



## Foire aux questions (FAQ)

### **Rapport de synthèse : Comprendre les études sur la santé et les évaluations des risques menées dans la communauté de Port Hope entre les années 1950 et aujourd'hui (INFO-0781)**

#### **Q1. Quelles sont les conclusions du rapport?**

R1. À la lumière des études environnementales et épidémiologiques menées à Port Hope et des résultats des études réalisées à l'étranger, la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) conclut qu'aucun effet néfaste sur la santé ne s'est produit ou n'est susceptible de se produire à Port Hope à cause de la présence d'une industrie nucléaire sur son territoire.

#### **Q2. Port Hope est-il un endroit sûr où vivre?**

R2. Oui. Les résidents de Port Hope ont autant de chances de vivre en sécurité et en santé que les gens d'autres collectivités de l'Ontario ou du Canada. Aucun effet néfaste sur la santé ne s'est produit ou n'est susceptible de se produire à Port Hope du fait de la présence d'une industrie nucléaire sur son territoire.

#### **Q3. Pourquoi a-t-on préparé un rapport de synthèse?**

R3. La présence de l'industrie nucléaire dans la ville de Port Hope et les inquiétudes de certains des résidents sur ses effets possibles sur la santé ont motivé la conduite de nombreuses études au fil des années.

Le tribunal de la Commission de la CCSN a donc demandé au personnel de la CCSN de préparer un rapport de synthèse sur les résultats et conclusions de l'ensemble des études sur la santé menées à Port Hope au cours des années. Le rapport de synthèse a été rédigé pour respecter cet engagement.

#### **Q4. Quel genre d'information le rapport de synthèse contient-il?**

R4. Le rapport contient de l'information datant du début des années 1930 à 2006 qui provient de diverses sources, dont certaines propres à Port Hope et d'autres recherches scientifiques effectuées à l'étranger.

Le rapport de synthèse contient de l'information scientifique sur les propriétés toxicologiques et radioactives ainsi que sur les effets connus sur la santé du rayonnement, de l'uranium et d'autres produits chimiques présents à Port Hope. Plus de 30 études environnementales et 13 études épidémiologiques réalisées à Port Hope font partie du rapport, de même que plusieurs examens approfondis de plus de 40 études épidémiologiques concernant les effets sur la santé chez les groupes suivants : les gens

vivant près d'usines de concentration d'uranium et d'installations de traitement de l'uranium, les gens buvant de l'eau potable qui contient des concentrations élevées d'uranium, les gens travaillant dans des usines de concentration d'uranium, des installations de traitement de l'uranium et des installations de fabrication de combustible, ainsi que les anciens combattants ayant été exposés à de l'uranium appauvri.

**Q5. Quelles études sur la santé à Port Hope ont été examinées dans le rapport de synthèse?**

R5.

- Treize études épidémiologiques effectuées au cours des 30 dernières années qui se concentrent sur l'état de santé général des résidents et des travailleurs du radium et de l'uranium de Port Hope et qui évaluent la relation entre l'exposition aux rayonnements et les effets sur la santé.
- Neuf études écologiques descriptives réalisées entre 1954 et 2006 qui comparent l'état de santé général de la population de Port Hope à celui des résidents d'autres collectivités similaires de l'Ontario ou du Canada et qui examinent les causes de mortalité, les cancers nouvellement diagnostiqués (incidence) et les anomalies congénitales.
- Des études écologiques qui documentent à la fois la période précédant et suivant la mise en place de mesures d'atténuation à l'installation de conversion de Port Hope (ICPH) :
  - cinq études sur l'incidence de cancer, échelonnées sur 30 ans;
  - cinq études sur la mortalité, échelonnées sur 50 ans;
  - six études sur les anomalies congénitales, les cancers infantiles et la mortalité infantile.
- Deux études cas-témoins qui ont été menées à Port Hope. La première évalue la relation entre le cancer du poumon et l'exposition au radon domestique, et la deuxième évalue la relation entre la leucémie infantile et l'exposition professionnelle des pères aux rayonnements.
- L'étude de cohorte Eldorado originale et l'étude récemment actualisée qui s'intéressent aux 3 000 travailleurs du radium et de l'uranium de Port Hope employés entre 1932 et 1980. Des données détaillées sur les expositions aux rayonnements de ces travailleurs ont été recueillies de 1932 à 1999. Les études de cohorte ont relevé de l'information relative à la mortalité et à l'incidence de cancer chez les travailleurs sur des périodes respectives de 50 ans et de 30 ans afin d'évaluer la relation entre les expositions professionnelles aux rayonnements et les effets sur la santé. Il s'agit des plus importantes études épidémiologiques menées à Port Hope.

Les conclusions des 13 études épidémiologiques à Port Hope ont été comparées à plus de 40 autres études épidémiologiques réalisées à l'étranger sur des populations similaires.

**Q6. Quel est le but d'un examen par des pairs?**

R6. Le but d'un examen par des pairs consiste à faire examiner des travaux scientifiques par des experts dans le domaine pour en garantir la qualité. Dans les sphères scientifique

et universitaire, l'*étude examinée par des pairs* peut faire référence à une étude évaluée par des pairs et publiée par des revues scientifiques arbitrées. De plus, les scientifiques mentionnent et citent souvent en référence des documents de nature scientifique dans des ouvrages publiés par des organismes gouvernementaux ou d'autres établissements scientifiques réputés, puisqu'ils font également l'objet d'un examen par des pairs.

