Dix ans après la catastrophe de Tchernobyl

Cancers de la thyroïde et autres incidences sur la santé dans les Etats de la C.E.I.

Prof. Dr. Dr h.c. E. Lengfelder, MD,
Strahlenbiologisches Institut de l'Université de Munich, Schnitterstrasse 42, D - 80336 ***MUNICH***.
Prof. E. Demidchik, MD,
Chaire d'Oncologie, Ecole de Médecine, 220600 ***MINSK***, *Biélorussie.*
Dr. J. Demidchik, MD,
Enseignant au Dispensaire oncologique, 220600 ***MINSK***, *Biélorussie.*
Dr. Karen Becker, MD
Institut de Pathologie générale et d'Anatomo-pathologie de l'Université Technique de Munich, Ismaninger Strasse 22, D - 81675 ***MUNICH***.
Prof. Dr. H. Rabes, MD,
Institut de Pathologie de l'Université de Munich, Thalkirchener Strasse 36, D - 80337 ***MUNICH***.
Dr Ludmilla Biroukova, MD,
Médecin-chef du Dispensaire d'Endocrinologie et du Centre de l'étude et du traitement de la glande thyroïde de Gomel, ***GOMEL***, *Biélorussie.*

Muenchener Medizinische Wochenschrift, *Jahrgang 138 (1996) 15, 259-264*

Traduction : **Dr. Emile Tockert** - *Président de « Résistance médicale aux armes nucléaires» (IPPNW - Luxembourg)*

Dix ans après l'accident du réacteur de Tchernobyl, les organisations gouvernementales et internationales constatent l'existence d'importantes conséquences pour la santé, au sein des différents groupes de la population des républiques de la CEI. Chez l'enfant, en Biélorussie une augmentation dramatique (plus du centuple) des tumeurs de la thyroïde est due à des carcinomes papillaires, caractérisés par une extension rapide et par l'apparition précoce de métastases. En 1993, le taux des nouveaux cas de cancers de la thyroïde atteignait déjà le quadruple de la moyenne de 1986. Dans le secteur de Gomel le taux du diabète de l'enfant a doublé entre 1986 et fin 1995. Le nombre effectif des cas de cancer de la thyroïde, notamment ceux touchant l'enfant, dépasse de loin les prévisions habituelles, calculées en fonction du risque radique, mais traduit une importante sous-estimation à la fois du risque inhérant aux radiations radio-actives et des conséquences de Tchernobyl.

Le 26 avril 1986, en début de matinée, se produisit la catastrophe la plus importante, par ses conséquences, de l'histoire de l'industrie de l'énergie nucléaire. A Tchernobyl, situé à une centaine de kilomètres au nord de Kiev, capitale de l'Ukraine, près de la frontière biélorusse, le bloc 4 du réacteur nucléaire explosa. La cause de l'accident n'était pas due à une insuffisance technique, mais à un défaut d'appréciation suivie d'une manoeuvre inappropriée lors de la surveillance du réacteur: c'est-à-dire à une défaillance humaine. Environ [redacted] Bq de matières fissiles furent projetées dans l'atmosphère dont 60% à 80% de la totalité sous forme d'iode radioactif. Les rejets radioactifs se poursuivirent sur 10 jours pendant lesquels le vent changea plusieurs fois de direction.

Degré et répartition de la contamination radioactive

En raison des conditions atmosphériques au [redacted]cours de l'accident, 70% des retombées radioactives ont touché la Biélorussie, 15% l'Ukraine et 15% la Russie. Des pluies localisées ont provoqué une répartition très inhomogène des radionucléides dans les territoires contaminés. Ainsi, dans la région de Volochine au nord-ouest de Minsk, situé pourtant à 400km de Tchernobyl, la population a dû être évacuée en partie, alors que de larges territoires situés entre les deux villes ne furent contaminés que modérément.

