

The Chernobyl Catastrophe Consequences on Human Health



GREENPEACE 2006

Résumé

Le 20ème anniversaire de la catastrophe de Tchernobyl, en 2006, est marqué par la nécessité de poursuivre les recherches sur les conséquences à grande échelle de ce désastre. Il y a vingt ans, la notion “d’atome pacifique” disparaissait dans le nuage noir au-dessus du réacteur numéro quatre, en feu, de la centrale nucléaire de Tchernobyl, en ex-Union soviétique. La plus grande et la plus grave catastrophe technologique de l’histoire de l’humanité se produisait dans une petite ville d’Ukraine, au bord de la rivière Pripyat. En une nuit, le nom de Tchernobyl devenait célèbre dans le monde entier.

Vingt ans plus tard, plusieurs millions de personnes (de 5 à 8 millions selon diverses estimations) résident toujours dans des zones qui resteront gravement contaminées par la pollution radioactive de Tchernobyl pendant de très nombreuses années encore. Comme la demi-vie du principal élément radioactif (mais qui est loin d’être le seul) libéré, le césium-137 (Cs137), est d’un peu plus de 30 ans, les conséquences radiologiques (et donc sanitaires) de cet accident nucléaire continueront à se faire sentir pendant des siècles.

C’est dans trois anciennes républiques soviétiques voisines, qui sont aujourd’hui l’Ukraine, le Bélarus et la Russie, trois états indépendants, que cette catastrophe d’ampleur planétaire a eu le plus de conséquences. Mais celles-ci ont été ressenties beaucoup plus loin également. Plus de la moitié du césium-137 émis suite à l’explosion s’est répandue dans l’atmosphère d’autres pays d’Europe. Quatorze pays au moins (Autriche, Suède, Finlande, Norvège, Slovaquie, Pologne, Roumanie, Hongrie, Suisse, République tchèque, Italie, Bulgarie, République de Moldavie et Grèce), ont été contaminés par des niveaux de radiations supérieurs à 1 Ci/km^2 (ou 37 kBq/m^2), limite généralement admise pour définir des zones comme « contaminées ». Des concentrations inférieures, mais néanmoins substantielles de radioactivité liée à l’accident de Tchernobyl ont été détectées sur tout le continent européen, de la Scandinavie jusqu’à la Méditerranée, et en Asie.¹

¹ En France les régions les plus touchées sont l’Est, mais surtout le Sud-Est de la France et la Corse avec certaines zones dépassant les 37 kBq/m^2 (voir « Contaminations radioactives : Atlas France et Europe », Criirad et André Paris, 2002). L’attitude des autorités à l’époque de la catastrophe qui ont tenté de cacher les

Si l'étendue géographique et la gravité de la contamination sont bien documentées, l'ensemble des impacts sur les écosystèmes, la santé humaine, les performances économiques et les structures sociales demeure inconnu. On sait toutefois que ces impacts seront probablement importants et vont se faire sentir très longtemps. Rassemblant des contributions de nombreux chercheurs scientifiques et professionnels de la santé, dont bon nombre sont originaires d'Ukraine, du Bélarus et de la Fédération de Russie, ce rapport s'articule autour de l'un de ces aspects, à savoir la nature et la portée des conséquences à long terme pour la santé humaine.

La fourchette des estimations de surmortalité résultant de l'accident de Tchernobyl est extrêmement large, selon les éléments pris en compte. Des exemples de ces évaluations sont reproduits dans le tableau ci-dessous. Les résultats épidémiologiques les plus récents, publiés sous les auspices de l'Académie des sciences de Russie, suggèrent que l'ampleur du problème pourrait être bien plus importante que ce que révèlent les études publiées jusqu'à présent. Le rapport de l'AIEA de 2005, par exemple, prédisait que l'accident de Tchernobyl provoquerait 4.000 décès supplémentaires. Les chiffres publiés le plus récemment indiquent que, rien qu'au Bélarus, en Russie et en Ukraine, l'accident a provoqué 200.000 décès supplémentaires entre 1990 et 2004.

Les données disponibles, présentées dans le tableau ci-dessous, indiquent d'importantes variations dans les estimations de la surmortalité due à l'accident de Tchernobyl, ce qui illustre bien l'incertitude quant aux impacts complets de la catastrophe.

Ce rapport présente des données qui n'ont jamais été publiées auparavant à l'échelon international. Combinées à l'importante littérature publiée à ce jour, ces données indiquent que les chiffres officiels de l'industrie (ex. l'évaluation de l'AIEA en 2005) pour la morbidité (incidence des maladies) et la mortalité directement consécutives à la contamination radioactive émise par Tchernobyl pourraient sous-estimer fortement l'impact local et international de l'accident.

conséquences en France, a jeté le trouble sur les retombées en France. Aujourd'hui encore toute la clarté n'a pas été faite.