**Q7. Le rapport de synthèse a-t-il fait l'objet d'un examen par des pairs? En quoi consistait le processus d'examen par des pairs?**

R7. Oui, le rapport a été examiné par des pairs.

Madame Naomi H. Harley a examiné la version finale du document. Experte internationale en matière de rayonnement, elle a effectué des recherches approfondies sur l'uranium et le radon; elle est donc très qualifiée pour mener une évaluation scientifique objective.

Les versions préliminaires du rapport ont également fait l'objet d'un examen.

- En août 2008, SENES Consultants Limited, Santé Canada et Ressources naturelles Canada ont évalué le rapport pour s'assurer de la justesse des faits historiques de Port Hope et de l'exactitude des descriptions des études effectuées par les organisations ainsi que de leur intégralité.
- De décembre 2008 à janvier 2009, Santé Canada et le ministère de l'Environnement de l'Ontario a évalué en profondeur une version quasi finale du rapport. Ces ministères ont publié plusieurs documents sur Port Hope et ont élaboré ou sont en train d'élaborer des lignes directrices relatives aux concentrations d'uranium présentes dans l'eau potable et à la qualité de l'air. Leur expertise était essentielle à la création de ce document.

Le personnel de la CCSN a examiné les commentaires de ces sources et en a tenu compte dans la préparation du document final.

Les études faisant partie du rapport de synthèse ont également fait l'objet d'examens individuels par des pairs. Les articles de revues scientifiques portent souvent sur de petites parties de documents gouvernementaux volumineux. Plusieurs de ces articles s'inspiraient de documents gouvernementaux comprenant des études menées à Port Hope.

**Q8. Qui est Madame Naomi H. Harley et pourquoi a-t-elle été sélectionnée comme pair examinateur?**

R8. M<sup>me</sup> Harley était le pair examinateur principal du rapport et a été sélectionnée pour son expérience et ses qualifications en tant qu'experte internationale en matière de rayonnement ayant réalisé des recherches approfondies sur l'uranium et le radon. M<sup>me</sup> Harley fait autorité en matière de physique des rayonnements, a obtenu son doctorat en radiophysique à l'Université de New York et occupe actuellement le poste de professeur de recherche au département de médecine environnementale de la faculté de

médecine de l'Université de New York. Elle est l'auteure ou la coauteure d'environ 150 articles de revues arbitrées sur la mesure, la dosimétrie et le risque des radionucléides internes et du rayonnement externe, et plus particulièrement sur le rayonnement ionisant naturel. Elle a écrit six chapitres de livre portant sur le rayonnement ou la toxicologie et détient trois brevets pour des instruments de mesure des rayonnements. Elle est membre du National Council on Radiation Protection and Measurements, conseillère auprès du Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR) et éditrice de la revue *Environmental International*.

### **Q9. Sur quoi la CCSN s'est-elle basée pour évaluer si l'industrie nucléaire de Port Hope pouvait avoir causé des effets néfastes sur la santé des résidents locaux?**

R9. La CCSN a évalué l'information recueillie selon deux principales catégories d'études en utilisant une méthode fondée sur la valeur probante.

- **Les études environnementales** ont analysé et mesuré les concentrations de contaminants présents dans l'environnement de Port Hope, attribuables à l'industrie nucléaire, et les ont comparées aux valeurs de référence nationales et internationales afin d'évaluer les risques potentiels.
- **Les études épidémiologiques** ont comparé l'état de santé des résidents et des travailleurs du nucléaire de Port Hope à celui de la population générale (études écologiques descriptives), et ont évalué la relation entre les expositions professionnelles et publiques et les effets néfastes potentiels sur la santé (études cas-témoins et études de cohorte).

La CCSN devait également examiner de nombreux autres facteurs pour déterminer si les degrés de contamination de l'environnement pouvaient avoir eu des effets néfastes sur la santé humaine et sur l'environnement de Port Hope.

- Une substance est-elle toxique? À quels degrés?
- Le cas échéant, quel était ou quel est le degré d'exposition?
- Quand l'exposition s'est-elle produite?
- Des effets sur la santé causés par cette exposition ont-ils été observés?
- Quelle est la qualité de l'information (qualitative, quantitative, sources d'incertitude, etc.)?

Le rapport fait état de ces facteurs ainsi que des conclusions connexes, et donne un aperçu des sources de rayonnement naturel et artificiel afin de mettre en perspective le rayonnement provenant de l'industrie nucléaire de Port Hope. Un historique détaillé de l'industrie nucléaire de Port Hope révèle les sources de contamination et les activités d'assainissement entreprises pour en réduire le degré. Les connaissances scientifiques des sources et des effets du rayonnement, de l'uranium et d'autres contaminants sur la santé sont cernées ainsi que les effets sur la santé les plus probables associés à l'industrie nucléaire de Port Hope. Les degrés d'exposition humaine aux contaminants ont été relevés dans 30 études environnementales afin d'évaluer leur risque potentiel pour la santé humaine. Les limites réglementaires, les références et les lignes directrices actuelles visant à protéger la santé humaine ont fait l'objet de discussions, de même que les degrés d'exposition actuels. Treize études épidémiologiques ont été menées pour évaluer la santé

de la collectivité et des travailleurs en association avec la présence, depuis de nombreuses années, de l'industrie nucléaire à Port Hope. Les études environnementales et épidémiologiques ont été comparées pour s'assurer de la cohérence des conclusions. Les résultats de Port Hope ont été comparés à ceux provenant d'examen scientifiques internationaux de plus de 40 études épidémiologiques sur des populations dont la situation et l'exposition sont similaires afin de vérifier la cohérence des conclusions.

