vivre, de manger, de s'habiller en zone contaminée. Ce n'est pas fait. C'est criminel.

### **Qu'est-ce qui vous a amené à aller à Fukushima ?**

Mon impertinence. Il y a quelques mois, suite à la lecture d'un article du journal japonais Mainichi Daily News, j'avais envoyé un long article pour répondre point par point à des affirmations que j'estime fausses. Ma réponse a été publiée en entier et a fait le buzz au Japon au point que des Japonais, en particulier des associations de victimes, m'ont invité à faire une tournée de conférences. J'ai pu mesurer combien le lobby nucléaire est actif pour relancer les réacteurs alors que les victimes sont abandonnées.

Propos recueillis par Élisabeth Schulthess / Publiés le 24 juillet 2012 / Reproduit avec l'aimable autorisation de « L'Alsace »



**Comme les enfants russes de Novozybkov (ici mesurés en août 2012 à l'hôpital de Klinty), des jeunes Japonais sont aujourd'hui contaminés par du césium 137 dans leur organisme**

## **Mutations chez les papillons de Fukushima : quelles conclusions en tirer avec l'expérience de Tchernobyl ?**

**Entretien de Charlotte Mijeon avec le Professeur Michel Fernex**

### **Question : Que penser de la méthodologie adoptée et du sérieux de l'étude ?**

**Michel Fernex :** Cette étude consacrée à un papillon bleu commun au Japon montre que les retombées radioactives de Fukushima altèrent le génome de cette espèce animale [1]. C'est un excellent travail de recherche conduit sur le terrain et au laboratoire par sept universitaires. Les photos illustrent bien les altérations congénitales qui étaient déjà présentes deux mois après les explosions chez les papillons femelles, et qu'on retrouve amplifiées dans les deux générations qui ont suivi. On était en droit d'attendre une telle qualité et une telle rapidité de la part des universitaires japonais. On doit d'autant plus regretter qu'aucune Faculté de Médecine de ce pays hautement qualifié dans ces domaines n'ait eu le même courage. En effet, les autorités cherchent à minimiser ou occulter l'impact de la dissémination des énormes quantités de radionucléides artificiels libérées suite à la catastrophe atomique. Encore aujourd'hui, le pays impose le silence et l'immobilité au corps médical.

### **Q : Quelles sont les principales conclusions à tirer de cette étude ?**

**M. F. :** Les rayonnements ionisants ont une radiotoxicité qui altère le développement de l'animal. C'est l'effet tératogène [= producteur de malformations]. Les rayonnements sont aussi mutagènes : ils peuvent altérer directement l'ADN des gènes et entraîner la mort ou provoquer des anomalies héréditaires qui ne s'exprimeront souvent qu'après plusieurs générations. Chez les papillons de Fukushima, les dommages génétiques sont non seulement précoces, mais en plus ils augmentent significativement de génération en génération. Ce phénomène repose probablement sur ce qu'on appelle une atteinte périgénétique : les rayonnements ionisants peuvent altérer certaines parties essentielles de la cellule (cytoplasme, membrane) sans même avoir pénétré dans son noyau. Ces altérations périgénétiques sont directement transmises aux descendants et, phénomène nouveau, vont s'aggraver de génération en génération.

### **Q : Cette étude confirme-t-elle les précédents travaux sur les impacts de la radioactivité sur les animaux, notamment à Tchernobyl ?**

**M.F. :** Cette étude confirme tous les travaux antérieurs. Ainsi, une étude réalisée de 1986 à 1996 par des chercheurs biélorusses sur 22 générations de campagnols de la région de Tchernobyl avait déjà démontré la poursuite d'une telle aggravation du dommage génétique, découvert dans des zones avec une radioactivité sur les sols de 2 546 000 Becquerels par mètre carré, ce qui est énorme, mais aussi à 300 km de là, près de Minsk, avec seulement 12 000 Bq/m<sup>2</sup> [2]. Plusieurs équipes de scientifiques, dont celles d'Anders Møller et Timothy Mousseau [3], ont étudié la zone de 30 km de rayon évacuée autour de Tchernobyl. Elles ont montré qu'une contamination radioactive importante des sols entraînait encore, plus de 20 ans après, une baisse de la biodiversité et de l'abondance par espèce du fait de la réduction de la fertilité et de la mortalité précoce chez les oiseaux. Dans les régions fortement contaminées, la population des différentes espèces de grands mammifères, des reptiles, des batraciens et des arthropodes comme les papillons, les sauterelles et les bourdons s'est réduite. Ces mêmes chercheurs ont constaté en 2011 l'impact négatif des rayonnements ionisants à Fukushima chez les oiseaux et les papillons. Seul l'effectif des araignées a augmenté, peut-être parce que l'affaiblissement des proies rend leurs toiles plus efficaces. Ces études quantitatives étant répétées durant 3 années consécutives, les mesures de 2012 confirmeront peut-être cette hypothèse.

### **Q : Que penser alors des théories abondamment répandues selon lesquelles la nature reprendrait ses droits dans les zones contaminées ? [4]**

**M.F. :** Certes, dans la zone d'évacuation de Tchernobyl, les animaux ne sont plus menacés par leur principal prédateur, l'homme. Mais il est faux d'évoquer une nature luxuriante : les recherches sur la faune font état d'une diminution de population, d'une mortalité accrue et d'une baisse de fertilité chez quasi tous les animaux étudiés, du fait des pathologies héréditaires et de la contamination de leur alimentation, notamment par le césium 137. Les hirondelles connaissent ainsi une quasi-extinction [5]. La théorie d'une "nature préservée" autour de Tchernobyl effectue une grossière impasse sur tous ces travaux, qui restent peu connus du grand public du fait de la censure et de l'arrêt des financements de l'A.I.E.A.. C'est un cliché mensonger destiné à légitimer l'ouverture de la zone d'évacuation à un certain type de tourisme, comme le souhaite l'Ukraine, et bien sûr à nier l'impact réel d'un accident nucléaire majeur.

**Q : Dans quelle mesure peut-on en tirer des conclusions sur les conséquences sanitaires pour les êtres humains ?**

**M.F. :** La dernière phrase de ce travail me gêne. Elle prétend que cette étude n'a pas de portée en ce qui concerne les humains, alors qu'elle confirme les risques pour les autres espèces. Or la génétique concerne tous les animaux. Une telle augmentation des dommages génétiques a en tout cas été observée chez les humains. Le Professeur Yuri Dubrova a pu la mesurer chez des familles d'irradiés de Tchernobyl. Il retrouve cette augmentation sur trois générations, chez les bergers de Sémipalatinsk (Kazakhstan), irradiés par les derniers essais nucléaires aériens russes.

À Fukushima, comme ce fut le cas à Tchernobyl, les autorités n'ont pas évacué les populations à temps. On doit imaginer que les milliers d'habitants évacués trop tard ainsi que les travailleurs qui s'acharnent à réduire la contamination de l'environnement, en particulier de la nappe phréatique, auront des descendants génétiquement plus affectés qu'eux-mêmes.

Par ailleurs, les enfants n'ont pas été protégés par la distribution de comprimés d'iode stable pour éviter l'augmentation des maladies thyroïdiennes, mesure qui a été prise en Pologne pour 10 millions d'enfants, sans effet secondaire notable. Ce qui est également grave à Fukushima, c'est que les familles confinées trop longtemps n'ont pas reçu d'aliments radiologiquement propres, alors que le Bélarus, pays le plus pauvre d'Europe, avait fait cet effort pendant huit ans. Malgré cela, dans les zones contaminées de Tchernobyl, 80% des enfants sont malades plus de 20 ans après l'explosion.

**Q : Est-il difficile de publier une telle étude dans le contexte actuel au Japon ? Et à Tchernobyl ? Quel message devrait être aujourd'hui adressé aux autorités sanitaires ?**

**M.F. :** Les autorités japonaises peuvent penser que les papillons bleus, malades ou non, ne préoccupent pas la population... À Tchernobyl, on a trois pays différents. Dans une certaine mesure, l'Ukraine informe et les deux autres pays (Russie et Biélorussie) se taisent le plus souvent. Dans tous les cas, il est temps de cesser de mentir. Il faut reconnaître le danger que représentent les problèmes génétiques qui vont s'amplifier. Il est donc nécessaire d'établir des plans de recherches pour découvrir et développer des antimutagènes pour qu'une prévention de ces mutations toujours nuisibles devienne réalisable. Une dernière remarque enfin : qui a le droit de promouvoir une énergie produite par des industries qui empoisonneront gravement l'avenir de nos enfants et petits enfants ?

**Notes :**

[1] <http://www.nature.com/srep/2012/120809/srep00570/full/srep00570.html>

[2] Travaux de l'équipe de Rosa Goncharova du Genetic Safety Labor de l'Académie Nationale des Sciences de Biélorussie.

[3] Anders Møller, membre du CNRS de l'université Paris Sud, et Timothy Mousseau de l'université de Caroline du Sud aux USA.

[4] Le reportage "Tchernobyl, une histoire naturelle", diffusé en 2010 par Arte, propageait ainsi la théorie d'une nature luxuriante à Tchernobyl.

[5] Voir les travaux de Timothy Mousseau sur les mutations des hirondelles à Tchernobyl.



## **Césium 137 et santé : quelques informations importantes à connaître**

### **Le césium 137 est un radionucléide qui n'existait pas à l'état naturel**

Il est retrouvé dans l'environnement pour l'essentiel suite aux essais aériens des armes nucléaires et aux accidents survenus dans des centrales nucléaires comme à Tchernobyl en 1986 ou Fukushima en 2011. Ces catastrophes qui s'accompagnaient de rejets intenses de césium 137 dans l'atmosphère sont considérés en 2012 comme la principale source de dispersion de ce radionucléide dans l'environnement, entraînant une contamination durable des sols (voir « Le Dniepr » N°58 – juin 2011). Le césium se dépose alors sur le sol et migre peu, particulièrement en présence d'argile, se concentrant ainsi dans la couche superficielle du sol. Il est par ailleurs retrouvé dans les milieux aquatiques.

### **Les accidents de Tchernobyl et de Fukushima**

Les accidents de Tchernobyl et de Fukushima sont ainsi à l'origine de l'exposition au césium 137 en 2012 des populations (en particulier d'Ukraine, du Bélarus, de Fédération de Russie et du Japon) en raison des rayonnements ionisants émis depuis les dépôts au sol, mais également du fait de l'inhalation d'air contaminé, mais surtout de l'ingestion d'aliments et d'eau contaminés. En effet, le césium entre dans la chaîne alimentaire animale et humaine via la consommation d'eau, de végétaux (tubercules, graminées et herbes), de champignons, de viandes, de poissons et de lait contaminés.

### **Les radionucléides viennent se fixer dans l'organisme de l'homme en empruntant diverses chaînes alimentaires :**

- Plante → Homme
- Animaux sauvages → Homme
- Plantes → Animal → Lait → Homme
- Plantes → Animal → Viande → Homme
- Algues → Poisson → Homme
- Plantes → Animal → Lait → Petit-lait → Animal → Viande et/ou lait → Homme

Il existe une autre chaîne très présente en Ukraine, Bélarus et Fédération de Russie :

- Forêt → Bois de chauffage → Poêle → Cendres → Potager → Légumes → Homme

### **L'irradiation interne constitue 70 à 90% de l'irradiation totale que subissent aujourd'hui les populations concernées.**

Depuis l'explosion du réacteur de Tchernobyl il y a plus de 26 années, les habitants des territoires contaminés continuent de consommer des aliments de production locale qui contiennent des radionucléides à vie longue (surtout le césium 137) à des taux bien supérieurs aux niveaux admissibles. Comparée au rayonnement externe, l'irradiation causée à l'intérieur du corps par des radionucléides qui s'y sont fixés peut être trop faible pour être détectée avec un dosimètre classique appelé communément « compteur Geiger ». Il faut pour la capter un appareil spécialement conçu : le spectromètre à rayonnements humains. Cependant, agissant de manière chronique à l'intérieur du corps, elle peut causer des dégâts irréparables dans l'organisme. Pour les zones contaminées par les retombées radioactives de Tchernobyl en césium 137 et strontium 90, on estime qu'en 2012 cette irradiation interne constitue 70 à 90 % de l'irradiation totale (interne et externe) que subissent les populations concernées.

## **Des taux élevés de césium 137 dans de nombreux organes**

Les études radiométriques réalisées à l'Institut de Médecine de Gomel en 1996–1997 par autopsie de personnes qui vivaient sur les territoires pollués par des éléments radioactifs ont révélé des taux élevés de césium 137 non seulement dans les muscles squelettiques, mais également dans le cœur, la thyroïde, les glandes surrénales, le pancréas, l'intestin grêle, le gros intestin, l'estomac, les reins, la rate, le cerveau et les poumons.

L'une des particularités nettement observable du césium 137 est l'inégalité de sa capture par les divers organes du corps humain, ce qui explique les spécificités de son impact sur l'organisme. La recherche a montré que les niveaux de concentration de césium 137 sont dix à cent fois supérieurs dans les organes vitaux (rein, foie, cœur) qu'en moyenne dans la totalité du corps (c'est cette moyenne que l'on obtient lorsque nous procédons aux mesures des enfants ukrainiens et russes invités par l'association en France). Prenons un exemple : si l'on obtient un niveau moyen d'accumulation de césium 137 de 50 Becquerels par kilogramme (Bq/ Kg) pour le corps entier, sa concentration peut atteindre dans les reins de 3000 à 4000 Bq/Kg et dans le cœur plus de 1000 Bq/Kg.

## **L'action sur la santé des radionucléides présents dans l'organisme**

L'action sur la santé des radionucléides présents dans l'organisme, et en premier lieu le césium 137, a été étudiée sous divers aspects lors de recherches consacrées au système cardio-vasculaire, aux organes de la vue, au système endocrinien, au système reproductif, au métabolisme, etc... Les recherches médicales ont montré que la gravité des dommages produits dans l'organisme varie en fonction de la quantité des radionucléides absorbés et de la durée des contaminations. Parfois les dommages sont irréversibles. Il s'avère que le système cardio-vasculaire est le plus sensible à un taux élevé de césium radioactif : on observe que la fréquence des dysfonctionnements cardiaques chez les enfants est en relation directe avec la quantité de césium 137 incorporée. L'affection du système cardio-vasculaire se manifeste par l'augmentation du nombre de personnes atteintes de formes graves d'insuffisance cardiaque ou d'hypertension qui apparaissent dès l'enfance.

## **La concentration du césium 137 accumulé dans les tissus dépend de plusieurs facteurs, en particulier :**

- Concentration des aliments. La plus forte concentration en radionucléides est détectée chez les populations des communes des sites les plus contaminés où les champignons et les baies sont consommés.
- Sexe. Dans les mêmes conditions de vie, les femmes accumulent des quantités moindres de radionucléides que les hommes.
- Age. Les concentrations de césium 137 dans les organes des enfants sont nettement plus élevées que chez les adultes.
- Etat physiologique de l'organisme. Pendant la grossesse, l'accumulation des radionucléides dans l'organisme de la mère augmente de manière considérable.
- Appartenance à un groupe Rhésus. Les personnes du groupe « Rh - » accumulent des radionucléides en plus petites quantités que ceux du groupe « Rh + »
- Impact des agents qui influent sur l'incorporation ou l'élimination de radionucléide dans le système gastro-intestinal. Les sorbants, associations de composants organiques et minéraux (comme les pectines) ont la capacité d'absorber ou d'accélérer les radionucléides de l'organisme.