Populations affectées	Période estimée (années)	Maladies prises en compte	Sur-mortalité	Commentaires
1, 5 (pour la Russie)	SO	toutes	Max. 145	²
1,3,4	SO	Cancers solides, leucémie	4.000	La conclusion ne correspond pas à celle du Forum Tchernobyl 2005 ³
1,3,4,5	95/10	Cancers solides, leucémie	9.335	95 ans pour tous les cancers solides, 10 ans pour la leucémie ⁴
6	95	Tous les cancers (sauf cancers de la thyroïde)	9.335	⁵
8	50	Toutes les maladies	17.400	⁶
8	SO	Cancers et maladies non-cancéreuses	32.000	⁷
8	70	Cancers de la thyroïde, autres cancers solides et leucoses	46.000-150.000	Pour tous les décès, les chiffres devraient être doublés, mais l'incertitude atteint 100% ⁸
5	15	Toutes	210.000	Ne s'applique pas à toute la région. Pour la Russie 55.000-65.000 (95 %) ⁹
8		Tous les cancers	475.368	Pour le groupe 6, 212.150, pour le groupe 7, 244.786 ¹⁰
8	SO	Exposition aiguë aux rayonnements et tous les cancers (sans la thyroïde)	905.016 à 1.809.768	¹¹
8	70 ans	Tous les cancers	Jusqu'à 6.000.000	Les estimations sont basées sur un modèle propre de risques attribués, Bélarus: jusqu'à 25.000 par an ¹²

Populations affectées: 1. Liquidateurs 1986-1987; 2. Autres liquidateurs; 3. Personnes évacuées; 4 Résidents de zones hautement contaminées; 5. Résidents d'autres zones contaminées; 6. Population d'Ukraine, du Bélarus et de Russie; 7. Population de pays autres que la Russie, l'Ukraine et le Bélarus; 8. Population mondiale.

² Minatom (Ministère russe de l'Énergie nucléaire), rapport de branche sur la sécurité pour 2001, Moscou, 2002

³ AIEA (2005) Tchernobyl: The True Scale of the Accident.

<http://www.iaea.org/NewsCenter/PressReleases/2005/prn200512.html>

⁴ Rapport "Health Effects of the Chernobyl Accident and Special Health Care Programs" du Chernobyl Forum Expert Group "Health" (EGH), document de travail, 31 août 2005

⁵ Mousseau T, Nelson N, Shestopalov V (2005). Don't underestimate the death rate from Chernobyl. Nature 437, 1089

⁶ Anspaugh LR, Catlin RJ, Goldman M. (1988) The global impact of the Chernobyl reactor accident. Science 242:1514-1519.

⁷ Shcherbak Y. (1996). Ten Years of the Chornobyl Era. Scientific American. 274(4): 44-49 Sinclair, W.K. (1996) The international role of RERF. In: RERF Update 8(1): 6-8

⁸ Malko, M.V. (2006) In: Estimations of the Chernobyl Catastrophe (on the base of statistical data from Belarus and Ukraine), Publ: Centre of the Independent Environment Assessment of the Russia Academy of Sciences, ISBN 5-94442-011-1

⁹ Khudoley et al. (2006) Attempt of estimation of the consequences of Chernobyl Catastrophe for population living at the radiation-polluted territories of Russia. Publ: Centre of the Independent Environment Assessment of the Russia Academy of Sciences, Consequences of the Chernobyl Accident: Estimation and prognosis of additional mortality and cancer diseases. ISBN 5-94442-011-1

¹⁰ Gofman J. (1990), Radiation-Induced Cancer from Low-Dose Exposure: an Independent Analysis. ISBN 0-932682-89-8.

¹¹ Bertel R. 2006. The Death Toll of the Chernobyl Accident. In: Busby C.C., Yablokov A.V. (Eds.). ECRR Chernobyl: 20 Years On. Health Effects of the Tchernobyl Accident. Documents of the ECCRR, N 1, Green Audit, Aberystwyth, pp. 245 – 248.

¹² ECRR 2003, Recommandations de la Commission européenne sur le risque de radiation, Green Audit Press, 2003, UK, ISBN 1-897761-24-4

Quatre groupes de population ont subi les effets sanitaires les plus graves:

1. les personnes chargées du nettoyage après l'accident, ou 'liquidateurs', y compris les civils et le personnel militaire amenés pour s'occuper des activités de nettoyage et de la construction de la chape de protection pour le réacteur;
2. les personnes évacuées des territoires dangereusement contaminés dans la zone des 30 km autour de la centrale;
3. les résidents des territoires moins (mais néanmoins dangereusement) contaminés;
4. les enfants nés dans les familles des trois groupes précités.