La CCSN a appuyé ses conclusions sur un examen et une interprétation approfondis de ces éléments de preuves.

#### **Q10. Quels sont les contaminants préoccupants à Port Hope?**

R10. Les principales sources de contaminants radiologiques potentiellement préoccupants à Port Hope proviennent des déchets radioactifs de faible activité accumulés. Ces contaminants font partie de la chaîne de désintégration de l'uranium et comprennent **le radium, le radon et les produits de désintégration du radon, de la poussière radioactive à période longue et de très petites quantités de rayonnements gamma.** Ces sources de rayonnements représentent moins de 1 % de l'exposition annuelle totale d'une personne aux rayonnements ionisants (autres que des sources de rayonnement ionisant naturel et de radiation médicale) pendant la période d'activité de l'industrie nucléaire dans la ville.

Les principaux contaminants non radiologiques préoccupants de Port Hope sont **l'uranium, l'ammoniac, le fluorure**, qui proviennent des émissions de cheminée de l'ICPH, et **l'arsenic**, qui résulte de la contamination héritée du passé. D'autres métaux lourds ne se trouvent qu'en quantités à l'état de trace à Port Hope; ils ne sont donc pas considérés comme des contaminants préoccupants.

#### **Q11. Quels sont les effets sur la santé associés à l'industrie nucléaire les plus probables à Port Hope?**

R11. **Les effets sur la santé les plus probables (bien qu'ils risquent peu de se produire) chez les résidents et les travailleurs du nucléaire de Port Hope sont le cancer du poumon, le cancer des os et les maladies rénales.** Ces données sont basées sur une évaluation des contaminants de l'environnement présents dans la collectivité, sur des connaissances scientifiques existantes en matière de propriétés toxicologiques et radiologiques des contaminants, leurs effets connus sur la santé ainsi que leurs degrés d'exposition au sein de la collectivité et du milieu de travail.

**Cancer du poumon** : le radon et ses produits de désintégration ainsi que la poussière radioactive à période longue (dioxyde d'uranium/UO<sub>2</sub>) peuvent causer le cancer du poumon. Aucun autre cancer ni maladie n'est associé à ces types de rayonnements.

**Cancer des os** : à des degrés très élevés, le radium (au-dessus de 10 Sv) peut augmenter le risque d'avoir un cancer des os.

**Maladies rénales** : à des degrés très élevés, l'uranium peut causer des maladies rénales chez les animaux de laboratoire. Chez les humains, des degrés élevés d'uranium peuvent

provoquer des changements aux cellules rénales, en grande partie réversibles. Aucun cancer humain ni aucun type d'effets génétiques n'ont jamais été perçus comme résultant d'une exposition à l'uranium naturel ou appauvri.

Les études à Port Hope ont tout de même évalué toutes les causes de mortalité, tous les types de cancer et toutes les anomalies congénitales chez les résidents et les travailleurs du nucléaire de Port Hope.

**Q12. Pourquoi certaines maladies associées aux contaminants préoccupants de Port Hope étaient-elles considérées comme des effets sur la santé peu probables de l'industrie nucléaire de Port Hope?**

R12. Des cancers comme le cancer du sein et la leucémie sont associés à des doses élevées de rayonnement gamma sur le corps. Ces types de cancers sont considérés comme des effets sur la santé peu probables à Port Hope, parce que même une dose à degré extrêmement élevé provenant de ces produits de désintégration de l'uranium reste une dose très faible. Une dose aussi faible ne peut être considérée comme un carcinogène supplémentaire. Les études de cohorte sur les travailleurs de mine d'uranium n'établissent pas de liens convaincants entre les doses de rayonnement gamma et l'incidence élevée de la leucémie.

Les effets sur la santé de l'exposition à l'arsenic, à l'ammoniac et au fluorure à Port Hope sont aussi considérés comme peu probables. Ces contaminants ont des effets sur la santé seulement lorsque les concentrations sont très élevées. Dans le cas présent, les degrés de concentration des contaminants sont trop faibles pour que des effets sur la santé se manifestent.

D'autres métaux lourds trouvés à Port Hope ne sont pas considérés comme des contaminants préoccupants, parce qu'ils ne sont présents qu'en quantités à l'état de trace.

Même les effets sur la santé probables de l'uranium (maladies rénales), du radium (cancer des os) ainsi que du radon et de ses produits de désintégration (cancer du poumon) sont peu probables à Port Hope, puisque les expositions sont très faibles.

