



Aide-mémoire N° 303

Effets sanitaires de l'accident de Tchernobyl

Généralités

Le 26 avril 1986, les explosions survenues au niveau du réacteur 4 de la centrale nucléaire de Tchernobyl en Ukraine, une ancienne république de l'Union soviétique, ont conduit à la libération massive de matières radioactives dans l'atmosphère. Ces matières se sont principalement déposées dans les pays d'Europe, mais plus particulièrement dans de vastes zones du Bélarus, de la Fédération de Russie et d'Ukraine.

On estime à 350 000 le nombre d'agents de décontamination ou « liquidateurs » appartenant à l'armée, au personnel de l'usine, à la police locale et aux pompiers ayant participé dès le début au confinement et à la décontamination des débris radioactifs au cours de la période 1986-1987. Près de 240 000 de ces « liquidateurs » ont reçu les doses de rayonnement les plus fortes alors qu'ils procédaient à des activités importantes d'atténuation des effets de la radioactivité dans la zone de 30 kilomètres entourant le réacteur. Par la suite, le nombre de « liquidateurs » répertoriés est passé à 600 000, mais seule une faible fraction d'entre eux ont été exposés à des niveaux élevés de rayonnement.

Au cours du printemps et de l'été 1986, 116 000 personnes ont été évacuées de la zone entourant le réacteur de Tchernobyl vers des régions non contaminées. Au cours des années qui ont suivi, 230 000 autres personnes ont été déplacées.

À l'heure actuelle, près de 5 millions de personnes vivent dans des régions du Bélarus, de la Fédération de Russie et d'Ukraine où le radiocésium déposé montre une radioactivité supérieure à 37 kBq/m².¹ Parmi elles, près de 270 000 continuent à vivre dans des régions que les autorités soviétiques avaient classé zones strictement contrôlées, où la contamination par le radiocésium dépasse 555 kBq/m².

Les évacuations et les changements de résidence se sont avérés profondément traumatisants pour beaucoup de gens à cause de la désorganisation des réseaux sociaux qu'ils ont entraînée et du fait de l'impossibilité pour les gens de retourner chez eux ; pour beaucoup, une stigmatisation sociale associée au fait d'être une « personne exposée » s'y est ajoutée.

Outre l'absence d'informations fiables fournies aux gens touchés au cours des quelques premières années ayant suivi l'accident, on a enregistré une très grande défiance à l'égard des informations officielles et une tendance à attribuer à tort la plupart des problèmes de santé à l'exposition au rayonnement de Tchernobyl.

Cet aide-mémoire fournit une vue d'ensemble des effets sanitaires de l'accident de Tchernobyl qui ont pu être établis à partir d'études scientifiques de qualité. La mise à disposition d'informations solides et précises pour les personnes les plus touchées par l'accident devrait favoriser chez elles le processus de guérison.

Examen des effets sanitaires par l'OMS

Dans le cadre de l'initiative des Nations Unies relative au Forum de Tchernobyl, l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) a organisé une série de réunions d'experts entre 2003 et 2005 afin d'examiner toutes les données scientifiques sur les effets sanitaires associés à l'accident. Le groupe d'experts de l'OMS s'est servi comme base du rapport du Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR), mis à jour au moyen des examens critiques de la littérature publiée et d'informations fournies par les pouvoirs publics des trois pays touchés. Le groupe d'experts était composé de bon nombre des scientifiques ayant procédé à des études dans les trois pays touchés, ainsi que d'experts du monde entier. Les programmes de soins de santé spéciaux, mis en place pour traiter les gens dans les trois pays les plus touchés par l'accident ont également été étudiés. Il en est résulté un rapport de l'OMS intitulé « Health Effects of the Chernobyl Accident and Special Health Care Programmes » (voir www.who.int/ionizing_radiation/chernobyl/).

Le groupe d'experts de l'OMS a tout particulièrement insisté sur la qualité scientifique, en se servant principalement d'informations trouvées dans les revues spécialisées de façon à pouvoir en tirer des conclusions valables. En outre, ils ont procédé à des comparaisons avec les résultats des études sur les gens ayant vécu antérieurement des situations de forte irradiation tels que les survivants des bombardements atomiques au Japon.

Exposition au rayonnement

L'exposition au rayonnement ionisant se mesure par la « dose absorbée » en gray (Gy). La « dose efficace » mesurée en sievert (Sv) tient compte de la quantité d'énergie ionisante absorbée, du type de rayonnement et de la sensibilité des divers organes et tissus aux lésions créées par le rayonnement. Pour la plupart des expositions recensées lors de l'accident de Tchernobyl, les doses absorbées sont analogues aux doses efficaces (c'est-à-dire que 1 Gy est à peu près égal à 1 Sv).