Les principaux résultats concernant les cancers et les maladies non-cancéreuses sont résumés ci-dessous.

Cancers

Aujourd'hui, on sait que la pollution de Tchernobyl a fait augmenter considérablement le nombre de cancers, en particulier parmi les populations des régions hautement contaminées et les 'liquidateurs' (plus haute exposition aux rayonnements) en comparaison avec les groupes de référence (relativement peu exposés). Chez les 'liquidateurs' du Bélarus, par exemple, les incidences de cancers des reins, urinaires/de la vessie et de la thyroïde étaient significativement plus élevées pour la période 1993-2003 que dans un groupe de référence comparable. La leucémie était significativement plus élevée chez les 'liquidateurs' d'Ukraine, chez les adultes du Bélarus et chez les enfants dans les régions les plus contaminées de Russie et d'Ukraine.

D'autres exemples existent (la liste est loin d'être exhaustive) :

- Entre 1990 et 2000, une augmentation de 40% de tous les cancers a été observée au Bélarus, avec une hausse plus importante (52%) dans la région hautement contaminée de Gomel que dans les régions moins contaminées de Brest (33%) et Mogilev (32%).
- En Russie, la morbidité due au cancer dans les régions hautement contaminées de Kaluga et Bryansk était plus élevée que dans le pays dans son ensemble. Dans la région hautement contaminée de Bryansk, par exemple, la morbidité était 2,7 fois plus élevée que dans les régions moins contaminées du pays.
- Dans les zones contaminées de la région de Zhytomir, en Ukraine, le nombre d'adultes atteints de cancer a pratiquement triplé entre 1986 et 1994, passant de 1,34% à 3,91%.

Cancers de la thyroïde

Le nombre de cas de cancers de la thyroïde a augmenté considérablement dans les trois pays, comme c'était prévisible vu l'émission de très grandes quantités d'iode radioactif lors de la catastrophe de Tchernobyl. Dans la région hautement contaminée de Bryansk, par exemple, l'incidence était double par rapport à toute la Russie entre 1988 et 1998, et triple en 2004. Les estimations prévoient au moins 60.000 cas supplémentaires rien que pour l'Ukraine, le Bélarus et la Fédération russe.

Les enfants âgés de 0 à 4 ans au moment de l'exposition étaient particulièrement vulnérables à ce type de cancer. Avant l'accident, l'occurrence du cancer de la thyroïde parmi les enfants et les adolescents était de 0,09 pour 100.000. Après 1990, la fréquence de cette occurrence est montée à 0,57-0,63 pour 100.000. Le pic de morbidité du cancer de la thyroïde parmi les individus qui étaient enfants ou adolescents au moment de la catastrophe est prévu entre 2001 et 2006.

Le cancer de la glande thyroïde dû à Tchernobyl est particulièrement agressif et progresse très tôt et très vite pour former des tumeurs secondaires dans les ganglions lymphatiques et les poumons, ce qui aggrave le pronostic et nécessite souvent plusieurs interventions chirurgicales.

Étant donné les périodes de latence particulièrement longues associées au cancer de la thyroïde, de nouveaux cas dus à l'accident de Tchernobyl pourraient se développer durant des décennies à venir. La surveillance à long terme des populations 'à risque', y compris celles qui ont été exposées à des doses relativement faibles, est essentielle pour permettre des interventions médicales opportunes et efficaces.

Leucémies

Une incidence plus élevée des cas de leucémie aiguë parmi les 'liquidateurs' du Bélarus a été observée pour la première fois en 1990-91. A partir de 1992, une augmentation significative de toutes les formes de leucémie a été détectée parmi la population adulte pour l'ensemble du Bélarus. En Ukraine, la fréquence des cancers malins du sang était beaucoup plus élevée qu'avant la catastrophe dans les parties les plus contaminées des régions de Zhytomyr et Kiev, durant les quatre premières années et pendant la sixième année après la catastrophe.

L'occurrence de la leucémie chez les enfants de la région de Tula dans la période post-Tchernobyl était nettement supérieure à la moyenne russe, surtout chez les enfants âgés de 10 à 14 ans. A Lipetsk, les cas de leucémie ont été multipliés par 4,5 entre 1989 et 1995. Certaines données suggèrent un risque accru de leucémie, même chez les enfants exposés dans l'utérus.