**Q13. L'uranium peut-il causer des maladies rénales chez les humains?**

R13. Les maladies rénales sont le principal effet potentiel sur la santé de l'exposition à l'uranium. Une exposition à des degrés d'uranium très élevés peut causer des maladies rénales chez les animaux de laboratoire. Chez les humains, des degrés très élevés d'uranium peuvent provoquer des changements aux cellules rénales, en grande partie réversibles. Cependant, selon des examens scientifiques de plus de 40 études épidémiologiques, il n'existe aucune preuve indiquant un taux accru de maladies rénales chez les populations professionnelles extrêmement exposées à des concentrations d'uranium supérieures à la normale ou chez les personnes exposées à l'uranium environnemental. Les examens scientifiques ont conclu qu'il n'existe aucun lien dans les

études entre les degrés d'exposition à l'uranium et les maladies rénales ni toute autre cause de mortalité ou de cancer.

Très rarement, une exposition grave à l'uranium à des degrés élevés (par exemple, une intoxication délibérée) peut causer une insuffisance rénale chez les humains. Cependant, les degrés d'exposition environnementale et professionnelle à l'uranium à Port Hope sont beaucoup plus faibles que ceux liés à ces effets.

**Q14. Y avait-il suffisamment de preuves d'excès de maladies rénales, de cancers du poumon ou de cancers des os à Port Hope pour conclure que les effets sur la santé étaient associés à l'industrie nucléaire de la ville?**

R14. Non. Il n'y avait aucune preuve de recrudescence excessive de maladies rénales ou de cancers des os à Port Hope. Bien qu'un excès d'incidence de cancers du poumon ait été remarqué chez les femmes de 1986 à 1996, la force probante de la preuve (le fait qu'il n'y ait pas d'excès de cancers du poumon dans les situations suivantes : incidence du cancer du poumon chez les hommes et pendant d'autres périodes, taux de mortalité relatif au cancer du poumon chez les hommes et les femmes, incidence de cancer du poumon et mortalité liée au cancer du poumon chez les travailleurs du nucléaire de Port Hope, aucune relation entre les expositions professionnelles aux rayonnements et le cancer du poumon, aucune preuve concluante d'une relation entre le cancer du poumon et l'exposition au radon domestique à Port Hope) ne corrobore aucun lien entre le cancer du poumon et l'industrie nucléaire de Port Hope.

Ces conclusions correspondaient à la documentation scientifique internationale sur les connaissances toxicologiques et radiologiques de l'uranium, du radium, du radon et de ses produits de désintégration, aux études environnementales de Port Hope faisant état des faibles degrés d'exposition à ces contaminants et aux examens internationaux de plus de 40 études épidémiologiques réalisées à l'échelle mondiale sur des expositions et des populations semblables à celles de Port Hope.

**Q15. Les études épidémiologiques de Port Hope ont démontré une « fréquence accrue de certaines maladies ». La collectivité devrait-elle être préoccupée?**

R15. Non. Les conclusions globales du rapport sont correctes :

- aucune des études examinées n'a décelé d'anomalie au niveau des incidences de cancer ou d'autres maladies **liées à l'industrie nucléaire**, que ce soit chez les travailleurs ou les membres de la collectivité;
- la santé des résidents de Port Hope est comparable à celle du reste de la population de l'Ontario et du Canada.

Le rapport de synthèse présente toutes les conclusions des études individuelles. Tout taux élevé de maladie est relevé à des fins de discussion et mis en contexte dans la section des discussions détaillées. Par exemple, un excès significatif de cirrhoses du foie et de pneumonies à Port Hope avait été constaté. Le principal facteur de risque pour la cirrhose du foie est une consommation élevée d'alcool, et une infection des poumons causée par

des bactéries, des virus et des champignons pour la pneumonie. Il est très peu probable que la surmortalité de ces deux maladies résulte de la présence d'une industrie nucléaire à Port Hope.

À en juger par cette étude, la CCSN maintient ses conclusions.

**Q16. L'excès significatif de maladies circulatoires à Port Hope pourrait-il être une conséquence de l'industrie nucléaire dans la ville?**

R16. Non. Il est fort improbable que l'excès significatif de maladies circulatoires à Port Hope soit lié à l'industrie nucléaire de la ville.

Port Hope présente un excès statistiquement significatif de *maladies circulatoires* (*maladies cardiaques, artériosclérose, hypertension, maladies des artères, artérioles et capillaires*) qui représente plus de la moitié des causes de mortalité des résidents de Port Hope. Un excès de maladies circulatoires a été relevé de façon uniforme dans les diverses études écologiques sur la mortalité des résidents de Port Hope et une surmortalité liée à l'hypertension artérielle a également été remarquée chez les travailleurs du radium et de l'uranium de Port Hope. Dans l'étude Eldorado, **aucun lien n'avait été établi entre les expositions professionnelles des travailleurs et la mortalité par maladies circulatoires**, donc l'exposition n'est pas la cause de l'excès de l'hypertension artérielle. Le comté de Northumberland (sauf Port Hope) présente également un excès de maladies circulatoires; ces résultats ne sont donc pas propres à Port Hope, mais correspondent à la réalité du reste de la collectivité.