## **Pour en savoir plus, quelques ouvrages publiés les derniers mois :**

- « Après l'accident atomique » de Vladimir Babenko, Editions TATAMIS, ISBN : 978-2-917617-64-9
- « Les conséquences de Tchernobyl sur la santé -Le système cardio-vasculaire et l'incorporation de radionucléides Cs-137 » de Yuri Bandajevski, Editions Yves Michel, ISBN : 978-2-36429-007-5
- « Les conséquences de Tchernobyl sur la natalité – césium radioactif et reproduction » de Yuri Bandajevski, Editions Yves Michel, ISBN : 978-2-36429-006-8

## Irradiation interne de la population du raïon de Polisske

### **Irradiation interne de la population du raïon de Polisske, oblast de Kiev, bien après la catastrophe de Tchernobyl. Efficacité d'actions engagées en vue de réduire l'irradiation interne des enfants**

**Vasilenko V.V, Zadorozhnaja G.M., Pikta V. O., Tsygankov M.Y., MeyerThierry\* «Centre scientifique de la Médecine des Radiation AMH (Académie des sciences médicales d'Ukraine)**

**\* Association «Les Enfants de Tchernobyl », France**

#### **Résumé de la publication**

Le Centre scientifique de la Médecine des Radiations de Kiev est spécialisé dans la détermination de la contamination radioactive en  $^{137}\text{Cs}$  dans l'organisme humain. Cet article est basé sur plus d'un million de mesures réalisées, depuis la catastrophe de Tchernobyl, le plus souvent sur des habitants de la zone contaminée. Après une baisse durant les premières années qui ont suivi Tchernobyl, une remontée est constatée entre 1992 et 1998. Elle est attribuée à la baisse de vigilance de la population quant à son alimentation. Après 1998, une diminution puis une stabilisation de la contamination est observée. Les mesures faites sur des enfants de zones contaminées d'Ukraine et de Russie font l'objet d'une analyse approfondie. Certains de ces enfants ont bénéficié de cures de pectine, d'autres d'un accueil de 3 ou 7 semaines dans une famille française. D'autres encore d'un cumul des deux actions. Toutes ces actions ont été financées par les Enfants de Tchernobyl.

Aussi bien une cure de pectine qu'un séjour de 3 semaines amènent, en moyenne, une baisse de la teneur corporelle en césium radioactif d'environ 30 %. L'amélioration est encore plus marquée après un séjour de 8 semaines en France.

La contamination interne est attribuée à la consommation de produits locaux : champignons, gibier, baies sauvages. La contamination des produits de l'agriculture locale s'est avérée inférieure aux normes tolérées et joue donc un rôle moins important que les produits de la cueillette, de la chasse ou de la pêche.

Afin de réduire la contamination interne, les auteurs font les préconisations suivantes :

- Ne pas abandonner, pour des raisons budgétaires, le suivi des contrôles radiométriques sur les populations à risque
- Les informer quant aux précautions à prendre vis-à-vis de l'alimentation.
- Poursuivre les cures de pectine.
- Poursuivre les accueils d'enfants en « zone propre » : ainsi, les accueils en France, organisés par l'association les Enfants de Tchernobyl, outre l'abaissement de leur contamination interne, permettent de faire découvrir à ces invités un autre mode de vie et de bénéficier d'une alimentation plus variée.

Jean-Marie Trautmann

#### **Traduction par Irina Zaronkina et Jean-Marie Trautmann**

La catastrophe de Tchernobyl a entraîné la pollution radioactive des territoires de 12 oblasts de l'Ukraine. Plus de 3 millions de personnes devraient faire l'objet d'un contrôle radiométrique. Dans les années qui ont suivi l'accident de nombreuses mesures d'irradiation interne de la population des territoires contaminés ont été effectuées à l'aide de compteurs de l'irradiation de la personne (CIP).

De 1986 à 2008 dans la base de données du Centre Scientifique de Médecine Nucléaire ont été accumulés plus de 1,3 millions de résultats de telles mesures. Ces données ont permis de suivre l'évolution de l'irradiation interne. L'importance des doses d'irradiation a varié de 0,01 à 2,0 mSv/an.

Jusqu'en 1992, suite aux contre-mesures prises pratiquement dans tous les raïons de l'Ukraine, on a enregistré une réduction systématique de la teneur en  $^{137}\text{Cs}$  (jusqu'à 35 % par an). A partir de 1992 on observe une croissance pouvant aller jusqu'à 30 -80 % chaque année, suite à la restriction sur les contre-mesures, résultant de la dégradation économique dans le pays et l'utilisation par la population des produits alimentaires locaux. Dans les années 1995-1998, dans de nombreuses régions, les doses d'irradiation interne étaient supérieures aux doses enregistrées dans les premières années après la catastrophe. Ces dernières années, une certaine réduction et la stabilisation des doses d'irradiation interne par le  $^{137}\text{Cs}$  sont observées pratiquement dans toutes les régions [1-3]



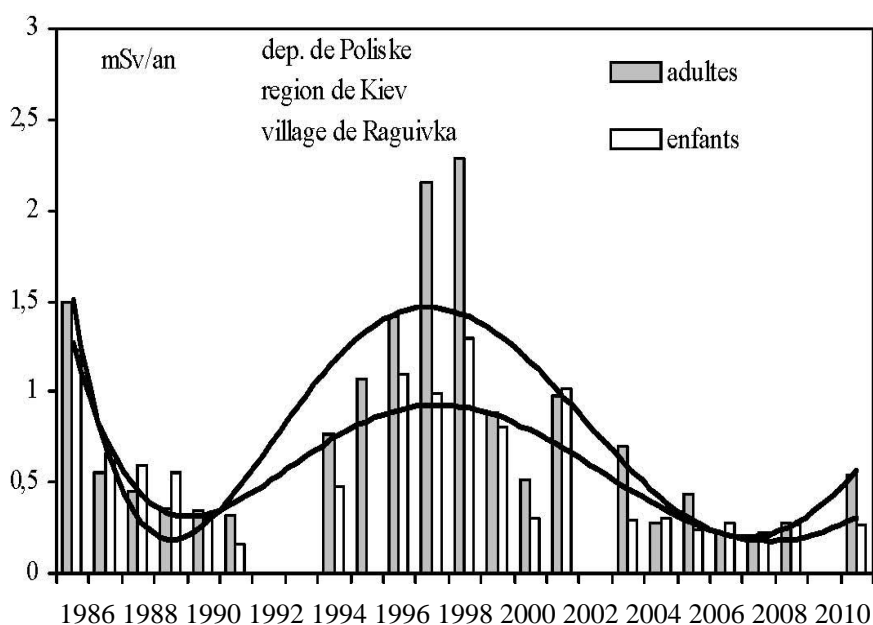
Les données des CIP-mesurées dans la première décennie après l'accident ont servi de base pour les études sur la régularité de la formation des doses d'irradiation interne [3-5].

A partir de 2009 les mesures à l'aide de CIP de la population des territoires contaminés sont arrêtées, malgré toute l'importance du contrôle de l'irradiation interne des habitants des localités dont les doses d'irradiation interne, selon les évaluations et les résultats des mesures, peuvent dépasser 0,5 mSv/an. La population des localités en question nécessite un suivi radiométrique annuel. Un contrôle des produits alimentaires principaux est également nécessaire car la dégradation économique pousse la population à l'utilisation des produits alimentaires locaux d'origine naturelle ce qui provoque l'augmentation des doses d'irradiation interne (cela est prouvé par les données des années 1992-1997) [3].

Cependant, malgré la réduction et la stabilisation des doses d'irradiation interne de la population des territoires contaminés, une situation particulière est observée dans de nombreuses localités du département de Poliske, région de Kiev, où une partie des habitants reçoit des doses d'irradiation interne dépassant 1 mSv/an.

Les inspections passées en 2001, ont montré que 25 % des habitants du village de Ragovka (dont 6 % d'enfants) parmi tous ceux qui ont été examinés reçoivent des doses annuelles moyennes d'irradiation interne dépassant 1 mSv/an. La dose maximale d'irradiation interne par le radiocésium enregistrée dans la localité de Ragovka est de 377 kBq ce qui correspond à une dose d'irradiation interne de 13 mSv/an. [1,4,6]. Les mesures effectuées en 2012 ont montré que certaines personnes reçoivent des doses d'irradiation individuelles dépassant considérablement les doses admissibles. L'évolution des doses d'irradiation interne de la population de cette localité est représentée sur la figure 1.

Figure 1. Evolution de la dose annuelle moyenne d'irradiation interne des habitants du village de Ragivka, département de Poliske, région de Kiev (enfants et adultes)



L'analyse des informations radiométriques concernant les doses d'irradiation interne de la population des TC (Territoires Contaminés) de la région de Kiev a montré que, sur toute la période post accidentelle, les niveaux les plus importants d'irradiation interne, ont été enregistrés dans les villages de Ragivka, Zelena Polyana, Lougoviki. C'est pour cette raison que ces localités ont été choisies pour déterminer les particularités de la formation des doses d'irradiation interne de la population des TC. Les mesures ont été réalisées en deux séries, en mai et en octobre 2010.

Les résultats des mesures ont permis de suivre l'évolution de l'accumulation des éléments radioactifs dans l'organisme humain pendant une année (tableau 1).

Tableau 1. Résultats des mesures de la teneur en <sup>137</sup>Cs incorporé de la population adulte des différentes localités du dép. de Poliske, 2010

Village	Période des mesures	Nombre de personnes à mesurer	Teneur en <sup>137</sup> Cs, Bq				>1mSv/an, en % de la totalité des examinés
			Moyenne	Médiane	90 % - Quartile	Valeur maximale	
Lougoviki	mai	66	5029	1217	7407	107606	1,3
	octobre	39	6737	3115	18806	39649	-
Zelena Polyana	mai	62	3388	2202	7022	30619	1,1
	octobre	37	6861	4866	15618	36513	2,4
Raguivka	mai	89	13712	4537	38417	110736	8,7
	octobre	50	26060	12823	73453	150732	14,7

Ces résultats montrent que le niveau d'irradiation interne enregistré au mois de mai à Lougoviki et Zelena Polyana est inférieur à celui de Raguivka. Au mois de mai, la valeur moyenne de la teneur en <sup>137</sup>Cs des adultes de Zelena Polyana est de 3388 Bq, la médiane étant de 2201 Bq, tandis que la valeur moyenne à Lougoviki représente 5029 et la médiane 1217 Bq. Cela signifie que la majorité de la population adulte du village de Zelena Polyana reçoit à peu près les mêmes doses d'irradiation interne mais qu'une certaine partie des habitants de Lougoviki (parmi les chasseurs, comme constaté) a une teneur en <sup>137</sup>Cs supérieure par rapport aux autres habitants de cette localité. Les valeurs maximales enregistrées dans les localités en question représentent 30619 Bq et 107606 Bq à Zelena Polyana et Lougoviki respectivement. Comme toutes les années précédentes les valeurs les plus importantes d'irradiation interne sont enregistrées à Raguivka. La valeur moyenne de la teneur en <sup>137</sup>Cs y est de 13712 Bq, la médiane est de 4537 Bq. La valeur maximale enregistrée représente 110736 Bq. 9,4 % d'habitants de cette localité (dont 8,7 % adultes) reçoivent des doses d'irradiation interne qui dépassent les doses admissibles (1 mSv/ an). Le quartile 90 % dans le village de Raguivka représente 38417 Bq pour les adultes ce qui est 5 fois plus important qu'à Zelena Polyana et Lougoviki.

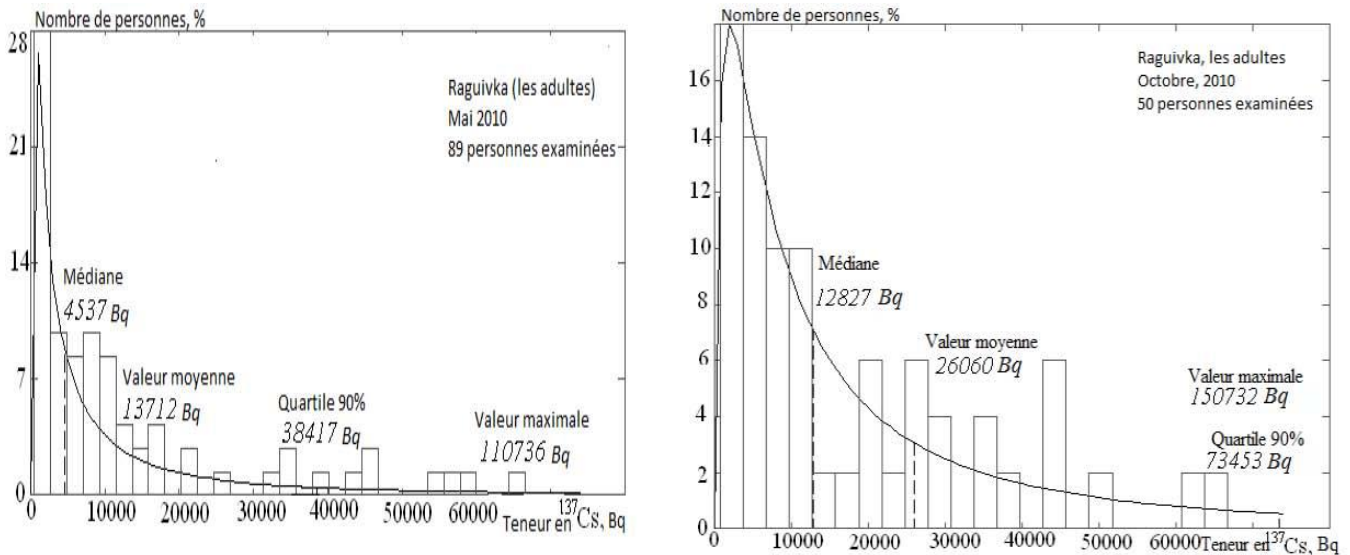
Entre les mois de mai et octobre, les doses d'irradiation interne des adultes ont considérablement augmenté. Ainsi, la teneur moyenne en <sup>137</sup>Cs à Lougoviki a augmenté de 1,34 fois et représente 6737 Bq. En même temps la médiane (3115 Bq) et le quartile 90 % (18806 Bq) ont augmenté de 2,55 fois ce qui montre l'augmentation des doses individuelles d'irradiation interne de la majorité des personnes examinées. En octobre une baisse considérable de la valeur maximale (39649 Bq) a eu lieu par rapport au mois de mai. Les chasseurs qui avaient accumulé des doses très importantes du <sup>137</sup>Cs ont cessé de consommer les produits alimentaires contaminés (le gibier) ce qui a conditionné la baisse des doses d'irradiation interne.