Dans certaines régions le débit de dose à l'air libre était très important durant les premiers jours. Des mesures dosimétriques faites par des experts militaires soviétiques dans le chef-lieu Naroditchi, situé à 70km à l'ouest de la centrale de Tchernobyl, mirent en évidence un débit de dose ionique de 3R/heure à l'extérieur, trente heures après l'explosion *(tableau 1)*. Dans un premier temps, après un accident nucléaire, l'intensité de la contamination radioactive est surtout déterminée par les radio-isotopes de l'iode avec l'I-131 comme nucléide de référence *(demie-vie 8.04 jours)*. En ce qui concerne la contamination à long terme, c'est le radionucléide Cs-137 *(demie-vie 30 jours)* qui prédomine. Des relevés cartographiques plus précis des territoires contaminés de la CEI existent depuis 1989, mais ils ne tiennent compte que du seul Cs-137. En fonction de ces données, c'est la Biélorussie avec, en premier lieu le secteur administratif de Gomel *(superficie avoisinant celle de la Belgique)*, dans lequel se trouve également une grande partie de la zone interdite, suivi par le secteur de Moguilev et enfin le secteur de Brest qui a été contaminé différemment à des degrés très élevés. La répartition géographique sommaire de la contamination par l'iode 131 n'a pu être relevée que bien plus tard grâce à la publication des données fournies par les militaires et à la suite de leur

analyse. Ainsi, il s'avéra que la répartition de la contamination par l'iode différait, en partie de manière importante, de celle par le césium. En Biélorussie, dans le secteur de Brest, la contamination par l'iode radioactif était beaucoup plus élevée que dans le secteur de Moguilev; quant à la pollution par le césium, les proportions étaient inversées.

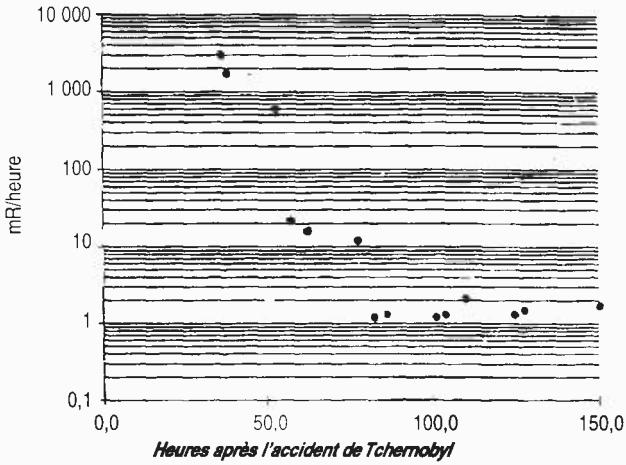
A la suite de l'accident du réacteur nucléaire, environ 10.000km² du territoire des républiques de la CEI ont été contaminés par le césium *(Biélorussie: 7.000km2, Russie: 2.000km², Ukraine: 1.000km2)*. A peu près 21.000km2 présentent des taux de contamination de 185 à 555kBq/m². En Biélorussie quelque 20% de la population *(2,2 millions d'habitants)* vivent dans des territoires contaminés par plus de 37kBq/m² [10]. Environ 400.000 personnes furent obligées de quitter leurs habitations. Quelques 135.000 furent évacuées de la zone interdite *(rayon de 30km)*. Le nombre de personnes vivant encore actuellement dans des régions avec une contamination dépassant 555kBq/m² *(zones soumises à un contrôle permanent)* est évalué à 27.0000. Selon les données des commissions gouvernementales respectives, le nombre des personnes directement touchées par la catastrophe de Tchernobyl s'élève à 2,5 millions en Biélorussie, 3,5 millions en Ukraine, 3 millions en Russie [9]. Cependant, les critères définissant les degrés d'irradiation sont variables.