Les *maladies circulatoires* sont la principale cause de mortalité en Ontario et au Canada. Les facteurs de risque majeurs sont le tabagisme, l'obésité, la sédentarité, l'hypertension artérielle, le diabète, le stress et la consommation d'alcool. Des taux élevés de beaucoup de ces facteurs de risques ont été observés dans le Rapid Risk Factor Surveillance System (RRFSS) pour le district de la santé de Haliburton Kawartha Pine Ridge (HKPR), qui comprend Port Hope.

Il n'existe aucune preuve dans la documentation scientifique d'une relation entre l'exposition aux rayonnements et les maladies circulatoires pour les expositions inférieures à environ 1 000 ou 2 000 mSv. Même la moyenne cumulative d'exposition aux rayonnements des travailleurs est beaucoup plus faible (moins de 100 mSv) que les degrés auxquels se manifestent les maladies circulatoires.

Le personnel de la CCSN a discuté de l'excès des maladies circulatoires avec l'ancien médecin hygiéniste de HKPR et l'épidémiologiste du ministère de la Santé de l'Ontario. Ils ont conclu que l'excès des maladies circulatoires à Port Hope est fort probablement attribuable aux facteurs de risque majeurs de la maladie, comme l'a noté le district de la santé de HKPR.

**Q17. Les cancers infantiles pourraient-ils être le résultat de la présence de l'industrie nucléaire de Port Hope?**

R17. Non. L'incidence des *cancers infantiles* (tous cancers confondus, dont la leucémie) et la mortalité infantile liée au cancer à Port Hope sont comparables à celles de la population générale de l'Ontario et du Canada. Trois études écologiques distinctes n'ont démontré aucun excès significatif d'incidence de cancer (de 1964 à 1996) ni de mortalité (de 1950 à 1997) relatif à tous les *cancers infantiles* ou à la *leucémie* pour la période d'étude. De même, il n'existe aucune relation significative entre la leucémie infantile et l'exposition des pères aux rayonnements dans l'étude cas-témoin. La leucémie est un cancer très sensible à l'exposition aux rayonnements. Toutefois, le degré des expositions environnementales et professionnelles aux rayonnements de Port Hope est beaucoup plus faible que ceux pouvant entraîner un excès de leucémie infantile. Il n'est donc pas surprenant qu'il n'y ait pas d'excès de leucémie infantile ni de relation entre la leucémie infantile et l'exposition professionnelle des parents, puisque les expositions étaient très faibles.

Une étude écologique a néanmoins relevé un excès significatif d'incidence de cancer du cerveau et de lymphome non hodgkinien chez les enfants, de 1971 à 1996. Cependant, ces excès étaient fondés sur moins de cinq cas. Il n'y a pas eu de décès en surnombre liés au cancer du cerveau ou au lymphome non hodgkinien chez les enfants de 1956 à 1997. Il y a eu moins de cinq décès pour chacun de ces cancers infantiles pendant la période d'étude de 42 ans. Dans la documentation scientifique, il existe peu de preuves établissant un lien entre le cancer du cerveau et le lymphome non hodgkinien et l'exposition aux rayonnements ou à d'autres contaminants potentiellement préoccupants à Port Hope. La rareté de ces cancers, le très petit nombre de cas observés (cinq ou moins) et les limites des études écologiques rendent l'interprétation de ces résultats très incertaine.

#### **Q18. L'industrie nucléaire de Port Hope pourrait-elle causer des anomalies congénitales?**

R18. Non. Il n'y a aucun excès significatif d'anomalies congénitales ni de mortalité infantile à Port Hope. En fait, les taux d'anomalies congénitales chez les nourrissons de sexe féminin sont beaucoup plus faibles que ceux relevés chez la population générale de l'Ontario. Cette conclusion n'est pas surprenante, **puisque aucun effet héréditaire dû aux rayonnements ou aux expositions à l'uranium n'a été observé chez les enfants nés de personnes ayant été exposées aux rayonnements ou à l'uranium.**

**Q19. Le cancer du cerveau pourrait-il être le résultat de la présence de l'industrie nucléaire de Port Hope?**

R19. Non. Un excès significatif de l'incidence des *cancers du cerveau et du système nerveux central* (de 1986 à 1996) et de mortalité liée à ces types de cancer (de 1986 à 1997) chez les femmes a été remarqué pour ces seules périodes. Aucun excès n'a été relevé pour d'autres périodes ni chez les hommes. Dans la documentation scientifique, la relation entre les rayonnements et les cancers du cerveau et du système nerveux central n'est pas fermement établie, et la plupart des risques de tumeur liés à l'exposition aux rayonnements concernent des tumeurs bénignes. Il n'y a pas de preuve démontrant que le cancer du cerveau est associé aux autres contaminants potentiellement préoccupants. De plus, il n'existe aucune preuve d'excès de cancer du cerveau chez les travailleurs du nucléaire de Port Hope ni de relation entre les expositions professionnelles aux rayonnements et l'incidence de cancer du cerveau ainsi que la mortalité liée à ce type de cancer. Le cancer du cerveau est sujet à des déclarations inexactes, puisque les autres cancers présentent souvent des métastases au cerveau. La rareté de ce cancer, le petit nombre de cancers du cerveau observés chez les femmes, le manque de résultats chez les hommes et dans d'autres périodes, ainsi que les limites des études écologiques, rendent l'interprétation de ces conclusions très incertaine.

