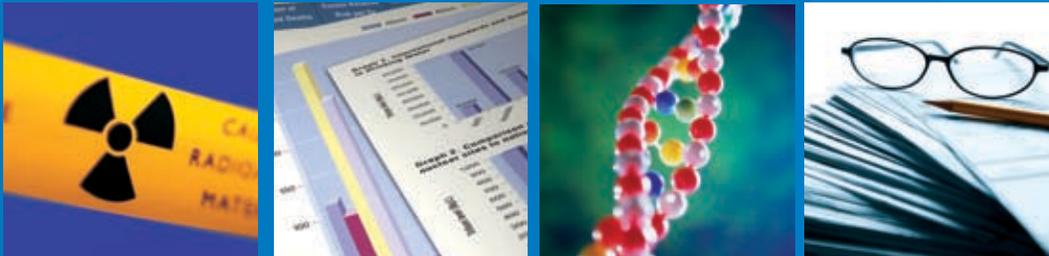




Rôle de l'épidémiologie dans l'établissement d'exigences en matière de radioprotection à partir de données scientifiques éprouvées

INFO-0812



Mars 2011



i i
léai i

Canadi lear
Safety Commi i

Canada

Rôle de l'épidémiologie dans l'établissement d'exigences en matière de radioprotection à partir de données scientifiques éprouvées

© Ministre de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada 2011
N° de catalogue : CC172-66/2011F-PDF
ISBN 978-1-100-96506-2

Publié par la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN)
N° de catalogue de la CCSN : INFO-0812

La reproduction d'un extrait quelconque du présent document à des fins personnelles est autorisée à condition d'en indiquer la source en entier. Toutefois, la reproduction de ce document en tout ou en partie à d'autres fins nécessite l'obtention préalable d'une autorisation écrite de la Commission canadienne de sûreté nucléaire.

Also available in English under the title: *Setting Radiation Requirements on the Basis of Sound Science: The Role of Epidemiology*

Disponibilité du document

Les personnes intéressées peuvent consulter le document sur le site Web de la CCSN à suretenucleaire.gc.ca, ou en commander des exemplaires, en français ou en anglais, en communiquant avec la :

Commission canadienne de sûreté nucléaire
280, rue Slater
C.P. 1046, succursale B
Ottawa (Ontario) K1P 5S9
CANADA
Téléphone : 613-995-5894 ou 1-800-668-5284 (Canada seulement)
Télécopieur : 613-995-5086
Courriel : info@cnscccsn.gc.ca
Site Web : suretenucleaire.gc.ca

AVANT-PROPOS

L'épidémiologie est l'étude de la distribution et des causes des maladies dans les populations humaines. Elle sert de fondement à la santé publique et à la médecine préventive et repose sur des observations plutôt que sur des expérimentations.

Le présent document a pour but de décrire le rôle de la recherche épidémiologique dans l'établissement des exigences relatives à la radioprotection, qui fait partie du mandat de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN). La CCSN réglemente l'utilisation de l'énergie et des matières nucléaires afin de protéger les travailleurs, le public et l'environnement.

Ce document présente les principaux types d'études épidémiologiques, les études clés qui forment la base de notre compréhension du risque lié aux rayonnements (survivants de la bombe atomique, patients en radiothérapie, personnes exposées lors de l'accident de Tchernobyl, travailleurs du secteur nucléaire et travailleurs des mines d'uranium) et les exigences réglementaires en matière de radioprotection.

Le document résume l'évaluation faite par la CCSN des effets sur la santé des activités passées et présentes de traitement et de raffinage du radium et de l'uranium à Port Hope, des effets du tritium sur la santé et des risques associés au radon chez les travailleurs des mines d'uranium. On y discute également d'études réalisées sur les personnes vivant à proximité d'installations nucléaires au Canada et à l'étranger.

Le document traite du rôle des comités d'experts nationaux et internationaux, comme le Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR) et le Biological Effects of Ionizing Radiation (BEIR) Committee de la National Academy of Science, qui examinent et résument les recherches actuelles sur les rayonnements. On y discute également du travail de la Commission internationale de protection radiologique (CIPR) qui formule des recommandations sur la radioprotection des travailleurs et du public.

