

# Malades irradiés de Tchernobyl

## Sources d'information



L'absence d'un suivi médical pour les 9 millions de victimes d'irradiations ionisantes provoqués par l'explosion et l'incendie d'un réacteur atomique à Tchernobyl, le 26 avril 1986, rend la recherche de données cliniques difficiles. En 2000, le Secrétaire Général des Nations Unies, Kofi Annan, évoquait ces 9 millions de victimes dont 3 millions d'enfants qui auraient besoin d'aide immédiatement. Prudemment, Kofi Annan précisait que ce nombre augmenterait avec les enfants à naître dans ces familles et qu'une estimation du nombre des victimes, ne serait pas possible avant 2016, au plus tôt<sup>1</sup>).

Selon sa Constitution (1946), l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a le devoir d'agir immédiatement lors d'une catastrophe de cette ampleur, soit à la demande des autorités ou après approbation<sup>2</sup>). Pourtant, il n'en fut rien, comme du reste après Fukushima. En effet, un accord signé en 1959 (WHA12-40) entre l'OMS et l'Agence Internationale de l'Energie Atomique (AIEA) fondée en 1958, représente un premier document juridique qui paralyse l'OMS en cas d'accidents nucléaires en l'empêchant d'agir indépendamment. Signé en 1959, l'accord stipule que pour tout projet dans ce domaine une acceptation au préalable du projet par l'autre partie est obligatoire, car ce projet ne doit pas risquer de livrer des résultats qui gêneraient l'activité de cette autre partie. L'activité dont il est question pour l'AIEA, c'est la promotion du nucléaire commercial<sup>3</sup>). En effet, les statuts de l'AIEA précisent que cette Agence a pour objectif principal “d'accélérer et d'accroître la contribution de l'énergie atomique pour la paix, la santé et la prospérité dans le monde entier”<sup>4</sup>). Le primat de l'AIEA a été renforcé en septembre 1986 par la Convention d'Assistance, votée par l'Assemblée générale de l'ONU, qui lui confie toute la gestion des crises radiologiques graves.

L'AIEA installée au plus haut de la hiérarchie des Nations Unies (ONU), ne dépend que du Conseil de Sécurité avec les 5 puissances atomiques en tant que membres permanents. Les statuts font d'elle le promoteur mondial du nucléaire commercial le mieux placé. Dès lors, quand il est question de problèmes sanitaires liés à cette industrie, l'intérêt de AIEA sera de minimiser ou d'occulter les conséquences sanitaires observées. La priorité pour cette Agence c'est de cacher ou faire ignorer les maladies engendrées ou aggravées par les rayonnements ionisants. L'ignorance devient une vertu prônée par un comité d'experts réuni par l'OMS en 1957, approuvé et publié en 1958, sous forme de rapport technique officiel intitulé : “Question de santé mentale que pose l'utilisation de l'énergie atomique à des fins pacifiques”<sup>5</sup>). Ce Groupe d'Etude comptait des psychiatres, mais aussi des promoteurs du nucléaire, comme M. Tubiana, Directeur du laboratoire des isotopes et du Bétatron. Dans le chapitre sur la “Politique à suivre en cas d'accident et de dangers imprévus”, on lit: “Cependant, du point de vue de la santé mentale, la solution la plus satisfaisante pour l'avenir des utilisations pacifiques de l'énergie atomique serait de voir monter une nouvelle génération qui aurait appris à

s'accommoder de l'ignorance et de l'incertitude...” Ce vœux exprime un mépris des populations, ce qui est contraire à l'esprit et au texte de la Constitution de l'OMS. Ce groupe recommandait de ne pas informer les peuples, afin qu'ignorant les risques liés aux rayonnements ionisants, ils cessent de ralentir la croissance de cette industrie<sup>6</sup>). Pourtant, la constitution de l'OMS, lui impose “d'aider à former, parmi les peuples, une opinion publique éclairée en ce qui concerne la santé.” Ces connaissances ne doivent être réservées non à une élite ou à une autorité, mais bien aux peuples<sup>7</sup>).

## **Chronologie de l'Accident de Tchernobyl**

La “Chronologie de l'Accident de Tchernobyl”<sup>8</sup>) est un document fourni par l'OMS avec le programme des Conférences de Genève de novembre 1995. Cette fiche (publiée plus tard) montre qu'entre 1986 et 1989, l'AIEA et l'OMS ont essentiellement pris des décisions basées sur des considérations économiques et non sanitaires: Elles ont élevé les “niveaux admissibles de contamination temporaires pour l'eau de boisson et l'alimentation”, et se sont permis de prendre des risques excessifs, même pour les enfants, dépassant les limites que des experts considéraient comme trop dangereuses, donc inadmissibles. À Fukushima on a assisté à ces mêmes écarts majeurs entre les règles établies internationalement, qui sont pourtant déjà très laxistes, et celles qu'on pouvait appliquer après l'accident nucléaire. L'AIEA et l'OMS approuvaient ou dictaient ces modifications des règles imposées. On parle de “doses limites temporaires” pour la population, alors qu'un dommage durable est pris en considération pour la vie de ces enfants, afin de réduire les dépenses à court terme.

On lit plus loin:

“Début 1990 : l'OMS est invitée par le Ministère soviétique de la Santé à mettre sur pied un programme international d'aide.”

“Mai 1991(18 mois plus tard) : Achèvement du Projet international Tchernobyl par les soins de l'AIEA.”

(Souligné par moi, car il n'est aucunement fait mention de la moindre contribution ni excuse de l'OMS).

## **Les risques en question**

Dans le projet de l'AIEA soumis aux ministres de la Santé des trois pays les plus contaminés, les atteintes génétiques ont été omises. Pourtant, depuis la publication en 1957 sur les “Effets génétiques des radiations chez l'homme”<sup>9</sup>) , on sait que les mutations causées par l'augmentation des radionucléides artificiels qu'entraînera le développement de cette industrie, seront néfastes pour la santé. C'était en 1956 que l'OMS avait convié des généticiens de réputation mondiale dont le Nobel de génétique H.J. Muller des USA, le Prof. J. Lejeune de Paris, R.M. Sievert et d'autres sommités dans ce domaine pour éclairer le monde sur les risques liés à ce choix politique. Ces experts avaient précisé d'un commun accord, que l'augmentation des rayonnements ionisants qui découlerait du développement du nucléaire commercial constituerait un risque majeur pour les populations, l'augmentation des mutations étant nuisible pour les individus et leurs descendants.

Il semblerait que cette brochure de l'OMS Genève, 1997, ait été censurée 50 ans plus tard. Il est vrai qu'en 1956 cette agence de l'ONU était encore juridiquement indépendante dans ce domaine or, depuis 1959, l'OMS ne l'est plus. Cela incite à penser qu'après un demi siècle,

cette publication a dû être censurée. La bibliothèque ne répond pas aux demandes. Cette brochure ne figure plus au nombre des publications de l'OMS.

Voici un passage de ce rapport publié en 1957 à l'OMS Genève:

“Le patrimoine héréditaire est le bien le plus précieux dont l'être humain soit le dépositaire, puisqu'il engage la vie de la descendance, le développement sain et harmonieux des générations à venir. Or, le Groupe d'étude estime que le bien-être des descendants de la génération présente est menacé par l'emploi grandissant de l'énergie nucléaire et des sources de rayonnement... Il est démontré que les rayonnements ionisants figurent parmi les agents qui provoquent des mutations chez un grand nombre d'organismes, des bactéries aux mammifères. Le groupe est d'avis que de nouvelles mutations survenant chez l'homme seront nuisibles aux individus et à leurs descendants.”<sup>10)</sup>

Il est précisé qu'aucune dose de rayonnements ionisants artificiels n'est inoffensive, même si des mécanismes de réparation existent<sup>11)</sup>. Ces anomalies du génome vont d'altérations grossières des chromosomes, à des substitutions de bases, des ruptures ou autres modifications des chaînes d'ADN; ces altérations peuvent être isolées ou multiples, réparables ou irréparables. Un des mécanismes de défense de l'organisme en particulier pour éviter l'évolution cancéreuse, est la mort programmée d'une cellule, l'apoptose. Ce mécanisme permet d'éliminer une cellule si ses gènes sont trop gravement altérés.

## Conflits d'intérêt

À Tchernobyl, dans son projet international de recherche, l'AIEA omet la génétique et privilégie par exemple des recherches sur les caries dentaires. Ainsi, les délégués de l'OMS étudieront autour de Tchernobyl les caries chez les enfants ce qui, pour certains, ne méritaient pas une haute priorité dans le contexte d'une catastrophe nucléaire. Cependant, dès qu'il s'agit de risques sanitaires, l'AIEA est confrontée à de graves conflits d'intérêts. Elle est obligée de minimiser et souvent de nier les pathologies dues aux radiations ionisantes, afin d'atteindre son objectif statutaire principal: la promotion et l'expansion rapide du nucléaire commercial.

La mainmise de l'AIEA sur les travaux de l'OMS peut expliquer la surprenante absence de contact entre les experts envoyés par l'OMS au Belarus, pays le plus touché par les retombées radioactives, et le Recteur de l'Institut Médical d'Etat à Gomel. Le recteur, le Dr. Yuri I. Bandazhevsky, était professeur de pathologie et travaillait au coeur de cette région contaminée. En plus de l'enseignement, il a conduit 30 thèses consacrées aux conséquences sanitaires en présence d'une forte pollution par les radionucléides artificiels de Tchernobyl. Les 30 thèses avaient été soumises à l'Académie des Sciences à Moscou qui les a approuvées. Ces travaux avaient été résumés dans deux monographies publiées en anglais<sup>12) 13)</sup>. Etablir un contact avec cette jeune faculté de médecine constitue une règle et une obligation pour des experts médicaux venant aider une région en cas de catastrophe sanitaire; mais l'AIEA semble avoir veillé à ne pas permettre ces échanges.

Les conférences de novembre 1994, à Genève, que le Directeur Général de l'OMS, Dr. Hiroshi Nakajima avait organisées pour comparer les pathologies observées après l'explosion des bombes A sur Hiroshima et Nagasaki, et les pathologies qui ont suivi l'explosion du réacteur de Tchernobyl. Les actes de ces importantes conférences ont été censurés<sup>14)</sup>. Ce document avait pourtant été promis pour mars 1996. 700 médecins et experts, dont les

ministres de la Santé des trois pays les plus touchés, la Fédération de Russie, l'Ukraine et le Belarus, ainsi que d'autres ministres, avaient participé activement à ces trois jours de conférences. Les discussions entre experts étaient intéressantes. Ces actes n'ont pas encore paru. Les conférenciers auxquels on avait demandé leurs manuscrits, n'ont pas été informés que leur travail ne serait pas publié. En 2001, devant la TV suisse italienne, le Dr. Nakajima (l'ancien Directeur Général) explique que cette censure est due aux liens juridiques établis entre l'OMS et l'AIEA. C'est ce qu'apprend le public suisse, par ce film intitulé "Mensonge nucléaires". Une excellente version allemande a été projetée en Allemagne, mais pas en France<sup>15</sup>).

On retrouve la domination de l'AIEA dans toutes les conférences officielles traitant de Tchernobyl. La conférence internationale au siège de l'AIEA à Vienne en 1996 débouche sur un rapport qui, à nouveau, minimise l'impact sanitaire de l'explosion de Tchernobyl, comme l'exige la promotion du nucléaire commercial. Les altérations génétiques avec des dommages affectant les générations futures, furent donc escamotées<sup>16</sup>).

## **Atteintes génétiques et instabilité génomique**

Les mutations ciblées, c'est à dire des altérations des chromosomes ou de leurs gènes, directement touchés par les rayonnements ionisants ou les radicaux libres ou peroxydes qu'ils induisent, augmentent dans les populations irradiées. Les mutations à caractère dominant s'expriment dès la première génération. Elles sont le plus souvent incompatibles avec la survie du fœtus, souvent non décelées, étant à l'origine d'avortements. En 2001, Shevchuck représentant le Gouvernement du Bélarus<sup>17</sup>) montre que dans les zones contaminées par plus de 555 kBq de Cs-137/m<sup>2</sup>, les polydactylies surviennent dans 1,04 ‰ des naissances, contre dix fois moins (0,1 ‰) dans l'ensemble de la population du pays. Des absences ou des malformations des bras ou des jambes, touchent 0,53 ‰ des nouveaux-nés des zones contaminées, contre 0,15 ‰ sur l'ensemble du pays. Les malformations multiples atteignent 2,32 ‰ des enfants des zones fortement contaminées, contre 1,04 ‰ pour l'ensemble de la population. Ces malformations énumérées sont le plus souvent d'origine génétique, dominantes qui s'expriment dès la première génération et sont absentes chez les géniteurs. Elles se traduisent plus souvent par une augmentation des avortements ou la stérilité, car la majorité est incompatible avec la survie du fœtus.