Autres cancers

Une augmentation du nombre de cancers des voies respiratoires chez les femmes a été observée dans les zones les plus contaminées de la région de Kaluga. Depuis 1995, de nombreux cas de cancers de l'estomac, des poumons, du sein, du rectum, du colon, de la thyroïde, de la moelle osseuse et du système lymphatique ont également été détectés en surnombre dans le sud-ouest de cette région. Dans les environs de Tula, un nombre anormalement élevé de cancers des os et du système nerveux central a été observé chez les enfants entre 1990 et 1994.

Dans les territoires les plus contaminés d'Ukraine, l'incidence des cancers du sein est restée relativement stable, et plutôt inférieure à celle des régions environnantes pendant toute la période 1980-1992. Mais en 1992, le nombre de cancers du sein a commencé à augmenter dans les territoires contaminés. Une augmentation significative des cas de cancers urinaires/de la vessie a également été observée dans les territoires contaminés de l'Ukraine ces dernières années.

Maladies non-cancéreuses

Les modifications d'incidence des cancers, rapportées par les études menées sur les populations exposées aux rayonnements suite à l'accident de Tchernobyl ne constituent qu'un aspect des impacts sur la santé. Une augmentation significative des maladies autres que les cancers parmi les populations exposées a également été rapportée, même si, par rapport à l'ampleur de l'exposition, le nombre d'études est relativement restreint.

Malgré les difficultés à déduire des liens de cause à effet absolus et la relative pénurie de données, en comparaison avec l'impact international énorme de la contamination de Tchernobyl, les divers rapports sont suffisants pour conclure que baser la mortalité et la morbidité uniquement sur les changements projetés et observés dans les taux de cancers parmi ces populations équivaldrait à sous-estimer considérablement la portée et l'ampleur réelles des impacts sur la santé humaine.

Système respiratoire

Le système respiratoire humain a été exposé aux matériaux radioactifs libérés par l'accident de Tchernobyl par deux voies principales. Au début de l'émission radioactive, la formation de diverses "particules chaudes" d'aérosol solides et liquides de différentes tailles, en plus des radionucléides sous forme gazeuse, a fait que l'exposition s'est effectuée surtout par inhalation. Par la suite, l'irradiation externe par le matériel déposé a été considérée comme étant la voie la plus significative d'exposition du système respiratoire.

Parmi les évacués de la zone des 30 km examinés au Bélarus, les cas de morbidité respiratoire ont pratiquement doublé. Une telle morbidité représentait un tiers des problèmes observés chez les évacués et chez les adultes et adolescents qui ont continué à demeurer dans les régions contaminées. Chez les enfants, les problèmes respiratoires représentaient près des deux tiers de la morbidité documentée. En Russie, une corrélation positive a été observée entre les problèmes respiratoires chez les nouveau-nés et les taux de pollution radioactive dans les localités concernées.

Le Ministère de la santé d'Ukraine rapporte une hausse des cas de bronchite chronique non spécifique et d'emphysème d'environ 300 pour 10.000 individus en 1990, à plus de 500 pour 10.000 chez les adultes et les adolescents en 2004. Sur la même période, l'incidence d'asthme bronchique a pratiquement doublé, pour atteindre 55,4 cas pour 10.000 individus.

Les études les plus approfondies sont celles qui concernent les liquidateurs impliqués dans le nettoyage et la sécurisation du site après l'accident. Dans ce groupe, une maladie pulmonaire, sous forme de bronchite obstructive chronique, et l'asthme bronchique ont été rapportés comme étant les principales causes de mortalité, de morbidité et d'invalidité. Des études de suivi de ces cas ont permis d'associer de nombreuses observations médicales aux profils des doses de radiation reconstruits et de documenter en détail la progression des problèmes rapportés. Ce groupe constitue un exemple relativement rare de population touchée par les rayonnements ayant été suivie de près.

Système digestif

Certains problèmes digestifs sont plus fréquents chez les individus exposés aux rayonnements de Tchernobyl. Une étude réalisée en 1995 suggère que la morbidité de ces maladies était 1,8 fois supérieure parmi les évacués du Bélarus et les habitants des territoires contaminés en comparaison avec la population biélorusse dans son ensemble. Entre 1991 et 1996,

l'incidence de l'ulcère peptique a augmenté de pratiquement 10% parmi la population du Bélarus.