La CCSN utilise l'épidémiologie ainsi qu'une multitude d'autres sciences du rayonnement pour préserver la santé des Canadiens. Elle fonde son évaluation du risque pour les populations exposées à de faibles doses de rayonnement ionisant sur le modèle linéaire sans seuil. Ce modèle présume qu'il existe un lien direct et proportionnel entre la radioexposition et le cancer (c.-à-d. la probabilité qu'une personne développe le cancer augmente proportionnellement à la dose de rayonnement reçue par cette personne). Cependant, en présence de doses inférieures à 100 millisieverts (mSv), il est impossible de distinguer le cancer causé par le rayonnement de celui attribuable à la variation naturelle de cette maladie observée dans la population générale.

Selon les résultats d'études radiobiologiques récentes, des processus de réparation cellulaire pourraient entrer en jeu en présence de faibles doses. Toutefois, ces constatations ne sont pas suffisamment bien comprises pour qu'elles puissent donner lieu à des modifications à la réglementation actuelle. Le modèle linéaire sans seuil s'appuie encore sur des données épidémiologiques et radiobiologiques et fournit une évaluation prudente du risque de rayonnement en présence de faibles doses.

La CCSN établit les exigences en matière de radioprotection en fonction de données scientifiques éprouvées. De cette façon, la CCSN limite efficacement les expositions aux rayonnements attribuables au secteur nucléaire afin de préserver la santé des Canadiens.

TABLE DES MATIÈRES

| | | |
|-------|--|----|
| | AVANT-PROPOS | 1 |
| 1.0 | INTRODUCTION | 4 |
| 2.0 | SOURCES DE RAYONNEMENTS IONISANTS DANS LA VIE COURANTE | 5 |
| 3.0 | APERÇU | 7 |
| 3.1 | Qu'est-ce que l'épidémiologie? | 7 |
| 3.2 | Les trois grandes catégories d'études épidémiologiques | 8 |
| 3.2.1 | Études de cohorte | 8 |
| 3.2.2 | Études cas-témoins | 8 |
| 3.2.3 | Études écologiques descriptives | 9 |
| 3.3 | Causalité | 9 |
| 3.3.1 | Qu'est-ce que la causalité? Le facteur A cause-t-il l'affection B? | 9 |
| 3.3.2 | Qu'est-ce que la corrélation? | 10 |
| 3.3.3 | Erreurs et facteurs qui influencent l'exactitude des estimations du risque en épidémiologie | 10 |
| 4.0 | ÉTUDES À L'APPUI DES DONNÉES ÉPIDÉMIOLOGIQUES CONCERNANT LES EFFETS DU RAYONNEMENT SUR LA SANTÉ | 11 |
| 4.1 | Étude sur la longévité des survivants des bombardements atomiques | 11 |
| 4.2 | L'accident de Tchernobyl | 12 |
| 4.3 | Patients traités par radiothérapie pour des maladies autres que le cancer | 12 |
| 4.4 | Mineurs exposés à des produits de désintégration du radon | 13 |
| 4.5 | Effets du rayonnement chez les travailleurs du secteur nucléaire – étude du CIRC dans 15 pays | 13 |
| 4.6 | Sommaire | 14 |
| 5.0 | ÉTUDES ÉPIDÉMIOLOGIQUES PORTANT SUR LES PERSONNES VIVANT À PROXIMITÉ DE CENTRALES NUCLÉAIRES OU D'INSTALLATIONS DE TRAITEMENT DE L'URANIUM | 15 |
| 5.1 | Enfants des travailleurs d'Ontario Hydro | 15 |
| 5.1.1 | Leucémie infantile | 15 |
| 5.1.2 | Anomalies congénitales | 15 |
| 5.2 | Collectivités situées à proximité de centrales nucléaires en Ontario | 16 |
| 5.3 | Études sur la santé dans la collectivité de Port Hope | 16 |
| 5.4 | Collectivités situées à proximité de Gentilly-2 au Québec | 18 |
| 5.5 | Sommaire | 18 |
| 5.6 | Collectivités vivant à proximité d'installations nucléaires en Allemagne | 18 |
| 5.6.1 | Études réalisées à proximité de centrales nucléaires | 18 |
| 5.6.2 | Étude cas-témoins sur la leucémie chez les enfants allemands (KiKK) | 19 |