Incidences générales sur la santé

Les liquidateurs

Le groupe des personnes le plus irradié dans son ensemble est, sans doute, celui des liquidateurs. C'étaient avant tout de jeunes soldats que le pouvoir central de toutes les républiques soviétiques avait envoyés à Tchernobyl pour effectuer divers travaux dans la zone interdite: évacuer la population et le bétail, construire le sarcophage *(recouvrir de béton le réacteur détruit)*, enlever des couches de terre, laver les véhicules et les maisons, enfouir des matériaux, des véhicules, recouvrir de terre des forêts hautement contaminées etc...

Tableau 1 : Débit de dose ionique à Naroditchi



La dose maximale admissible lors de la mission d'un liquidateur fut fixée à 250mSv; cependant, étant donné les circonstances, le respect de cette dose semble plus qu'aléatoire. La plupart des travaux furent exécutés sans ou avec des équipements de protection insuffisants. L'identité d'un grand nombre de liquidateurs n'est même pas répertoriée dans les registres gouvernementaux. Les directives officielles du pouvoir de Moscou visant à occulter toutes les données concernant « *L'accident du réacteur nucléaire de Tchernobyl* » exigeaient que les indications des doses d'irradiation individuelle des liquidateurs fussent séparées de leurs dossiers médicaux [6].

Selon les estimations de l'OMS [10], le nombre des liquidateurs s'élève à 800.000 dont à peu près 200.000 originaires d'Ukraine, 350.000 de la Russie, 130.000 de Biélorussie et le reste d'autres pays. D'après les données des autorités sanitaires de l'Ukraine, à peu près 15000 liquidateurs sont décédés y compris les morts par suicide. En Russie, le nombre des décès parmi les liquidateurs est évalué à 7.000. D'après les données russes, 10% des liquidateurs d'origine russe sont devenus invalides, 38% sont malades. Il s'agit essentiellement de pathologies cardiovasculaires, de cancers du poumon, d'inflammations du tractus gastro-intestinal, de tumeurs et de leucémies [9].

Conséquences pour la population en général

Selon les données des autorités sanitaires biélorusses, le taux de morbidité s'est élevé à 51% dans le secteur de Gomel. Une augmentation très nette des cancers du poumon et de l'estomac

PAYS	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	TOTAL
RUSSIE	0	1	0	0	2	0	4	6	11	24
UKRAINE	8	7	8	11	26	22	47	4	37*	208*

TABLEAU 2 : Nouveaux cas par an de cancers de la thyroïde chez l'enfant en Russie et en Ukraine [10]

** Données incomplètes*

ainsi que des maladies du tractus urinaire a été relevée dans le secteur de Gomel.
Selon des données provenant d'Ukraine, le taux d'invalides est de 263/1.000 chez les liquidateurs contre 47/1.000 dans la population en général. Le ministère de la santé ukrainien constate que le taux global de morbidité des populations vivant dans les territoires contaminés dépasse de 30% celui de la population en général. Ces données tiennent compte de l'âge, des conditions de travail et des conditions de vie [9].

La morbidité infantile

En Biélorussie *(population: 11 millions)*, vivent 2.300.000 enfants, en Ukraine *(population: 55 millions)* 12.000.000 et en Russie, dans les secteurs de Brjansk et de Kalouga, 500.000 enfants. Selon des enquêtes statistiques menées à grande échelle en Biélorussie, entre 1990 et 1994, et analysées par UNICEF, les enfants vivant dans les régions contaminées présentent un état de santé détérioré comparé à celui des enfants vivant dans les autres régions [9]. Leur état de santé est d'autant plus atteint qu'il s'agit d'enfants en provenance de régions hautement contaminées.
Sont surtout touchés les enfants nés entre 1981 et 1987. Selon les données des Nations Unies, il existe un accroissement de certaines maladies tels le diabète, des troubles de l'appareil digestif et du tractus urogénital; quant aux leucémies, il n'y a pas d'accroissement décelable [9].