**Q20. Monsieur Mintz, l'examineur sélectionné par le Port Hope Community Health Concerns Committee (PHCHCC), a constaté des taux élevés de maladies et des tendances de maladies dans les rapports rédigés par Santé Canada sur l'incidence du cancer ainsi que sur la mortalité générale et liée au cancer à Port Hope. Ses préoccupations ont-elles été abordées dans le rapport de synthèse?**

R20. Oui. La CCSN a entendu et pris en considération les préoccupations de M. Mintz, mais continue de croire que l'incidence du cancer et la mortalité liée au cancer à Port Hope sont comparables à celles de la population générale de l'Ontario et du Canada, et qu'aucun effet néfaste sur la santé n'est survenu ou n'est susceptible de survenir du fait de la présence d'une industrie nucléaire dans la ville. Le rapport de synthèse aborde les questions soulevées par M. Mintz dans son examen.

**Q21. Monsieur Blecher, l'examineur sélectionné par Families Against Radiation Exposure (FARE), a noté que les résultats du rapport de synthèse concernant les travailleurs de l'usine Eldorado sont en conflit avec ceux du rapport final de l'étude Eldorado récemment actualisée. Pourquoi?**

R21. M. Blecher n'a cité que le résumé de l'étude Eldorado actualisée, qui faisait référence aux travailleurs de l'uranium des sites miniers de Beaverlodge et de Port Radium, de l'installation de Port Hope et d'autres sites.

Le rapport de synthèse de la CCSN **ne mentionne que les résultats ayant trait aux travailleurs du radium et de l'uranium à l'installation de Port Hope**, dont les effets sur leur santé diffèrent sensiblement de ceux des travailleurs de mine d'uranium, étant donné leurs degrés d'exposition très différents. Ces résultats se trouvent dans le rapport

final détaillé de l'étude Eldorado récemment actualisée. Le rapport de synthèse donne les résultats exacts concernant les travailleurs du nucléaire de Port Hope dans l'étude Eldorado originale et dans l'étude récemment actualisée.

## **Q22. Existe-t-il un degré sécuritaire de rayonnement?**

R22. Une quantité phénoménale de recherches scientifiques se sont concentrées sur le rayonnement. Ses effets ont été étudiés depuis des décennies pour comprendre comment et à quels degrés le rayonnement peut affecter la santé.

Une dose de rayonnement supérieure à 100 mSv risque de faire augmenter la probabilité de développer un cancer selon la quantité et le type de rayonnement, la sensibilité de la personne au rayonnement ainsi que d'autres facteurs. Les doses inférieures à 100 mSv risquent également de faire augmenter la probabilité de développer un cancer, mais jusqu'à présent, l'incidence de cancer lié à des doses de rayonnement inférieures à 100 mSv ne peut être discernée de celle de la population générale. Les études sur la santé humaine ne fournissent aucune preuve de cancer causé par des doses d'irradiation chronique beaucoup plus petites, comme celles présentes dans l'environnement de Port Hope.

Néanmoins, pour protéger les citoyens et pour dissiper les doutes relatifs au risque du rayonnement, la CCSN a fixé les limites de doses de rayonnement à 1 mSv par année pour la population (pour les sources artificielles supérieures au rayonnement ionisant naturel et à la radiation médicale). Les Canadiens (et les résidents de Port Hope) reçoivent environ 2,4 mSv de rayonnement par année de toutes sortes de sources. Le rayonnement provenant de l'industrie nucléaire de Port Hope a représenté moins de 1 % de l'exposition annuelle des résidents depuis sa présence dans la ville.

## **Q23. Quels sont les degrés d'exposition au radon à Port Hope?**

R23. Le radon représente la plus importante source de rayonnement naturel à laquelle sont exposés les humains. À Port Hope, l'exposition au radon équivaut à environ 0,6 mSv par année, ce qui correspond à 23 % de la dose de rayonnement moyenne annuelle totale de la région. Il s'agit d'un taux relativement plus bas que ceux d'autres régions au Canada et ailleurs dans le monde.

- Au Canada, l'exposition au radon équivaut à environ 0,92 mSv par année, ce qui correspond à 32 % de la dose de rayonnement moyenne annuelle totale.
- À l'échelle mondiale, l'exposition au radon équivaut à environ 1,2 mSv par année, ce qui correspond à 43 % de la dose de rayonnement moyenne annuelle totale.

Les déchets radioactifs historiques de faible activité près des immeubles résidentiels et commerciaux constituent une source supplémentaire de radon et de ses produits de désintégration à Port Hope. Avant les initiatives d'assainissement, certaines maisons de Port Hope étaient exposées à des rayonnements de radon pouvant aller jusqu'à 350 Bq/m<sup>3</sup>.

Par la suite, les concentrations médianes de radon à l'intérieur des habitations équivalaient à environ 25 Bq/m<sup>3</sup> pour les surfaces habitables et à environ 40 Bq/m<sup>3</sup> pour les sous-sols. Les concentrations de radon maximales observées étaient d'environ 155 Bq/m<sup>3</sup> dans les sous-sols. Ces nombres se situent tous au-dessous de la directive actuelle de Santé Canada qui fixe la limite de radon à l'intérieur des habitations à 200 Bq/m<sup>3</sup>.