| | | |
|-------|--|-----------|
| 5.6.3 | Commission allemande de radioprotection | 20 |
| 5.6.4 | Examens faisant autorité des études sur les cas de leucémie infantile dans les zones voisines des installations nucléaires | 20 |
| 5.7 | Comité sur les aspects médicaux du rayonnement dans les rapports environnementaux | 21 |
| 5.7.1 | Cas de leucémie infantile recensés à proximité des centrales nucléaires | 21 |
| 5.7.2 | Effets du rayonnement sur la progéniture des travailleurs de l'industrie nucléaire | 21 |
| 5.8 | Sommaire | 22 |
| 6.0 | GROUPES D'EXPERTS INTERNATIONAUX SUR LA RADIOPROTECTION | 23 |
| 6.1 | Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants | 23 |
| 6.2 | Biological Effects of Ionizing Radiation Committee | 23 |
| 6.3 | Commission internationale de protection radiologique | 24 |
| 6.4 | Agence internationale de l'énergie atomique | 24 |
| 7.0 | ANALYSES ET CONCLUSIONS | 25 |
| 7.1 | Comment la CCSN met-elle l'épidémiologie à profit pour protéger les travailleurs du secteur nucléaire et la population canadienne? | 25 |
| | RÉFÉRENCES | 27 |

6.3 Commission internationale de protection radiologique

La Commission internationale de protection radiologique (CIPR) est un organisme consultatif chargé de fournir des recommandations et des conseils en matière de radioprotection. Les conseils et recommandations qu'elle formule dans le domaine de la médecine et de la physique sont diffusés dans une revue scientifique intitulée *Annales de la CIPR*.

Au moment de rédiger ses recommandations, la CIPR prend en considération les principes fondamentaux et les résultats scientifiques pouvant servir de base à l'élaboration de mesures de radioprotection appropriées, tout en laissant aux différents organismes de protection nationaux la responsabilité d'émettre des conseils précis, des codes de pratique ou une réglementation qui répondent le mieux aux besoins propres à chaque pays. Bien que la CIPR n'ait pas le pouvoir d'imposer ses recommandations, les autorités de la plupart des pays adhèrent étroitement à ses recommandations.

À titre de chef de file en matière de radioprotection, la CIPR a élaboré un système de radioprotection pratique qui est fondé scientifiquement sur des hypothèses simples. La CCSN adhère au système de la CIPR. Les recommandations les plus récentes de la CIPR (2007) sont énoncées dans le document CIPR 103 (57).

6.4 Agence internationale de l'énergie atomique

L'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) est le centre mondial de coopération dans le domaine de l'énergie nucléaire. L'Agence travaille avec ses 151 États membres et de nombreux partenaires à l'échelle mondiale pour promouvoir la mise en place de technologies nucléaires sûres, sécuritaires et à vocation pacifique.

L'AIEA aide les pays à appliquer des mesures de sécurité nucléaire et à se préparer en vue d'intervenir en cas d'urgence. Son mandat est de protéger les populations et l'environnement d'une exposition à un rayonnement néfaste. Les travaux de l'AIEA ont permis d'établir un cadre, auquel adhère le Canada. Parmi les principaux éléments de ce cadre, mentionnons des normes, des codes et des guides consultatifs utilisés à l'échelle internationale; des conventions internationales liant les parties signataires; des examens internationaux de pairs visant à évaluer les activités, les capacités et les infrastructures des différents pays et un système international de préparation et d'intervention en cas d'urgence.

Les normes de sûreté de l'AIEA fournissent un système de principes fondamentaux, des exigences et des guides pour garantir le respect de la sûreté. Elles reflètent un consensus international sur ce qui constitue un degré élevé de protection de la population et de l'environnement contre les effets néfastes de l'exposition aux rayonnements ionisants.