En Ukraine, des rapports plus détaillés sont disponibles. Entre 1988 et 1999, les cas de maladies du système digestif ont doublé parmi la population vivant toujours dans les territoires contaminés. Les problèmes du système digestif rapportés parmi les évacués adultes de la ville de Pripjat et dans la zone des 30 km étaient plus communs que parmi le reste de la population. Les indices de morbidité du système digestif parmi les individus vivant dans les zones de contrôle strict des rayonnements étaient plus élevés que pour l'ensemble de la population ukrainienne. C'était également le cas pour les enfants, chez qui les maladies digestives ont plus que doublé entre 1988 et 1999, passant à 10,1 cas pour 10.000. Parmi les enfants, une augmentation nette des pathologies des organes digestifs a été observée, de même que chez les enfants exposés *in utero*. A nouveau, l'incidence a doublé. Les problèmes du système digestif ont été rapportés comme étant la principale cause de maladie chez les enfants vivant dans les territoires contaminés.

Systeme vasculaire

L'exposition à la pollution radioactive de Tchernobyl a été associée non seulement à des maladies sanguines et lymphatiques malignes, mais aussi à des affections non malignes du système vasculaire, probablement plus facilement diagnostiquées dans le cadre de l'attention particulière dont ces systèmes organiques ont fait l'objet en raison de leur sensibilité aux affections malignes.

Au Bélarus, dix ans après l'accident de Tchernobyl, les maladies du sang ont généralement augmenté, la hausse étant plus importante dans les régions contaminées. Des anomalies du nombre de globules blancs ont également été rapportées parmi les sous-groupes vivant dans les territoires russes affectés par la catastrophe de Tchernobyl.

Les études les plus complètes et globales semblent avoir été réalisées en Ukraine. L'athérosclérose précoce généralisée et les maladies cardiaques se sont développées plus communément chez les évacués de la zone des 30 km et les personnes vivant dans les zones polluées par des radionucléides que parmi la population en général. Dans les territoires contaminés, les cas de maladies du système vasculaire ont augmenté de 10 à 15 fois entre 1988 et 1999.

Dans une étude transfrontalière relativement peu commune, les affections hémorragiques et la jaunisse congénitale chez les nouveau-nés ont été étudiées dans les diverses régions exposées aux rayonnements de Tchernobyl au Bélarus, en Ukraine et dans la Fédération de Russie. Ces problèmes se sont avérés 4,0 et 2,9 fois plus fréquents que dans les zones non contaminées.

Affections musculo-squelettiques et cutanées

Les données spécifiques concernant les réponses musculo-squelettiques et celles des tissus conjonctifs au rayonnement émis suite à l'accident de Tchernobyl sont relativement rares, certainement parce que ces systèmes organiques ne sont pas considérés comme ayant une vulnérabilité critique. Toutefois, les données concernant les zones contaminées au Bélarus et en Ukraine suggèrent que les problèmes musculo-squelettiques ont considérablement augmenté. Les examens du squelette des fœtus ont également révélé la présence de césium-137 dans les os et une occurrence supérieure d'anomalies.

Une étude transfrontalière de la santé néonatale réalisée dans les divers territoires contaminés suggère une tendance accrue de déficiences du développement musculo-squelettique.

Système hormonal et endocrinien

En 1993, plus de 40% des enfants examinés dans la région de Gomel, au Bélarus, présentaient une hypertrophie de la glande thyroïde tandis qu'en Ukraine, des lésions de la glande thyroïde ont été observées chez 35,7% de 3.019 adolescents des régions de Vinnitsk et Zhytomyr, âgés de 6-8 ans au moment de l'accident. Dans cette étude, la première réaction fonctionnelle de la glande thyroïde a été observée en 1986-1987 suite à l'accident, suivi par une thyroïdite auto-immune chronique (1990-1992) et une réalisation clinique de la maladie en 1992-1993. Parmi ces enfants, 32,6% ont développé une pathologie manifeste de la glande thyroïde, pour 15,4% dans le groupe de contrôle.

La morbidité rapportée suite à des maladies du système endocrinien, aux problèmes nutritionnels, métaboliques et immunitaires chez les évacués de la zone d'exclusion, ainsi que la population des territoires contaminés, était plus de deux fois supérieure à celle de la population biélorusse dans son ensemble. En 1995, on dénombrait 2.317 cas pour 100.000 parmi les évacués et 1.272 pour 100.000 parmi les populations des zones contaminées, pour une moyenne nationale de 583 pour 100.000.

L'occurrence des maladies du système endocrinien chez les enfants vivant dans les parties contaminées de la région de Tula, en Russie, avait augmenté de cinq fois en 2002 en comparaison avec la période précédant l'accident. La morbidité parmi la population adulte vivant dans les territoires très contaminés du sud-ouest de la région de Bryansk excède la moyenne nationale de 2,6 fois.