Cancers de la thyroïde

Suite à la demande du gouvernement de l'Union Soviétique en 1989, l'Agence internationale de l'Energie atomique *(AIEA)*, un organisme des Nations Unies, en collaboration avec la Commission de la Communauté Européenne *(CCE)*, de l'Organisation pour l'Alimentation et l'Agriculture des Nations Unies *(FAO)*, de l'OMS ainsi que d'autres organisations internationales, a réalisé une vaste enquête sur les conséquences de la catastrophe du réacteur nucléaire de Tchernobyl: «Le Projet international de Tchernobyl». L'objectif de ce projet était d'analyser les incidences sur la santé et l'efficacité des mesures de protection prises par les Soviétiques dans les régions touchées par la catastrophe nucléaire. L'enquête fut menée par une sélection de 200 scientifiques de 25 états d'Occident et de 500 scientifiques soviétiques. Les résultats furent exposés à la communauté mondiale lors d'un congrès international à Vienne en mai 1991 [3]. La déclaration la plus importante fut la suivante: «Des troubles significatifs de l'état de santé ont bien été constatés, mais non reliés à l'irradiation, et ceci aussi bien dans les populations examinées et provenant des localités irradiées que dans les échantillons témoins des populations originaires des localités non contaminées, ... mais il n'y a pas d'incidences sur la santé, susceptibles d'être imputées à une contamination radioactive... Les rapports sur l'évaluation de la dose absorbée par la glande thyroïde de la population infantile rendent plausible la possibilité d'un accroissement statistiquement vérifiable des tumeurs thyroïdiennes dans le futur. En fonction des doses d'irradiation, évaluées par les études de ce projet, et de l'estimation du risque radique tel qu'il est actuellement admis, il sera difficile de mettre en évidence un accroissement, par la suite, du taux des cas de cancers et des anomalies héréditaires au-delà de leur incidence naturelle et spontanée et ceci même par des études épidémiologiques bien conçues et menées à long terme..» [3].
Un groupe de scientifiques, envoyés par leur gouvernement *(Biélorussie et Ukraine)* et admis à cette conférence uniquement grâce à la pression de leur Etat, protesta violemment contre ces assertions [2]. Ils déclarèrent que, en Ukraine et en Biélorussie, il existait bien une augmentation manifeste de la fréquence de maladies somatiques tels des carcinomes de la thyroïde, surtout chez l'enfant, des troubles du système immunitaire et de bien d'autres fonctions. En Biélorussie, à la fin de 1990, l'incidence des cancers de la thyroïde chez l'enfant *(nouveaux cas recensés en 1990)* dépassait déjà plus de 30 fois celle de la moyenne constatée durant la décennie précédant l'année 1986. Voilà pourquoi la déclaration «...pas d'incidences sur la santé directement liées à une irradiation...» est inacceptable d'un point de vue médical et scientifique. Au même moment, en Ukraine, fut également constaté qu'il existait un accroissement significatif de la fréquence du cancer de la thyroïde chez l'enfant alors que dans les secteurs de Brjansk et de Kalouga cette augmentation ne se vérifia pas encore *(cf. tableau 2)*.

Les cancers de la thyroïde en Biélorussie

Dans les années après 1990, le taux des carcinomes de la thyroïde chez les enfants de 0 à 14 ans s'éleva de manière frappante; ainsi, en 1995, déjà 91 cas furent retrouvés *(cf. tableau 3)*. Dès le début, on constata un potentiel d'extension agressive et une tendance à donner très tôt des métastases osseuses et pulmonaires. En se référant aux déclarations du rapport du «*Projet de Tchernobyl*» de l'AIEA, des voix se firent entendre en Occident pour mettre en doute la fiabilité des résultats anatomo-pathologiques des médecins et scientifiques biélorusses et ukrainiens. Elles soulevèrent la question de savoir si le nombre élevé des cas de cancers rapportés n'était pas dû à une classification histologique inexacte. En 1992, Demidchik et ses collaborateurs en Biélorussie rapportèrent dans la littérature médicale internationale [4] un accroissement continu du cancer de la thyroïde chez l'enfant. Jusque là, 131 cas furent trouvés qui, presqu'exclusivement *(129 sur 131)*, furent identifiés comme étant des carcinomes