En raison de son statut, l'AIEA rend ses normes de sûreté exécutoires à l'égard de ses propres activités. Tout État qui signe une entente avec l'AIEA pour obtenir son soutien sous quelque forme que ce soit doit se conformer aux exigences des normes qui s'appliquent aux activités visées par l'entente.

Le manuel de sécurité principal de l'AIEA s'intitule Normes fondamentales internationales (NFI) et fait l'objet de révisions. Ce document repose sur les dernières recommandations formulées par la Commission internationale de protection radiologique (CIPR) et s'applique à trois catégories d'exposition, soit l'exposition professionnelle, l'exposition de la population et l'exposition médicale. Les NFI sont rédigées dans un langage juridique et les États peuvent en extraire des sections et les inclure mot à mot dans leurs règlements sur la radioprotection. Même si nos règlements sur la radioprotection découlent directement des recommandations de la CIPR, le Canada a fait sa part lors de la rédaction des Normes fondamentales internationales, donc elles ne correspondent pas exactement au texte de l'AIEA.

7.0 ANALYSES ET CONCLUSIONS

7.1 Comment la CCSN met-elle l'épidémiologie à profit pour protéger les travailleurs du secteur nucléaire et la population canadienne?

La CCSN a pour mandat de réglementer l'utilisation de l'énergie et des matières nucléaires afin de préserver la santé, la sûreté et la sécurité des Canadiens, et de protéger l'environnement.

Pour ce faire, la CCSN fixe des limites réglementaires aux expositions au rayonnement pour les travailleurs et le public en se fondant sur les recommandations de la CIPR. Ces limites sont énoncées dans le *Règlement sur la radioprotection du Canada* (58). La CCSN produit également des documents d'orientation qui aident les titulaires de permis à mettre en œuvre un programme de radioprotection et d'autres mesures (p. ex. des seuils d'intervention) destinés à maintenir l'exposition aux rayonnements ionisants au niveau le plus bas que l'on puisse raisonnablement atteindre (niveau ALARA).

Ces limites réglementaires et documents d'orientation ont pour but de prévenir tout effet néfaste sur la santé et de fixer un niveau de sécurité acceptable pour les travailleurs et les membres du public, la principale préoccupation étant de réduire le plus possible les cancers radiogéniques. Pour être en mesure d'établir des limites d'exposition adéquates et de fournir des conseils appropriés en matière de protection, il faut pouvoir évaluer les risques.

Les effets du rayonnement sur la santé ont été abondamment étudiés. Les travaux épidémiologiques fondés sur des données de bonne qualité concernant l'exposition au rayonnement constituent la meilleure source pour l'évaluation des risques posés par l'exposition au rayonnement pour la santé humaine. Les études de cohorte sont les études épidémiologiques les plus puissantes; elles fournissent les données les plus solides sur l'association entre l'exposition au rayonnement et les effets sur la santé. Cependant, même les études de cohorte comportent des limites lorsqu'il s'agit d'évaluer les risques pour la santé associés à de faibles expositions. C'est pourquoi, en présence de faibles doses, il est indispensable de faire appel à de très vastes populations et de disposer de données sur l'exposition individuelle de haute qualité, et de pouvoir tenir compte des biais et des facteurs confusionnels. Ainsi, lorsqu'on étudie l'exposition à de faibles doses, il devient absolument nécessaire de comprendre les mécanismes de l'apparition du cancer par le biais de la radiobiologie.

Le personnel de la CCSN actualise ses connaissances grâce aux activités suivantes : coordination d'études épidémiologiques nationales portant sur les travailleurs du secteur nucléaire (p. ex. études sur les travailleurs de la mine d'uranium Eldorado et sur les mineurs de l'Ontario, nouvelle analyse effectuée par EACL); examen des recherches récentes regroupant diverses disciplines (comme la génétique, la biologie moléculaire, la radioprotection et l'épidémiologie, parues dans des publications scientifiques avec comité de lecture); participation à des comités d'experts multidisciplinaires internationaux (p. ex. UNSCEAR, AIEA) et examen des documents produits par le comité BEIR, la CIPR et d'autres autorités ayant un rôle à jouer dans l'évaluation du risque posé par le rayonnement. Dans le cadre de cette démarche, la CCSN fonde ses décisions sur des données scientifiques objectives tirées des rapports émis par des organismes consultatifs scientifiques, dont l'UNSCEAR, la CIPR et le comité BEIR, qu'elle enrichit de ses propres constatations fondées sur un examen indépendant de la littérature et des résultats des recherches qu'elle finance elle-même.