Il semble que tous les individus vivant dans les zones contaminées aient réagi par une augmentation de l'activité du système endocrinien, qui ne s'est stabilisée que 5-6 ans après qu'ils aient quitté ces territoires. Dans les régions russes affectées par la radioactivité de Tchernobyl, des perturbations généralisées dans la production et l'équilibre des hormones sexuelles ont été décrites, tandis qu'une incidence accrue persistante des maladies endocriniennes auto-immunes - hydroadénite auto-immune, thyrotoxicose et diabète – a été observée depuis 1992 dans les territoires contaminés d'Ukraine.

En général, les pathologies du système endocrinien représentent un impact très important et significatif chez les populations exposées aux rayonnements de Tchernobyl. Étant donné l'importance du système endocrinien dans la modulation de toutes les fonctions organiques, il n'est pas étonnant que d'autres dysfonctionnements aient également été observés.

Anomalies de la fonction immunitaire

Réponses immunitaires généralisées

Le système immunitaire est modulé par la fonction endocrinienne. En conséquence, on peut s'attendre à des anomalies du système immunitaire lorsque le système endocrinien est perturbé. En outre, les rayonnements ionisants peuvent affecter directement les composants du système immunitaire.

Au Bélarus, une étude du statut du système immunitaire de 4.000 hommes exposés à de petites doses de rayonnements pendant un laps de temps très long a montré que l'exposition chronique induit la perte de la capacité du système immunitaire à résister au développement de maladies infectieuses et non-infectieuses. Des études de l'immunité cellulaire et humorale dans la région de Gomel, au Bélarus, ont démontré que les changements immunitaires se développant chez les enfants exposés de manière chronique aux rayonnements dépendent des radionucléides impliqués: différents effets ont été observés suite à une exposition à des taux radiologiquement équivalents de strontium, de césium et d'autres radionucléides.

La perte d'immunité observée dans les territoires de Russie touchés par la catastrophe de Tchernobyl était manifeste vu la réduction du nombre de leucocytes, l'activité des lymphocytes T et des cellules tueuses, ainsi que par la thrombocytopenie et différentes formes d'anémie. En 2002, la fréquence des effets immunitaires et métaboliques chez les enfants originaires des parties contaminées de la région de Tula était cinq fois plus élevée qu'avant Tchernobyl.

En Ukraine, les changements les plus graves ont été observés chez les enfants ayant subi une irradiation *in utero* importante de la thyroïde (plus de 200 cGy). Parmi ces enfants, 43,5% ont développé une déficience immunitaire en comparaison avec 28,0% dans le groupe de contrôle.

Maladies infectieuses

Les interférences avec le système immunitaire peuvent affecter l'occurrence et la gravité des maladies infectieuses dans la population. Certaines statistiques post-Tchernobyl indiquent que les populations exposées aux rayonnements pourraient être plus sensibles à la maladie.

Les infections congénitales étaient 2,9 fois plus fréquentes qu'avant l'accident chez les nouveau-nés dont les mères étaient originaires des zones irradiées du district de Polesky dans la région de Kiev (jusqu'à 20-60 Ci/km²), du district de Chechersky dans la région de Gomel (5-70 Ci/km²), et des districts de Mtsensky et Volkhovsky dans la région d'Orel (1-5 Ci/km² et 10-15 Ci/km²).

Entre 1993 et 1997, une fréquence accrue des virus de l'hépatite B et C, ainsi qu'une prolifération plus importante des virus D et G ont été observées chez 2.814 adultes et adolescents touchés par les rayonnements de Tchernobyl dans la région de Vitebsk, en Russie. Ces virus pourraient occasionner une hausse de la mortalité des suites de cirrhose et de cancer du foie. L'incidence de l'hépatite virale dans les zones hautement contaminées de Gomel et Mogilev était le double de la moyenne biélorusse 6-7 ans après l'accident.

Ailleurs en Russie, une augmentation des infections par cryptosporidia a été observée dans la région de Bryansk. Les enfants des régions contaminées ont été plus fréquemment affectés par la pneumocystose (56,3% par rapport à 30% dans le groupe de référence).

Anomalies génétiques et aberrations chromosomiques

La fréquence des aberrations chromosomiques dans les régions d'Ukraine, du Bélarus et de Russie contaminées par Tchernobyl est nettement plus élevée que la moyenne globale. L'occurrence de cellules aberrantes et des aberrations chromosomiques sur 100 lymphocytes dans les régions contaminées d'Ukraine et du Bélarus est trois fois plus élevée que la moyenne. En Russie, la fréquence des aberrations chromosomiques a été multipliée par 2 à 4 chez les habitants des territoires présentant des niveaux de contamination de plus de 3 Ci/km², tandis qu'une étude du nombre de résidents en Ukraine avant et après l'accident de Tchernobyl a révélé une multiplication par 6 de la fréquence des changements chromosomiques induits par les radiations, un problème que les individus touchés semblent transmettre à leurs enfants. Des aberrations chromosomiques imputables à Tchernobyl ont été observées jusqu'en Autriche, en Allemagne et en Norvège.