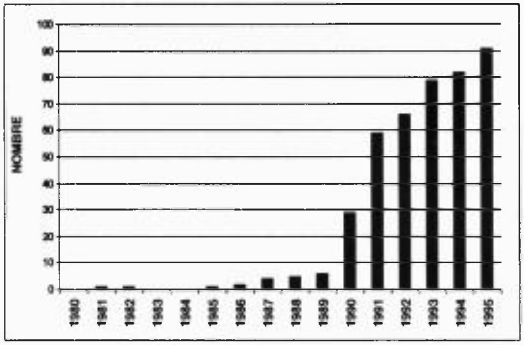


Tableau 3 : *Nombre de cas de cancers de la thyroïde chez les enfants de Biélorussie avant et après l'accident du réacteur de Tchernobyl. Cas nouveaux dépistés par an.*

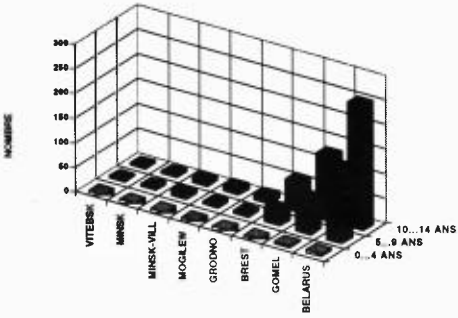


Tableau 4 : *Age des enfants atteints de cancer de la thyroïde au moment du diagnostic dans les différents secteurs en Biélorussie. Données jusqu'en fin 1995.*

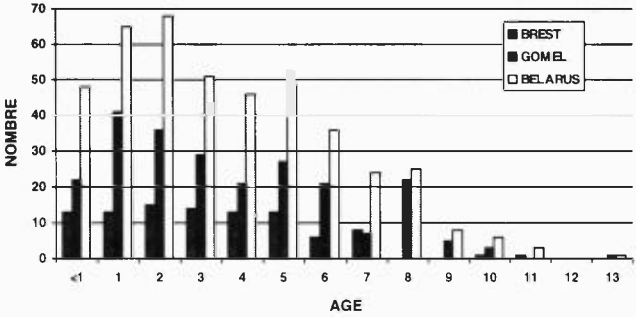


Tableau 5 : *Répartition en fonction de l'âge des enfants atteints de cancer de la thyroïde en Biélorussie au moment de l'accident du réacteur nucléaire en avril 1986*

papillaires de la thyroïde. Les auteurs font remarquer que l'augmentation la plus forte fut constatée dans le secteur de Gomel, situé immédiatement au nord de Tchernobyl et que c'est cette même région où les retombées radioactives, dont l'iode radioactif, ont été les plus fortes. Le dépistage et l'analyse histologique ont été faits selon la classification de l'OMS.

En 1991, des scientifiques indépendants firent vérifier des coupes anatomo-pathologiques de pièces opératoires de glandes thyroïdes en Occident; la malignité de ces échantillons fut confirmée [7]. Sous l'égide de l'OMS et du gouvernement helvétique, une équipe de chercheurs spécialisés en anatomo-pathologie visitèrent la Biélorussie. Ils examinèrent, entre autre, les coupes histologiques de 104 cas où, depuis janvier 1994, le diagnostic de cancer de la thyroïde avait été retenu. Dans 102 cas, ils confirmèrent le diagnostic de carcinome et la classification histologique [1]. Ainsi, fut confirmée l'exactitude des résultats présentés par les chercheurs biélorusses.