Depuis la publication de l'ouvrage sur les "Effets génétiques des radiations chez l'homme"<sup>18</sup>) une nouvelle branche occupe une place grandissante dans les recherches de maladies génétiques souvent induites par des rayons alpha, bêta ou gamma ou des neutrons. Ces atteintes transmissibles au cours des divisions cellulaires et de génération en génération, n'impliquent pas à leur origine, que le rayonnement ait pénétré dans le noyau, ni altéré d'emblée des chromosomes ou des gènes. L'instabilité génomique peut se transmettre aux cellules filles au cours de divisions cellulaires, sans que le génome soit altéré, l'atteinte est encore périgénétique<sup>19</sup>). Ces atteintes transgénérationnelles, donc transmissibles d'un individu à ses descendants, consiste en une instabilité génomique qui apparemment s'aggrave de génération en génération<sup>20) 21</sup>).

Des structures altérées situées dans le cytoplasme, mais hors du noyau, peuvent entraîner des désordres au cours de la division cellulaire ou gêner divers phénomènes comme la production de protéines favorisant le développement de cancers ou ralentissant la réparation

des gènes. Cependant, les cellules touchées peuvent se diviser un grand nombre de fois, sans que les anomalies génétiques n'apparaissent. Lorsque ces dernières surviennent, elles peuvent causer des désordres et des maladies transmises aux descendants<sup>22</sup>). Le “bystander effect” ou effet de proximité est un phénomène qui décrit une sorte de contagion: l'anomalie induite par des rayonnement ionisants dans des structures du cytoplasme cellulaire peuvent contaminer les cellules voisines non touchées par ces rayonnements. Selon la mitochondrie ou la protéine cytoplasmique altérée, on peut avoir des altérations au niveau des chromosomes qui se divisent et se séparent pour former normalement deux noyaux identiques. Au microscope on parvient à reconnaître et compter ces anomalies au niveau des chromosomes, comme des chromosomes dicentriques, entre l'anaphase et la télophase. Il peut y avoir des troubles fonctionnels dans la cellule au niveau des protéines ou une augmentation ou baisse de certaines fonctions, comme l'apoptose. Ces phénomènes sont décrits en particulier dans un article de Little<sup>23</sup>).

Au début des années 80, la population du Bélarus augmentait de 2% par année. mais au cours des années 90, la mortalité a dépassé la natalité, entraînant une chute de la population: -1,1% en 1993, -1.9% en 1994 et -3,1% en 1995. Les régions les plus contaminées ont la plus forte baisse de population. Dans les populations irradiées de Tchernobyl, l'instabilité génomique augmente la fréquence des mutations. La démographie montre que la dépopulation touche l'ensemble du Belarus, mais un déficit record d'habitants est lié à la baisse de la natalité et à l'augmentation de la létalité est atteint dans les zones les plus contaminées par Tchernobyl, un déficit record d'habitants, tant par l'augmentation de la mortalité que par la baisse de la natalité, les courbes se croisant en 1992<sup>24</sup>). Cette dénatalité n'est pas compensée par la venue de très nombreux réfugiés russes de régions instables du Caucase. Ces nouvelles populations n'avaient ni subi le choc de l'iode de 1986, ni les retombées radioactives.

Au Belarus, Bandazhevsky montre que la contamination par le Cs-137 est une des causes des malformations congénitales tant chez les humains que chez les hamsters<sup>25</sup>). Très inquiétant est la fréquence des malformations congénitales chez les enfants des liquidateurs<sup>26</sup>). L'sanatoriumication de ce phénomène passe par l'instabilité génomique qui augmente de génération en génération, comme le montrent Dubrova et collaborateurs. Ces chercheurs du département de A.J. Jeffreys, à Leicester, étudient des familles vivant dans des zones contaminées par le Cs-137 au Belarus, à 260 km de Tchernobyl et en Ukraine ainsi qu'au Kazakhstan. Les altérations de l'ADN des minisatellites doublent chez les enfants de parents vivant dans cet environnement contaminé. Dubrova confirme la corrélation entre irradiation et augmentation des mutations, en comparant en Ukraine, les enfants du même père, les uns nés avant Tchernobyl, les autres après les retombées radioactives. Il confirme ainsi en Ukraine le rôle de la radioactivité dans la genèse d'anomalies de l'ADN des minisatellites<sup>27</sup>) <sup>28</sup>). Ce généticien a travaillé autour des site d'essais atomiques soviétiques de Semipalatinsk au Kazakhstan, avec explosions aériennes responsables de l'irradiation répétée des populations de bergers il y a 50 ans. Dubrova constate que l'augmentation des mutations s'accroît encore davantage dans la 2e génération que dans la première, comme il l'avait démontré chez des souris au laboratoire, quand il étudie les grands-parents qui furent gravement irradiés, les parents et leurs petits enfants très peu irradiés dans les steppes de Semipalatinsk après l'arrêt des tests<sup>29</sup>).

Weinberg et al. en 2001 montrent la haute fréquence des mutations chez les descendants des liquidateurs de Tchernobyl, qu'ils vivent encore dans des régions contaminées ou en Israël pays sans retombées radioactive<sup>30</sup>). Les enfants de liquidateurs qui présentent une fragilité

génomique, après de courts ou de longs séjours à Tchernobyl, ont de graves problèmes de santé: neuro-psychiatriques, endocriniens, génito-urinaires, digestifs, hématologiques, ostéo-musculaires et respiratoires. L'instabilité génomique chez ces enfants se mesure dans les tests au niveau des chromosomes de lymphocytes lors de la division cellulaire, et par la lenteur de la réparation des atteintes de l'ADN<sup>31</sup>). Les rats irradiés par le Cs-137 souffrent d'altération du comportement, traduisant une atteinte cérébrale. Leurs descendants non irradiés présentent aussi de telles atteintes cérébrales<sup>32</sup>).

La mortalité périnatale, soit de la naissance au 28e jour, baisse progressivement dans le monde du fait des progrès de la médecine dans tous les pays. Scherb & Weigelt<sup>33</sup>) montrent que cette mortalité a subitement augmenté de 4,8% en Allemagne après Tchernobyl, une augmentation statistiquement significative. Dans les régions plus à l'est, y compris à Berlin, mais aussi en Bavière, cette augmentation a été de plus de 8%. Depuis plus d'un demi siècle, l'ambition de la médecine des pays fortunés est de réduire cette mortalité, pour se rapprocher un jour de zéro décès dans ce groupe d'âge. Körblein dans ces zones de l'Allemagne de l'Est, y compris Berlin, comme aussi dans les vallées des Alpes de Bavière où il a plu au passage des nuages radioactifs, note outre la mortalité périnatale, une augmentation significative des malformations congénitales, et des altérations génétiques comme la trisomie ou mongolisme<sup>34</sup>).

## **Fragilité des embryons et des foetus à des doses extrêmement faibles**

La recherche sur la nocivité de doses encore beaucoup plus faibles, passe par l'étude de la sex ratio. Cette anomalie connue depuis 1710 se rapporte au fait que pour 1040 à 1060 garçons nés vivants, ne naissent que 1000 fillettes vivantes. Ce rapport est aussi appelé de sex odds. Les épidémiologistes allemands ont étudié les sex-odds en Europe et aux Etats-Unis sur 400 millions de naissances et ont partout retrouvé ces rapports. Le suivi à long terme de la proportion des nouveaux-nés masculins, par rapport aux nouveaux-nés féminins, montre que les années où les essais atomiques avaient lieu dans l'atmosphère, mais aussi dans les vingt années qui ont suivi l'explosion du réacteur de Tchernobyl, ont compte un manque de quelques millions de fillettes à la naissance<sup>35</sup>). Considérer la radioactivité artificielle comme responsables de l'élimination de ces millions d'embryons féminins, repose sur le fait que plus un pays a été contaminé par les radionucléides, plus le déficit d'enfants féminins est important. En effet, le manque le plus élevé de nouveaux-nés féminins touche le Belarus, suivi par la Russie. Ces deux pays ont aussi subi la plus forte contamination radioactive suite à l'accident de Tchernobyl. Viennent ensuite les Balkans, puis l'Italie du nord et même l'Allemagne et la Suisse. Bien que située loin de Tchernobyl, l'Allemagne présente un "manque" de 15.000 fillettes à la naissance depuis l'explosion du réacteur. La France et la Péninsule ibérique avec des retombées très faibles, n'ont pas présenté de modification de la sex ratio après Tchernobyl, pas plus que les USA. Il semble que l'embryon soit 100 à 1000 fois plus sensible aux rayonnements ionisants internes que l'adulte. Pour le foetus ce serait aussi un facteur élevé, en se rappelant des travaux d'Alice Steward dans les années 50. L'atteinte du génome de l'embryon peut conduire à sa mort et, si l'embryon se développe, l'enfant risque d'avoir des conséquences graves pour sa santé, comme des malformations congénitales, un développement intellectuel déficient, et des maladies malignes.

## Anomalies génétiques chez les animaux sauvages irradiés

L'équipe du Professeur Rose Goncharova a étudié l'instabilité génomique chez des campagnols roussâtres des forêts du Bélarus entre 30 et 300km de Tchernobyl. Le cycle de reproduction chez ces rongeurs forestiers est d'environ six mois; ainsi en fin d'année on aborde déjà la troisième génération. Ces chercheurs ont montré que le taux de mutations augmente à chaque génération et que cet accroissement de la fragilité génomique ne se dilue pas dans les populations de campagnols irradiés, mais non seulement cette instabilité persiste mais encore elle augmente pendant 20 générations. Une certaine stabilisation apparaît après la 15e à 20e générations, on note alors d'autres conséquences pathologiques: l'augmentation de la mortalité des foetus pendant la gestation, alors que la contamination des sols en particulier celle due au radiocésium (Cs-137) avait baissé d'année en année. Ce qui surprend, c'est qu'à 300 km du réacteur, on retrouve ce phénomène après 20 générations<sup>36) 37) 38)</sup>.

Sloukvine, collaborateur de Goncharova note que chez les carpes d'élevage, à 200 km de Tchernobyl, où seule la vase des étangs est contaminée par 1 Curie/km<sup>2</sup> de Cs-137, que 70 % des oeufs fécondés ne donnent plus naissance à des larves viables, mais un amas de cellules anormales. Les carpillons survivants sont souvent méconnaissables: absence de nageoires, d'opercules, voire de bouche, ou pigmentation violette. Cet élevage industriel dispose cependant d'une eau de qualité, sans polluant chimique. Sloukvine qui a présenté sa thèse sur ce sujet à l'académie des Sciences de Minsk, a dû aller à 400 km de Tchernobyl, pour trouver un élevage de carpes resté pratiquement normal<sup>39)</sup>.

Les drosophiles capturées dans les zones irradiées ont cycle de reproduction énormément plus rapide que les mammifères et les oiseaux. Ces insectes parviennent alors à développer des mécanismes de résistance aux rayonnements ionisants ou plus précisément aux peroxydes toxiques que ces rayonnements produisent. L'institut de génétique et cytologie de Minsk a suivi ces insectes en Particulier dans la région de Gomel. En effet, des mutations stables permettent à ces drosophiles de détoxifier les peroxydes produits par les rayonnements: l'activité de l'enzyme superoxyde dismutase est augmentée chez ces insectes qui se multiplient dans ces milieux hostiles. Elevées au laboratoire, en l'absence d'irradiation artificielle, ces drosophiles conservent cette hyperactivité d'une enzyme pendant 8 générations. Il s'agirait donc d'une mutation<sup>40)</sup>.

Des travaux sur la faune sauvage de la zone d'exclusion de 30 km de rayon autour du réacteur détruit (une surface de 2044 km carrés), et des environs de Tchernobyl ainsi que dans un site contrôle situé dans une zone d'Ukraine épargnée par les retombées radioactives, a permis à un groupe de chercheurs de haut niveau d'étudier la faune sauvage de ces vastes espaces. Ellegren et coll. décrivent dans NATURE en 1997 les altérations de l'ADN chez les Hirondelles de cheminée de Tchernobyl. Ils notent des mutations caractérisées par des taches blanches ou des asymétries du plumage qui permettent de les reconnaître. Ces hirondelles aux plumes asymétriques ou parfois blanches, mais toutes ayant été baguées, ne reviennent pas dans la colonie où elles sont nées pour se reproduire, contrairement à 30% de leurs congénères<sup>41)</sup>.