A Zelena Polyana la teneur moyenne en <sup>137</sup>Cs (6861 Bq), ainsi que la médiane (4866 Bq) et le quartile 90 % (15618 Bq) ont augmenté d'un facteur 2. La dose la plus importante enregistrée au mois d'octobre représente 36513 Bq et correspond globalement à la dose enregistrée en mai, mais le nombre de personnes qui ont dépassé les doses admissibles a augmenté de plus de 2 fois et représente 2,4 % de tous les examinés dans ce village.

A Raguivka la teneur moyenne en <sup>137</sup>Cs a aussi augmenté de 2 fois par rapport au mois de mai et représente 26060 Bq. Par contre la médiane a augmenté pratiquement de 3 fois ce qui confirme la croissance globale des doses individuelles d'irradiation. On le voit en comparant les données statistiques concernant la distribution des doses d'irradiation des adultes de Raguivka obtenues en mai et en octobre (figure 2).

La distribution des doses individuelles d'irradiation du mois d'octobre est plus étendue vers la droite par rapport à celle du mois de mai (la dose la plus importante enregistrée en octobre représente 150732 Bq). Le nombre de personnes qui dépassent les doses admissibles a augmenté de 2 fois et atteint 17,9 % (dont 14,7 % d'adultes et 3,2 % d'enfants).

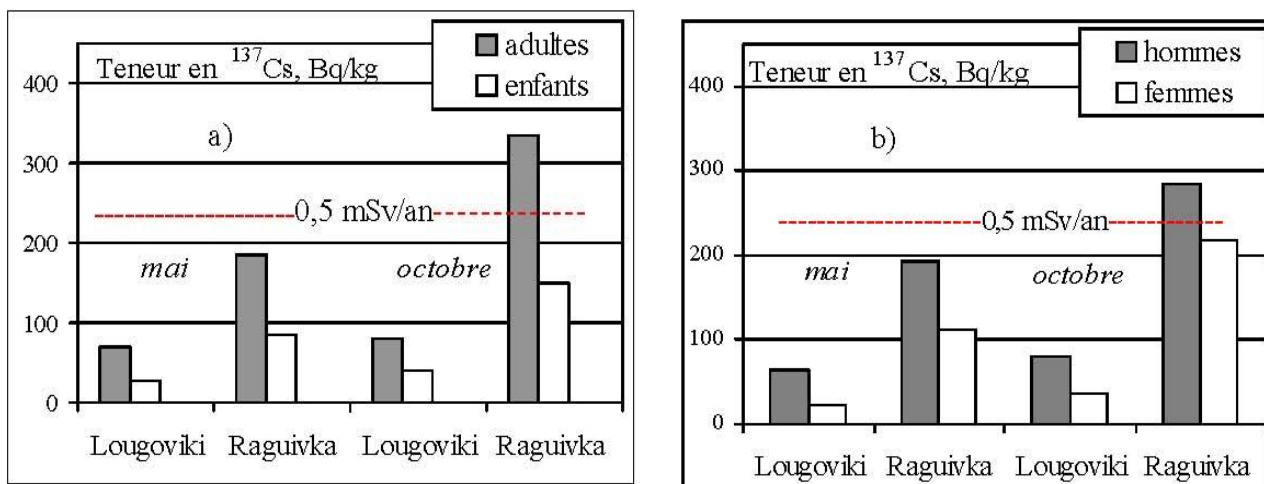
Figure 2. Distribution statistique de la teneur en  $^{137}\text{Cs}$  des adultes du village de Raguivka en mai et en octobre



2010

On peut constater que les doses individuelles d'irradiation des habitants des villages en question ont augmenté de 2 à 3 fois. Il faut dire que l'année 2010 était riche en champignons et en fruits des bois. Ces produits d'alimentation sont traditionnels pour les habitants des villages examinés. L'étude approfondie des doses d'irradiation interne chez les différentes catégories de la population a démontré que la concentration du  $^{137}\text{Cs}$  dans l'organisme des enfants est 1,5-2,5 fois moins importante que dans les organismes d'adultes : ceci est dû à l'alimentation plus saine des enfants (figure 3a). L'irradiation interne des hommes est 1,2-2,8 plus importante que celle des femmes (figure 3b).

Figure 3. Teneur en  $^{137}\text{Cs}$  incorporé dans les organismes des habitants de la région de Polisske examinés en mai et en octobre 2010. a) enfants / adultes; b) hommes / femmes.



La teneur  $^{137}\text{Cs}$  et en  $^{90}\text{Sr}$  du lait et des pommes de terre, produits alimentaires principaux dont les échantillons étaient prélevés dans les villages de Raguivka, Zelena Polyana, Lougoviki en mai et en octobre, est inférieure aux doses admissibles (mentionnées par l'abréviation DA sur les figures), fixées par le Code d'hygiène 6.6. 1. 1-130-2006 (Figure 4).

Ainsi le niveau de la contamination du lait et des légumes est trop bas pour expliquer les doses d'irradiation interne des habitants des villages. Par contre la contamination des champignons et des fruits des bois dépasse les doses admissibles de dizaine de fois (Figure 5). La consommation de ces produits, même en petites quantités, entraîne des doses importantes d'irradiation interne.



Dans le but de diminuer les doses individuelles d'irradiation interne il est très important de :

- mener des campagnes d'information concernant les particularités de l'alimentation;
- respecter les normes de sécurité radiologique pour les territoires contaminés;
- faire suivre le niveau d'irradiation interne de la population et des produits alimentaires.

Figure 4. Teneur en  $^{137}\text{Cs}$  et en  $^{90}\text{Sr}$  du lait et des pommes de terre, prélevés dans les villages de Raguivka, Zelena Polyana et Lougoviki.

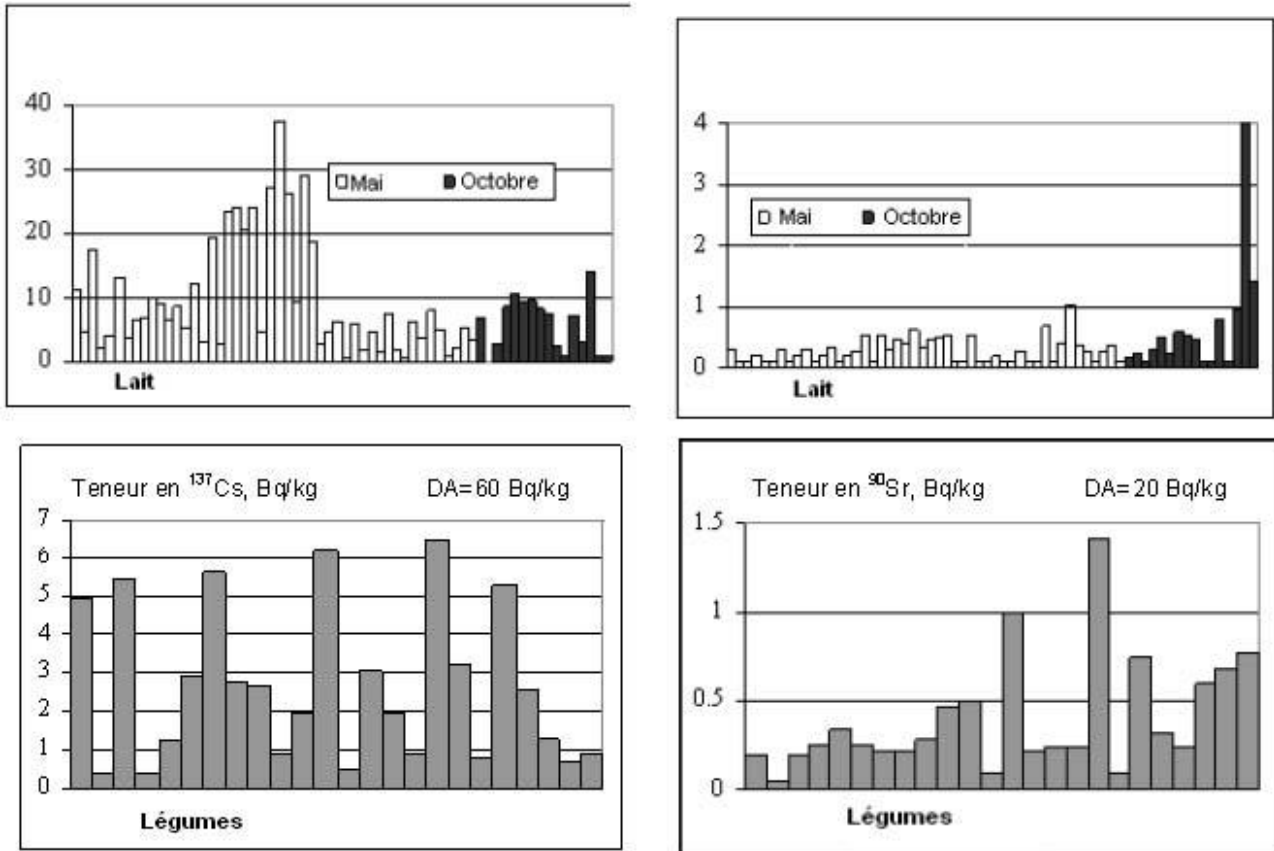
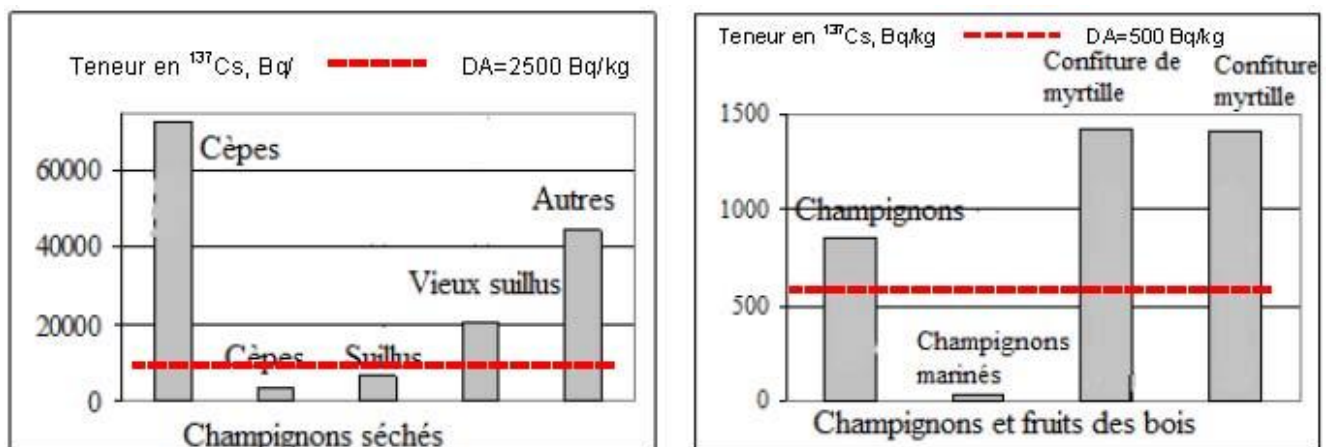


Figure 5. Teneur en  $^{137}\text{Cs}$  des champignons et des fruits des bois cueillis par les habitants de Raguivka, Zelena Polyana, Lougoviki.



Les enfants constituent un groupe séparé critique. Premièrement, malgré les concentrations plus basses en radionucléides qui sont enregistrées dans l'organisme des enfants (par comparaison avec la population adulte vivant au même endroit), les doses annuelles d'irradiation interne des enfants peuvent être plus hautes que chez les adultes. Deuxièmement, si l'on prend en compte la notion de "dose reçue pendant toute la vie", il y a, pour les enfants, une grande probabilité de dépasser les limites établies pour les doses d'irradiation.

La situation actuelle dans les localités où l'on observe des doses anormalement élevées de l'irradiation interne démontre la négligence de la population en ce qui concerne le respect des règles d'hygiène des radiations ainsi que les particularités de l'alimentation et nécessite des mesures prophylactiques adéquates, pour abaisser ces doses ; il faut, en premier lieu, offrir à la population (et spécialement aux enfants) la possibilité de se nourrir avec de l'alimentation "propre", produite en dehors de leur territoire.

Au cours des dernières années l'Association "Les enfants de Tchernobyl" (France) a réalisé des actions ciblées sur la réduction des doses d'irradiation interne chez les enfants du rayon de Poleskoe de la région de Kiev [8].

Ainsi de 2006 à 2011 des groupes d'écoliers étaient accueillis en France, une zone « propre », afin d'abaisser les doses d'irradiation interne. En 2006 et 2007 l'Association avait également organisé des cures de pectine (« Vitapekt »).

L'efficacité des mesures entreprises a été évaluée de la manière suivante. Deux séries de mesures de la teneur en  $^{137}\text{Cs}$  ont été effectuées à l'aide du compteur dosimétrique ambulant de l'irradiation de la personne (CIP) "Skinner-3M" (seuil de détection : 400 Bq), selon la méthode élaborée au Centre de Médecine des Radiations et validée par le Ministère de la Santé et le Ministère des Situations d'Urgence en 1994, 1996 et 2010 [9, 10, 11]. Une première série de mesures s'est déroulée la veille du lancement de la contre-mesure et la deuxième de suite après son achèvement.

Pour déterminer l'efficacité de la prophylaxie pratiquée à partir des résultats bruts, nous n'avons retenu que les résultats des personnes ayant été mesurées à deux reprises. L'effet a été calculé d'après la formule 1 :

$$F = \frac{\sum_{i=1}^n A_i^1 - \sum_{i=1}^n A_i^2}{\sum_{i=1}^n A_i^1} \cdot 100\%$$

(1)

Où :

$A_i^1$  : teneur individuelle spécifique de  $^{137}\text{Cs}$  incorporé, mesurée lors de la série de mesures I

$A_i^2$  : teneur individuelle spécifique de  $^{137}\text{Cs}$  incorporé, mesurée lors de la série de mesures II

$F$  : effet de la contre mesure

$n$  : nombre de mesures individuelles dans la série

$i$  : N° de la mesure dans la série

## Année 2006

Au mois de mai 2006 l'Association a organisé une cure de pectine (produit par l'institut « Belrad », Minsk) pour les écoliers de la région de Polisske. La détermination de la teneur en  $^{137}\text{Cs}$  a été réalisée en 2 séries. Une première série de mesures s'est déroulée du 4 au 7 avril 2006, la deuxième du 4 au 12 mai, de suite après la cure de pectine étalée sur 21 jours : 4-5 mai – dans les écoles de Lougoviki et Marianovka, 11-12 mai – à Ragovka et Vovchkov.

Tableau 2. Deux séries de mesures réalisées dans ces écoles du raïon de Poleskoe.

Les résultats de l'analyse statistique des résultats acquis et l'effet correspondant sont présentés dans le tableau 3.

Ecole	Série I				Série II			
	Date de la mesure	Total	Professeurs, personnel	Ecoliers	Date de la mesure	Total	Professeurs, personnel	Ecoliers
Marianovka	4-5 avril	175	10	165	4-5 mai	157	8	149
Ragovka	4-5 avril	67	8	59	12 mai	67	4	63
Lugoviki	6 avril	84	8	76	4-5 mai	95	14	81
Vovtchkiv	6-7 avril	136	10	126	11 mai	143	22	121
Total	4-7 avril	<b>462</b>	<b>36</b>	<b>426</b>	<b>4-12 mai</b>	<b>462</b>	<b>48</b>	<b>414</b>

Tableau 3. Résultats de l'analyse statistique de la teneur individuelle spécifique de  $^{137}\text{Cs}$  incorporé et effet résultant de la prise de pectine chez les enfants du raïon de Poleskoe de l'oblast de Kiev.