Le diagnostic de cancer de la thyroïde fut posé majoritairement *(60%)* chez des enfants entre l'âge de 10 à 14 ans; dans 38,6% des cas, les enfants étaient âgés de 5 à 9 ans; dans seulement 1,4%, il s'agissait d'enfants de moins de 4 ans *(tableau 4)*. La répartition des carcinomes de la thyroïde selon le sexe met en évidence 60% de filles contre 40% de garçons. Il est primordial de savoir l'âge des enfants atteints de cancer de la thyroïde au moment de l'accident. Le tableau 5 montre la répartition selon l'âge des enfants au moment de l'accident chez lesquels un cancer de la thyroïde a été diagnostiqué jusqu'en fin 1995. La grande majorité des enfants avait moins de 6 ans au moment de l'accident. Plus de 50% des enfants avaient moins de 4 ans. Ceci indique très clairement que le temps de latence est court et qu'il existe une radiosensibilité spécifique de la thyroïde du nourrisson et du jeune enfant en ce qui concerne la carcinogenèse.

Fig. 1 : *Carcinome papillaire de la glande thyroïde d'un garçon de 11 ans du secteur de Gomel. Diagnostic posé en 1991.*

Fig.2 : *Même patient que Fig.1. Carcinome papillaire de la thyroïde avec invasion d'un vaisseau.*

L'évolution de l'accroissement de la fréquence des carcinomes de la thyroïde chez l'enfant semble s'aplanir quelque peu après 1993 *(cf. tableau 3)*. Il faut cependant tenir compte du fait qu'au fur et à mesure que le recul par rapport au moment de l'accident augmente, les enfants exposés à l'irradiation par l'iode avancent en âge pour devenir des adolescents et des adultes. C'est dans ces deux dernières tranches d'âge que sont alors répertoriés les carcinomes au moment de leur dépistage; ainsi il s'ensuit nécessairement que l'incidence chez l'enfant retombe à des valeurs plus basses.

Caractéristiques histologiques

Dans le cas des tumeurs de la glande thyroïde des enfants de Biélorussie, il s'agit jusqu'ici presqu'exclusivement de carcinomes de la thyroïde de type papillaire. Dans la majorité des cas, il s'agit de tumeurs particulièrement invasives avec une forte tendance à envahir les tissus conjonctifs voisins, les ganglions lymphatiques, les vaisseaux et surtout les poumons. Beaucoup de coupes histologiques montrent des foyers disséminés de microcarcinomes et, dans certains cas, des follicules lymphatiques présentant des centres germinatifs tels qu'on les trouve dans les thyroïdites lymphocytaires. Les figures 1 et 2 montrent des préparations histologiques d'un carcinome papillaire de la thyroïde d'un garçon de 11 ans du secteur de Gomel.

Données de génétique moléculaire

Les investigations menées à la recherche d'altérations au niveau de la génétique moléculaire du type de celles décrites dans les tumeurs de la thyroïde de l'adulte et, en particulier, des mutations de l'oncogène ras et du gène suppresseur p53 se sont largement révélées négatives chez les enfants de Biélorussie.
Chez les enfants atteints de carcinome de la thyroïde, on a pu mettre en évidence une translocation sur le chromosome 10 intéressant l'oncogène cRET : ce gène codant pour une thyrosinekinase s'exprime peu dans la thyroïde normale. La translocation soude la partie fonctionnelle de cRET à la partie régulatrice des 2 autres gènes (H4 ou ELE) et partage ainsi la mécanisme de régulation de ces gènes. Cette translocation sur le chromosome 10 semble être un accident excessivement fréquent dans ces tumeurs radio-induites [5].