Les augmentations de la fréquence des mutations chromosomiques sont souvent liées à une incidence accrue d'une série de maladies. L'augmentation des aberrations chromosomiques dans les lymphocytes, par exemple, coïncide avec les taux diagnostiqués de troubles psychopathologiques et d'immuno-suppression secondaire chez 88% des 'liquidateurs' suivis.

Système urogénital et reproducteur

En 1988 et 1999, les maladies du système urogénital ont plus que doublé parmi les populations vivant toujours dans les territoires les plus contaminés d'Ukraine. Une multiplication par 3 des maladies inflammatoires internes, des perturbations du cycle menstruel et des tumeurs ovariennes bénignes a été observée chez les femmes exposées. Dans d'autres régions contaminées, des cas d'infertilité et d'impuissance masculines ont été observés plus fréquemment après l'accident. Des changements structurels des tubes séminifères et des perturbations de la production de sperme ont également été observés chez trois-quarts des hommes examinés dans la région de Kaluga, en Russie.

Plus de 8-10 ans après l'accident, le risque d'avortement est devenu plus fréquent chez les évacués de la zone des 30km et les personnes vivant dans les territoires contaminés. Parmi les groupes très exposés en Ukraine, plus de la moitié des femmes enceintes souffrait de complications en cours de grossesse (dont la pré-éclampsie, l'anémie et des défaillances foetoplacentaires), tandis que dans le groupe de contrôle, des complications ne sont survenues que dans 10% des cas seulement. De la même façon, un risque d'inhibition du développement fœtal a été observé chez 35% des femmes du groupe à risque, trois fois plus que dans la population générale, tandis que des complications durant la naissance se sont produites chez plus de trois-quarts des femmes du groupe à risque, soit deux fois plus que dans le groupe de contrôle. L'accumulation de radionucléides dans le placenta des femmes vivant dans les zones les plus contaminées va de pair avec de nombreux indicateurs de mauvais développement placentaire et une réduction conséquente des poids des bébés à la naissance.

Les impacts ne se sont probablement pas limités à la Russie, au Bélarus et à l'Ukraine. En Europe de l'Ouest et en Scandinavie (notamment la Grèce, la Hongrie, la Pologne, la Suède, la Norvège, la Finlande et l'Allemagne), des études ont révélé que l'exposition *in utero* aux radiations de Tchernobyl pouvait constituer un facteur de contribution en matière d'avortements spontanés, d'insuffisances pondérales des nouveau-nés et de survie réduite des bébés.

Vieillesse prématuré

L'âge 'biologique' apparent des personnes qui vivent dans les régions contaminées d'Ukraine a augmenté de manière disproportionnée au fil des ans depuis l'accident, l'âge 'biologique' excédant à présent leur âge réel de 7 à 9 ans. Dans une étude relative à 306 'liquidateurs', l'écart est estimé entre 5 et 11 ans. Dans les territoires les plus contaminés du Bélarus, l'âge moyen au décès des suites d'une crise cardiaque est inférieur de 8 ans par rapport à la population générale.

Organes sensoriels

Dans les régions contaminées autour de Tchernobyl, les affections des yeux comme les cataractes (y compris chez les nouveau-nés) et d'autres problèmes oculaires sont plus fréquents que dans les régions voisines moins contaminées. Bien que les plus grands risques soient associés aux expositions les plus intenses, il n'y a pas de seuil d'irradiation connu sous lequel le risque de cataracte n'est pas accru. De la même façon, d'autres problèmes oculaires qui se développent dans une certaine mesure dans toutes les populations, comme la dégradation rétinienne, sont rapportés plus fréquemment parmi les populations irradiées.

Affections neurologiques et psychologiques

Même des taux de rayons ionisants comparativement restreints peuvent endommager le système nerveux central et périphérique. L'évaluation de l'ampleur des dommages

radiologiques résultant des émissions de radionucléides à Tchernobyl est donc une tâche très difficile.

Toutefois, chez les ‘liquidateurs’ de Russie, par exemple, les problèmes neurologiques constituent le deuxième groupe de maladies les plus répandues, représentant 18% de l’ensemble de la morbidité. Les troubles neurologiques et psychiatriques parmi les adultes dans les territoires irradiés du Bélarus sont considérablement plus fréquents que la normale (31,2% pour 18,0%).