Ecole		Teneur moyenne en Bq/kg	Médiane en Bq/kg	Quartile 90%, Bq/kg	Valeur maximale, Bq/kg	Effet, %
Marianovka	Série I	47 ± 33	42	66	276	32
	Série II	32 ± 26	26	52	194	
Ragovka	Série I	87 ± 61	72	159	354	30
	Série II	61 ± 41	53	101	291	
Lugoviki	Série I	93 ± 137	66	127	796	33
	Série II	62 ± 93	42	98	545	
Vovchiv	Série I	86 ± 172	53	137	1362	26
	Série II	64 ± 146	37	82	996	

Ces résultats montrent que la teneur spécifique en  $^{137}\text{Cs}$  dans l'organisme des enfants a baissé de 26 % chez les écoliers de Vovchiv, allant jusqu'à 33 % chez ceux de Lugoviki. La baisse est de 30 % et 32 % à Ragovka et Marianovka respectivement. Ces résultats sont illustrés par la figure 6.

Individuellement la réduction de l'activité  $^{137}\text{Cs}$  atteignait 100 % dans certains cas particuliers chez les écoliers les plus jeunes. Chez quelques enfants on n'a pas observé de réduction de la teneur en  $^{137}\text{Cs}$ . Une enquête auprès de leurs enseignants a révélé que ces enfants étaient souvent issus de familles défavorisées qui avaient une attitude négligente eu égard à cette campagne de mesures.

Pour juger de la significativité statistique de l'effet de la cure de pectine on prend en considération les erreurs de mesure du poids, la croissance, le calibrage, l'erreur statistique, qui n'ont pas été significatifs par rapport à la différence observée entre l'activité spécifique du  $^{137}\text{Cs}$  incorporé, observée entre les séries de mesures I et II.

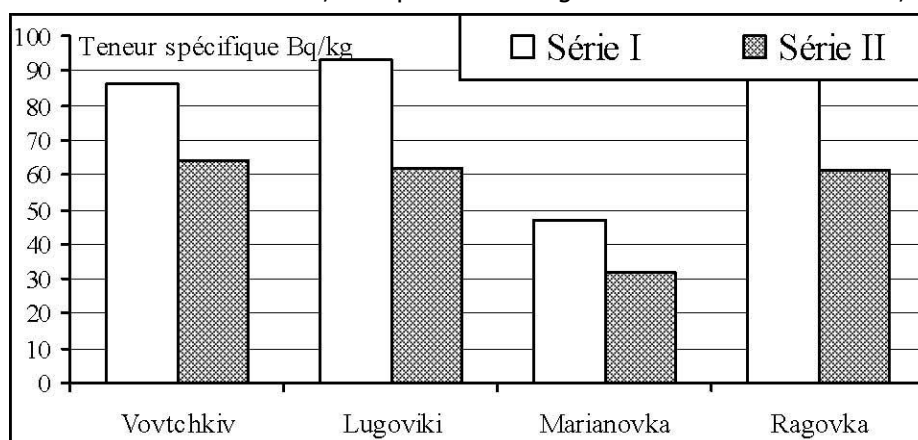
Cette baisse importante (26-33 %) de la teneur spécifique en  $^{137}\text{Cs}$  correspond à la période limitée où la pectine a été prise (après cette période, la teneur se rétablit petit à petit). C'est pourquoi, si on voulait réduire de façon significative la dose annuelle d'irradiation interne, il faudrait renouveler rationnellement et périodiquement une telle contre-mesure sur une durée prolongée.

Après la cure de pectine, l'Association a organisé un séjour des enfants du raïon de Polisske et d'autres raïons de l'oblast de Kiev en France afin de diminuer les doses d'irradiation interne.



Figure 6. Evolution de la teneur spécifique de <sup>137</sup>Cs incorporé par des écoliers du raïon de Poleskoe à l'occasion de deux séries de mesures

La détermination de la teneur en <sup>137</sup>Cs, incorporé dans l'organisme des enfants-écoliers, a fait l'objet de 2 séries



de mesures. Une première série s'est déroulée le 4 août 2006, dans le Laboratoire d'Irradiation de la Personne (CIP) de Kiev, directement avant le départ des enfants pour leur cure de santé. Une deuxième série des mesures a eu lieu après leur séjour de 20 jours en France.

Les résultats apparaissent dans le tableau 4

Tableau 4 : répartition des mesures effectuées.

Raïon	Série I 04.08.2006	Série II 27.08.2006
Belotserkovskiy	3	3
Vyshgorodskiy	1	1
Ka garlytskiy	1	1
Poleskiy	43	42
Rokytnyanskiy	4	4
Fastovski	1	1
Ville de Kiev	8	8
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>60</b>

Les résultats sont présentés dans le tableau 5.

Tableau 5. Teneur en <sup>137</sup>Cs dans l'organisme des enfants : deux séries des mesures et effet produit par un séjour en France pour des enfants vivant en zone contaminée (raïon de Polisske, oblast de Kiev)

Série de mesures	Teneur spécifique en <sup>137</sup> Cs incorporé, Bq/kg				Effet, %
	Moyenne	Médiane	90 % - quartile	Valeur maximale	
I (4.08.2006)	50 ± 100	17	111	586	30
II (27.08.2006)	35 ± 66	16	75	434	

Le tableau montre que la dose est réduite de 30 %, un résultat pratiquement identique à celui résultant d'une cure de pectine sans que les enfants ne quittent les territoires radioactivement pollués.

Le tableau 6 montre la variation de la teneur spécifique en <sup>137</sup>Cs incorporé durant la période d'avril à août chez les enfants qui ont pris part aux deux actions menées par l'organisation « Les Enfants de Tchernobyl » : prise de pectine (avril-mai) et cure de santé en France (août).

N°	Resident	Date de naissance	Teneur spécifique en <sup>137</sup> Cs incorporé, Bq/kg					
			Cure de pectine			Séjour en France		
			Série I avril	Série II mai	Effet, %	Série I août	Série II août	Effet, %
1	Examiné N°1	1995	44,51	37,50	15,7	32,85	21,49	34,5
2	Examiné N°2	1995	68,31	97,56	-42,8	56,20	27,57	50,9
3	Examiné N°3	1996	-*	94,47	-	278,30	171,81	38,2
4	Examiné N°4	1997	43,90	30,64	30,2	68,64	42,36	38,2
5	Examiné N°5	1997	174,00	82,70	52,5	264,0	148,08	43,9
6	Examiné N°6	1996	-*	39,36	-	65,64	51,13	14,5
7	Examiné N°7	1999	118,68	-*	-	382,30	208,76	45,4
8	Examiné N°8	1996	-*	54,60	-	64,27	44,25	31,1
9	Examiné N°9	1999	30,50	25,13	17,6	586,30	433,63	26,0
10	Examiné N°10	1998	129,93	70,68	40,7	46,95	41,57	11,5
11	Examiné N°11	1996	79,27	48,98	38,2	81,75	59,50	27,2
12	Examiné N°12	1999	52,87	45,17	14,6	244,20	160,20	34,2
13	Examiné N°13	1996	-*	21,97	-	126,20	67,63	46,4

-\* -non examiné.

Sur l'exemple des enfants du raïon de Poleskoe ayant participé aux deux actions menées par l'association « Les Enfants de Tchernobyl », il faut noter que la teneur spécifique de <sup>137</sup>Cs incorporé dans leur organisme a baissé de 15 à 53 % suite à la cure de pectine d'une durée de 20 jours (exception : Examiné n° 2).

Au cours de l'été, (à l'exception des trois écoliers), on a observé une augmentation de <sup>137</sup>Cs accumulé : augmentation insignifiante de 10 Bq/kg (examiné n° 8) mais de 200 Bq/kg (examinés n° 3, 5, 12) et 560 Bq/kg (examiné n° 9). Ceci témoigne premièrement de la facilité avec laquelle les habitants peuvent accéder à des produits alimentaires radiopollués et, deuxièmement, du mépris qu'a cette population face aux règles et aux particularités de l'alimentation en zone contaminée (réduire la consommation de produits d'origine fluviale, pâturage des vaches à des endroits adaptés). En troisième lieu, cela souligne que les habitants des localités disposent d'une information insuffisante quant aux règles de vie sur de tels territoires.

Les enfants qui ont bénéficié d'un séjour en France avaient une baisse d'irradiation interne de 12 à 51% pour les enfants qui avaient participé aux deux actions menées par l'association (les enfants avec les plus hautes doses d'irradiation).

La dose est réduite de 30 %, un résultat pratiquement identique à celui résultant d'une cure de pectine sans que les enfants ne quittent les territoires radioactivement pollués. Cependant, il ne faut pas oublier que de quitter la zone contaminée permet en outre, tout d'abord, de réduire également la dose d'irradiation externe.

En deuxième lieu, quitter la zone signifie également repos, assainissement total de l'organisme, nouvelles découvertes agréables et cet ensemble aura une répercussion absolument favorable sur la santé des enfants et leur développement.

### Année 2007

En 2007 l'Association n'a pas pu organiser les cures de pectine à cause des problèmes d'organisation. Pourtant 146 enfants dont 130 sont du raïon de Polisske, 3 – d'Ivankov et 13 – de la ville de Bryansk, Russie, ont bénéficié d'un séjour en France.

La détermination de la teneur en <sup>137</sup>Cs, incorporé dans l'organisme des enfants-écoliers, a fait l'objet de 2 séries de mesures. Une première série s'est déroulée le 28 juin (I groupe) et le 2 août (II groupe) 2007, dans le Laboratoire d'irradiation de la Personne (CIP) de Kiev, directement avant le départ des enfants pour leur cure de santé. Une deuxième série de mesures a eu lieu après leur séjour de 20 jours en France qui avait été organisé par l'association française « Les Enfants de Tchernobyl ». Le troisième groupe d'enfants de 17 personnes est resté en France pendant deux mois. Au total nous avons mesuré 146 enfants.

Les résultats apparaissent dans le tableau 7.

Tableau 7. Nombre de mesures

Raïon	I groupe		II groupe		III groupe	
	I série 28.06.2007	II série 23.07.2007	I série 2.08.2007	II série 27.08.2007	I série 28.06.2007	II série 27.08.2007
Polesskiy	74	74	39	39	17	17
Ivankovskiy	1	1	2	2	-	-
Novozybkov	-	-	13	13	-	-
<b>Total</b>	<b>75</b>	<b>75</b>	<b>54</b>	<b>54</b>	<b>17</b>	<b>17</b>
<b>Total mesures</b>	<b>292</b>					

Les résultats des études sont présentés dans le tableau 8.

Tableau 8. Teneur en  $^{137}\text{Cs}$  dans l'organisme des enfants : deux séries des mesures et effet produit par un séjour en France pour des enfants vivant en zone contaminée du raïon de Poliske, oblast de Kiev

Groupe	Série de mesure	Teneur spécifique en $^{137}\text{Cs}$ incorporé, Bq/kg				Effet, %
		Moyenne	Médiane	90 % - quartile	Valeur maximale	
I groupe	I (28.06.2007)	28 ± 27	23	47	214	17,8
	II (23.07.2007)	23 ± 16	20	35	128	
II groupe	II (2.08.2007)	31 ± 27	25	57	123	16,1
	II (27.08.2007)	26 ± 17	23	45	86	
III groupe	I (28.06.2007)	27 ± 18	23	53	84	30,0
	II (27.08.2007)	19 ± 10	18	30	52	

Le tableau montre que pour le groupe I et II (séjour de 20 jours en France) la décontamination est de 17,8 % et 16,1 % respectivement et 30 % pour le groupe III (séjour de 2 mois). Le séjour des enfants en dehors de la zone polluée a permis de diminuer les doses individuelles d'irradiation interne de 19 % à 43 % pour les groupes I et II, et de 18 % à 53 % pour le groupe III.

Le résultat est pratiquement identique à celui résultant d'une cure de pectine sans que les enfants ne quittent les territoires radioactivement pollués (entre 26 et 33% selon les localités en 2006).

Il est recommandé de continuer à organiser les cures de pectine, car les enfants impliqués sont beaucoup plus nombreux que ceux qui peuvent bénéficier d'un séjour en zone « propre », et donc le bénéfice sur la dose collective sera plus important.

A la fin 2007 afin d'analyser la possibilité de réduire encore davantage les doses annuelles d'irradiation interne il a été décidé d'organiser une cure de pectine de longue durée – pendant 5,5 mois.

Cette cure de pectine a été réalisée dans l'école du raïon de Poliske où l'on avait enregistré les plus hautes doses d'irradiation interne : Ragovka.

La détermination de la teneur en  $^{137}\text{Cs}$ , incorporé dans l'organisme des enfants-écoliers, a été réalisée en 2 séries. Une première série de mesures s'est déroulée à Ragovka le 6 novembre 2007, directement avant le début de la cure, la deuxième a eu lieu le 22 avril 2008, de suite après une cure de pectine étalée sur 5,5 mois. Cette cure avait été organisée par l'association française « Les Enfants de Tchernobyl ». On a utilisé la pectine VITAPLECT, un produit élaboré par l'Institut "Belrad" de Minsk.

Tableau 9. Séries de mesures de la teneur en  $^{137}\text{Cs}$ , incorporé dans l'organisme des enfants-écoliers, Ragovka

Série	Date de mesure	Total	Professeurs, Personnel	Enfants
I série	06.11.2007	70	13	57
II série	22.04.2008	61	12	49
<b>Total</b>	06.11.2007- 22.04.2008	<b>131</b>	<b>25</b>	<b>106</b>



Les résultats de l'analyse statistique des résultats acquis et l'effet correspondant sont présentés dans le tableau 10.

Tableau 10. Résultats de l'analyse statistique de la teneur individuelle spécifique de <sup>137</sup>Cs incorporé et effet résultant de la prise de pectine chez les enfants du raïon de Poleskoe de l'oblast de Kiev

	Date	Teneur spécifique en <sup>137</sup> Cs incorporé, Bq/kg				Effet, %
		Teneur moyenne	Médiane	Quartile 90%	Valeur maximale	
I Série	06.11.2007	103 ± 90	81	196	468	24
II Série	22.04.2008	78 ± 74	60	148	447	

Le résultat obtenu a montré une baisse de la teneur en <sup>137</sup>Cs de 24 % en moyenne, ce qui était considérablement inférieur aux résultats attendus. En 2006 la baisse de teneur en <sup>137</sup>Cs était comprise entre 26 et 33 %. Cela peut s'expliquer par le fait que pendant la durée trop importante de la mesure prophylactique (5,5, mois) on n'était pas suffisamment vigilant en ce qui concernait le choix des produits alimentaires et leur traitement (réduire la consommation de produits d'origine forestière et fluviale). En outre, c'était la période du Carême de Pâques et les habitants de la région consommaient beaucoup de champignons.