Les carcinomes de la glande thyroïde chez l'adulte

Les carcinomes de la thyroïde existent à une certaine fréquence dans la population adulte et ceci sans exposition à une irradiation préalable. En Biélorussie, avant 1986, on relevait 125 cas par an sur une moyenne de 10 ans; ceci correspond à un taux de 14,4/100.000. Après 1986, un accroissement des carcinomes de la thyroïde fut retrouvé chez les adultes *(cf.tableau 6)*. Si l'on compare le taux moyen de 1993 à 1995 aux taux d'avant 1986, on retrouve déjà une incidence 4 fois supérieure à la moyenne annuelle. Rien qu'en Biélorussie, durant les 10 années après l'accident de Tchernobyl, il y a eu beaucoup plus de cas de cancers de la thyroïde que durant les 50 ans qui ont suivi les explosions atomiques d'Hiroshima et de Nagasaki [8].

Le diabète chez l'enfant

Dans le secteur de Gomel, on observe depuis 1991 un accroissement constant des cas de diabète sucré chez les enfants. En 1995, le nombre total des enfants atteints était plus du double de la moyenne d'avant 1991 *(cf. tableau 7)*. Une relation de cause à effet de cet accroissement avec l'accident de Tchernobyl était, à l'origine, considérée comme exclue, mais est depuis admise comme étant possible. Elle pourrait s'expliquer par le fait que l'iode radioactif se retrouve, en dehors de la glande thyroïde, à des doses plus élevées dans d'autres glandes sécrétrices, tels les glandes salivaires et le pancréas et ceci suite à l'élimination de l'iode. La contamination radioactive accrue qui en résulte pourrait induire des phénomènes auto-immuns au niveau du pancréas et contribuer ainsi au déclenchement d'un diabète juvénile par analogie aux thyroïdites auto-immunes qui se sont

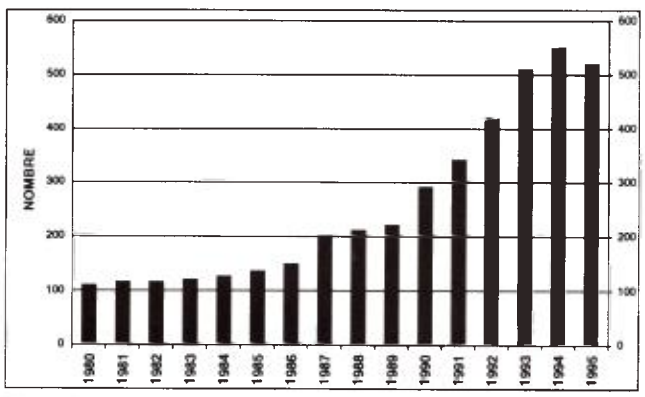


Tableau 6 : *Fréquence des cancers de la thyroïde chez l'adulte en Biélorussie avant et après l'accident de Tchernobyl. Nombre des cas détectés par an.*

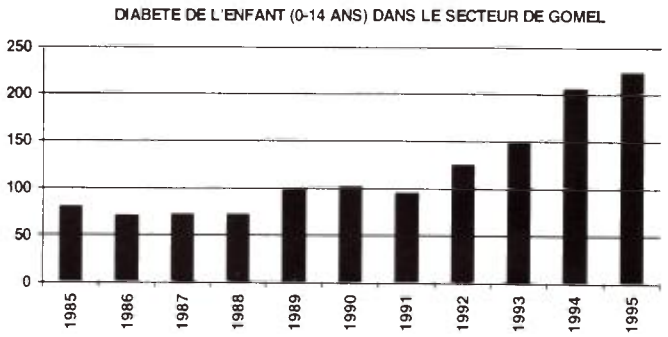


Tableau 7 : *evolution du nombre d'enfants atteints de diabète sucré dans le secteur de Gomel de 1985 à 1995.*

multipliées dans le secteur de Gomel après l'accident de Tchernobyl.

Conclusions pratiques

Les conséquences préjudiciables pour la santé constatées jusqu'à ce jour démentent les pronostics classiques des risques et dangers des radiations. Les incidences sur la santé dépassent dès lors de loin les prévisions initiales.