L’augmentation de problèmes du système nerveux et des désordres mentaux, y compris la diminution du QI, concerne également les enfants de certaines régions contaminées du Bélarus, bien que leur rapport avec les mesures directes de l’exposition aux rayonnements ne soit pas toujours clair.

Conclusions

Les différentes preuves de l’impact sur la santé humaine des rayonnements consécutifs à la catastrophe de Tchernobyl sont très diversifiées et complexes, mais également d’une grande importance. De nombreux éléments propres à l’accident et à ses conséquences (comme l’incertitude à propos de la quantité totale de radionucléides libérés, la distribution inégale de la radioactivité, les effets concomitants et séquentiels des expositions multiples aux radio-isotopes, ainsi que les lacunes au niveau de la surveillance, du diagnostic, du pronostic et des traitements médicaux) sont uniques et empêchent l’application de nombreuses normes et méthodes habituelles. Une estimation complète des conséquences de l’accident de Tchernobyl sur la santé humaine est donc pratiquement impossible, à tel point que la morbidité et la mortalité consécutives pourraient ne jamais être évaluées complètement.

Mais ce vaste ensemble d’impacts sur la santé, combiné avec les diverses façons dont ils ont été détectés et quantifiés, souligne la nécessité, pour une bonne évaluation, de prendre en compte toutes les données disponibles et de refléter la diversité des effets mortels et non mortels. Toute description qui tente de présenter les conséquences comme une simple estimation ‘facile à comprendre’ des cas de mortalité due au cancer (comme le chiffre de 4.000 décès publié par des organes comme l’AIEA en 2005) implique inévitablement une simplification inacceptable de l’ampleur de la souffrance humaine subie. En outre, de nombreux éléments présentés dans le rapport indiquent que ces chiffres pourraient considérablement sous-estimer l’ampleur des impacts, comme nous l’avons dit précédemment.

De nombreuses incertitudes subsistent. En particulier il y a très peu d’estimations de la mortalité imputable à Tchernobyl autre que celle consécutive à des cancers, tandis que les longues périodes de latence pour le développement des cancers (dans certains cas, plus de 40 ans) impliquent inévitablement que de nouveaux cas vont se développer dans le futur. Les impacts sur la santé des enfants des personnes exposées sont évidents et vont s’exercer

pendant toute leur vie, et peut-être pendant la vie de leurs propres enfants. Les manques substantiels dans les données disponibles, ainsi que les grandes divergences entre les estimations d'incidence et l'occurrence importante de certains cancers et d'autres maladies, empêchent toute évaluation sûre et vérifiable des conséquences générales pour la santé humaine, laissant les questions fondamentales sans réponse.

Deux conclusions importantes peuvent toutefois être tirées.

Tout d'abord, il est vital qu'un ensemble plus exhaustif de données, y compris celles qui sont présentées dans ce rapport, soit pris en compte par la communauté internationale pour tirer des conclusions quant à l'ampleur et la portée des impacts sur la santé humaine. En particulier, les raisons des grandes divergences entre les estimations les plus élevées et celles qui sont acceptées par l'AIEA et l'OMS doivent être étudiées d'urgence.

En second lieu, en l'absence d'une approche coordonnée et internationale pour surveiller les incidences et les tendances de la morbidité associée ou non au cancer dans toute la région touchée, en particulier pour les populations les plus contaminées d'Ukraine, du Bélarus et de la Fédération russe, une énorme opportunité (unique, espérons-le) d'en apprendre davantage sur les conséquences à long terme d'un tel désastre a été manquée. Qui plus est, la possibilité d'intervenir à des stades plus précoces avec des programmes appropriés de surveillance médicale, de traitement et de soins, a également été perdue.

En termes de compréhension globale des implications d'un accident nucléaire à large échelle pour la santé humaine, il semble que nous ne soyons pas beaucoup plus avancés qu'avant l'explosion de Tchernobyl, voici 20 ans. Il est donc essentiel de poursuivre, et même d'intensifier les efforts de recherche dans ce domaine. Loin d'être une occasion de tirer un trait sur cette catastrophe et de passer à autre chose, son 20^{ème} anniversaire doit être une raison pour redoubler d'efforts pour identifier et suivre les impacts à long terme et, autant que faire se peut, alléger les souffrances des millions de personnes encore touchées aujourd'hui.

S'il a des points communs avec d'autres catastrophes mondiales, l'accident de Tchernobyl est cependant unique à ce jour. Espérons qu'il le restera. Cette génération a vu son début, mais il est peu probable que nous en voyions la fin.