Six années d'études consacrées aux hirondelles de cheminée à Tchernobyl ont montré les mécanismes qui conduiraient à l'extinction de cette espèce d'oiseaux migrateurs dans ce milieu contaminé par les retombées de Tchernobyl, si ces oiseaux migrateurs n'étaient pas remplacés

au printemps par des hirondelles étrangères. Le contrôle des bagues, montre qu'à Tchernobyl seulement 28% des hirondelles adultes reviennent au printemps, alors que dans le site contrôle, on recapture normalement 40% de celles baguées l'année précédente. 23% des femelles sont stériles, ce que les ornithologues ne constatent jamais dans la zone contrôle ni ailleurs en Europe, à peine 0,1% d'hirondelles femelles ne couvent pas. À Tchernobyl, en moyenne, les nichées sont réduites de 7%, les couvées comptent 14% d'oeufs en moins que dans la zone contrôle. Il y a 5% de moins d'éclosions par couvée. Des anomalies du sperme des hirondelles mâles montrent que la stérilité touche les deux sexes. Les pertes à tous les niveaux sont d'autant plus lourdes que la contamination des sols est élevée. Les colonies ne subsistent à Tchernobyl, que du fait de l'attrait des sites favorable à l'installation des hirondelles étrangères de passage dans les nids abandonnés par les hirondelles autochtones<sup>42) 43) 44)</sup>.

Des équipes hautement qualifiées suivent depuis 15 ans les dommages dont souffre l'ensemble de la faune sauvage liés aux radiations, sur les 2044 km carrés, pratiquement inhabités par les humains, sans circulation de véhicules, sans chasse depuis 25 ans, sans industrie. Deux chercheurs A.P Møller du CNRS, de l'Université de Paris Sud et T.A. Mousseau professeur à l'Université South Carolina, Columbia, USA, avec des experts venant de diverses universités d'Europe, coordonnent et participent à ces recherches. Leurs travaux étant publiés en anglais, dans de bonnes revues avec comité de lecture, y compris NATURE, on ne comprend mal que les institutions internationales, informées entre autres par l'AIEA dans le cadre des Nations Unies, puisse croire ou prétendre que cet espace évacué autour du réacteur détruit, constitue un paradis pour la faune sauvage<sup>45)</sup>.

Proposer de créer un parc national dans ces milieux hautement contaminés, cela révèle l'ignorance des personnalités politiques, ou l'efficacité de la propagande. Ce serait inacceptable de rapatrier dans ces 2044 km carrés des populations qui avaient été évacuées des villages qui sont dans des régions encore hautement contaminées. Les familles fragilisées en 1986, présentant une hypersensibilité aux rayonnements ionisants, comme l'a démontré la Prof. Irina Pelevina, souffriraient le plus de la contaminations de ces milieux où toute forme de vie animale est menacée (64). Les inventaires scientifiques prouvent que les populations d'insectes déclinent dans les zones fortement contaminées, cela vaut pour les bourdons, les papillons, les sauterelles et les taons, ainsi que pour les araignées. Les populations baissent d'autant plus que la radioactivité des sols est élevée. Comment expliquer autrement cette baisse des populations dans 127 espèces d'oiseaux? Comme ce ne sont pas des humains, on n'ose plus attribuer leur stérilité et le déclin d'espèces si diverses à la radiophobie. Le lobby est parvenu à faire croire aux gouvernements, que la très grande majorité des maladies et les centaines de milliers d'invalides serait dus à cette soi-disant radiophobie, terme créé afin de pouvoir disculper les rayonnements ionisants artificiels disséminés par des industries atomiques plus ou moins endommagées.

Autour des colonies d'hirondelles, les oiseaux prédateurs, éperviers et faucons, chassent rarement malgré les 400 hirondelles qu'on dérange à l'occasion du baguage et qui tournoient autour de la colonie en criant. Les prédateurs ne chassent guère, du fait qu'ils n'ont pas de poussins à nourrir. Trop de couples sont stériles du fait de la contamination de leurs proies. Ce bilan négatif se répète d'année en année<sup>46)</sup>.

On retrouve ces bilans négatifs dans les zones radiologiquement polluées pour les batraciens et les reptiles, mais aussi pour les mammifères dont l'inventaire a lieu en hiver par



l'examen des traces dans la neige. L'impact négatif des rayonnements ionisants pour toutes les espèces animales se traduit par un recul de l'abondance pour chaque espèce, en plus de la baisse de la biodiversité dans les sites hautement contaminés. Le baguage de dizaines de milliers d'oiseaux permet de noter l'impact négatif sur la longévité. Ces études sont réalisées à double insu: les naturalistes ne connaissant pas la radioactivité aux points d'écoute ou d'observation; les techniciens ne communiquant pas les mesures de la radioactivité des sols aux naturalistes, alors que les statisticiens les enregistrent. A la fin des études, on exploite ces données pour l'analyse des résultats, dans la règle après 3 années de suivi. Les protocoles d'étude sont précis, exigeants et souvent à double insu<sup>47) 48) 49)</sup>.

Les nouvelles qui parviennent du Japon où ces deux chercheurs se sont rendus en 2011, montrent que 14 espèces d'oiseaux communes à l'Europe et au Japon ont pu être comparées. Il semble qu'à Fukushima l'abondance de ces oiseaux soit plus gravement affectée qu'à Tchernobyl. Les études dans le domaine de la génétique seront publiées dans le journal *Environmental Pollution*. Déjà lors de la saison de reproduction, des anomalies ont été rencontrées chez ces espèces en 2011. Les altérations seraient plus graves à Fukushima qu'à Tchernobyl, dans le périmètre des réacteurs japonais détruits<sup>50)</sup>.

## **Impact de Tchernobyl sur la santé et sur la démographie**

La démographie de l'Union Soviétique a connu des déclinés avant Tchernobyl. On prête parfois à la catastrophe de Tchernobyl un rôle déclenchant pour le démantèlement de l'URSS. Ainsi le déclin amorcé avant l'explosion du réacteur oblige à bien distinguer les régions irradiées de celles qui le sont moins. Les courbes de mortalité et natalité se croisent en 1992 au Belarus (19). Tant la dénatalité et la mortalité précoce sont plus importantes dans les populations contaminées que dans celles qui le sont moins.

Comme pour les autres espèces vivantes étudiées, il est essentiel de connaître la contamination des milieux mais surtout la teneur en radionucléides artificiels des aliments disponibles. Dans les régions rurales les populations sont pauvres et obligées de produire leur alimentation bon marché mais qui risque d'être hautement contaminée.

Périodiquement, le gouvernement de l'Ukraine fournit à la presse un résumé du suivi médical des populations irradiées. C'est ainsi que le 25 avril 2005, l'ambassade d'Ukraine à Paris communique les données suivantes : ce grand pays avec plus de 50 millions d'habitants, compte 2.646.106 victimes de Tchernobyl. Parmi les citoyens qui habitent encore dans les régions fortement contaminées, la proportion des malades est de 87,75%. Dans la population qu'il a fallu évacuer, du fait de la très haute contamination radioactive, on compte 89,85% de malades<sup>51)</sup>.

En 2004, 94,2% des quelques 150.000 liquidateurs d'Ukraine survivants souffraient de maladies dues aux rayonnements subis à proximité du réacteur détruit; mais aussi à l'inhalation de gaz et poussières radioactives et à l'ingestion de produits contaminés. Lors de leur arrivée sur les lieux de l'explosion, la moitié des liquidateurs étaient de jeunes militaires venus de toutes les républiques de l'URSS, en parfaite santé, engagés dans l'armée soviétique. Cette sélection fait que leur pronostic de survie dépassait largement la moyenne de celle des populations de ce pays. Cependant, face aux rayonnements ionisants, les jeunes adultes sont plus vulnérables que les sujets plus âgés, et les soldats mobilisés avaient autour de 20 ans. Le

secret défense, fait que dans les républiques de l'ancienne URSS, on n'obtient pas de rapport de l'armée. On découvre parfois, comme à Semipalatinsk, la liste des morts de Tchernobyl, exposés sur des panneaux dans une caserne, à côté des morts de la grande guerre et ceux de la guerre d'Afghanistan.

## A quoi peuvent servir les registres ?

Responsable du registre national des malformations congénitales, fonctionnel avant Tchernobyl, G.I. Lazjouk écrivait : “Un des problèmes non résolu de la catastrophe de Tchernobyl, est l'augmentation de la proportion d'enfants nés avec des malformations congénitales, reconnues à la naissance, correspondant aux atteintes héréditaires les plus fréquentes. Ce problème survenu chez nous, inquiète profondément la population. Cette inquiétude a des causes qui pèsent lourd. Les radionucléides éjectés par le réacteur (Cs-137 et Sr-90) contribuent au dommage du patrimoine héréditaire (effet mutagène) et altèrent la formation harmonieuse des organes (effet tératogène).”<sup>52</sup>).

Lazjouk et ses collaborateurs trouvent qu'à Gomel la proportion des malformations augmente de 4,06 ‰ ± 0,39 de 1982-85 (avant Tchernobyl) à 7,45 ‰ ± 0,24 de 1987-95, après la catastrophe. A Vitebsk, région moins contaminée, il note 3,60 ‰ ± 0,63 de 1982-85 avant Tchernobyl, et 5,04 ‰ ± 0,27 de 1987 à 1995. L'augmentation est de 93 % pour les régions plus fortement contaminées contre 40 % pour celles qui le sont moins (48, 49). Les représentants du ministère de la Santé (50) confirment ces résultats dans le tableau suivant, consacré aux mutations dominantes s'exprimant dès la première génération (absentes chez les géniteurs).

**Tableau n°1**

Régions contaminées par le Cs-137 par Malformation				
	15 Ci/km <sup>2</sup>		<1Ci/km <sup>2</sup>	
	1982-1987	1988-1995	1982-1987	1988-1995
	7	4	7	4
Anencéphalie	0,28	0,35	0,24	0,54*
Spina bifida	0,58	0,76	0,67	0,83*
Polydactilie	0,10	1,01*	0,30	0,60*
Réduction ou déformation des membres	0,14	0,43*	0,18	0,32*
Malformations multiples	1,04	2,40*	1,41	2,10*
* indique que les différences sont statistiquement significatives				

Shevchouk. et Gourachevsky notent l'augmentation de trois malformations considérées comme étant d'origine principalement génétique, à caractère dominant, donc absentes chez les géniteurs.

Bénéficiant de fonds allemands et français, des représentants du lobby obtiennent le droit de corriger le registre des malformations congénitales du Belarus. Une des structure chargée d'interférer est une ONG, loi 1901, sans but lucratif, fondée par Electricité de France (EDF) et le Commissariat à l'Energie Atomique (CEA), auquel s'est joint AREVA : le CEPN. Cette ONG dont les moyens et les appuis politiques sont pratiquement illimités, est partout présente à Tchernobyl et à Fukushima.

Le Prof. Lazjouk confronté aux problèmes de la dévaluation et la réduction des subventions, a dû accepter de lâcher le registre national des malformations congénitales, que l'OMS citait comme exemple pour beaucoup de pays, comme la France et la Suisse qui n'étaient pas parvenus à réaliser un tel registre national. Pendant quelques années, le CEPN a pu se substituer au Prof. Lazjouk pour le remaniement du registre biélorusse. Le Prof. Lazjouk n'avait plus eu le droit de publier, avant que ces étrangers aient achevé leurs modifications et produit un manuscrit en anglais basé sur les données qu'ils avaient "retravaillées". Ces étrangers sont parvenus à produire un texte dont les résultat expriment le contraires de ce que montraient les publications de cet institut au cours des dix années qui précédaient. Le texte en anglais qu'on a fait signer à G.I. Lazjouk est devenu le seul document que retiennent les institution internationales, comme l'UNSCEAR, l'AIEA et forcément l'OMS. La publication repose sur de grandes régions hétérogènes du point de vue épidémiologique, mais administrativement réunies. On obtient un travail qui prétend que plus une région est contaminée, moins on compte de malformations congénitales. Gofman<sup>53</sup>) insiste pour qu'on distingue les groupes en fonction de l'irradiation qu'ils ont effectivement subie et non sur des valeurs moyennes pour des espaces où la radioactivité ambiante est totalement inhomogène et le régime alimentaire de diverses populations est fondamentalement différent. Ainsi, ces moyennes n'ont plus aucun sens, car on n'a même pas séparé les populations des zones rurales de celles des villes<sup>54</sup>).