Ces résultats témoignent une fois de plus de la facilité avec laquelle les habitants peuvent accéder à des produits alimentaires radiopollués. La baisse des doses d'irradiation interne des habitants de la zone polluée n'est possible qu'à condition de respecter l'alimentation. Il est très important de donner aux habitants de la région l'information suffisante quant aux règles de vie sur ces territoires.

Individuellement la teneur en <sup>137</sup>Cs chez certains écoliers de bas âge a baissé d'un facteur 2-3. Dans le tiers des cas on observe une augmentation de la teneur en <sup>137</sup>Cs (dans des cas particuliers de 9,5 – 11,4 fois) à cause de la consommation des produits d'alimentation contaminés, ce qui ne permet pas d'évaluer l'effet de la pectine. Mais il ne faut pas oublier que « Vitapekt » est un produit complexe qui contient aussi un certain nombre de vitamines et d'oligoéléments indispensables pour les enfants.

Afin de baisser les doses annuelles d'irradiation interne il est recommandé de continuer à organiser les cures de pectine (2-3 séries par an), les séjours des enfants en dehors de la zone contaminée, d'informer la population concernant la situation radiologique, les particularités de l'alimentation et le traitement des produits, ainsi que les doses d'irradiation interne.

### Année 2010

Malheureusement ces dernières années l'Association n'a pu organiser les cures de pectine à cause des problèmes d'organisation. Pourtant les enfants continuent à bénéficier des séjours en France. En 2010 nous avons examiné 86 enfants. Le premier séjour a duré 22 jours (groupe I). Le groupe II (23 enfants) est resté en France pendant 56 jours.

Les résultats des études apparaissent dans le tableau 11 et sur les figures 7,8.

Tableau 11. Teneur en <sup>137</sup>Cs dans l'organisme des enfants : deux séries des mesures et effet produit par un séjour en France pour des enfants vivant en zone contaminée

Groupe	Série de mesures	Teneur spécifique en Cs <sup>137</sup> incorporé, Bq/kg <sup>-1</sup> *				Effet, %
		Valeur moyenne	Médiane	90%- quartile	Valeur maximale	
I	I (02.07.2010)	41 ± 49	27	79	275	24,3
	II (24.07.2010)	31 ± 30	24	57	177	
III	I (02.07.2010)	64 ± 91	35	152	434	62,5
	II (28.08.2010)	24 ± 35	12	64	166	

Le tableau montre une baisse importante de la teneur en <sup>137</sup>Cs incorporé dans l'organisme des enfants. Dans certains cas l'effet individuel de la baisse atteignait 100% chez les enfants les plus jeunes.

L'effet de la réduction de la teneur en <sup>137</sup>Cs incorporé dans l'organisme des enfants des groupes I et II (séjours de 22 et 56 jours en France) est de 24,3 % et 62,5 % respectivement.

L'explication c'est qu'en 2010 les enfants sélectionnés avaient un niveau d'incorporation du  $^{137}\text{Cs}$  plus important qu'en 2007. La valeur moyenne de la teneur spécifique dans le groupe I, 41 Bq/kg en 2010, était de 28 Bq/kg en 2007.

Dans des cas particuliers, lorsqu'on compare les résultats des mesures dans les différentes séries, on n'observe pas chez des enfants une réduction importante du  $^{137}\text{Cs}$ . Cela peut être expliqué par les particularités du métabolisme de certains enfants. En ce qui concerne les enfants avec une faible teneur en  $^{137}\text{Cs}$ , cela s'explique par le fait que la teneur en  $^{137}\text{Cs}$  incorporé est inférieure ou comparable à l'activité minimale détectée (AMD) ce qui ne permet pas d'enregistrer le changement de la teneur en  $^{137}\text{Cs}$  avec un compteur d'irradiation général comme le "Screeener-3M".

Figure 7. Teneur en  $^{137}\text{Cs}$  incorporé dans l'organisme des enfants-écoliers vivant en zone polluée du raion de Polisske (séjour de 22 jours sur un territoire « propre »), deux séries de mesures

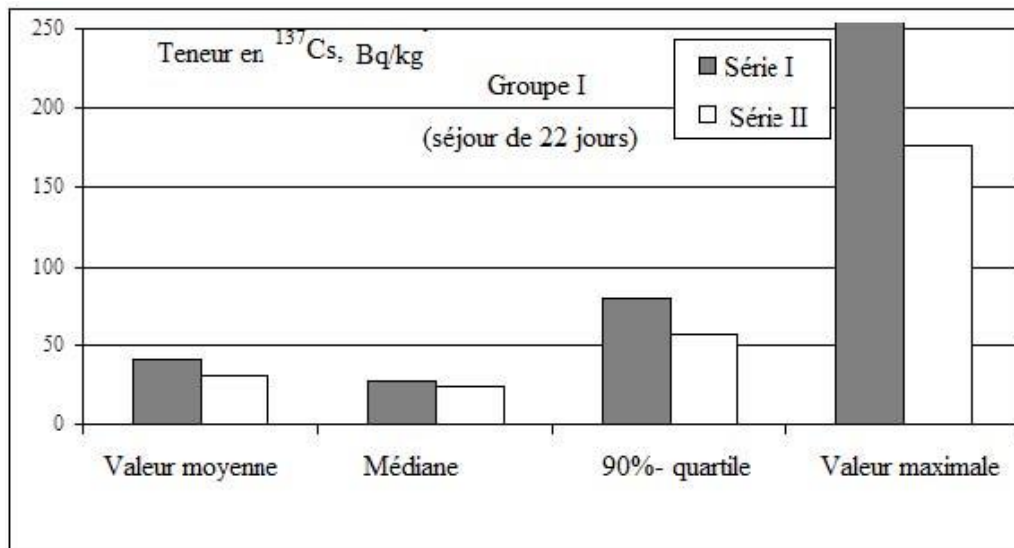
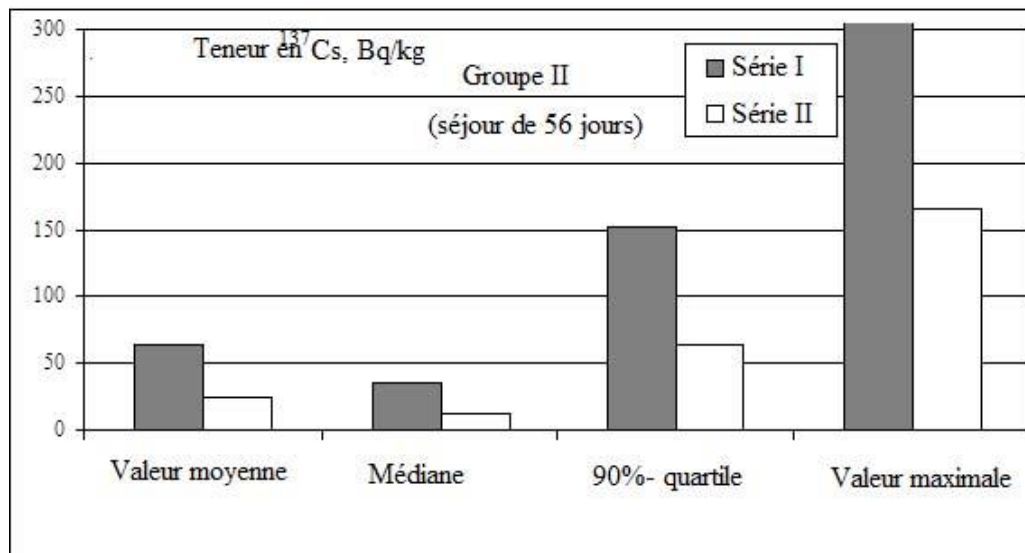


Figure 8. Teneur en  $^{137}\text{Cs}$  incorporé dans l'organisme des enfants-écoliers vivant en zone polluée du raion de Polisske



(séjour de 56 jours sur un territoire « propre »), deux séries de mesures.

Pour obtenir une réduction importante des doses annuelles d'irradiation interne il est nécessaire d'organiser les contre-mesures suivantes : cures de pectine (2-3 séries par an), séjours en dehors du TRP et information de la population concernant la situation radiologique, les particularités d'alimentation et du traitement des produits ainsi que les niveaux individuels de la teneur en  $^{137}\text{Cs}$ .

En conclusion de cet article, nous exprimons notre reconnaissance à l'Association française « Les Enfants de Tchernobyl » pour l'organisation et la mise en œuvre de ce programme qui représente une contribution importante pour réduire la teneur en  $^{137}\text{Cs}$  chez les enfants ukrainiens vivant sur les territoires contaminés et améliorer leur santé.

## Bibliographie

1. Моніторинг індивідуальних доз внутрішнього опромінення за допомогою лічильників випромінювання людини [Текст] / О. М. Перевозніков, В. В. Василенко // Медичні наслідки аварії на Чорнобильській атомній електростанції. – ISBN 978-966-8311-37-6 – Київ: ДІА, 2007. – С. 71-84.
2. Стан і перспективи системи радіаційного моніторингу внутрішнього опромінення на радіоактивно забруднених територіях внаслідок Чорнобильської аварії [Текст] / О. М. Перевозніков, Г. М. Яковлева, В. В. Василенко, В.О. Пікта, Г. М. Задорожна // Довкілля та здоров'я. –2006. – №1(36). – С. 18–22.
3. Совершенствование системы контроля прямыми методами индивидуальных доз внешнего и внутреннего облучения населения Украины на позднем этапе Чернобыльской катастрофы [Текст] : отчет о НИР (закл.) 3.079ч.93.166 / НЦРМ ИЭПЛП ; руков. : О. Н. Перевозников ; исполн. : В. В. Василенко [и др.]. – К., 1995. – 51 с.– № д.р. – 0193U03230
4. Результати моніторингу внутрішнього опромінення мешканців радіаційно забруднених територій на пізньому етапі аварії на ЧАЕС [Текст] / О. М. Перевозніков, В. В. Василенко, Г. М. Задорожна, В. О. Пікта // Міжнародна конференція "Двадцять років Чорнобильської катастрофи. Погляд у майбутнє". Збірка тез. – Київ:Холтех. – 2006. – С. 102–103.
5. Массовый многолетний СИЧ-мониторинг населения Украины, вовлеченного в Чернобыльскую аварию [Текст] / О. Н. Перевозников, В. В. Василенко, Л. А. Литвинец, Г. Н. Яковлева // Радиационная гигиена. – 2009. – Том2, №2. – С. 40–47.
6. Перевозников, О. Н. Индивидуальная дозиметрия при радиационных авариях [Текст] / О. Н. Перевозников, А. А. Ключников, В. А. Канченко. Чернобыль: Институт проблем безопасности АЭС НАН Украины, ISBN 978-966-02-4260-9, 2007, 199 с.
7. Вивчення особливостей формування доз внутрішнього опромінення населення РЗТ у віддалений період аварії на ЧАЕС на основі впровадження оптимізованої системи контролю доз внутрішнього опромінення, обумовлених надходженням <sup>137</sup>Cs, <sup>90</sup>Sr [Текст] : звіт про НДР (пром.) 614.876:546.42:546.36 / ДУ „НЦРМ АМН України”; кер.: С.Ю Нечаєв; викон.:В.В. Василенко [і інші]. – К., 2010. – 36 с.– № д.р. – 0110U000172.
8. Оценка эффективности контрмер по снижению доз внутреннего облучения детей радиоактивно загрязненных территорий [Текст] /Перевозников О.Н., Корзун В.Н., Василенко В.В., Парац А.Н., Задорожна Г.М., Пикта В.А., Тихоненко Ю.С., Мейер Тьерри // Гігієна населених місць. -2008. -Вип. 51. -С. 282-291.
9. Оценка доз внутреннего облучения населения за счет радиоцезия с использованием счетчиков излучения человека [Текст] : методические рекомендации / НЦРМ АМН Украины. К., 1994. – 24 с.
10. Проведение измерений с использованием счетчиков излучения человека при дозиметрической паспортизации населенных пунктов Украины [Текст] : методические рекомендации / МинЧернобыль Украины, НЦРМ АМН Украины. – К., 1996. – 73 с.
11. Василенко В.В., Перевозніков О.М., Нечаєв С.Ю., Рубель Н.Ф., Пікта В.О. Моніторинг доз внутрішнього опромінення населення на пізньому етапі аварії на ЧАЕС з використанням лічильників випромінювання людини (методичні рекомендації) / МОЗ України, АМН України. – К., 2010. -24 с.



Sont reproduits ici, avec l'aimable autorisation de l'auteur des extraits d'un livre paru à Minsk en 2001 :

## CESIUM RADIOACTIF ET CŒUR

Professeur Y. I. Bandazhevsky

Titre de la publication originale en anglais : "Radioactive caesium and heart (pathophysiologic aspects)"  
ISBN 985-434-080-5

---

**Ce thème est à nouveau traité par l'auteur dans une publication de 2012 parue en langue française aux éditions Yves Michel**



### Les conséquences de Tchernobyl sur la santé

**Le système cardiovasculaire et l'incorporation de radionucléides Cs-137 Bandajevski Y.I., Bandajevskaya G.S., Centre d'analyse et de coordination "Écologie et Santé"**

Les conséquences sur la santé, notamment sur le système cardiovasculaire, de l'incorporation de radionucléides par les personnes vivant en territoire contaminé. -Informations exactes, à jour (données 2011) de source citée identifiée et fiable sur les conséquences de Tchernobyl sur la santé -**autre titre disponible dans la même collection « Tchernobyl : les conséquences sur la natalité par Yury Bandajevski et al »**

Collection : Écologie -ISBN : 978 2 36429 007 - Prix: 9,60 €

---

### PRÉFACE

[ ... ] L'approche (présentée ici) permet d'évaluer l'état de l'organisme, des organes et systèmes vitaux, dans des conditions d'incorporation de radionucléides. Elle concerne en premier lieu le système cardiovasculaire, qui est le plus touché des systèmes vitaux, et le radiocésium, le plus répandu dans la biosphère des radionucléides à demi-vie longue. [ ... ]

## CHAPITRE 1

### MODIFICATIONS DU SYSTÈME CARDIO-VASCULAIRE DES ENFANTS VIVANT EN TERRITOIRE CONTAMINE PAR LES RADIO-ISOTOPES.

Les investigations cliniques ont inclus les groupes suivants :

- 1 Enfants de 3 à 7 ans (227 individus), habitant à Gomel (la contamination du sol par le  $^{137}\text{Cs}$  était de 1 à 5 Ci/ km<sup>2</sup>) ;
- 2 Enfants de 6 à 8 ans (76 individus), habitant à Vetka (la contamination du sol par le  $^{137}\text{Cs}$  était de 15 à 40 Ci/ km<sup>2</sup>) ;
- 3 Enfants de 7 à 16 ans (55 individus), habitant à Svetilovichi (la contamination du sol par le  $^{137}\text{Cs}$  était de 15 à 40 Ci/ km<sup>2</sup>) ;
- 4 Enfants de 3 à 7 ans (104 individus), habitant à Grodno (la contamination du sol par le  $^{137}\text{Cs}$  était inférieure à 1 Ci/ km<sup>2</sup>) – le premier groupe de contrôle ;
- 5 Enfants de 10 à 15 ans (50 individus), habitant à Minsk (la contamination du sol par le  $^{137}\text{Cs}$  était inférieure à 1 Ci/ km<sup>2</sup>) -le deuxième groupe de contrôle;
- 6 Enfants de 3 à 7 ans (118 individus), habitant à Zhlobin (la contamination du sol par le  $^{137}\text{Cs}$  était inférieure à 1 Ci/ km<sup>2</sup>) ;
- 7 Enfants entre 14 jours et 14 mois (155 individus) et leurs mères, vivant constamment dans Gomel et dans des localités de Gomel et en traitement au Gomel Children's District Clinical Hospital;
- 8 Enfants de 8 à 15 ans (211 individus) avec une pathologie gastro -intestinale chronique, vivant constamment sur un territoire ayant un niveau de contamination du sol par le  $^{137}\text{Cs}$  de 1 à 15 Ci/ km<sup>2</sup> et en traitement au Gomel Children's District Clinical Hospital;
- 9 Etudiants de l'Institut Médical de Gomel âgés de de 18 à 20 ans (197 individus).