La forme de la courbe dose-effet pour le cancer en présence de faibles doses fait l'objet d'un important débat scientifique. L'éventail des hypothèses est large : en effet, on a avancé la possibilité d'effets bénéfiques de petites doses de rayonnement (hormèse) ou d'une relation dose-effet avec seuil, ou encore d'une relation dose-effet supralinéaire sans seuil (ce qui impliquerait que les petites doses sont plus dangereuses qu'on ne le croyait).

La CCSN fonde son évaluation du risque subi par les populations exposées à des rayonnements ionisants de faible niveau sur l'hypothèse d'une relation dose-effet linéaire sans seuil, selon laquelle le risque de cancer attribuable à une faible dose est proportionnel à la dose, sans qu'il y ait de seuil. Le recours à cette hypothèse aux fins de la radioprotection a été à maintes reprises entériné par les organismes consultatifs scientifiques

faisant autorité, dont l'UNSCEAR, la CIPR et les comités BEIR, et demeure le meilleur modèle sur lequel fonder la réglementation en matière de radioprotection. Cependant, le comité BEIR VII a également reconnu que le recours au modèle linéaire sans seuil pourrait entraîner une surestimation (comme en témoigne la surestimation des prédictions de l'excès de risque à la suite de l'accident de Tchernobyl) du risque du rayonnement à faibles doses, ce qui en ferait un modèle prudent et approprié pour la protection de la santé des travailleurs et du public.

Bien que, selon les résultats de récentes études radiobiologiques, des processus de réparations cellulaires pourraient entrer en jeu en présence de faibles doses, ces constatations ne sont pas suffisamment bien comprises pour qu'elles puissent donner lieu à des modifications de la réglementation actuelle. Le modèle linéaire sans seuil demeure appuyé par des données émanant aussi bien des études épidémiologiques que des études radiobiologiques, et fournit une évaluation prudente du risque à des doses supérieures à 100 mSv. En présence de doses inférieures à 100 mSv, il est impossible de distinguer la maladie attribuable au rayonnement de la maladie attribuable à la variation naturelle observée dans la population générale.

Le Règlement sur la radioprotection fixe la limite d'exposition à 1 mSv/année pour le public canadien et à 50 mSv/année, ou un maximum de 100 mSv sur cinq ans, pour les travailleurs du secteur nucléaire. Ces limites, en plus du principe ALARA intégré au Programme de radioprotection imposé par la CCSN à chaque titulaire de permis, visent à faire en sorte que les niveaux de rayonnement auxquels sont exposés les travailleurs du secteur nucléaire et le public canadiens soient bien en deçà des limites réglementaires, et fournissent l'assurance que tous sont adéquatement protégés contre les effets néfastes des rayonnements ionisants pour la santé.