L'OMS a appris à ses dépens combien un lobby, comme celui du tabac (très modeste à côté de celui de l'atome), a réussi pendant des décennies à tromper cet organisme international. Le journal Le Monde (Paris) dévoile les stratégies secrètes pour freiner la lutte contre le tabagisme, en mettant en cause des "financements philanthropiques.". L'OMS a finalement mis en place une commission d'enquête conduite par le Prof. Zeltner de l'université de Berne, qui a démontré que des professeurs et chercheurs d'universités riches et réputées d'Occident, produisaient des faux, financés par le lobby, sur un sujet sensible: la toxicité de la fumée passive du tabac sur la santé et sur l'enfant. Avec des protocoles conçus pour donner des résultats non exploitables statistiquement, ils parvenaient à bloquer l'OMS dans sa campagne anti-fumée. Il a résulté de l'enquête un rapport accablant pour les grands cigarettiers mondiaux<sup>55</sup>). Le Courrier (Genève), 21 octobre 2002, évoque le témoignage du responsable d'une revue médicale européenne et enfonce le professeur suédois dans le marasme de ses relations avec Phillip Morris<sup>56</sup>).

L'AIEA a attendu de 1991 à 1996 pour admettre la responsabilité des retombées de Tchernobyl dans l'augmentation des cancers de la thyroïde chez l'enfant<sup>57</sup>). L'augmentation était de l'ordre de 50 à 100 fois supérieure à que ce qu'on observe ailleurs en Europe chez le petit enfant, cela n'empêchait pas l'AIEA et des médecins de prétendre que l'augmentation reposait sur l'attention accrue que les médecins portaient à ces tumeurs, découvertes bien souvent quand le cancer envahissait les tissus voisins ou avait déjà des métastases<sup>58</sup>). Ce refus par l'AIEA encore en 1996<sup>59</sup>),<sup>60</sup>) a retardé l'aide internationale aux victimes qui devaient

subir des opérations et des traitements coûteux. Cette agence tarde à reconnaître l'augmentation des cancers liée aux retombées de Tchernobyl. Dans la population, même sans tenir compte des petits enfants, une augmentation statistiquement significative a été confirmée par Okeanov & Sosnovskaya chez les liquidateurs, puis dans les populations fortement irradiées du Bélarus<sup>61</sup>).

Aussi en Suède du Nord, dont les communes contaminées par les pluies de Tchernobyl peu après le début de l'incendie du réacteur, est survenue une augmentation de l'ensemble des cancers. Cette augmentation est statistiquement significative, si on la compare avec l'incidence dans les communes suédoises au sud, épargnées par les pluies de Tchernobyl. Ce travail a d'abord fait l'objet de la thèse de Médecine de M. Tondel. La publication du travail dans un journal médical a nécessité des années d'affrontements avec le comité de lecture dont les experts ne pouvaient pas admettre qu'une contamination aussi faible puisse occasionner une épidémie de cancers à l'échelon national (59). Quand on cherche un lien de cause à effet, on découvre d'autres victimes. Ainsi les enfants nés en 1987, soit ceux qui ont été irradiés in utero, ont rencontré des problèmes d'adaptation à l'école primaire et des échecs ; le pourcentage parvenant aux études supérieures ou universitaires était largement plus faible que celui des enfants de cette région nés dans les 3 ans qui ont précédé Tchernobyl<sup>62),63</sup>).

## **Le radio césium (Cs-137) incorporé**

On trouvera les travaux sur les conséquences de la contamination par le césium-137, en Russie et dans les nouvelles républiques de l'ex-URSS, dans la monographie publiée dans les Annales de la New York Academy of Sciences, aux USA par A.V. Yablokov, V.B. Nesterenko & A.V. Nesterenko (60). L'édition du Volume 1181 de 2009 a été traduite en français en 2010. Ce document permet d'établir les bases pour entreprendre des travaux expérimentaux et résume et regroupe les observations cliniques décrites dans nombre de publications, mais souvent publiées dans la langues des pays concernés, donc ignorés de ceux qui ne retiennent que les références chez eux. Cette encyclopédie complète sur ce sujet les deux monographies des années 90 écrites par Yuri Bandazhevsky puis traduites en anglais<sup>64),65</sup>).

Les aliments contaminés circulent au Bélarus. Depuis des années, près de 90% de la dose de rayonnement due aux radionucléides de Tchernobyl est interne, reflétant la contamination radioactive des aliments et en particulier des ressources gratuites, comme le bois de chauffage qui produit la cendre, fournissant un engrais gratuit pour le potager, et des aliments, champignons et baies des forêts ou des tourbières, poissons des bras morts des rivières et des étangs ainsi que le gibier. Pour les enfants en milieu rural, la richesse c'est le lait produit localement et les légumes du jardin. Ces aliments et boissons produits en milieu rural peuvent être achetés dans tout le pays, mais en dehors des grandes surfaces. Cela explique des charges en Cs-137 allant de 500 à 900 Bq/kg de poids, mesurées chez les enfants de Minsk, la capitale du Belarus, par ailleurs très peu contaminée.

La mesure directe par anthropogammamétrie, de la charge radioactive de l'organisme des habitants, est une des activités des équipes de l'institut indépendant BELRAD du Prof. Nesterenko à Minsk<sup>66</sup>). Ces mesures répétées permettent de démontrer une corrélation entre rayonnements internes et pathologies observées en clinique. Il ne s'agit pas de moyennes ni de doses calculées, mais des mesures individuelles pour tout l'organisme, réalisées à chaque saison. Les chiffres officiels de contamination reposent souvent sur une mesure unique ou, le

plus souvent, sur des calculs basés sur la dose de césium mesurées dans quelques pommes de terre et du lait produit industriellement dans des Kolkhozes d'Etat.

Les rayonnements ionisants artificiels émis par les radionucléides à longue durée de vie (période ou demi-vie physique d'environ 30 années) pour le Cs-137 et le Sr-90), entretiennent une irradiation interne chronique depuis 1986. Déjà les essais nucléaires en atmosphère, ainsi que l'industrie atomique commerciale, qui libère dans les conditions normales des déchets radioactifs gazeux dans l'air et des déchets radioactifs solubles, dans les cours d'eau. Ceci avait contribué à l'augmentation de la radioactivité artificielle, comme le craignaient les généticiens consultés par l'OMS en 1956(67).

Tchernobyl a lourdement aggravé la situation. Dans les jours qui ont suivi l'explosion, la radioactivité dominante a été celle de radionucléides à courte durée de vie, comme l'iode-132, bientôt dépassé par l'iode-131 dont la demi-vie est d'une semaine. Le "choc de l'iode" a touché presque toute l'Europe, la Turquie et d'autres continents. Seule la Pologne a distribué l'iode stable (teinture d'iode ou iodure de potassium en comprimés) à 10 millions d'enfants et un million d'adultes. Cette campagne n'a déclenché ni panique ni effets secondaires sérieux, mais a protégé les populations. D'après Baverstock, elle aurait apparemment épargné à ce pays quelques 1000 cancers de la thyroïde(68).

Le césium (Cs-137) et Le strontium (Sr-90) dans un rayon géographique moins étendu que celui du césium, ont ensuite dominé, ils persistent aujourd'hui dans les sols et les eaux, se recyclant dans le bois et dans la chaîne alimentaire. Bandazhevsky montre que les enfants incorporent deux fois plus de Cs137 que les adultes dans une même communauté. Chez l'enfant, ce radionucléide s'accumule particulièrement dans les glandes à sécrétion interne, le coeur et le système immunitaire, le système digestif, d'où l'excès de maladies endocriniennes, infectieuses, cardiaques, et des cancers(69),70).

## **Maladies dues au radiocésium (Cs-137) incorporé**

A 33 ans, Yuri Bandazhevsky déjà professeur de pathologie, a été chargé de fonder puis de diriger une Faculté de médecine à Gomel, dans la région la plus touchée par les retombées, région dont de nombreux médecins mieux informés que la population avaient fui. Il a orienté les recherches de cet Institut Médical sur l'effet d'une charge chronique de Cs-137 sur la fonction des organes(71),72). Cela implique de confronter la contamination radioactive mesurée dans un organe aux troubles fonctionnels ou altérations histologiques notées à l'autopsie. Bandazhevsky décrit ainsi la cardiomyopathie du césium, qu'il reproduit en administrant du Cs-137 à des rats sous la forme de céréales produites dans des secteurs non considérés comme impropres à l'agriculture du fait de la contamination. Il observe la dégénérescence du muscle cardiaque chez l'animal, comme chez l'humain, en particulier ceux victimes d'une mort subite. Dans ces cas, la charge en Cs-137 dans le coeur est très élevée(73).

Dans des régions contaminées par plus de 5 Ci de Cs137/km<sup>2</sup>, les enfants sont apathiques, fatigués, et présentent des troubles fonctionnels cardiaques : une tension artérielle anormale, souvent trop basse et dans près de 50 % des cas, excessive après un effort minime (10 flexions des genoux). Cette hypertension provoque des complications cérébrales avec paralysies, des infarctus, voire une mort subite(74). Chez ces enfants, les troubles cardiaques et les altérations de l'électrocardiogramme (ECG) sont proportionnels à la charge en Cs-137 mesurée dans



même temps que la Suède du nord, des retombées de Tchernobyl, voit aussi le diabète type 1 survenir à des âges toujours plus précoces, parfois chez des nourrissons depuis ces dernières décennies<sup>86</sup>).

Les allergies, en particulier alimentaires chez l'enfant, augmentent en fonction de la charge radioactive de l'organisme. Le système immunitaire irradié défend moins bien l'organisme contre les cellules cancéreuses, des tumeurs comme des goîtres se développent, des cancers se manifestent trop tôt, ils sont beaucoup plus rapidement mortels malgré les traitements. Les maladies infectieuses de l'enfant irradié ont aussi une évolution plus chronique et plus maligne que dans des zones moins contaminées : le rhume évolue en sinusite, et la sinusite provoque trop souvent un abcès cérébral. J'ai vu trois cas de cette maladie très grave mais heureusement rare, dans le service de pédiatrie mentionné plus haut. Les bronchites de l'enfant de Tchernobyl conduisent à des bronchites chroniques, comme chez de vieux fumeurs, et à des pneumonies<sup>87</sup>).

Le système digestif est touché dans un fort pourcentage d'enfants contaminés, avec des gastrites, des duodénites chroniques et, si l'irradiation par le choc de l'iode a eu lieu très tôt dans la vie, on note une atrophie de la muqueuse gastroduodénale, qui peut être considérée comme une précancérose<sup>88</sup>).

## **Les cancers solides à Tchernobyl**

Vu la difficulté de trouver des zones contrôle au Belarus, du fait que le choc de l'iode qui a affecté pratiquement tout le pays, comme il a touché de nombreux pays d'Europe Centrale, la Russie, la Scandinavie la Turquie et les Balkans, il est difficile de choisir des régions contrôle au Belarus.

La répartition des retombées radioactives élevées dans le nord de la Suède et beaucoup plus faibles dans le sud du pays, a permis à Tondel d'exploiter cette situation épidémiologique en comparant l'incidence des cancers dans ces deux parties du pays. Sa thèse de doctorat de médecine traitait de l'incidence des cancers de la Suède du Nord, contaminées par Tchernobyl à la fin du mois d'avril 1986, avec des communes comparables de la Suède du Sud. L'augmentation de l'incidence des sept cancers communs s'est avérée significativement plus élevée que dans les communautés des zones contaminées, si on compare avec l'incidence de ces cancers dans les zones épargnées. Toutes les populations concernées par l'étude sont parfaitement comparables<sup>89</sup>).

Pour pouvoir publier leurs observations, les auteurs ont dû défendre leurs résultats pendant 5 années pour que cette étude soit enfin reconnue par les experts et publiée telle qu'elle avait été formulée. En effet, les experts doutaient de ces faits, car leurs calculs “interdisaient” de considérer qu'un excès si faible de la radioactivité dans l'environnement puisse avoir un pareil impact sur la santé. On verra plus loin que ce n'est pas le seul dommage que provoque cette “faible” radioactivité. Le système nerveux central des enfants nés au nord de la Suède, de 1986 à 1987, seront handicapés mentalement et leur scolarité en pâtira.