Remarques finales

Le dépistage et le traitement des cancers de la thyroïde en Biélorussie ont pu être réalisés grâce, essentiellement à l'action du Otto Hug Strahleninstitut de Munich.
Dans le cadre d'un programme d'assistance médicale à long terme, cet institut a installé un centre de recherche et de dépistage du cancer de la thyroïde à Gomel ainsi qu'un laboratoire d'anatomo-pathologie à Minsk. Il en assure le bon fonctionnement, l'équipement en médicaments, en réactifs et en matériel. Grâce à l'organisation sur place des mesures diagnostiques et thérapeutiques, un traitement approprié des conséquences pour l'état de santé des populations touchées par l'accident de Tchernobyl est devenu possible. Cette approche sur le terrain est beaucoup plus efficace que la prise en charge individuelle de malades dans des hôpitaux d'Europe occidentale.

Remerciements :

Nous remercions Madame Christine Frenzel pour son aide concrète et efficace.

Bibliographie

(1) - **Baverstock, K., Egloff, B., Pinchera, A., Ruchti, C., Williams, D.**: *Thyroid cancer after Chernobyl. Nature 359[1992] 21-22.*

(2) - **Belorussisch-Ukrainische Delegation**: *Erklärung der von der Belorussischen und Ukrainischen Regierung entsandten Wissenschaftler auf der Konferenz der IAEA in Wien zu den Schlussfolgerungen und Empfehlungen des Internationalen Tschernobyl-Projektes. Wien, Mai 1991.*

(3) - **IAEA** (International Atomic Energy Agency): *The International Chernobyl Project. Assessment of Radiological Consequences and Evaluation of Protective Measures. Conclusions and recommendations of a report by an international advisory committee. IAEA, Wien, Mai 1991.*

(4) - **Kasakov, V. S., Demidschik, E. P. Astakhowa, L. N.**: *Thyroid cancer after Chernobyl. Nature 359 (1992) 21. 0*

(5) - **Klugbauer, S., Lengfelder, E., Demidschik, E. P., Rabes, H. M.**: *High prevalence of RET rearrangement in thyroid tumors of children from Belams after the Chernobyl reactor accident. Oncogene 11 (1995) 2459-2467.*

(6) - **Lengfelder. E.**: *Die Bedeutung modifizierender Faktoren für die Erhebung, Bewertung und Verbreitung von Untersuchungsergebnissen über die Folgen der Reaktorkatastrophe in Tschernobyl. Berichte des Otto Hug Strahleninstituts, Bonn, Nr. 5 (1992), 3-21, ISSN 0941-0791.*

(7) - **Lengfelder, E., Becker, K., Demidschik, E. P., Furmantschuk, A., Ankudowitsch, M.**: *Neue Ergebnisse zur Entwicklung und Pathologie von Schilddrüsenkarzinomen bei Kindern nach dem Tschernobyl-Unfall. A-Schutztagung des Bundesverteidigungsministeriums. Sanitätsakademie der Bundeswehr. 19.-20. Feb 1992, München.*

(8) - **Ron, E., Lubin, J. H., Shore, R. E., et al** : *Thytoid cancer after exposure to external radiation: a pooled analysis of seven studies. Radiat. Res. 141 (1995), 259-277.*

(9) - **United Nations, General Assembly** : *Strengthening of international cooperation and coordination of efforts to study, mitigate and minimize the consequences of the Chernobyl disaster. Report of the Secretary-General. A/50/ 1995. New York 1995.*

(10) - **World Health Organisation** : *Health consequences of the Chernobyl accident. Results of the IPHECA pilot projects and related national programmes: Summary Report.Geneva 1995.*

A l'Académie des Sciences médicales de Russie à Moscou, l'académicien Evgenui Chazov, co-fondateur de l'IPPNW et co-prix Nobel de la Paix, exprime devant les participants au séminaire d'avril 1997 son opposition à l'extension de l'OTAN aux frontières de la Russie qui met en péril la paix et la sécurité en Europe et dissémine l'arme nucléaire