RÉFÉRENCES

1. Nations Unies. Effects of Ionizing Radiation, volume I, United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, UNSCEAR 2006 Report to the General Assembly with Scientific Annexes A and B, United Nations sales publications E.08.IX.6, Nations Unies, New York, 2008.
2. Bradford-Hill, A. The environment and disease: association or causation? Proc. R. Soc. Med. 58 : p. 296-360, 1965.
3. Chernobyl Forum. Chernobyl's Legacy: Health, Environmental and Socio-economic Impacts and Recommendations to the Governments of Belarus, the Russian Federation and Ukraine, (Vienne : AIEA), 2006.
4. UNSCEAR. <http://www.unscear.org/unscear/en/chernobyl.html>.
5. Organisation mondiale de la santé (OMS). Health Effects of the Chernobyl Accident and Special Health Care Programmes, Report of the UN Chernobyl Forum Expert Group "Health", Genève, 2006. Disponible à l'adresse http://www.who.int/ionizing_radiation/chernobyl/en/.
6. Kemeny, John G. Report of The President's Commission on the Accident at Three Mile Island: The Need for Change: The Legacy of TMI. Washington, D.C.: The Commission, ISBN 0935758003, 1979. <http://www.threemileisland.org/downloads/188.pdf>.
7. Court-Brown, W.M. et Doll, R. Leukaemia and aplastic anemia in patients irradiated for ankylosing spondylitis, J. Radiol. Prot. 27 (4B): B15-B154, 1957.
8. Court-Brown, W. M. et Doll, R. Mortality from Cancer and Other Causes after Radiotherapy for Ankylosing Spondylitis, Brit. Med. J. 2: p. 1327-1332, 1965.
9. Lubin, J.H., Boice, J. D., Jr., Edling, C., Hornung, R. W., Howe, G. R., Kunz, E., Kusiak, R. A., Morrison, H. I. et Radford, E. P. Lung cancer in radon-exposed miners and estimation of risk from indoor exposure, J. Natl. Cancer Inst. 87 : p. 817-827, 1995.
10. National Research Council. Committee on Health Risks of Exposure to Radon, *Health Effects of Exposure to Radon* (BEIR VI), National Academy Press, Washington, DC., 1999.
11. Laurier, D., Tirmarche, M., Mitton, N., Valenty, M., Richard, P., Poveda, S., Gelas, J.M. et Quesne, B. An update of cancer mortality among the French cohort of uranium miners: extended follow-up and new source of data for causes of death, Eur. J. Epidemiol. 19 : p. 139-146, 2004.
12. Rogel, A., Laurier, D., Tirmarche, M. et Quesne, B. Lung cancer risk in the French cohort of uranium miners, J. Radiol. Prot. 22 : A101-A106, 2002.
13. Bruske-Hohlfeld, I., Rosario, A. S, Wolke, G., Heinrich, J., Kreuzer, M., Kreienbrock, L. et Wichmann, H. E. Lung cancer risk among former uranium miners of the WISMUT Company in Germany, Health Phys. 90 : p. 208-216, 2006.
14. Walsh, L., Tschense, A., Schnelzer, M., Dufey, F., Grosche, B. et Kreuzer, M. The influence of radon exposures on lung cancer mortality in German uranium miners, 1946-2003. Radiat. Res. 173 : p. 79-90, 2010.
15. Grosche, B., Kreuzer, M., Kreisheimer, M., Schnelzer, M. et Tschense, A. Lung cancer risk among German male uranium miners: a cohort study, 1946-1998. Br. J. Cancer 95 : p. 1280-1287, 2006.
16. Tomasek, L. Czech miner studies of lung cancer risk from radon, J. Radiol. Prot. 22 : p. A107-A112, 2002.
17. Tomasek, L. and Zarska, H. Lung cancer risk among Czech tin and uranium miners – comparison of lifetime detriment, Neoplasma 51 : p. 255-260, 2004.