## **Les leucémies aiguës**

Suite à Tchernobyl pour constater l'augmentation des cas de leucémie aiguë de l'enfant des zones radiocontaminées, il faut comparer l'incidence des leucémies dans les zones épargnées par les retombées. On a constaté une augmentation significative de l'incidence des leucémies aiguës dans des régions polluées mais éloignées de Tchernobyl ; car il était plus facile de trouver des régions de contrôle non contaminées.

La leucémie aiguë était mortelle à près de 100%, mais depuis 20 ans, elle est curable dans une proportion rapidement croissante de cas. Petridou et ses collaborateurs<sup>90)</sup> démontrent dans des zones de la Grèce qui ont subi des pluies lors du passage du nuage de Tchernobyl, qu'il y a une augmentation significative des nouveaux cas de leucémies de l'enfant. Busby Ch. & Scott Cato décrivent au Pays de Galles et en Ecosse une augmentation significative des leucémies de l'enfant, par rapport aux régions voisines moins contaminées par les retombées<sup>91)</sup>.

## Tableau récapitulatif, cancers et leucémies

Pour les leucémies et les cancers de l'adulte après Tchernobyl, on trouve des données contradictoires: A.E. Okeanov de Minsk, avait une autre perception de la situation, bien que co-signataire du rapport de la porte-parole officielle de l'AIEA, E. Cardis de Lyon, qui considérait l'augmentation des leucémies et d'autres cancers chez les adultes à Tchernobyl ne serait qu'un problème à étudier dans l'avenir. Responsable du registre des cancers en Bélarus, mais aussi cosignataires du document officiel de l'AIEA le Background Paper No 3,<sup>92)</sup> le Prof. Okéanov, contredit ou complète la présentation en répondant à une question de la salle. Pour Okeanov, l'incidence des leucémies a plus que doublé en 1995 parmi les 30.000 liquidateurs qu'il suit au Bélarus quand il les compare au reste de la population<sup>93)</sup>. Okéanov constate que l'incidence des cancers augmente davantage chez les liquidateurs qui ont travaillé plus d'un mois dans la zone que ceux qui ne sont restés sur place que moins de 30 jours. Pour les leucémies de l'adulte, qui touche sur 100.000 habitants du pays 10,4 cas, il recense 25,8 cas chez ceux qui sont restés plus de 30 jours, et 16,4 chez ceux qui sont restés moins de 30 jours. Il apparaît que plus que la dose, la durée d'irradiation joue un rôle important. Il trouve le même phénomène pour les cancers du côlon et ceux de la vessie<sup>94)</sup>. Le tableau No 2 montre l'importance de la durée de l'exposition aux rayonnements.

**Tableau n° 2** : Nombre de cas de cancers pour 100.000 habitants plus ou moins longuement exposés aux radiations<sup>95)</sup>

Cancers	Biélorussie dans son ensemble	Liquidateurs de Biélorussie (plus de 30.000 sujets exposés)		
		total	> 30 jours	< 30 jours
Côlon	12	18,5	20,1	13,4
Vessie	13	31,1	32,1	27,1
Leucémies	10,4	23,3	25,8	16,4

Une augmentation statistiquement significative pour les cancers recensés au Belarus sera atteinte pour tous les cancers communs chez les liquidateurs biélorusses. Cette augmentation est particulièrement frappante chez les sujets les plus jeunes. Le groupe de comparaison est choisi dans la région de Vitebsk, la zone la moins contaminée.



Loganovsky a étudié les liquidateurs de l'Ukraine et leur consommation d'alcool, en particulier de vodka, et leur consommation de cigarettes. Il s'est avéré que les liquidateurs buvaient en moyenne moins et fumaient moins que la population masculine moyenne. Cette étude était rendue nécessaire, car les représentants du lobby mettaient en cause l'excès de consommation de tabac et de vodka comme cause principale des maladies, cancers et maladies mentales rencontrées chez les liquidateurs, ce qui est faux ou mensonger.

L'augmentation des 7 cancers communs n'est devenue significative statistiquement qu'à partir des années 2000, comme cela a été démontré au colloque de Berne par Okeanov en 2005 (78). A Gomel, le cancer du sein survient 15 années trop tôt. Le cancer fait partie des manifestations du vieillissement précoce. L'augmentation concerne aussi les populations des zones hautement contaminées, si on les compare avec celles de Vitebsk, relativement épargnée par les retombées. Le pronostic des cancers chez les irradiés est beaucoup plus malin que chez les sujets non irradiés(96).

Le plus souvent les erreurs chez les épidémiologistes reposent sur des extrapolations reposant sur les chiffres se rapportant à Hiroshima et Nagasaki. Il est erroné de prendre la bombe comme modèle, avec ses rayonnements gamma et les neutrons émis dans un flash de quelques secondes, alors que les populations de Tchernobyl sont soumises à de faibles doses réparties sur 20 années. Le type de rayonnement est aussi différent; il est essentiellement interne et comporte des rayonnements alpha, bêta et gamma dus aux isotopes radioactifs ingérés et qui se concentrent dans certains organes. Il s'avère que les doses internes chroniques sont beaucoup plus radiotoxiques que les rayonnements externes.

## **Maladies du système nerveux central**

Les liquidateurs constituaient une sélection d'adultes jeunes, en bonne santé. 20 ans plus tard, 94% d'entre eux souffrent en permanence de maladies, et deviennent des invalides gaves, coûteux pour la société. Le résumé de la situation sanitaire en Ukraine a été communiqué à la France en 2005 par l'ambassade d'Ukraine(97). Au congrès OMS de Kiev, en 2001, le Prof. Flor-Henry de l'Université d'Alberta au Canada, présidait une séance sur les maladies essentiellement organiques du système nerveux central. Des liquidateurs souffrent de difficulté à penser, qui peut comporter la perte de la mémoire cognitive, une fatigue intense (syndrome de fatigue chronique), un état dépressif, l'impuissance sexuelle, des douleurs neuromusculaires et articulaires et des céphalées. Ces syndromes cliniques ressemblent aux maladies dont ont souffert les rescapés des bombes atomiques que Katsumi Furitsu décrit sous le vocable de "Benbaku Bura-Bura"(98). Souvent, on parle de troubles fonctionnels provoqués par le stress, mais les techniques modernes permettent, par l'imagerie, de mettre en évidence les lésions organiques du cerveau dans ces cas. Chez les droitiers, ces lésions sont localisées dans l'hémisphère gauche.

Aux soldats soviétiques bien plus stressés à leur retour de la guerre d'Afghanistan perdue, dans des conditions épouvantables, et qui ont reçu un accueil hostile dans leurs communautés pour avoir combattu des musulmans, le stress n'a pas occasionné de lésions organiques cérébrales comme après Tchernobyl. D'autre part, les guerres où l'on engage les projectiles à uranium 238 purifié à plus de 99% (dit uranium appauvri) produit des maladies neuropsychiques avec des lésions organiques localisés dans

l'hémisphère gauche chez les droitiers. Cette intoxication consécutive à l'inhalation de fumées contenant des micro- et nano-particules formées à très haute température, comportant différents oxydes d'uranium qui se forment après l'impact de l'obus. Moins ils sont solubles, plus ils sont radiotoxiques. Inhalées, ces particules pénètrent dans le poumon jusque dans les alvéoles, puis migrent vers les ganglions lymphatiques, où ils émettent à très courte distance des rayonnements alpha. Flor-Henry a présenté ses observations cliniques au symposium "Health of liquidators (Clean-up workers) 20 Years after the Chernobyl explosion"<sup>99</sup>).

La schizophrénie, la maladie psychiatrique la plus grave, survient plus souvent chez les liquidateurs que dans la population d'Ukraine. L'augmentation de la fréquence de ce syndrome est statistiquement significative<sup>100</sup>).

Les retombées radioactives qui ont pollué le nord de la Suède fin avril 1986 ont causé d'autres maux que les cancers. Des spécialistes ont suivi les enfants irradiés par ces retombées d'avril-mai 1986. Ils ont étudié le développement des enfants irradiés in utero. Dès l'école primaire, on note chez ces enfants des problèmes d'adaptation, puis des échec scolaires. Les études supérieures, l'université, ne forme qu'un pourcentage très petit des ces enfants. Ces études qui tiennent compte des structures familiales, montrent que ces différences sont hautement significatives en comparant les enfants d Tchernobyl, avec ceux des mêmes communautés, mais nés avant Tchernobyl<sup>101</sup>).

Dans les expériences chez le rat, on peut produire des troubles du comportement avec la consommation de grains chargés de Cs-137. Ce qui est intrigant, c'est qu'on retrouve ces anomalies de comportement dans les deux générations qui suivent<sup>102</sup>).

L'atteinte oculaire des liquidateurs avec rétinopathie, maculodystrophie, dont la fréquence passe de 31,4 % en 1993, à 87,4 % en 1997 dans une cohorte suivie en Ukraine par Fedirko du Research Centre for Radiation Medicine, à Kiev, constitue une autre atteinte neurologique chez les liquidateurs<sup>103</sup>,<sup>104</sup>). La cécité représente une des formes d'invalidité qui peut dans certains cas être source de dépressions. Normalement, ces maladies dégénératives de la rétine ne se produisent guère avant 70 ans, alors qu'on les observe chez les plus jeunes liquidateurs. Le pourcentage des enfants atteints par des stades précoces de la cataracte est directement proportionnel à la charge en Cs-137 dans leur organisme.

## **Réduire la charge en radionucléides**

La dose de rayonnements dont souffre un enfant ne peut pas être évaluée à partir de la valeur moyenne mesurée par un dosimètre qui enregistre la radioactivité externe qui représente aujourd'hui rarement plus que 10% de la dose reçue par les habitants des zones contaminées. Des spectromètres spéciaux peuvent mesurer la dose interne moyenne de l'organisme entier exprimé en Bq/kg de poids corporel. Cependant, l'enfant n'étant pas un sac d'eau il faudrait tenir compte des organes, voire des cellules qui le composent. En effet, Bandazhevsky a démontré au cours des autopsies que des organes avaient, selon l'âge du sujet, des concentrations différentes. En moyenne dans une région donnée, les enfants accumulent dans ces organes deux fois plus de Cs-137 que les adultes. Bandazhevsky a montré lors d'autopsies, que la charge de radionucléides peut varier de 1 à 100 d'un tissu ou organe à l'autre, chez le

même sujet. Chez des nourrissons, le pancréas accumule 11 000 et 12 500 Bq/kg, alors que le foie de ces nourrissons n'en renferme que 250 ou 277 Bq/kg respectivement, soit environ 45 fois moins<sup>105</sup>). Le tissu graisseux et la peau sont particulièrement pauvres en Cs-137.

Le Sr-90 est un émetteur bêta, en grande partie localisé à la surface des os. Il irradie les tissus chargés de l'hématopoïèse, donc chargés de la production des cellules sanguines. L'uranium et ses dérivés sont avant tout des émetteurs alpha reconnus pour être particulièrement cancérigènes.

Contrairement à ce qu'affirme N. Gentner de l'UNSCEAR<sup>106</sup>), il faut distinguer l'irradiation externe par le Cs-137, irradiation qui se limite aux rayons gamma traversant l'organisme, comme le font les rayons cosmiques, alors qu'avec l'irradiation interne on ajoute aux rayons gamma les rayonnements bêta du radiocésium. Il existe sans doute une synergie dans la combinaison de ces deux rayonnements pour l'altération de la cellule, du génome et des membranes. Ce sont avant tout les organes où la charge en Cs-137 est élevée qui sont lésés, comme les glandes à sécrétion interne (surrénale, thyroïde, pancréas), le thymus et le cœur<sup>107</sup>).

Pour réduire l'irradiation interne il faut cesser de recharger quotidiennement l'organisme avec des aliments et des boissons contaminées. Il est aussi possible de bloquer l'absorption intestinale des radionucléides, césium, strontium et uranium ingurgité, en consommant avec les repas des chélateurs comme le bleu de Prusse, certaines algues ou de la pectine de pomme, préparée à partir des résidus secs, obtenus après avoir pressé le jus. L'élimination des radionucléides avec les selles. Les chélateurs éliminent aussi les radionucléides éliminés par la bile.

L'efficacité du bleu de Prusse n'est pas contestée, mais sa toxicité interdit son emploi en dehors d'une intoxication aiguë. En effet, lors d'études de la toxicité chronique chez le rat, le développement de cancers chez cet animal a empêché de venir à bout de l'étude, car les rats mouraient prématurément de cancers. Korsun qui relate cette expérience ne voyait pas la possibilité d'utiliser le bleu de Prusse en prévention. Un produit cancérigène n'est admissible ni pour les soldats en cas de guerre nucléaire et surtout pas chez des enfants. Son emploi n'est autorisé ni en France, ni en Suisse.