L'état du système cardio -vasculaire des enfants de tous ces groupes a été évalué par électrocardiographie : ECG 12 dérivations selon la méthode standard. Dans un certain nombre de cas on a étudié les paramètres les plus importants du métabolisme et l'activité enzymatique sanguine. L'accumulation radioactive du césium dans l'organisme des enfants a été évaluée par spectrométrie individuelle (système de contrôle médical et radiologique – MRC). Les résultats des recherches ont été analysés statistiquement.

Les recherches ont montré dans tous les groupes une grande fréquence des modifications électrocardiographiques en rapport avec la quantité de césium radioactif dans l'organisme des enfants et le niveau de contamination du territoire par ce radio-isotope (tableau 1).

Dans les secteurs ayant un niveau de contamination de  $^{137}\text{Cs}$  de plus de 15 Ci/ km<sup>2</sup> et une concentration dans l'organisme de plus de 80 Bq/kg, des modifications électrophysiologiques du cœur ont été enregistrées chez plus de 80 % des enfants.

En fonction de leur nature, on peut classer les processus pathologiques révélés ainsi : arythmies et perturbation des processus d'oxydoréduction. Parmi les arythmies, les troubles de la conduction cardiaque étaient les plus fréquents (blocs de branches du faisceau de His, blocs auriculo -ventriculaires). Dans la majorité des groupes on a observé le plus souvent des arythmies (tableau 2). [...] est apparue une relation proportionnelle directe entre les modifications électrocardiographiques et la quantité de césium radioactif incorporé.

Cette relation se manifestait de façon particulièrement vive dans le premier groupe (Gomel) et était principalement due à l'atteinte de la conduction intraventriculaire (fig. 1, 2). Il convient de noter qu'à Minsk le  $^{137}\text{Cs}$  était absent dans l'organisme de 16 enfants sur 50 enfants examinés (32 %) alors que dans d'autres groupes sa valeur ne descendait pas en dessous de 11 Bq/kg. Chez les enfants non contaminés par les radio-isotopes les modifications électrocardiographiques se sont manifestées dans 19 % des cas. Elles se sont présentées sous la forme d'un blocage de la branche droite du faisceau de His. Si on tient compte uniquement du paramètre de l'incorporation du  $^{137}\text{Cs}$  et de la fréquence des troubles de l'ECG, on peut dire que le pourcentage d'enfants sans troubles ECG diminue lorsque la quantité de césium incorporé augmente (fig. 3).

Tableau 1

Fréquence des modifications électrocardiographiques et de la concentration en césium radioactif dans l'organisme des enfants de différents groupes.

Groupe	Concentration de césium radioactif dans l'organisme, Bq/kg	Fréquence des modifications électrocardiographiques, %
Gomel	30,32 ± 0,66	72,3
Vetka	82,50 ± 7,32	86,8
Svetilovichi	91,20 ± 7,68	94,4
Grodno	29,74 ± 0,67	66,3
Minsk dont :	14,00 ± 1,46	64,0
Minsk-1	0	18,8
Minsk-2	20,50 ± 0,75	85,0
Zhlobin	Non déterminé	55,9
Enfants entre 14 jours et 14 mois	34,93 ± 3,30	88,1
Et leurs mères	27,10 ± 2,80	80,3
Enfant ayant une pathologie gastro intestinale chronique	19,70 ± 0,90	84,9
Etudiants	25,98 ± 2,04	48,7

Tableau 2

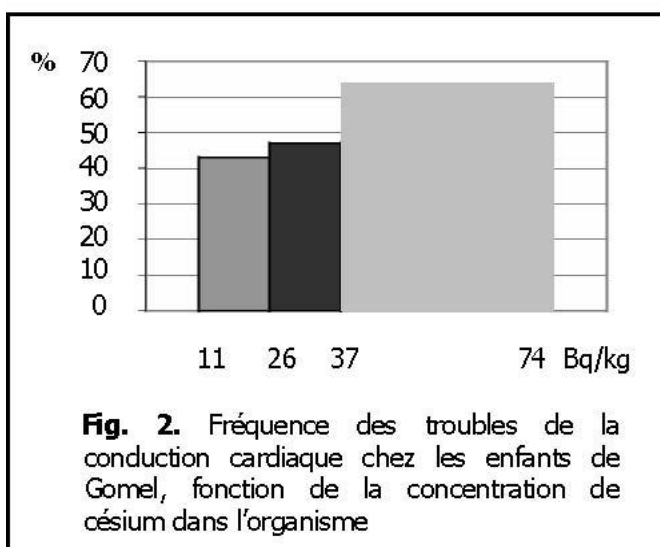
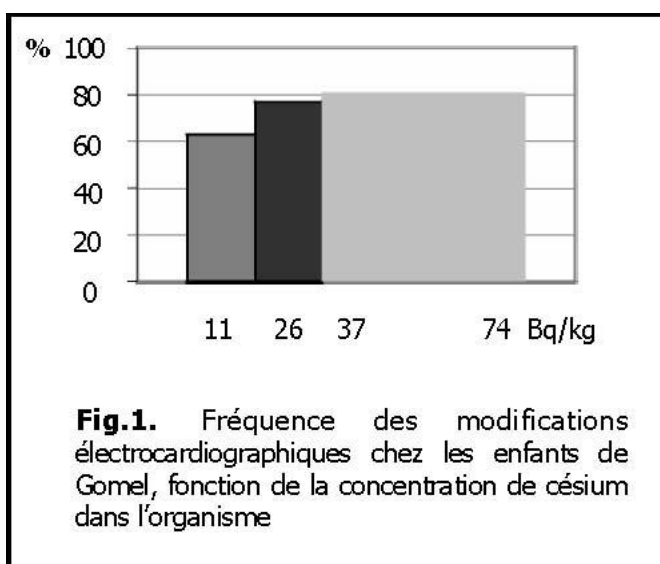
Caractère des modifications électrocardiographiques chez les enfants des groupes examinés.

Groupe	Arythmies		Altérations des processus métaboliques		Altérations des processus métaboliques combinées à une arythmie		ECG normal	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Gomel	113	<b>49,76</b>	51	<b>22,47</b>	-	-	63	<b>27,75</b>
Vetka	46	<b>60,53</b>	20	<b>26,32</b>	-	-	10	<b>13,16</b>
Svetilovichi	32	<b>58,18</b>	12	<b>21,82</b>	8	<b>14,55</b>	3	<b>5,46</b>
Grodno	41	<b>39,42</b>	28	<b>26,92</b>	-	-	35	<b>33,65</b>
Minsk	23	<b>46,00</b>	5	<b>10,00</b>	4	<b>8,00</b>	18	<b>36,00</b>
Zhlobin	48	<b>40,68</b>	18	<b>15,25</b>	-	-	52	<b>44,67</b>
Enfants et Leurs mères	7 18	<b>4,50</b> <b>29,02</b>	81 7	<b>52,26</b> <b>11,29</b>	64 31	<b>41,30</b> <b>50,00</b>	3 6	<b>1,94</b> <b>9,68</b>
Enfant ayant une pathologie gastro intestinale chronique	149	<b>70,62</b>	30	<b>14,22</b>	-	-	32	<b>15,68</b>
Etudiants	88	<b>40,36</b>	8	<b>8,33</b>	-	-	111	<b>51,30</b>

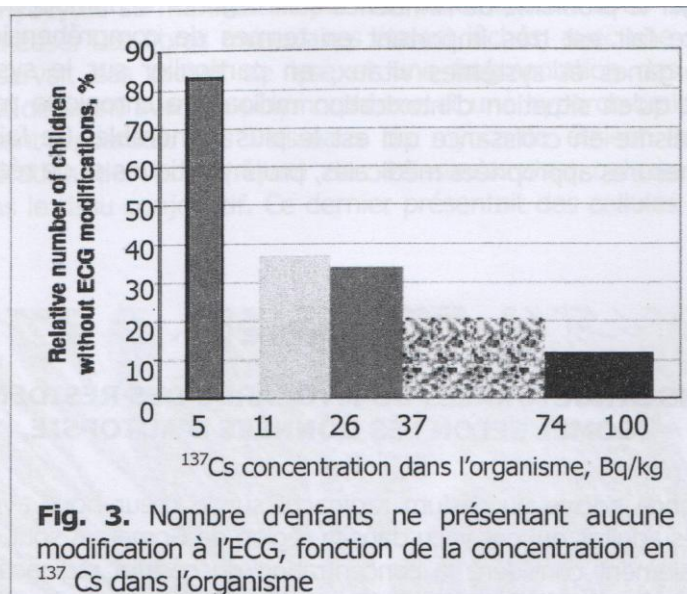
Tableau 3.

Fréquence des modifications électrocardiographiques en fonction du niveau de l'incorporation de césium.

Groupe	Concentration de césium 137 dans l'organisme des enfants, Bq/kg				
	0	11-25,9	26-36,9	37-74	>74
Gomel	-	62,8%	77,6%	80,7%	-
Vetka	-	-	82,4%	92,3%	87,9%
Svetilovichi	-	-	100%	92,3%	96,0%
Grodno	-	62,5%	65,5%	78,6%	-
Minsk	18,8%	83,8%	100%	-	-







**Fig. 3.** Nombre d'enfants ne présentant aucune modification à l'ECG, fonction de la concentration en <sup>137</sup>Cs dans l'organisme

Tableau 4

Concentration hormonale dans le sérum sanguin d'enfants avec des variantes différentes de réactivité

Réactivité végétative	Normal n=48	Hyper sympathicotonique n=47	Non sympathicotonique n=28
Cortisol, nMol/l	622,49 ± 42,10	771,19 ± 50,67*	706,16 ± 89,29
Free thyroxin, mMol/l	13,40 ± 0,49	12,21 ± 0,29*	12,90 ± 0,31

[...]

Les recherches ont montré, chez les enfants résidant sur un territoire contaminé par le radiocésium aussi bien que chez ceux résidant dans des régions propres, une grande fréquence des altérations de l'ECG (plus de 50 % de tous ceux qui ont été examinés). Les niveaux d'incorporation d'éléments radioactifs dans les organismes des enfants sont corrélés avec ceux de la contamination du territoire de résidence. Néanmoins, dans des régions de contrôle (Grodno, Minsk), on observe aussi des cas de concentration élevée dans les organismes des enfants. [ ... ] Il apparaît une relation linéaire forte entre les altérations de l'ECG et les niveaux d'incorporation de <sup>137</sup>Cs. De plus, alors que même une faible concentration de ce radio-isotope (plus de 10 Bq/ kg) peut entraîner la grande fréquence des atteintes mentionnées ci-dessus, son absence totale élimine presque complètement leur apparition.

Une attention particulière doit être prêtée à l'état du système cardio-vasculaire des enfants ayant une incorporation de <sup>137</sup>Cs de plus de 150 Bq/kg. La combinaison des atteintes des processus métaboliques dans le myocarde de l'organisme en croissance avec des troubles de la conduction est le résultat d'un effet chronique prolongé du césium radioactif. Etant donné que le myocarde incorpore le césium radioactif plus intensément que d'autres organes et systèmes [8] il est possible d'imaginer ce qu'est la concentration du radio-isotope donné dans son tissu (chez les rats la concentration du radio-isotope au niveau du cœur est dix fois et plus supérieure à celle des muscles squelettiques). Ainsi il n'est pas étonnant que, alors que 100 % des enfants une incorporation de <sup>137</sup>Cs de plus de 100 Bq/kg présentent des signes pathologiques à l'ECG, des pathologies cardiaques se manifestent cliniquement.

Les recherches ont montré la relation entre la quantité de césium radioactif chez des enfants de différents âges et la fréquence des modifications de l'ECG. Considérant la dépendance linéaire entre ces deux paramètres, la durée de la demi vie du <sup>137</sup>Cs et donc son existence comme élément chimique, son impact, petit, en termes de rayonnement, les niveaux de sa concentration dans l'organisme, il est possible de parler non seulement de l'impact de la radio activité du <sup>137</sup>Cs mais aussi de celui de son effet toxique sur le muscle cardiaque. Des altérations combinées des métabolismes énergétiques, ioniques et plastiques apparaissent simultanément. Elles mènent aux processus dystrophiques et nécrobiotiques.

Nous pouvons envisager le problème de l'influence sur l'organisme humain des radio-isotopes à vie longue sous d'autres angles. Et ce fait est très important en termes de compréhension des mécanismes de leur influence nocive sur les organes et systèmes vitaux, en particulier sur le système cardio-vasculaire. Les résultats obtenus montrent qu'en situation d'intoxication radioactive chronique par le  $^{137}\text{Cs}$ , c'est le système cardio-vasculaire de l'organisme en croissance qui est le plus vulnérable. Ce fait devrait naturellement faire envisager l'élaboration de mesures appropriées médicales, prophylactiques et de réadaptation.