En temps qu'êtres humains, nous sommes continuellement exposés à du rayonnement ionisant provenant de nombreuses sources naturelles, telles que les rayons cosmiques ou les matières radioactives naturelles présentes dans tous les aliments que nous mangeons, tous les liquides que nous buvons et dans l'air que nous respirons. C'est ce qu'on appelle le rayonnement ionisant naturel.

L'UNSCEAR rapporte que la dose moyenne de rayonnement de fond que l'homme reçoit dans le monde est d'environ 2,4 mSv² chaque année, mais qu'il varie généralement entre 1 et 10 mSv. Toutefois, pour un nombre limité de gens vivant dans des régions du monde où l'on sait que le rayonnement de fond est élevé, ces doses peuvent dépasser 20 mSv par an. Rien ne permet de penser que cela constitue un risque pour leur santé.

Chez la plupart des gens, plus de la moitié du rayonnement de fond qu'ils reçoivent vient du radon, un gaz radioactif qui peut s'accumuler dans les maisons, les écoles et les lieux de travail. Lorsqu'on l'inhale, l'exposition au radon peut entraîner un cancer du poumon. Les doses de rayonnement que reçoivent les hommes peuvent être considérées comme faibles si elles sont comparables au rayonnement naturel.

Doses reçues lors de l'accident de Tchernobyl

On trouvera ci-dessous les doses efficaces moyennes totales accumulées en 20 ans par les populations les plus exposées de Tchernobyl. On peut les comparer aux doses moyennes que les gens reçoivent normalement du fait du rayonnement de fond en 20 ans. A titre comparatif, on donne également les doses émises lors de certains actes médicaux classiques.

Population (années d'exposition)	Nombre	Total moyen en 20 ans (mSv)[1]
« Liquidateurs » (1986-1987) (fortement exposés)	240 000	>100
Personnes évacuées (1986)	116 000	>33
Résidents des ZSC (>555 kBq/m ²) (1986-2005)	270 000	>50
Résidents faiblement contaminés (37 kBq/m ²) (1986-2005)	5 000 000	10–20
Rayonnement de fond naturel	2.4 mSv/year (habituellement compris entre 1-10, max >20)	48
Doses approximatives classiques dues aux rayons X par acte :		
Tomodensitométrie (« corps entier »)	12 mSv	
Mammographie	0.13 mSv	
Radiographie thoracique	0.08 mSv	
[1] Ces doses s'ajoutent à celles du rayonnement naturel.		

Si les doses efficaces reçues par la plupart des résidents des régions contaminées sont faibles, pour beaucoup de gens les doses fixées au niveau de la thyroïde ont été importantes du fait de l'ingestion de lait contaminé par de l'iode radioactif. Les doses individuelles reçues au niveau de la thyroïde étaient comprises entre quelques dizaines de mGy et plusieurs dizaines de Gy.

En dehors des gens exposés à de fortes concentrations d'iode radioactif mentionnés ci-dessus, seuls les « liquidateurs » qui ont travaillé autour du réacteur touché au cours des deux premières années qui ont suivi l'accident (240 000), les personnes évacuées (116 000), dont certaines avaient reçu des doses bien supérieures à 100 mSv et les résidents des zones strictement contrôlées fortement contaminées (270 000), ont reçu des doses nettement au-dessus des niveaux du rayonnement naturel. Les résidents actuels des zones faiblement contaminées (37 kBq/m²) reçoivent encore de petites doses situées au-dessus du rayonnement de fond, mais qui s'inscrivent tout à fait dans l'éventail habituel des doses naturelles reçues dans le monde. A titre de comparaison, la forte dose de rayonnement qu'un malade reçoit lors d'une tomodensitométrie « corps entier » équivaut approximativement à la dose totale accumulée en 20 ans par les résidents des régions faiblement contaminées suite à l'accident de Tchernobyl.