18. Schubauer-Berigan, M. K., Daniels, R. D. et Pinkerton, L. E. Radon exposure and mortality among white and American Indian uranium miners: an update of the Colorado Plateau cohort. *Am. J. Epidemiol.* 169 : p. 718-730, 2009.
19. Villeneuve, P. J., Morrison, H. I. et Lane, R., Radon and lung cancer risk: An extension of the mortality follow-up of the Newfoundland fluorspar cohort, *Health Phys.* 92 : p. 157-169, 2007.
20. Lane, R., Frost, S. E., Howe, G. R., Zablotska, L. B. Mortality (1950-1999) and Cancer Incidence (1969-1999) in the Cohort of Eldorado Uranium Workers, *Radiation Research In-Press*, DOI: 10.1667/RR2237.1, 2010.
21. Cardis, E., Vrijheid, M., Blettner, M., Gilbert, E., Hakama, M., Hill, C., et al. Risk of cancer after low doses of ionizing radiation: retrospective study in 15 countries, *Br. Med. J.* 331(7508):77, 2005.
22. Zablotska, L.B., Ashmore, J.P. et Howe, G.R. Analysis of mortality among Canadian Nuclear Power Industry Workers after chronic low-dose exposure to ionizing radiation, *Rad. Res.* 161 (6) : p. 633-641, 2004.
23. Knox E.G. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 48 : p. 369-376, 1998.
24. Kinlen, L. Evidence for an infectious cause of childhood leukaemia: comparison of a Scottish new town with nuclear reprocessing sites in Britain, *Lancet* 2 : p. 1323-1327, 1988.
25. McLaughlin J., Anderson T.W., Clarke E.A., et King W. Occupational exposure of fathers to ionizing radiation and the risk of leukaemia in offspring – a case-control study (projet de la CCEA n° 7.157.1), rapport INFO-0424, Commission de contrôle de l'énergie atomique, Ottawa, Canada, 1992a.
26. McLaughlin J.R., King W.D., Anderson T.W., Clarke E.A., et Ashmore J.P. Paternal radiation exposure and leukaemia in offspring: the Ontario case-control study, *Br. Med. J.* 307(6910) : p. 959-966, 1993.
27. Green L.M., Dodds L., Miller A.B., Tomkins D.J., Li J, et Escobar M. Risk of congenital anomalies in children of parents occupationally exposed to low level ionising radiation, *Occup. Environ. Med.* 54 : p. 629-635, 1997.
28. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR). Hereditary Effects of Radiation, Report to the General Assembly, with Scientific Annex, Nations Unies, New York, 2001.
29. Clarke E.A., McLaughlin J., et Anderson T.W. Childhood leukaemia around Canadian nuclear facilities – Phase I, Rapport final INFO-0300, Commission de contrôle de l'énergie atomique, Ottawa, Canada, 1989.
30. Clarke E.A., McLaughlin J., et Anderson T.W. Childhood leukaemia around Canadian nuclear facilities – Phase II, Rapport final INFO-0300-2, Commission de contrôle de l'énergie atomique, Ottawa, Canada, 1991.
31. McLaughlin J.R., Clarke E.A., Nishri E.D., et Anderson T.W. Childhood leukaemia in the vicinity of Canadian nuclear facilities, *Cancer Causes Control* 4 : p. 51-58, 1992b.
32. Johnson K.C. et Rouleau J. Tritium releases from the Pickering nuclear generation station and birth defects and infant mortality in nearby communities 1971-1988, Ottawa ON, Commission de contrôle de l'énergie atomique, INFO-040, 1991.
33. Durham Region Health Department Radiation and Health in Durham Region. Durham Region, Ontario, Canada, avril 2007.
34. Durham Region Health Department. Radiation and Health in Durham Region. Durham Region, Ontario, Canada, novembre 1996.
35. Durham Region Health Department. Snapshot on Cancer, Durham Region Health Department, avril 2003a.
36. Durham Region Health Department. Snapshot on Healthy Newborns. Durham Region Health Department, décembre 2003b.