## Chapitre 2

### MODIFICATIONS STRUCTURALES DU MYOCARDE DES RÉSIDENTS DE LA RÉGION DE GOMEL SELON LES DONNÉES D'AUTOPSIE.

Afin d'explorer l'influence nocive du césium radioactif sur le cœur nous avons étudié la constitution du myocarde des enfants et des adultes qui ont vécu dans la région de Gomel, et sont décédés pour diverses raisons (408 cas). Nous avons également considéré la concentration du césium radioactif dans cet organe. L'analyse microscopique a montré la présence d'altérations diffuses des cellules du myocarde dans 99 % des cas. Celles-ci se manifestaient sous la forme de contractures ou de contraction des fibres musculaires, de destruction des myofibrilles à différents degrés, de processus dystrophiques et de nécroses. Ces altérations du myocarde, apparues sous l'influence du césium radioactif incorporé (concentration de 20 à 500 Bq/kg), ont été l'une des causes principales de la mort. Elle se manifestait de façon particulièrement vive dans l'organisme des enfants. Voici un exemple :

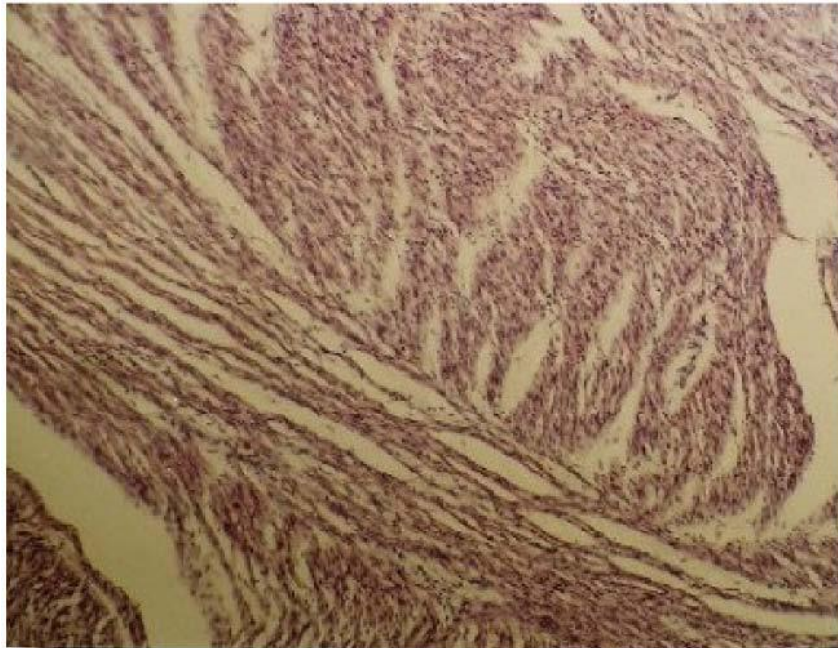
L'enfant, 7 mois, a vécu dans la région de Kormyansk. Lors de son admission à l'hôpital il présentait des signes d'infection respiratoire aiguë virale. Le tableau a évolué vers une insuffisance respiratoire et cardiovasculaire et avec des signes d'intoxication. Le 7<sup>ème</sup> jour après l'admission l'enfant est mort de septicémie. Dans les organes internes, y compris le cœur, on a observé des quantités significatives de césium radioactif (tableau 5).

Tableau 5

Quantité de  $^{137}\text{Cs}$  dans les organes internes de l'enfant L

Organes	Concentration de $^{137}\text{Cs}$ , Bq/kg
Poumons	450
Coeur	2410
Estomac	250
Intestin grêle	1250
Gros intestin	1200
Reins	710
Pancreas	240
Thymus	80
Thyroid gland	470
Rate	130
Cerveau	650
Foie	670
Surrénales	2500

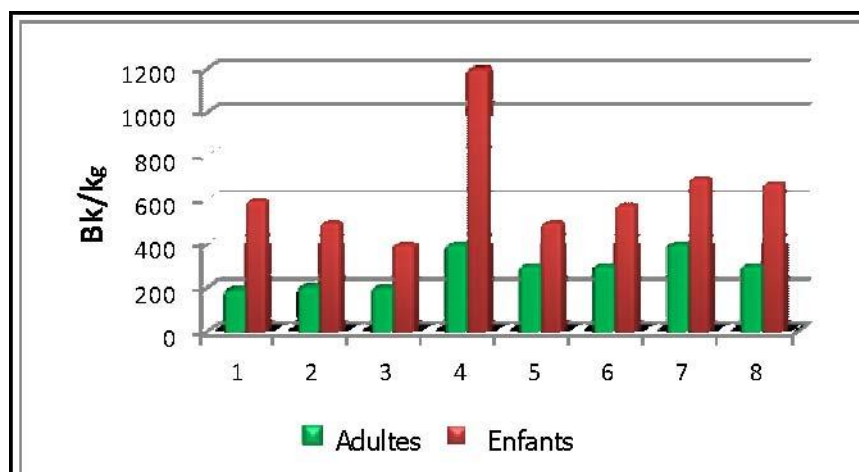
L'altération des cardiomyocytes se manifestait par des modifications sous forme de gouttes hyalines ou de dystrophie focale oedémateuse. Les fibres musculaires étaient lâches, avec une striation peu marquée et un contour non visible. On observait des taches de lyse et une fragmentation des myofibrilles. Le noyau des cardiomyocytes était d'aspect différent avec un polymorphisme et une hyperchromie, dans des secteurs séparés caryopicnose et caryolyse sont apparues. Les vaisseaux du myocarde étaient engorgés. On observait une plasmorragie et une prolifération de l'endothélium des vaisseaux ainsi qu'une infiltration cellulaire et un oedème intermusculaire dans le tissu conjonctif. Ce dernier présentait des cellules de la gamme lymphocytaire et plasmatique (fig. 4).



**Fig. 4.**

Structure histologique du myocarde d'un enfant, 7 mois. La concentration du césium radioactif dans le cœur est de 2.410 Bq/kg. Œdème intermusculaire marqué. Fibres musculaires lâches, leurs contours ne sont pas visibles et la striation est faiblement marquée. Lyse focale des myofibrilles avec fragmentation. Polymorphisme et hyperchromie des noyaux des cardiomyocytes, caryopicnose et caryolyse dans des secteurs séparés. Coloration à l'hématoxyline et l'éosine. Grossissement X250

On doit noter que le césium radioactif est accumulé dans les organes internes de façon plus importante chez les enfants que chez les adultes ce qui constitue un danger pour leur formation aux différentes phases de leur développement et pour leur fonction future (fig.5).



**Fig. 5.**

1 - Myocarde ; 2 - Cerveau ; 3 - Foie ; 4 - Glande thyroïde ; 5 - Reins ; 6 - Rate ; 7 - Muscles squelettiques ; 8 - Intestin grêle.

## Chapitre 3

### CHANGEMENTS STRUCTURAUX ET MÉTABOLIQUES DANS L'ORGANISME DES ANIMAUX DE LABORATOIRE LORS DE L'INCORPORATION DE CÉSIIUM RADIOACTIF

Au cours d'expérimentations avec des animaux de laboratoire (rats blancs) nous avons étudié les changements structuraux et métaboliques. Ils apparaissaient dans le cœur, le foie, les reins et les poumons lors d'incorporation de  $^{137}\text{Cs}$ . Ce radio-isotope pénétrait dans l'organisme par le tractus digestif sous forme de soluté ou associé au grain d'avoine.

Pour cela nous avons utilisé 121 rats mâles de souche mixte albinos et Vistar. Leur poids allait de 180 à 200 grammes. Tous les animaux étaient élevés en vivarium. La première partie des expériences a consisté à nourrir pendant 45 jours les animaux du groupe d'essai avec une ration (grains d'avoine) présentant un niveau de rayonnement de 400 Bq/kg (la dose quotidienne de grains d'avoine pour chaque animal dans les deux groupes était de 35 grammes). Les animaux du groupe de contrôle recevaient pendant cette même période, une ration (grains d'avoine) présentant un niveau de rayonnement de 40 Bq/kg.

39 animaux du groupe test et 29 du groupe contrôle ont été décapités après anesthésie à l'éther par inhalation 11 jours après le commencement de l'expérience, et 10 animaux du groupe test et 10 du groupe contrôle au 45<sup>ème</sup> jour. Avant de les tuer, on a mesuré la concentration de  $^{137}\text{CS}$  avec un compteur de radioactivité RYG - 2 (produit par le Belorussian Institute of Radiation Safety).

La deuxième partie de l'expérience a consisté en l'administration intragastrique quotidienne de  $^{137}\text{Cs}$  en soluté (5 ml) à 19 mâles du groupe expérimental à la dose de 45 Bq. Cela pendant 6 jours. 20 animaux du groupe de contrôle pendant la même période recevaient une administration quotidienne intragastrique de 5 ml de solution physiologique de chlorure de sodium. Pendant toute la durée de l'expérience on a enregistré l'accumulation du césium radioactif en utilisant le RYG -2.

Les jours 4, 6 et 8 après le commencement de l'expérience, une partie des animaux sous test et de contrôle a été tuée en utilisant la méthode de décapitation après anesthésie à l'éther.

La troisième partie de l'expérience a consisté en l'administration intragastrique quotidienne de  $^{137}\text{Cs}$  en soluté (5 ml) à 12 mâles du groupe sous test à la dose de 180 Bq. Cela pendant 6 jours. 12 animaux du groupe de contrôle recevaient pendant la même période une administration quotidienne intragastrique de 5 ml de solution physiologique de chlorure de sodium. Pendant toute la durée de l'expérience on a enregistré l'accumulation du césium radioactif en utilisant le RYG -2. Au 8<sup>ème</sup> jour après le commencement de l'expérience les animaux des groupes expérimentaux et de contrôle étaient tués en utilisant la méthode de décapitation après anesthésie à l'éther.

Après décapitation des animaux de tous les groupes expérimentaux et de contrôle nous avons effectué une recherche macroscopique sur les organes internes. Nous avons fixé les pièces de foie, de rein, de myocarde et de poumons de 0.5 à 1.0 centimètre d'épaisseur dans 10 % de solution de formaline, inclus dans la paraffine et coupé au microtome à 5 à 8 micromètres d'épaisseur puis coloré les coupes à l'hématoxyline et l'éosine. Les préparations histologiques étaient étudiées au microscope binoculaire. Au 11<sup>ème</sup> jour de l'expérience nous avons employé la méthode de microscopie polarisée en définissant les Adiscs (disques anisotropiques) avec l'aide du système optique et morphologique Vidas -Video de la firme Opton (Allemagne). Cela pour déterminer les altérations du système contractile du muscle cardiaque chez les animaux dans la première expérience<sup>1</sup>. Chez 8 animaux nous avons isolé le tissu musculaire cardiaque et préparé un l'homogénat pour mesurer leur activité en phosphatase alcaline, phosphatase acide, lactate déshydrogénase, créatine phosphokinase, alanine amino transférase, aspartate aminotransférase, gamma glutamo transférase.

Un prélèvement sanguin a été effectué sur chaque animal à chaque partie de l'expérience. Les protéines totales, l'albumine, l'urée, la créatinine, l'activité de l'aspartate amino transférase et de l'alanine amino transférase ont été dosées.

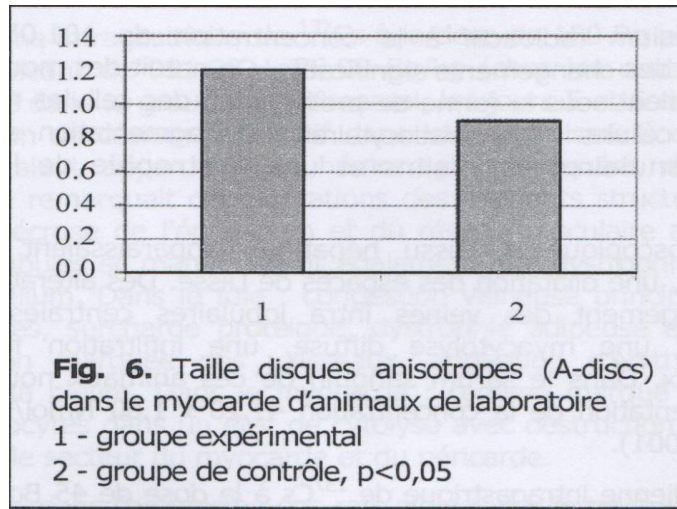
La détermination de l'activité des enzymes et la concentration des substances biologiquement actives ont été réalisées en utilisant l'appareil de contrôle automatique "Synchron" de la firme Beckman. [ ...]

Les recherches ont montré que la pénétration quotidienne dans l'organisme des rats albinos de césium radioactif par la nourriture provoque son accumulation progressive.

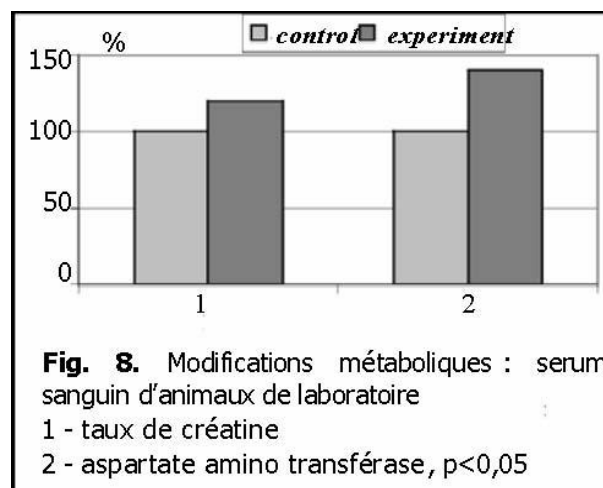
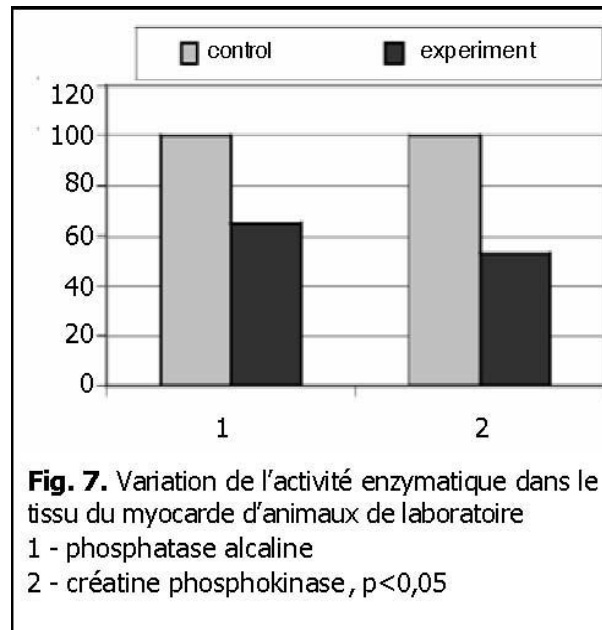
En particulier, la concentration de ce radio-isotope au 11<sup>ème</sup> jour de l'expérience était de  $63,35 \pm 3,58$  Bq/kg dans le groupe expérimental, et de  $5,43 \pm 0,87$  Bq/kg ( $p < 0.001$ ) dans le groupe de contrôle. La recherche microscopique sur les tissus des organes internes des animaux du groupe expérimental au 11<sup>ème</sup> jour de l'expérience n'a pas fait ressortir de modification nette, mais on enregistrait une modification des aspects de la polarisation des cardiomyocytes sous forme d'une augmentation des disques anisotropes (A -discs) en comparaison avec le groupe de contrôle (fig. 6).

1 A la lumière polarisée, les traits sombres sont biréfringents ou anisotropes; les traits clairs, non réfringents ou isotropes. On appelle les traits sombres disques sombres, et les traits clairs bandes claires.





Dans les cellules du myocarde nous avons observé une réduction de l'activité de la phosphatase alcaline et de la créatine phosphokinase (fig. 7). Dans le sérum sanguin de ces animaux nous avons observé une augmentation de l'activité de l'aspartate amino transférase et du taux de créatine (fig. 8). [ ... ]



L'accumulation de césium radioactif à la concentration de  $101,05 \pm 1,69$  Bq/kg provoquait dans l'organisme des rats albinos des changements significatifs. On notait des modifications pathologiques au niveau des reins. Elles se manifestaient sous la forme de prolifération des cellules mésangiales, d'une infiltration de la boucle des glomérules, de cellules lymphohistiocytaires, de fragmentation et de mort des glomérules. On trouvait des globules granulaires et hyalins et une dystrophie de l'épithélium des tubules droits et contournés.