Cancer de la thyroïde

Une forte augmentation de l'incidence du cancer de la thyroïde a été enregistrée chez les gens qui lors de l'accident, étaient de jeunes enfants ou des adolescents et vivaient dans les régions les plus contaminées du Bélarus, de la Fédération de Russie et d'Ukraine. C'était à cause des fortes émissions d'iode radioactif libérées par le réacteur de Tchernobyl au cours des premiers jours qui ont suivi l'accident. Cet iode radioactif s'est déposé dans les prairies où paissaient des vaches qui l'ont ensuite concentré dans leur lait, lait que les enfants ont bu. Ce phénomène a été encore exacerbé par la carence générale en iode du régime alimentaire local qui n'a fait qu'ajouter à la quantité d'iode radioactif accumulé dans la thyroïde. Comme la demi-vie de l'iode radioactif est courte, si les gens avaient cessé de donner du lait contaminé aux enfants pendant quelques mois après l'accident, il est probable que la plupart de ces

cancers induits par le rayonnement auraient été évités.

Au Bélarus, en Fédération de Russie et en Ukraine près de 5000 cas de cancer de la thyroïde ont été diagnostiqués à ce jour chez les enfants et les adolescents âgés au plus de 18 ans au moment de l'accident. Si un grand nombre de ces cancers a résulté du rayonnement émis suite à l'accident, la surveillance médicale intense qui a été exercée sur les maladies de la thyroïde dans la population touchée a également fait qu'on a décelé les cancers de la thyroïde à un stade infraclinique, ce qui a contribué à l'augmentation générale du nombre des cancers de la thyroïde. Heureusement, même chez les enfants présentant des tumeurs avancées, le traitement a été très efficace et le pronostic général bon pour ces jeunes malades. Toutefois, ils devront prendre des médicaments toute leur vie pour remplacer la perte de la fonction thyroïdienne. Il faut en outre effectuer d'autres études afin d'évaluer le pronostic que l'on peut faire pour les enfants, et plus particulièrement ceux qui présentent des métastases à distance. On s'attend à ce que l'incidence accrue des cancers de la thyroïde dus à Tchernobyl perdure pendant de nombreuses années, même si l'ampleur du risque à long terme est difficile à quantifier.

Leucémie et cancer solide non thyroïdien

Le rayonnement ionisant est une cause connue de certains types de leucémie (prolifération des globules sanguins). On a tout d'abord retrouvé un risque élevé de leucémie chez les survivants des bombardements atomiques au Japon dans les deux à cinq ans suivant l'exposition. Des études récentes laissent à penser qu'il y a eu un doublement de l'incidence de la leucémie chez les « liquidateurs » les plus fortement irradiés à Tchernobyl. Aucune augmentation de cette sorte n'a été clairement mise en évidence chez les enfants et les adultes qui résidaient dans l'une quelconque des zones contaminées. D'après ce que l'on sait des survivants des bombardements au Japon, il est possible qu'une grande proportion des cas de leucémie qui pourraient être rattachés à Tchernobyl se soient déjà produits, maintenant que 20 ans se sont écoulés depuis l'accident. Toutefois, des études complémentaires sont nécessaires pour apporter des éclaircissements.

Si les scientifiques ont mené des études afin de déterminer si les cancers touchant de nombreux autres organes pouvaient avoir été causés par l'irradiation, les examens du groupe d'experts de l'OMS n'ont révélé aucune augmentation du risque de cancer, en dehors du risque du cancer de la thyroïde, qui puisse être clairement imputable au rayonnement de Tchernobyl. En dehors de la découverte récente du risque de leucémie chez les « liquidateurs » de Tchernobyl, on a rapporté chez les femmes une légère augmentation de l'incidence du cancer du sein avant la ménopause dans les régions les plus contaminées, qui semble être liée à la dose de rayonnement reçue. Toutefois, ces deux résultats doivent être confirmés dans des études épidémiologiques bien conçues. L'absence de mise en évidence d'une augmentation du risque de cancer – en dehors du cancer de la thyroïde – n'est pas la preuve qu'une telle augmentation n'a pas eu lieu. D'après ce que l'on sait des survivants des bombardements atomiques, il faut s'attendre à une légère augmentation de risque de cancer, même pour les doses faibles à modérées qui ont été reçues. Cependant, cette augmentation devrait être difficile à mettre en évidence.

Mortalité

Selon l'UNSCEAR (2000), 134 liquidateurs ont été irradiés à des doses suffisamment fortes pour que l'on diagnostique un syndrome de radioexposition aiguë (maladie des rayons). Vingt-huit d'entre eux sont décédés en 1986 par suite de ce syndrome. D'autres liquidateurs sont morts depuis mais leur décès n'est pas nécessairement dû à l'exposition au rayonnement.