**Q24. Quelle est la base des normes de sécurité en matière d'uranium établies pour protéger la santé humaine?**

R24. De nombreuses études se sont penchées sur les mécanismes biologiques qui interviennent dans la toxicité de l'uranium ainsi que sur les concentrations d'uranium qui provoquent des effets. Elles ont documenté les effets qui se manifestent dans l'organisme et dans les organes ainsi qu'au niveau cellulaire et infracellulaire.

Cette information est utilisée par des organisations nationales et internationales comme Santé Canada, l'Agence de protection de l'environnement des États-Unis, l'Agency for Toxic Substances and Disease Registry des États-Unis et l'Organisation mondiale de la santé, pour définir les degrés sécuritaires d'uranium dans l'eau potable et dans l'air. Ces degrés de sécurité, appelés « dose journalière admissible » ou « dose de référence orale », intègrent généralement des marges de sûreté. Par exemple, un degré sécuritaire sera établi à une référence de 10 à 30 fois inférieure au degré considéré comme toxique, pour tenir compte des incertitudes et de la sensibilité variable de la population exposée à l'uranium.

**Q25. Quelles sont les recommandations et les normes actuelles concernant les concentrations d'uranium dans l'air, l'eau et les sols?**

R25. Le tableau suivant résume les recommandations et les normes du Canada et de l'Ontario.

	Air	Eau	Sols	Végétation
Uranium	0,02-0,5 µg/m <sup>3</sup> (1)	0,02 mg/L (2)	23 mg/kg (3)	s.o.

(1) Critères de qualité de l'air ambiant de l'Ontario proposés pour l'uranium

(2) Normes associées à la qualité de l'eau potable en Ontario

(3) Recommandations du Conseil canadien des ministres de l'Environnement pour la qualité des sols (terrains à vocation résidentielle et parcs)

**Q26. Quelles sont les doses journalières d'uranium estimées à Port Hope?**

R26. Les doses d'uranium estimées à Port Hope sont de 0,6 à 3,2 µg par jour. Ces valeurs sont comparables à la moyenne de celles de l'Ontario et ne représentent qu'environ 1/10 de la dose journalière admissible recommandée par l'Organisation mondiale de la santé,

dont les limites établies sont considérablement plus restrictives que celles des autres organisations.

**Q27. Les concentrations d'uranium dans les sols de certains terrains publics de Port Hope excèdent les degrés considérés comme sécuritaires par le Conseil canadien des ministres de l'Environnement. Les concentrations présentes dans ces sols sont-elles dangereuses?**

R27. Les évaluations des risques effectuées à Port Hope révèlent que les concentrations élevées d'uranium dans certains sols de la région ne présentent aucun risque pour la santé des résidents de Port Hope.

Le ministère de l'Environnement de l'Ontario (MEO) surveille les sols et la végétation à proximité de l'installation Cameco depuis 1968. En 1991, une évaluation des risques pour la santé humaine réalisée par le MEO a conclu que les degrés d'uranium auxquels étaient exposés les sols de Port Hope (135 mg/kg) ne devraient pas causer d'effets néfastes sur la santé. En 2008, la concentration d'uranium maximale dans les sols de Port Hope était de 93,6 mg/kg, inférieure à celle de 1991. La contamination limitée des parcs de Port Hope ne devrait donc pas provoquer d'effets néfastes sur la santé.

Le Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME) a récemment publié ces recommandations canadiennes pour la qualité des sols concernant l'uranium, pour la protection de la santé humaine et de l'environnement :

- 23 mg/kg d'uranium pour l'agriculture
- 23 mg/kg pour les terrains à vocation résidentielle et les parcs
- 33 mg/kg pour les terrains commerciaux
- 300 mg/kg pour les terrains industriels

Il est important de noter que les critères du CCME sont extrêmement prudents parce qu'ils sont destinés à des fins d'examen. Par exemple, les directives du CCME proposent une hypothèse très prudente qui suggère une biodisponibilité à 100 % de l'ingestion de sol (c'est-à-dire que 100 % de l'uranium ingéré serait absorbé par le tube digestif d'une personne), mais l'uranium **ne** s'absorbe **pas** efficacement par le tube digestif. La Commission internationale de protection radiologique recommande d'utiliser des hypothèses de 2 % et de 0,2 % respectivement pour l'absorption des formes solubles et insolubles d'uranium. Des estimations de biodisponibilité ont été effectuées à Port Hope au moyen de méthodes de lixiviation acide pour imiter les niveaux d'acide gastrique. Les résultats indiquent une valeur d'environ 18 %.

**Q28. Les degrés élevés d'uranium dans les sols du parc sous le vent par rapport à l'installation de conversion de Port Hope de Cameco représentent-ils un fait nouveau? Invalident-ils les conclusions du rapport de synthèse?**

R28. La contamination d'uranium et d'autres métaux héritée du passé dans la région de Port Hope est connue depuis longtemps et a toujours été une priorité en matière d'activités d'assainissement. De nombreuses études environnementales ont été menées

pour cerner les secteurs dont les degrés d'uranium et d'autres métaux sont élevés dans le but de mettre en œuvre des mesures d'assainissement. Ces études ont relevé que le parc sous le vent par rapport à Cameco comportait des concentrations élevées d'uranium, d'arsenic, de plomb, d'antimoine et d'autres éléments chimiques.