Pendant la guerre froide, le groupe d'Illin à Moscou avec Korsun de Kiev ont développé diverses pectines et ont retenu une pectine d'algues pour protéger les troupes soviétiques en cas de conflit atomique. Ils n'ont pas voulu la comparer au bleu de Prusse chez les humains du fait de sa toxicité. Ils ont alors testé diverses pectines naturelles. Toutes étaient actives, surtout si on ajoutait des fibres végétales à la préparation. La plus active a été une pectine extraite d'algues que le ministère de la santé de la Fédération de Russie a officiellement enregistrée il y a une dizaine d'années pour réduire la charge de l'organisme en métaux lourds ou en radionucléides, césium, strontium et dérivés de l'uranium. Le nom de cette préparation est Zosterine-ultra®.

La pectine de pomme produite en Ukraine, est donnée aux repas pour une cure de un mois, répétée trois à quatre fois par an, chez les enfants des régions fortement contaminées. Des cures de pectine de pomme produite au Bélarus par l'institut de radioprotection Belrad, riches

en fibres végétales de pommes finement hachées, ont déjà été administrées à plus de 200.000 enfants biélorusses, sans problème de tolérance<sup>108</sup>).

Malheureusement, depuis 15 ans, l'Etat a cessé de fournir gratuitement à ces enfants des repas radiologiquement “propres” dans les cantines scolaires des zones contaminées par plus de 5 Ci de Cs-137/km<sup>2</sup>. Autrefois, ces enfants avaient aussi droit à un ou à deux séjours d'un mois par année, dans l'environnement propre d'un sanatorium. Ces mesures de radioprotection ont été supprimées par mesure d'économie et la contamination des enfants est plus élevée qu'elle n'était.

C'est dans un sanatorium que Nesterenko et ses collaborateurs ont conduit une étude clinique randomisée, à double insu (double-blind). Le groupe contrôle reçoit un placebo d'aspect et de goût semblable au produit actif, mais sans la pectine. Les 64 enfants d'âge, d'origine géographique et de contamination comparable, recevaient le même régime alimentaire radiologiquement propre ; ils prenaient aux repas une cuillère à café pleine de poudre contenant 15-16% de pectine de pomme, ou un placebo d'aspect identique. (la préparation active était l'équivalent du Vitapect® ; le placebo avait la même couleur et une odeur fruitée identique, et la même adjonction de vitamines). La cure durait trois semaines<sup>109</sup>). Les mesures radiométriques étaient pratiquées chez tous les enfants juste avant puis après la cure. Ni les enfants, ni le personnel, ni les techniciens, ni la pédiatre chargée d'examiner les enfants savaient quelle préparation chaque enfant avait prise. Quand toutes les données ont été enregistrées dans l'ordinateur de la statisticienne, le prêtre responsable de la commission d'éthique qui gardait la clé l'a fournie à la statisticienne pour pouvoir classer les enfants dans le groupe placebo ou dans le groupe recevant la préparation de pectine.

Les résultats sur le tableau N° 3 montrent que la différence de la baisse de la contamination est statistiquement hautement significative. En plus, le résultat est “relevant” ou pertinent ; en effet, dans le groupe placebo, aucune charge n'est tombée au dessous de 20 Bq/kg de poids corporel, alors que dans le groupe pectine, aucun enfant n'a dépassé une charge en Cs-137 supérieure à 16 Bq/kg après la cure. Or Bandazhevsky considère 20 Bq/kg comme une limite à ne pas dépasser pour éviter que des altérations tissulaires deviennent irréversibles<sup>110,111, 112,113</sup>).

**Tableau n° 3** (Tiré de l'article de Nesterenko et coll. dans SMW 134: 24-27, 2004)

Nom & année de naissance	Sexe	Bq/kg de poids corporel de Cs <sub>137</sub> avant la cure de pectine	Bq/kg de poids corporel de Cs <sub>137</sub> après la cure de pectine
<b>Groupe traité à la pectine</b>			
A.A.N., 1993	F	40,2	15,3
B.I.S., 1992	F	36,0	12,6
B.Ju.E., 1990	F	34,9	13,9
G.A.N., 1993	F	34,5	15,4
G.E.V., 1993	M	34,0	14,1

G.E.V., 1990	F	33,9	15,3
G.N.O., 1992	M	32,5	11,7
G.V.V., 1991	F	32,5	12,7
G.M.N., 1992	F	31,8	12,2
G.V.N., 1990	F	31,3	13,9
Z.K.V., 1991	F	31,1	14,7
I.Ya.A., 1990	M	30,9	12,6
K.A.S., 1994	M	30,1	11,9
K.A.S., 1991	M	29,5	5,0
K.I.L., 1990	M	29,2	12,4
K.V.A., 1990	M	29,0	5,0
K.V.E., 1993	M	28,9	13,2
L.A.S., 1993	F	28,2	5,0
M.YA.N., 1992	F	28,0	5,0
M.R.S., 1992	M	27,9	11,6
P.E.M., 1993	M	27,8	11,9
S.E.F., 1993	F	26,2	12,3
T.A.V., 1993	F	25,8	10,2
T.V.S., 1991	M	25,8	11,0
F.D.A., 1992	M	25,6	9,2
Ch.D.V., 1993	M	25,4	10,0
Sh.R.A., 1990	M	25,3	11,9
<b>Valeur moyenne</b>		<b>30,1 ± 0,7</b>	<b>11,3 ± 0,6</b>
<b>Groupe placebo</b>			
A.R.V., 1992	M	48,4	41,8
A.D.E., 1990	M	37,0	31,2
A.N.O., 1990	F	36,2	31,3
B.V.G., 1992	M	35,2	27,5
V.A.V., 1994	M	34,7	29,0
G.D.A., 1993	M	34,4	30,5
G.A.S., 1993	M	33,9	28,0
G.V.V., 1993	M	33,5	29,2

G.V.S., 1993	M	32,5	27,5
Z.M.N., 1994	F	31,2	27,5
I.K.A., 1991	F	30,5	28,5
K.V.S., 1993	F	30,3	25,4
K.E.M., 1990	F	29,5	25,2
K.N.V., 1990	F	28,6	24,9
K.Ya.A., 1992	F	28,4	23,6
L.K.A., 1991	F	28,1	24,2
M.Yu.A., 1994	F	28,1	23,2
M.E.A., 1992	M	28,0	26,3
P.E.A., 1991	M	27,5	25,6
P.Ya.V., 1990	F	27,2	20,1
R.S.P., 1991	M	26,5	22,5
S.I.A., 1992	M	26,3	24,1
S.E.M., 1994	F	26,1	23,7
T.A.A., 1992	M	25,9	21,6
T.E.S., 1992	F	25,7	21,9
Kh.S.I., 1993	F	25,5	22,3
Kh.T.F., 1993	F	25,5	23,9
Sh.Ya.N., 1992	F	25,4	21,1
Yu.A.V., 1992	M	25,3	22,8
Z.I.S., 1993	M	24,8	20,0
<b>Valeur moyenne</b>		<b>30,0 ± 0,9</b>	<b>25,8 ± 0,8</b>

Le régime radiologiquement “propre” avec placebo, a entraîné une baisse de 14% de la charge en Cs-137. Le régime “propre” avec Vitapekt® a entraîné une baisse de la charge en Cs-137 de 63%. La différence est statistiquement hautement significative,  $p < 0,01$ . La tolérance était bonne dans les deux groupes.

La firme allemande Herbstreith & Fox a également développé et enregistré une pectine de pomme, le Medetopekt®. Elle a retenu parmi les indications, l'accélération de l'élimination de métaux lourds et de radionucléides [voir le site de la firme](#). Dans les expériences cliniques de Belrad, on mesure l'efficacité de la cure à la baisse de la charge corporelle en radiocésium, ces deux préparations étaient comparables dans leur efficacité.

En Allemagne et en Russie on a mesuré l'efficacité des pectines en mesurant l'excrétion urinaire. Cette excrétion n'augmente que si une partie des longues molécules du polysaccharide, la pectine, est partiellement métabolisée par la flore microbienne du côlon.

Des fragments de la chaîne de glucides sont alors absorbés et circulent dans le sang en fixant les atomes de césium ou strontium puis les éliminent avec la bile (mais le césium et le strontium seront réabsorbés si la cure de pectine a cessé) et les urine où on peut la mesurer. C'est vers le troisième jour que l'élimination urinaires cesse de croître, on imagine que la flore intestinale a dû s'adapter les premiers jours, pour métaboliser cette grande chaîne de glucides, sans toutefois que ces fragments perdent leur capacité d'adsorber les métaux lourds et les radionucléides.

## Conclusion

Des années après l'explosion des bombes A sur Hiroshima et Nagasaki, après le départ des Américains, les Japonais ont pu suivre des cohortes de survivants choisis selon différents critères. De nombreux irradiés, les plus sensibles en particulier, étaient déjà morts. Pour le Japon appauvri, il fallait à cette époque d'après guerre limiter les aides aux victimes. Ainsi faire appel à l'expérience d'Hiroshima et de Nagasaki pour comprendre les maladies survenant à Tchernobyl est une aberration. En effet, la bombe produit une irradiation de quelques secondes, comportant principalement des neutrons et des rayonnements gamma. Ce flash à dose égale, ne fait pas courir les mêmes risques aux victimes que des rayonnements principalement internes alpha, bêta et gamma qui persistent depuis plus de 25 ans. De plus, les études publiées ne concernent que les survivants ayant vu le "pika", le flash atomique : les Américains ont emporté tous les corps des Japonais morts des retombées sans avoir vu le pika. Les effets des doses internes s'en sont trouvés d'emblée occultés.

Après Fukushima, le Japon risque de connaître une situation sanitaire comparable à celle de Tchernobyl. Les liquidateurs japonais étaient mieux protégés que les soldats qui montaient en uniforme sur le réacteur en feu. Parfois ces soldats accrochaient des plaques de plomb autour du thorax.

Tchernobyl montre aussi la vulnérabilité des enfants, à tous les âges. En altérant les règles de protection établies, encore plus à Fukushima qu'on le fit à Tchernobyl, les enfants japonais ont été moins protégés que ceux de Tchernobyl. L'évacuation a également été trop retardée; elle était sans doute trop limitée. L'apport d'aliments et de boissons propres pour les populations bloquées entre 20 et 50 km des réacteurs qui explosaient s'est avéré plus qu'hésitant.

Que peut-on donner aux populations contraintes de vivre en milieu contaminé, si on ne parvient pas à les évacuer ?

Une alimentation riche en légumes apporte des vitamines, en particulier la vitamine A et bêta-carotènes qu'on trouve surtout dans les carottes, les betteraves rouges et autres légumes et fruits rouges. À ces produits, le Japon peut probablement ajouter des algues. Nesterenko a testé la spiruline qui était active mais deux fois moins que la préparation de Belrad pectine de pomme à 16 à 20%. La pectine de pomme développée par Belrad, Vitapect®, a déjà été distribuée à 200.000 enfants, sans problèmes de tolérance. Pour les cures, la charge en Cs-137 est mesurée avant et après les prises de l'additif alimentaire pendant 3 à 4 semaines. Ces mesures requièrent des anthropogammamètres transportable dans les écoles; non pas des dosimètres, comme ceux qu'on a imposé aux enfants de Fukushima.

Les fruits de mer qui peuvent contenir jusqu'à 100 mg de sels d'iode par kg ont probablement protégé la thyroïde les habitants qui en consommaient régulièrement avant

l'accident de Fukushima. Actuellement, il faut se méfier des fruits de mer et des poissons, car le plancton est contaminé par les radionucléides déversés à partir des réacteurs détruits.