On peut s'attendre à ce que le nombre de décès par cancer augmente au cours de l'existence des personnes irradiées lors de l'accident. Toutefois, comme il est impossible de déterminer quels sont les cancers attribuables à l'irradiation, le nombre de ces décès ne peut être évalué que par des méthodes statistiques à partir des données et des projections tirées des études sur les survivants des bombardements atomiques et autres populations fortement exposées. Il est à noter que les survivants des bombardements atomiques ont reçu des doses élevées de rayonnement pendant une courte période de temps, alors qu'à Tchernobyl, il s'agissait d'une irradiation faible mais prolongée. Compte tenu de ces facteurs et d'un certain nombre d'autres éléments, notamment le fait qu'on ait tenté d'évaluer les doses reçues par la population longtemps après l'accident ou encore les différences de mode de vie ou d'alimentation, les projections de la mortalité future par cancer restent très entachées d'incertitude. Par ailleurs, l'existence d'une importante réduction de l'espérance de vie moyenne dans les trois pays au cours des 15 dernières années, non imputable à l'irradiation mais à l'alcoolisme, au tabagisme et à l'insuffisance des soins ajoute encore à la difficulté de mettre en évidence un quelconque effet de l'irradiation sur la mortalité par cancer.

Malgré la controverse au sujet de l'importance du risque de cancer consécutif à une faible irradiation, la commission BEIR VII de l'Académie nationale des Sciences des Etats-Unis a publié en 2006 une étude exhaustive des éléments d'appréciation scientifique à ce sujet et conclu que le risque semble évoluer de manière linéaire aux faibles doses sans qu'un seuil puisse être mis en évidence (c'est ce que l'on appelle le modèle linéaire sans effet de seuil ou modèle LNT). Ceci dit, des incertitudes subsistent quant à l'ampleur des effets, notamment aux doses très inférieures à environ 100 mSv.

Le groupe d'experts estime qu'on pourrait compter, pendant la durée de leur existence, jusqu'à 4000 cas supplémentaires de cancer parmi les membres des groupes les plus exposés (240 000 liquidateurs, 116 000 personnes évacuées et les 270 000 habitants des zones strictement contrôlées). Comme plus de 120 000 personnes appartenant à ces groupes pourraient finir par mourir d'un cancer, la surmortalité cancéreuse imputable à l'irradiation correspond à 3-4 % de cancers supplémentaires par rapport à l'incidence normale des cancers de toutes origines.

Les projections concernant la mortalité cancéreuse chez les 5 millions d'habitants des zones du Bélarus, de la Fédération de Russie et d'Ukraine où il y a eu dépôt de radiocésium à raison de 37 kBq/m² sont beaucoup moins certaines car ces populations sont exposées à des doses légèrement supérieures au fond naturel de radioactivité. Les prédictions, généralement basées sur le modèle LNT, incitent à penser que l'on pourrait dénombrer dans ces populations jusqu'à 5000 cancers supplémentaires imputables à l'irradiation soit environ 0,6 % du nombre prévisible de cancers dus à d'autres causes. Une fois encore, en raison des incertitudes importantes évoquées plus

haut, ces chiffres ne donnent qu'une indication de l'impact de cet accident.

L'accident de Tchernobyl pourrait également provoquer des cancers en Europe en dehors du Bélarus, de la Fédération de Russie et d'Ukraine. Toutefois, selon l'UNSCEAR, la dose moyenne reçue par les populations concernées est beaucoup plus faible de sorte que l'augmentation de la proportion de décès par cancer devrait être très inférieure. Il y a beaucoup d'incertitudes au sujet des estimations et il est très improbable que l'examen des statistiques nationales du cancer permette de déceler la moindre augmentation.³

Cataractes

Le cristallin est très sensible aux rayonnements ionisants et l'on sait qu'une dose efficace d'environ 2 Sv peut provoquer une cataracte. La formation de cataractes est directement liée à la dose, le délai d'apparition étant d'autant plus court que la dose est plus élevée.

Les études sur les cas de cataractes à Tchernobyl indiquent qu'une opacification radio-induite peut apparaître à une dose aussi faible que 250 mSv. Des travaux récents sur d'autres populations exposées à des rayonnements ionisants (par exemple des survivants de bombardements atomiques, des astronautes, des malades ayant subi un examen tomographique de la boîte crânienne) corroborent cette observation.

Maladies cardio-vasculaires

Selon une vaste étude russe consacrée aux travailleurs dépêchés en urgence sur les lieux, il y aurait eu augmentation du risque de décès par maladie cardio-vasculaire chez les sujets fortement irradiés. Cette observation doit être étudiée plus à fond avec une durée de suivi plus longue, mais elle cadre avec d'autres constatations faites, par exemple, sur des malades soumis à une radiothérapie, qui ont reçu des doses beaucoup plus élevées au niveau du myocarde.