37. *Comprendre les études sur la santé et les évaluations des risques menées à Port Hope entre les années 1950 et aujourd'hui*, Ministère de Travaux publics et services gouvernementaux Canada, numéro de catalogue CC172-46/2009F, ISBN 978-1-100-91438-1, 2009 : <http://www.nuclearsafety.gc.ca/fr/pdfs/Info-0781-fr.pdf>
38. Lees, R.E.M., Steele, R. et Roberts, J. H. Study of the Health Effects of Low-level Exposure to Environmental Radiation Contamination in Port Hope, Ontario, RA569.527 (1984).
39. Lees, R. E., Steele, R., et Roberts, J. H. A case control study of lung cancer relative to domestic radon exposure, *Int. J. Epidemiol*, 16(1), p. 7-12, 1987.
40. Howe, G. R. Eldorado Nuclear Epidemiology Study Update – Eldorado Uranium Miners’ Cohort: Part I of the Saskatchewan Uranium Miners’ Cohort Study, Commission canadienne de sûreté nucléaire, RSP-0205, 2006.
41. Régie régionale de la santé et des services sociaux de la Mauricie et du Centre-du-Québec. Incidence et mortalité pour certains cancers du territoire entourant la centrale de Gently-2, 1994-1998, <http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/gently-2/documents/DB3.pdf>
42. Michaelis, J., Keller, B., Haaf, F., et Kaatsch, P. Incidence of childhood malignancies in the vicinity of West German nuclear power plants, *Canc. Causes Contr.* 3 : p. 255-263, 1992.
43. Kaatsch P., Kalersch U., Meinert R., et Michaelis J. An extended study on childhood malignancies in the vicinity of German nuclear power plants, *Canc. Causes Contr.* 9(5) : p. 529-533, 1998.
44. Grosche, B., Lackland, D., Mohr, L., Dunbar, J., Nicholas, J., Burkart, W., et Hoel, D. Leukaemia in the vicinity of two tritium-releasing nuclear facilities: a comparison of the Krümmel Site, Germany, and the Savannah River Site, Caroline du Sud, É.-U., *J. Radiol. Prot.* 19 : p. 243-252, 1999.
45. Hoffmann, W., Terschueren, C., et Richardson, D.B. Childhood leukaemia in the vicinity of the Geesthacht nuclear establishments near Hamburg, Germany, *EHP*. 115(6): p. 947-952, 2007.
46. Spix, C., Schmiedel, S., Kaatsch, P., Schulze-Rath, R., et Blettner, M. Case-control study on childhood cancer in the vicinity of nuclear power plants in Germany 1980-2003, *Eur. J. Canc.* 44(2) : p. 275-44, 2008.
47. Grosche, B. The “Kinderkrebs in der umgebung von kernkraftwerken” study: results put into perspective, *Rad. Prot. Dos.* pp.1-4. doi:1093/rpd/ncn257, 2008.
48. SSK. Assessment of the “Epidemiological Study on Childhood Cancer in the Vicinity of Nuclear Power Plants” (KiKK Study): Position of the Commission on Radiological Protection (SSK), 2008.
49. Zeeb, H. German Radiation Protection Commission reviews study on childhood cancer in the vicinity of German nuclear power plants, *Journal of Radiological Protection* 28 : p. 609-611, 2008.
50. Laurier, D., Jacob, S., Bernier, M.O., Leuraud, K., Metz, C., Samson, E., et Laloi, P. Epidemiological Studies of Leukaemia in Children and Young Adults around Nuclear Facilities: A Critical Review, *Radiation Protection Dosimetry* 132(2) : p. 182-190, 2008b.
51. Committee on Medical Aspects of Radiation in the Environment (COMARE) Fourth Report. The incidence of cancer and leukaemia in young people in the vicinity of the Sellafield site, West Cumbria: Further studies and an update of the situation since the publication of the report of the Black Advisory Group in 1984, (Wetherby: Department of Health), 1996.
52. Committee on Medical Aspects of Radiation in the Environment (COMARE) Tenth Report. The incidence of childhood cancer around nuclear installations in Great Britain, Londres: HMSO, 2005. Disponible à l’adresse http://www.comare.org.uk/comare_docs.htm
53. Committee on Medical Aspects of Radiation in the Environment (COMARE) Eleventh Report. The distribution of childhood leukaemia and other childhood cancer in Great Britain 1969-1993 (2006). Disponible à l’adresse http://www.comare.org.uk/comare_docs.htm

54. Gardner M.J., Snee M.P., Hall A.J., Powell C.A., Downes S., et Terrel J.D. Results of case-control study of leukaemia and lymphoma among young people near Sellafield nuclear plant in West Cumbria, *British Medical Journal* 300 : p. 423-429, 1990.
55. Committee on Medical Aspects of Radiation in the Environment (COMARE) Seventh Report. Parental Radiation Exposure and Childhood Cancer. (Londres : Department of Health), 2002. Disponible à l'adresse http://www.comare.org.uk/comare_docs.htm
56. National Research Council (NRC) Health Risks from Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation: BEIR VII Phase 2, Board on Radiation Effects Research, The Committee on the Biological Effects of Ionizing Radiations (BEIR), The National Academies Press: Washington, DC, 2006.
57. ICRP103: The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, volume 37, numéros 2-4, pages 1-332, avril à juin 2007.
58. *Règlement sur la radioprotection*, disponible à l'adresse <http://laws.justice.gc.ca/PDF/Reglement/S/SOR-2000-203.pdf>