- 1) Kofi Annan, Secretary General of the United Nations, Foreword of Chernobyl continuous catastrophe, The OCHA report to the United Nations, 2000, and Zupka D.; in OCHA report, 2001 at the Tchernobyl Conference in Kiev, 12.08. 2001
- 2) AIEA, Agence Internationale de L'Energie Atomique dont l'accord avec l'OMS est signé en 1959
- 3) Organisation Mondiale de la Santé (OMS, WHO) Documents Fondamentaux (44e éd., Genève, 1994) qui contient la Constitution signée le 28 juillet 1946 et les Accords avec autres structures des Nations Unies (ONU) y compris l'AIEA
- 4) OMS : Rapport technique officiel sur : "Question de santé mentale que pose l'utilisation de l'énergie atomique à des fins pacifiques", OMS Genève, 1958
- 5) Constitution de l'Organisation Mondiale de la Santé, OMS, dans 3), 1946
- 6) OMS : Rapport technique officiel sur : "Question de santé mentale que pose l'utilisation de l'énergie atomique à des fins pacifiques", OMS Genève, 1958
- 7) Constitution de l'Organisation Mondiale de la Santé, OMS, dans 3), 1946
- 8) OMS : Chronologie de l'Accident de Tchernobyl. Fiche insérée dans le programme des Conférences Internationales de l'OMS (voir 10) 1995
- 9) OMS : Rapport d'un groupe d'étude réuni au Palais des Nations, Genève, en 1956 par l'OMS, puis publié: Effets génétiques des radiations chez l'homme. pp. 183, WHO, 1957
- 10) OMS : Rapport d'un groupe d'étude réuni au Palais des Nations, Genève, en 1956 par l'OMS, puis publié: Effets génétiques des radiations chez l'homme. pp. 183, WHO, 1957
- 11) OMS : Rapport d'un groupe d'étude réuni au Palais des Nations, Genève, en 1956 par l'OMS, puis publié: Effets génétiques des radiations chez l'homme. pp. 183, WHO, 1957
- 12) Bandazhevsky Y.& Lelevich V.V.: Clinical and experimental aspects of the effect of incorporated radionuclides upon the organism, pp. 128., 1995
- 13) Bandazhevsky Y.I.: Pathophysiology of incorporated radioactive emissions, Gomel State Institute, pp. 91, 1998
- 14) OMS: Les conséquences de Tchernobyl et d'autres accidents radiologiques sur la santé. Conférence Internationale organisée à Genève du 20-23 novembre 1995 dont les actes furent censurés, bien que promis pour mars 1996
- 15) Nakajima I. , former General Director of the WHO, film by Andreoli E., Cavazzoni R. & Tchertkoff W.: ATOMIC LIES, Production FALO. Swiss TV, TSI 2002 in Switzerland and Projected in Canada: NUCLEAR CONTROVERSIES, Production Feldat Film, adresse Switzerland, 6945 Origlio, 2004
- 16) AIEA, Proceedings of International Conferences "One decade after Chernobyl : Summing up the consequences of the accident, Vienna, 1996. L'AIEA y cite ses statuts dont l'objectif principal: l'accélération de l'augmentation de la contribution du nucléaire pour la paix, la santé et la prospérité dans le monde entier.
- 17) Shevchouk V.E. & Gourachevsky V.L.: 15 Years after Chernobyl catastrophe : consequences in the Republic of Belarus and their overcoming, National Report, Minsk, Committee on the problems of the Consequences of the Accident at the Tchernobyl NPP, Biélorussie, 2001
- 18) OMS : Rapport d'un groupe d'étude réuni au Palais des Nations, Genève, en 1956 par l'OMS, puis publié: Effets génétiques des radiations chez l'homme. pp. 183, WHO, 1957
- 19) Morgan F. et al. : « Genomic instability induced by ionizing radiation », Radiation Research, No 146, p. 245-258, 1996
- 20) Dubrova Y.E. et al., « Nuclear weapons tests and human germline mutation rate », Science, No 295, p. 1037 , 2002
- 21) Goncharova R.T. & N.I. Ryabokon, « The levels of cytogenetic injuries in consecutive generations of bank voles, inhabiting radiocontaminated areas », in Proceedings of the Belarus-Japan Symposium in Minsk, « Acute and late consequences of nuclear catastrophes : Hiroshima-Nagasaki and Chernobyl », p. 312-321, 3-5 octobre 1994
- 22) Behar A.: Faibles doses de radioactivité. Association Médicale pour la Prévention de la Guerre Nucléaire. A.M.P.G.M. Newsletter 82, p.19-24, 2e trimestre 2003
- 23) Little J.B.: Radiation induced genomic instability and bystander effect implications for radiation . Radioprotection 37, No 3, p.261-282, 2002
- 24) Bandazhevsky Y.I. Radiation, Ecology and Health of people. Foundation of the Ecology and Health Research Centre. Proceedings of the Conference of Lithuania, ISBN 978-9955-789-37-2, 2008Center / Radiocaesium and congenital malformations International Journal of Radiation Medicine, 3, p.1-2, 2001.
- 25) Bandazhevsky Y.I. Radiation, Ecology and Health of people. Foundation of the Ecology and Health Research Centre. Proceedings of the Conference of Lithuania, ISBN 978-9955-789-37-2, 2008Center / Radiocaesium and congenital malformations International Journal of Radiation Medicine, 3, p.1-2, 2001.



- 26) Stepanova E.I. & al. : Genetic consequence of the Chernobyl accident in children born to parents exposed to radiation. *Probl. Ecol. Med. Genetic. Clinical immunology (Kiev)* 7:: p. 312-320, 2004
- 27) Dubrova Y.E, & al. Human minisatellite mutation rate after the Chernobyl accident. *NATURE* 380. p683-686, 1996
- 28) Dubrova YE, Grant G, Chumak AA, Stezhka VA, Karakasian AN (2002) Elevated minisatellite mutation rate in the post-Chernobyl families from Ukraine. *Am J Hum Genet* 71(4):801–809
- 29) Dubrova Y.E. : Monitoring of radiation-induced germline mutation in human , *Swiss Medical Weekly*, no 133, p. 474-478, 2003
- 30) Weinberg H.S. et al., Increased mutation rate in offspring of the Chernobyl accident liquidators, *Internat. J. Radiation Medicine*, no 2 (2), p. 67-70, 1999 Cherchenko, A.P., Nagorny, Ye.A. & Velichko, O.N. : Functional disorders of the central nervous system among the 1st and 2nd generation posterity of rats irradiated with Cs137. *Intern. J. Radiation Med.* Vol 3 : 1-2, p 26-27, 2001.
- 31) Souskov I.I. de l'institut de génétiques générale Vavilova [suskov@vigg.ru](mailto:suskov@vigg.ru) L'ambassade de France en Russie dans son bulletin électronique, évoque l'instabilité génomique chez les enfants de pères liquidateurs présentant des atteintes génomiques, les mères étant génétiquement normales, présentent aussi des telles anomalies., 2007
- 32) Cherchenko, A.P., Nagorny, Ye.A. & Velichko, O.N. : Functional disorders of the central nervous system among the 1st and 2nd generation posterity of rats irradiated with Cs137. *Intern. J. Radiation Med.* Vol 3 : 1-2, p 26-27, 2001
- 33) Scherb H., Weigelt E. & Brüske-Hohfeld I.: Regressions analysis of time trends in perinatal mortality in Germany 1980-1993 , *Environ. Health Perspect.* No 108, p. 159-185, 2000.
- 34) Körblein A. Malformation in Germany and Poland following the Chernobyl accident , *Internat. J. Radiation Medicine*, No 3 (1-2), p. 63-64, 2001
- 35) Scherb H.: Verlorene Kinder. Die Geschlechtschance des Menschen bei der Geburt in Europa und in den USA nach den oberirdischen Atomwaffentests und nach Tschernobyl. *Strahlentelex* 558-559, 2010
- 36) Goncharova R.I et al. Transgenerational accumulation of radiation damage in small mammals chronically exposed in Chernobyl fallout. *Radiat Envi Biophys* 45: p176-177, 2006
- 37) Ryabokon N.I., Smolich I.I. & Goncharova R.I. Genetic processes in chronically irradiated populations of small mammals. *Environmental Management and Health.* no5,11: 443-446 , 2000
- 38) Goncharova R.I. Genomic instability after Chernobyl, Prognosis for the coming generations. *PSRnews Abstracts Symposium on Health of Liquidators (Clean-up workers)* November 12, 2005
- 39) Goncharova R.I. & Sloukvine A.M. Study on mutations and modification variability in young fishes of *Cyprinus carpio* from regions contaminated by the Chernobyl radioactive fallout. In *Russian-Norwegian Satellite Symposium on nuclear accidents* , 27-28 October, 1994
- 40) Mosse I.B., Milkhaenko L.V., Glushkova I.V. & al : Genetic monitoring of natural *Drosophila* populations in radiocontaminated Regions of Belarus. In 20 years after the Chernobyl accident. *Past, Present and Futur.* Ed. E.B. Burlakova & V.I. Naidich p.181-194, 2006
- 41) Ellegren H., Lindgren G., Primmer C.R. & Møller A.P. Fitness loss and germeline mutations in barn swallows breeding in Chernobyl. *NATURE* Vol. 389: 593-595. 9. October, 1997
- 42) Møller A.P., Mousseau R.E., Milinevsky G., Peklo A., Pysanets E. & Szép T. Condition, reproduction and survival of barn swallows from Chernobyl. *Journal of Animal Ecology* 74 : 1102-1111, 2005
- 43) Møller A.P., Mousseau R.E., Lynnm C., Ostermille S., Rudolfsen G. Impaired swimming behavior and morphology of sperm from barn-swallows, *Hirundo rustica*, in Chernobyl. *Medicine Research* 650: 210-216, 2008
- 44) Møller A.P., Mousseau T.A. Species richness and abundance of forest birds in relation to radiation at Chernobyl. *J Ornithol* 130:239-246 , 2009
- 45) Mousseau T.A. & de Koe F. Anecdotal and empirical research in Chernobyl Invited Reply *Biology Letters* do:10.1098/rsbl.2007.0528 p 1-2.
- 46) Møller A.P. & Mousseau T.A. Reduced abundance of raptors in radioactively contaminated areas near Tchernobyl. *J. of Ornithology*, 150: 245-239, 2009
- 47) Møller A.P. & Mousseau T.A. Reduced abundance of raptors in radioactively contaminated areas near Tchernobyl. *J. of Ornithology*, 150: 245-239, 2009
- 48) Møller A.P. & Mousseau A. Efficiency of bio-indicators for low-level radiation under field conditions. *Ecological Indications* 11: 424-430, 2011
- 49) Møller A.P., Mousseau T.A. Reduced abundance of insects and spiders linked to radiation at Chernobyl 20 years after the accident , *Biol. Lett. of Royal Society* 5(3): 356-359 , 18 March 2009
- 50) Møller A.P. & Mousseau A. Fukushima ; Bird numbers plummet round stricken Fukushima plant - Asia - World - The Independent . Un rapport préliminaire de Fukushima pas encore publié, signale des problèmes de fertilité dans 14 espèces d'oiseaux. Les altérations génétiques semblent être plus graves qu'à Tchernobyl. Le manuscrit sera publié Dans le journal *Environnemental pollution* en 2012
- 51) Ambassade d'Ukraine, Bilan sanitaire résumé adressé à la France en 2005
- 52) Lazjuk G.I., Nikolajew D. et Nowikowa U.W.: « Dynamik der angeborenen und vererbten Pathologien in Folge der Katastrophe von Tschernobyl», in *Die 110 • LES SILENCES DE TCHERNOBYL* wichtigsten wissenschaftlichen Referate, congrès international, Minsk, p. 123-131, 23-29 mars 1996