Santé mentale et effets psychologiques

L'accident de Tchernobyl a obligé de très nombreux habitants à changer de lieu de résidence, il a provoqué une déstabilisation économique et il a fait peser des menaces à long terme sur les générations actuelles et peut-être aussi sur les générations futures. On a observé un peu partout un sentiment général d'inquiétude et de confusion et un mal-être tout aussi moral que physique. L'effondrement de l'Union soviétique peu après l'accident et l'instabilité qui en est résulté en ce qui concerne les soins de santé ont également contribué à accroître ce genre de réaction. On constate encore un niveau élevé de stress, d'anxiété et de symptômes médicaux inexplicables parmi ceux qui ont été touchés par l'accident.

L'accident a eu de graves répercussions sur la santé mentale et le bien-être émotionnel de la population en général, mais essentiellement à un niveau infraclinique ne permettant pas le diagnostic médical de troubles caractérisés. Le fait de parler de « victimes » plutôt que de « survivants » à propos de la population concernée a fait naître un sentiment de désespoir et lui a donné l'impression de ne plus être maîtresse de son avenir. Il en est résulté une attention excessive aux problèmes de santé et des comportements irresponsables tels que l'usage immodéré de l'alcool et du tabac ou encore la consommation de champignons, de baies ou de gibier provenant de zones encore considérées comme fortement contaminées par le radiocésium.

Effets génésiques et héréditaires et santé des enfants

Compte tenu de la faible irradiation subie par la plupart des personnes exposées à l'accident de Tchernobyl, on ne prévoit – et on n'a constaté jusqu'ici – aucun effet sur la fécondité, le nombre de mortinaissances, les fausses couches ou les complications de l'accouchement. L'augmentation modérée mais constante des malformations congénitales signalée dans les zones contaminées et non contaminées du Bélarus semble attribuable à une meilleure notification et non à l'irradiation.

Le rôle de l'OMS

Le rapport du groupe d'experts marque un tournant dans les efforts déployés par l'OMS pour évaluer et atténuer les conséquences sanitaires de l'accident de Tchernobyl. L'OMS va s'attacher à encourager activement les recherches et les recommandations pratiques préconisées dans le rapport. En outre, l'Organisation veillera à ce que les personnes les plus touchées par l'accident de Tchernobyl reçoivent des informations scientifiquement fondées qui leur permettent de prendre des décisions en connaissance de cause au sujet de leur santé et de leur avenir.

Pour en savoir plus :

WHO Expert Group report « Health Effects of the Chernobyl Accident and Special Health Care Programmes: Report of the UN Chernobyl Forum Health Expert Group, Editors Burton Bennett, Michael Repacholi and Zhanat Carr, World Health Organization, Geneva, 2006. Egalement disponible sur : www.who.int/ionizing_radiation/chernobyl/.

UNSCEAR (2000) United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. 2000 Report to the General Assembly, with Scientific Annexes. Volume II: Effects. New York. United Nations. Egalement disponible sur : <http://www.unscear.org/unscear/index.html>

BEIR VII report (2006) Health Risks from Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation, National Research Council, US National Academy of Sciences. National Academy Press, Washington (<http://www.nap.edu>)

Et : Un récapitulatif des résultats concernant les cancers sera disponible à partir du 24 avril 2006 dans le Journal of Radiological Protection (Cancer consequences of the Chernobyl accident: 20 years after. vol 26(2), pages 125- (on line doi: 10.1088/0952-4746/26/2/001).

¹ La radioactivité des radionucléides (atomes instables) se mesure en becquerels (Bq) et 1 Bq = 1 désintégration atomique par seconde ; ainsi qu'en kBq/m² = 1000 Bq de radionucléides sur une surface de 1 m². Les niveaux cités, à savoir 37 et 555 kBq/m², ont été utilisés à l'époque par les autorités soviétiques pour établir des catégories de retombées radioactives.

² Le mSv représente 1/1000 de 1 Sv.

³ Le 24 avril 2006, une estimation de la morbidité cancéreuse en Europe imputable à l'accident de Tchernobyl sera publiée dans l'International Journal of Cancer et sur le site Internet du CIRC : www.iarc.fr.

[Emplois](#) | [Chercher](#) | [Contacts](#) | [Suggestions](#) | [RSS](#) | [Confidentialité](#) | [Courriels frauduleux](#) |
[© OMS 2010 - Tous droits réservés](#)