A l'observation microscopique du tissu hépatique apparaissaient des dystrophies granulaires et vacuolaires des hépatocytes, une dilatation des espaces de Disse. Des altérations modérées de la circulation du sang sous forme d'engorgement des veines intra lobulaires centrales étaient notées. Dans le tissu myocardique on observait une myocytolyse diffuse, une infiltration focale lymphohistiocytaire et un engorgement des vaisseaux. Dans le sérum sanguin de ces animaux nous avons remarqué, comparé aux contrôles, une réelle augmentation de la concentration  $41,20 \pm 1,60$  Nmol/l de créatine (chez les contrôles :  $33,11 \pm 2,45$  Nmol/l,  $p < 0.001$ ).

L'administration quotidienne intragastrique de  $^{137}\text{Cs}$  à la dose de 45 Bq a amené une concentration dans l'organisme du rat :

au jour 4 de  $40.91 \pm 10.62$  Bq/kg (chez les contrôles –  $2.67 \pm 1.05$  Bq/kg ( $p < 0.005$ )),

au jour 6 de  $104.55 \pm 24.73$  Bq/kg, (chez les contrôles –  $12.13 \pm 4.75$  Bq/kg ( $p < 0.001$ )),

au jour 8 de  $150.58 \pm 52.06$  Bq/kg, (chez les contrôles –  $10.66 \pm 4.82$  Bq/kg ( $p < 0.001$ )).

L'observation microscopique montrait des altérations dystrophiques et nécrobiotiques dans le myocarde, le foie et les reins. Elles étaient identiques à celles provoquées par le césium radioactif qui avait pénétré dans l'organisme des animaux avec les grains d'avoine. Dans le sang de ces animaux se manifestait progressivement, parallèlement à l'incorporation dans l'organisme de césium radioactif, une diminution de la concentration des protéines totales et également une augmentation de la créatinine. La diminution des protéines totales était due principalement à la diminution des globulines  $\alpha 1$  et  $\alpha 2$  (tableau 6).

Tableau 6 :

Concentration des fractions protéiques chez les animaux de laboratoire en fonction des différentes concentrations en  $^{137}\text{Cs}$ .

	Concentration de césium radio actif, Bq/kg		
	<b>Groupe 1</b> 40, 91 ± 10,62	<b>Groupe 2</b> 104,55 ± 24,73*	<b>Groupe 3</b> 150,58 ± 52,06 <sup>+</sup>
Protéines totales g/l	65,56 ± 3,74	62,98 ± 3,26	49,08 ± 2,01 <sup>+</sup>
Albumines (%)	36,32 ± 1,70	39,95 ± 2,26	41,68 ± 0,97 <sup>+</sup>
$\alpha 1$ -globulines (%)	13,84 ± 1,01	12,93 ± 1,93	10,16 ± 0,54 <sup>+</sup>
$\alpha 2$ - globulines (%)	15,63 ± 0,91	11,65 ± 1,23	12,12 ± 0,45 <sup>+</sup>
$\beta$ - globulines (%)	14,52 ± 0,88	13,78 ± 2,18	14,76 ± 0,76
$\gamma$ - globulines (%)	19,69 ± 1,41	21,70 ± 1,40	21,28 ± 1,24
Albumines / globulines ratio (A/g)	0,58 ± 0,04	0,67 ± 0,06	0,72 ± 0,03*

\*  $p < 0,05$  en comparaison avec le groupe 1

L'administration quotidienne intragastrique de <sup>137</sup>Cs à la dose de 180 Bq pendant 6 jours a amené une concentration dans l'organisme vivant de 991.00 ± 76.00 Bq/kg (chez les contrôles – 6.70 ± 2.36 Bq/kg, p<0.01). Il convient de noter que dans le groupe expérimental, les jours 5 et 6 de l'expérience, 5 animaux (4 1.7 %) sont morts. L'accumulation de césium radioactif dans leur organisme à ce moment était de plus de 1000 Bq/kg. Au microscope étaient apparues des hémorragies marquées des organes internes. A la microscopie des tissus rénaux on remarquait des altérations des éléments structuraux des glomérules. Leurs altérations extrêmes étaient la nécrose de l'épithélium et du réseau vasculaire avec disparition complète et création d'une cavité. Dans les tubules se manifestaient également une dystrophie granulaire et vacuolaire et une nécrose des cellules d'épithélium. Dans le foie : congestion veineuse principalement marquée dans des compartiments centraux des lobes, surcharge protéique, dystrophie adipeuse et nécrose des hépatocytes. Dans les poumons : congestion marquée des vaisseaux, apparition d'érythrocytes dans les alvéoles, modifications inflammatoires de la plèvre. Dans le myocarde : œdème marqué intracellulaire dans l'espace entre les fibres, majorité des myocytes dans un état de cytolysse avec destruction du noyau. Dans nombre de cas infiltrats inflammatoires dans le secteur du myocarde et du péricarde.

Donc, la pénétration du <sup>137</sup>Cs dans l'organisme des rats albinos par le tractus gastrointestinal, en solution ou liée aux grains d'avoine, provoque des altérations structurales et métaboliques dans les organes vitaux. Le degré d'expression de ces modifications est déterminé par la quantité de radio-isotope incorporé, de la simple surcharge protéique aux atteintes nécrobiotiques et autres alternatives dures. Ce sont des évidences de l'effet toxique du césium radioactif sur les organes vitaux comme le cœur, le foie et les reins.

Il est remarquable que l'effet toxique de ce radio-isotope de longue vie concerne en premier lieu les cellules fortement spécialisées qui ne possèdent aucune capacité proliférative ou qui la possèdent à un moindre degré.

[...]

Etant donné que les reins sont l'organe principal d'élimination du césium radioactif de l'organisme, la perturbation de leur fonction excrétoire mène à l'accumulation des métabolites et du césium radioactif dans l'organisme. De tels produits ont une influence toxique sur les organes essentiels et, en particulier, sur le myocarde.

[...]

Le césium radioactif a aussi une influence toxique sur le tissu hépatique. Cette influence se reflète sur l'état du métabolisme.

Les résultats obtenus laissent entrevoir que le césium incorporé dans l'organisme des animaux de laboratoire, même en petite concentration, a une influence toxique sur des cellules du myocarde, du foie et des reins, qui peut devenir la cause principale de la mort.

## REFERENCES

1. A. E. Antipenko, M. I. Kalinski, S. N. Lyslova myocardium metabolism at different functional states. – Ekateriburg. Ed. Ural univ, 1992. – 216 p.
2. T. T. Antonovich, F. K. Mostofi, Atlas of kidney biopsies. Armed Forces Institute of Pathology. Washington. – 1980. – 386 p.
3. G. S. Bandaxhevskaya, the state of cardiac activity in children, living in areas contaminated with radioisotopes / Materials of World Scientific Symposium "Medical Aspects of Radioactive Effect on Population, Living on the Contaminated Territory after Chernobyl Disaster". – Gomel, 1994. – 27 p.
4. G. S. Bandaxhevskaya, Functional modifications of myocardium in postnatal ontogenesis at effect of incorporated radioisotopes. – Autoref. cand. dis. – Moscow, 1996. – 28 p.
5. Yu. I. Bandazhevsky, Pathophysiology of Incorporated Radiation Emission. – Gomel, Gomel State Medical Institute, 1997. – 104 p.
6. Yu. I. Bandazhevsky, Pathology of the Incorporated Radiation Emission. – Minsk: BSTU, 1999. – 136 p.
7. Yu. I. Bandazhevsky, medical and biological effects of radiocesium incorporated into the human organism. Minsk: "Belrad", 2000. – 70 p.
8. Yu. I. Bandazhevsky, G. S. Bandaxhevskaya, Effect of Radioactive Elements, Getting in the Environment as a Result of Chernobyl Disaster, on the State of Myocardium / In book: Clinical and Experimental Aspects of the Effect of Incorporated Radioisotopes upon the Organism. Ed. by Yu. I. Bandazhevsky and V.V. Lelevich. -Gomel, 1995. – pp. 48 –73
9. Yu. I. Bandazhevski, T. G. Matjukhina and G. A. Zelenko. Ultrastructural Response of the Ventricular Cardiomyocytes to the Radiocesium Penetration. Morphofunctional Aspects of the Radiocesium Effect upon the Antenatal and Postnatal Development, Gomel, 1998. -pp. 15-20,
10. T. V. Berchova, M. I. Bakanov, L. A. Bokeria et. al. Cellular Mechanisms of Calcium Regulation of Cardiac Rhythm in Children with Ectopic Arrhythmias // Questions of Medical Chemistry. – 1994. -4. – pp. 50 – 53.
11. S. S. Botkin. Influence of Rubidium Salts and Caesium on Heart and Blood Circulation. Dissertation on the Degree of Doctor of Medicine. – S. Petersburg. – 1887 –1888. – p. 41.
12. N. T. Vatutin, N. V. Kalinkina. Damaging of Heart with Cytostatics. // Cardiology – 1998. -11. – p. 53 – 57.
13. G. A. Vechersky, L. G. Baranov, V. G. Lisyutin. Directory on Clinical Electrocardiography. Minsk: Belarus. – 1985. – p. 79.
14. N. E. Golancev, T. G. Sazontov. Alteration of Resistance of Ca-transported System of Sarcoplasmic Reticulum of Myocardium at "Urgent" and "Permanent" Adaptation to Physical Load // Bul. Of Experimental Biology and Medicine. – 1998. -1. –p.40 –44.
15. N. L. Dolgy, V. M. Danilova, V. S. Tregubov. Studying of Localization of Radioactive Caesium in Muscular Tissue of Cattle. // Radiobiology. – 1992. – T. 32. – Ed. 2. – p. 284 – 287.
16. F. Zhuravlev. Toxicology of Radioactive Substances, 2nd ed., Revised. – Minsk: Energoatomizdat, 1990. -336 pp.

17. V. A. Zaicev, V. G. Balakleevskaya, S. V. Petrenko. About Functional State of Hypophysial – Kortikoadrenal System of Adaptation of Belarussian Children, Living in Conditions of the Effect of Small Radiation Doses after Chernobyl Disaster // Radiobiology. – 1992. – Tome. 32. – Ed. 4. – pp. 483 – 487.
18. The Population Health in Europe. Report on Monitoring Measures to Obtain Health for Everyone in 1993-1994. Regional VOZ publications, European edition, 56, Copenhagen, 1995.
19. G. G. Ivanov, A. S. Smetnev, A. L. Syrkin et. al. Main Mechanisms, Principles of Forecast and Prophylaxis of Sudden Cardiac Death // Cardiology. – 1998. -12. – pp. 64 – 73.
20. Kienja and N. M. Ermolitski. Vegetative Component of the Reactivity of the Organisms of Children with Different Levels of Incorporated <sup>137</sup>Cs. Structural and Functional Effects of Incorporated Radioisotopes upon the Organism. Ed. by Yu. I. Bandazhevsky. -Gomel, 1997. -pp. 61-82.
21. Clinical and Experimental Aspects of the Effect of Incorporated Radioisotopes upon the Organism. / Yu. I. Bandazhevsky, V. V. Lelevich, V. V. Strelko, et al. Ed. by Yu. I. Bandazhevsky and V.V. Lelevich. – Gomel, 1995. -pp.152.
22. e. F. Konoplja, I. M. Bagel, and E. V. Shafranovskaja. Effect of Small Doses of Ionizing Radiation upon the Reactivity of the Ca<sup>2+</sup> ATPase of the Membrane of the Sarcoplasmic Reticulum of the Skeleton Muscle. Report of the Belorussian Academy of Sciences. Biological Series (in Russian). – 1996. – Tome 40. -3. – pp. 86 – 89.
23. V. V. Lelevich, and E. M. Doroshenko. Effect of Incorporated Radioisotopes upon the Bank of Neuromediators in the Brain of Rats. In: Clinical and Experimental Aspects of the Effect of Incorporated Radioisotopes upon the Organism. / Ed. by Yu. I. Bandazhevsky and V.V. Lelevich. – Gomel, 1995. -pp.74 -87.
24. A. P. Malyhina. Bioelectric Activity of Cardiomyocytes of Irradiated Organism during Hypoxia. – Autoref. Dys. Cand. Minsk. – 1998. –p. 20.
25. T. Mann,, S. Goldberg, G. N. Mudge, W. Grossmann. Factors Contributing to Altered Left Ventricular Diastolic Properties during Angina Pectoris. Jbid. – 1979. – Vol. 59. – pp. 14 – 19.
26. A.N.Marei, R.M.Barhudarov, and N. Ya. Novikova. Global <sup>137</sup>Cs Contamination and a Man. Moscow, Atomizdat, 1974. – pp. 168.
27. F. Z. Meerson. Adaption Medicine: Mechanisms and Protect Effects of Adaptation. Ed. Hypoxia Medical LTD. Moscow. – 1993. – pp. 331.
28. F. Z. Meerson. Previous Stress Injure of Miocardium and Arhythmic Cardiac Disease. Part 1 // Cardiology. –1993. – 4. – pp. 50 – 59. Part 2 // Cardiology. – 1993. -5. – pp. 58 – 64.
29. A. A. Miljutin, T. M. Kirpicheva, and L. M. Lobanok. Effect of Incorporated <sup>137</sup>Cs upon the Structure of Erythrocytal Membranes. Radiobiology. – 1993. – Vol. 33. – Ed. 2. – pp. 302 – 305.
30. L. M. Nepomnjashchikh. Basic Forms of Acute Damage of Cardiomyocytes based on the Data of Polarization Microscopy of Myofibrils. Bulletin of Experimental Biology and Medicine. – 1996.— 1. – pp. 4 – 13.
31. L. M. Nepomnjashchikh. Structural Reorganisation of Miocardium during Extreme Ecologic Effects // Morphology. – 1997. - 6. –pp.18 –24.
32. L. M. Nepomnjashchikh. Morphology of Adaptable Reactions of Miocardium during Extreme Ecologic Effects // Messenger of Russia Academy of Medical Sciences. – 1997. -3. – pp. 49 – 54.
33. V.B.Nesterenko. The Scale and the Consequences of the Chernobyl Disaster in Belarus, Minsk: Law and Economy.,1996. – pp. 72.
34. V. S. Paukov., D. D. Procenko. Recombinationed Modifications of Mithochomdrions in Damaged Cardiomyocytes // Bul. Of Experimental Biology and Medicine. – 1998. – Vol. 125. -3. – pp. 244 – 250.
35. I. A. Polyakova, M. V. Shorshnikova, I. V. Samorukova, Yu. S. Chetsov. Ultrastructure of Cardiomyocytes Chondriom of Rats During Clinical Death in Postresuscitation Period // Bul. Of Experimental Biology and Medicine. – 1999. – 1. – pp. 95 – 100.
36. S. Schultz – Hector. Radiation induced Heart Disease: Review of Experimental Data on Dose Reponse and Pathogenesis // Jut J. Radiat. Biol. – 1992. – Vol. 61. – 12. – pp. 149 – 160.
37. G. I. Sidorenko. Prevention of Cardiac-Vascular diseases – Actual Task of Modern Medicine // Medical News. – 1999. 1-2. – pp. 4 – 8.