- 53) Gofman J., « How and why nuclear epidemiology is based », Bulletin of Atomic Scientists, may the bulletin 1993, [www.thebulletin.org/issues/1993/may93/may93Gofman.html](http://www.thebulletin.org/issues/1993/may93/may93Gofman.html)
- 54) Lazjuk G.I., Verger P., Gagnière, B. Kravchuk Zh., Zatsepin Zh. et Robert-Gnansia E. « The congenital anomalies registry in Belarus : a tool for assessing the public health impact of the Chernobyl accident », Reproductive Toxicology, no 17, p. 659-666, 2003
- 55) Le Monde, Journal. Paris: « Le complot des industriels du tabac »; 4 août 2000
- 56) Le Courrier (Genève), « En dissimulant, Rylander aurait piétiné la déontologie. Tabagisme » 21 octobre 2002.
- 57) Nesterenko V.B. High level of Cs-137 concentration in children from Belarusian Chernobyl areas, revealed by individual radioactive count monitoring and the necessity for their protection by using pectin-containing food additives. in: Interagency Coordination Council on Scientific Provision of Chrnobyl Programme. Report: National Belarussian Academy, Minsk: pp 55, January 4, 2005.
- 58) Baverstock K.: Guidelines for Iodine, Prophylaxis following Nuclear Accidents, Update 1999, p. 29, WHO/SDE, P HE/99.6, WHO, Geneva, 1999.
- 59) Nesterenko, V.B., Devoino A.N. , Nesterenko A.V. & al., « Monitoring of the population of the Chernobyl regions of Belarus for radioprotection, by assessment of radionuclides in food and human organism », Internat. J. Radiation Medicine, no 3 (1-2), p. 93 , 2001
- 60) Baverstock et al., «Thyroid cancer after Chernobyl », Nature, no 359, p. 21-22, 1995
- 61) Baverstock K.: Guidelines for Iodine, Prophylaxis following Nuclear Accidents, Update 1999, p. 29, WHO/SDE, P HE/99.6, WHO, Geneva, 1999.
- 62) Tondel M. et al.: « Increase of regional total cancer incidence in North Sweden due to Chernobyl accident ? », Journal of Epidemiology and Community Health, no 58, p. 1011-1016, 2004
- 63) Katsumi Furitsu : Témoignage « L'expérience japonaise d'Hiroshima et de Nagasaki » in: Tribunal permanent des peuples, Commission Internationale de Tchernobyl, Conséquences sur l'environnement, la santé et elles droits de la personne. 75011 Paris, Ecodif, 107 av. Parmentier (publié en anglais, français, russe, ukrainien et allemand), Vienne, p.158-161 ,12-15 avril 1996
- 64) Bandazhevsky Y.& Lelevich V.V.: Clinical and experimental aspects of the effect of incorporated radionuclides upon the organism, pp. 128., 1995
- 65) Bandazhevsky Y.I.: Pathophysiology of incorporated radioactive emissions, Gomel State Institute, pp. 91, 1998
- 66) Bandazhevsky Y.I. & Bandazhevskaya G. « Cardiomyopathies au césium 137 », Cardinale, no XV-8 , p. 40-42, octobre 2003
- 67) OMS : Rapport d'un groupe d'étude réuni au Palais des Nations, Genève, en 1956 par l'OMS, puis publié: Effets génétiques des radiations chez l'homme. pp. 183, WHO, 1957
- 68) Baverstock K.: Guidelines for Iodine, Prophylaxis following Nuclear Accidents, Update 1999, p. 29, WHO/SDE, P HE/99.6, WHO, Geneva, 1999.
- 69) Bandazhevsky Y.I. Radiation, Ecology and Health of people. Foundation of the Ecology and Health Research Centrer. Proceedings of the Conference of Lithuania, ISBN 978-9955-789-37-2, 2008Center / Radiocaesium and congntal malformations International Journal of Radiation Medicine, 3, p.1-2, 2001.
- 70) Bandazhevsky Y.I. Chronic Cs-137 incorporation in children's organs. Swiss Med. Weekly 133: p488-490, 2003
- 71) Bandazhevsky Y.& Lelevich V.V.: Clinical and experimental aspects of the effect of incorporated radionuclides upon the organism, pp. 128., 1995
- 72) Bandazhevsky Y.I.: Pathophysiology of incorporated radioactive emissions, Gomel State Institute, pp. 91, 1998
- 73) G. Bandazhevskaya et al. « Relationship between caesium (Cs137) load, cardiovascular symptoms, and source of food in “Chernobyl” children – preliminary observations after intake of oral apple pectin », Swiss Medical Weekly, 2004
- 74) Bandazhevsky Y.I. Chronic Cs-137 incorporation in children's organs. Swiss Med. Weekly 133: p488-490, 2003
- 75) Bandazhevsky Y.I. Chronic Cs-137 incorporation in children's organs. Swiss Med. Weekly 133: p488-490, 2003
- 76) G. Bandazhevskaya et al. « Relationship between caesium (Cs137) load, cardiovascular symptoms, and source of food in “Chernobyl” children – preliminary observations after intake of oral apple pectin », Swiss Medical Weekly, 2004
- 77) Lazjouk D. & al. Cardiovascular diseases among liquidators and populations of Belarus. PSRnews p.24-25, 01/2006
- 78) Pelevina I.I. & Titov L. P. : Témoignages et rapports illustré, in Tribunal permanent des peuples, Commission Internationale de Tchernobyl, Conséquences sur l'environnement, la santé et elles droits de la personne. 75011 Paris, Ecodif, 107 va Parmentier (anglais, français, russe et allemand), Vienne, 12-15 avril 1996 / Titov L.P., Kharitonic G., Gourmanchuk I.E. & Ignatenko S.I. : Effect of radiation on the production of immunoglobulins in children subsequent to the Chernobyl disaster, Allergy Proc. Vol. 16, No 4, p 185-193, July-August, 1995

- 79) Titov L.P. Early and remote Tchernobyl consequences of Chernobyl factors in the immune system of children. Biol. effect low-dose radiat. inform. Bull. 3. Belarus Committee for Chernobyl Children. Minsk: 3, p. 21-22, 2002
- 80) Vorontsova T.V. et al., « Autoimmune reactions intensity in children and adolescents with type I diabetes mellitus living in various radioecological regions. Internat J. Radiation Medicine ; (1-2) p139-140 , 2001
- 81) Bandazhevsky Y.I. Chronic Cs-137 incorporation in children's organs. Swiss Med. Weekly 133: p488-490, 2003
- 82) Pelevina I.I. & Titov L. P. : Témoignages et rapports illustré, in Tribunal permanent des peuples, Commission Internationale de Tchernobyl, Conséquences sur l'environnement, la santé et elles droits de la personne. 75011 Paris, Ecodif, 107 va Parmentier (anglais, français, russe et allemand), Vienne, 12-15 avril 1996 / Titov L.P., Kharitonic G., Gourmanchuk I.E. & Ignatenko S.I. : Effect of radiation on the production of immunoglobulins in children subsequent to the Chernobyl disaster, Allergy Proc. Vol. 16, No 4, p 185-193, July-August, 1995
- 83) Vorontsova T.V. et al., « Autoimmune reactions intensity in children and adolescents with type I diabetes mellitus living in various radioecological regions. Internat J. Radiation Medicine ; (1-2) p139-140 , 2001
- 84) Zalutskaya A & al. Did the Chernobyl incident cause an increase of type 1 diabetes mellitus incidence in children and adolescents? Diabetolog. 47; p147-148, 2004
- 85) Lengfelder E. Demidchik G, Demidchik K. & al., « Dix ans après la catastrophe de Tchernobyl : cancers de la thyroïde et autres incidences sur la santé dans les États de la CEI », Münchner Med. Wochenschrift, no 138, p. 259-264, 15, 1996
- 86) Communication personnelle: Voitevich T. et Mirkulova T. Minsk, 1996
- 87) Gres N.A., Arinchin A.N. & Ospennikova L.A.: Some features of developing of chronic pathology in Belarussian children living in conditions of permanent low-res radiation. Symposium Bern November 12, 2005/ PSRnews, p.36-38, 01/2006
- 88) Gres N.A., Arinchin A.N. & Ospennikova L.A.: Some features of developing of chronic pathology in Belarussian children living in conditions of permanent low-res radiation. Symposium Bern November 12, 2005/ PSRnews, p.36-38, 01/2006
- 89) Tondel M. et al.: « Increase of regional total cancer incidence in North Sweden due to Chernobyl accident ? », Journal of Epidemiology and Community Health, no 58, p. 1011-1016, 2004
- 90) Petridou E. & al. Infant leukaemia after in utero exposure to radiation from Chernobyl, Nature, no 382, p. 352-353, 1996
- 91) Busby Ch. & Scott Cato M., Increase in leukaemia in Wales and Scotland following Chernobyl : evidence for errors in statutory risk estimate and dose response assumption, Internat. J. Radiation Medicine, no 3 (1-2), p. 23, 2001
- 92) Loganovsky K.N. Mental health of the Chernobyl clean-up workers (Liquidators): Critical review of the current epidemiological evidences. Symposium University hospital, CH-Bern, Supplement to PSRnews, p. 17-19, November 12, 2005
- 93) Okeanov A.E. lors des Conférences de l'AIEA (77) , p.278-279, 1996
- 94) Okeanov A.E. lors des Conférences de l'AIEA (77) , p.278-279, 1996
- 95) Okeanov A.E. lors des Conférences de l'AIEA (77) , p.278-279, 1996
- 96) Okeanov, A.E., Sosvskaya E.Y. & O.P. Priatkina, « A national cancer registry to assess trends after the Chernobyl accident », Swiss Medical Weekly, no 135 ; p.645-649, 2004
- 97) L'Ambassade d'Ukraine à Paris fournit le 26 avril 2005 aux autorités et à la presse les chiffres suivants; L'accident de Tchernobyl a sévèrement irradié 3,5 millions d'habitants dont 1,3 millions d'enfants. 169.999 in été évacuées 89,85% d'entre eux sont malades. Chez ceux qui vivent encore dans les zones contaminées, 84,7% sont malades. Le suivi médical montre que la proportion des malades augmente, année après année. En 2004, 94,2% des liquidateurs étaient malades. Il faut considérer que 2.646.106 citoyens ukrainiens sont des victimes de l'accident, 2005
- 98) Katsumi Furitsu : Témoignage « L'expérience japonaise d'Hiroshima et de Nagasaki » in: Tribunal permanent des peuples, Commission Internationale de Tchernobyl, Conséquences sur l'environnement, la santé et elles droits de la personne. 75011 Paris, Ecodif, 107 av. Parmentier (publié en anglais, français, russe, ukrainien et allemand), Vienne, p.158-161 ,12-15 avril 1996
- 99) Flor-Henry P. Radiation and the left hemisphere: Increased incidence of Schizophrenia and chronic fatigue syndrome in exposed populations in Chernobyl, Hiroshima and Nagasaki Symposium University hospital, CH-Bern, Supplement to PSRnews, p.17-19, November 12, 2005.
- 100) Loganovsky K.N. & Loganovskaya T.K. : Schizophrenia spectrum disorders in persons exposed to radiation as a result of the Chernobyl accident, Schyzophr Bull 26: p721-723, 2000
- 101) Développement intellectuel en Suède du nord. Preliminary report. Marten Palme, 2012
- 102) Cherchenko, A.P., Nagorny, Ye.A. & Velichko, O.N. : Functional disorders of the central nervous system among the 1st and 2nd generation posterity of rats irradiated with Cs137. Intern. J. Radiation Med. Vol 3 : 1-2, p 26-27, 2001
- 103) Fedirko P. Ocular radiation risk assessment in population exposed to low-dose ionizing radiation , Intern. J. Radiation Medicine, no 3 (1-2), p. 38, 2001

- 104)** Fedirko P. Risks assessment of eye diseases developing in populations exposed to ionizing radiation. PSRnews, Symposium Bern November 12, 2005/ p.20, 01/2006
- 105)** Développement intellectuel en Suède du nord. Preliminary report. Marten Palme, 2012
- 106)** Cherchenko, A.P., Nagorny, Ye.A. & Velichko, O.N. : Functional disorders of the central nervous system among the 1st and 2nd generation posterity of rats irradiated with Cs137. Intern. J. Radiation Med. Vol 3 : 1-2, p 26-27, 2001
- 107)** Gentner N. devant la TV suisse italienne en 2001 dans le film Wladimir Tchertkoff : “Mensonges nucléaires” créé et propagé par la Télévision suisse italienne, puis allemande et canadienne dans les années qui ont suivi, 2001
- 108)** Nesterenko, V.B. Nesterenko, V.I. Babenko, T.V., Yerkovich et Babenko I.V. «Reducing the 137Cs-load in the organism of “Chernobyl” children with pectin », Swiss Medical Weekly, 2004.
- 109)** Nesterenko Vasily: One step forward and three backward. in Chernobyl ; twenty years- twenty lives. Mads Eskesn Informations Forlag , p51-61, 2006
- 110)** Bandazhevsky Y.& Lelevich V.V.: Clinical and experimental aspects of the effect of incorporated radionuclides upon the organism, pp. 128., 1995
- 111)** Bandazhevsky Y.I.,: Pathophysiology of incorporated radioactive emissions, Gomel State Institute, pp. 91, 1998
- 112)** Møller A.P., Mousseau R.E., Lynnm C., Ostermille S., Rudolfsen G. Impaired swimming behavior and morphology of sperm from barn-swallows, *Hirundo rustica*, in Chernobyl. Medicine Research 650: 210-216, 2008
- 113)** G. Bandazhevskaya et al. « Relationship between caesium (Cs137) load, cardiovascular symptoms, and source of food in “Chernobyl” children – preliminary observations after intake of oral apple pectin », Swiss Medical Weekly, 2004