Une concentration d'uranium dans les sols de 135 mg/kg a été mesurée en 1987 dans le secteur du parc au sud de la rue Madison. En 1991, la quantité s'élevait à 94 mg/kg dans les environs.

Des études antérieures dans la région de Port Hope ont démontré que les degrés d'uranium hérités du passé sont associés aux degrés élevés d'autres métaux lourds comme l'arsenic et le plomb. Actuellement, l'ICPH de Cameco ne dégage pas d'arsenic ni de plomb, mais des mesures montrent que la concentration de ces deux métaux est visiblement élevée dans l'échantillon provenant du parc contenant les concentrations d'uranium les plus élevées. Par conséquent, les degrés élevés d'arsenic et de plomb mesurés par Cameco en 2008 ainsi que les concentrations beaucoup plus élevées d'uranium mesurées en 1987 semblent indiquer que la contamination héritée du passé est la source la plus probable d'arsenic, de plomb et d'uranium.

Ces conclusions n'invalident pas celles du rapport de synthèse, puisque ces dernières ont pris en considération les expositions anciennes et récentes.

### **Q29. Pourquoi le rapport de synthèse n'a-t-il pas tenu compte de l'étude de Port Hope de l'Uranium Medical Research Centre?**

R29. Le personnel de la CCSN n'a pas tenu compte des données de l'étude de Port Hope de l'Uranium Medical Research Centre (UMRC) dans le rapport de synthèse parce que les données de l'UMRC n'étaient pas fiables.

Le d<sup>r</sup> Asaf Durakovic, l'auteur de l'étude de l'UMRC, a déclaré dans le *Summary of the Royal Society Reports on the Health Hazards of Depleted Uranium* qu'il y a des incertitudes quant à la fiabilité des mesures de l'uranium appauvri dans l'urine. Ces incertitudes sont causées par la difficulté d'obtenir des rapports isotopiques fiables à partir d'échantillons d'urine qui contiennent de petites quantités d'uranium.

Le personnel de la CCSN, Santé Canada et d'autres experts ont examiné l'étude de l'UMRC et ont conclu que tous les degrés d'uranium mesurés dans l'urine de quelques résidents de Port Hope se situaient bien au-dessous des degrés pouvant présenter des risques toxicologiques et radiologiques et correspondaient à la moyenne obtenue dans de nombreux pays. Les résultats ne représentent pas de risque pour la santé des résidents de Port Hope.

### **Q30. L'uranium continue-t-il de s'accumuler dans les sols de Port Hope?**

R30. Selon des mesures récentes, il n'y aurait pas d'accumulation d'uranium dans les sols de Port Hope. Les concentrations actuelles d'uranium dans les sols susceptibles d'être

exposés aux concentrations d'uranium les plus élevées dans l'air à Port Hope sont inférieures aux valeurs mesurées dans les études antérieures. Le degré médian des concentrations d'uranium dans les sols est de 3,1 mg/kg, ce qui correspond à la moyenne des concentrations de fond pour l'uranium en Ontario.

Le modèle des sols de Cameco prédit que les concentrations d'uranium dans les sols augmenteront à la surface du sol à un rythme de 0,2 mg/kg par année aux endroits où les dépôts présents dans l'air devaient être les plus élevés. Cependant, la CCSN croit que les résultats des prédictions de Cameco sont plutôt élevés (puisque'ils reposent sur des estimations très prudentes des concentrations atmosphériques et des taux de dépôt atmosphérique). Le personnel de la CCSN a estimé que les activités de l'ICPH de Cameco n'entraîneront pas d'accumulation d'uranium dans de tels endroits à des degrés de nature à soulever des préoccupations pour la santé humaine ou l'environnement, même pour une période d'activités hypothétique de plus de 100 ans. À l'avenir, l'accumulation potentielle d'uranium doit être validée au moyen de mesures directes des concentrations d'uranium dans le sol.

Le ministère de l'Environnement de l'Ontario a reconçu son programme à long terme de surveillance de l'uranium dans les sols et a repris ses activités d'analyse du sol sur de plus grands espaces, qui ont été assainis grâce à de la terre propre pour éviter l'interférence avec des sols contaminés à l'uranium hérités du passé. Il s'agit d'une bonne occasion d'étudier plus rigoureusement l'accumulation potentielle d'uranium dans les sols de Port Hope résultant des activités de l'ICPH de Cameco. La CCSN continuera de communiquer avec le ministère de l'Environnement à ce sujet.

Cameco a également reconçu son programme à long terme de surveillance des sols en 2005 et surveille annuellement les concentrations d'uranium dans les sols de 26 emplacements de Port Hope. Les résultats obtenus jusqu'ici (de 2005 à 2009) ne montrent aucune accumulation d'uranium dans les sols, y compris à l'emplacement qui a été rempli de terre propre il y a quatre ans.

**Q31. Quelles sont les concentrations actuelles et les valeurs de référence des principaux contaminants dans l'environnement de Port Hope?**

R31. Les concentrations actuelles d'uranium, d'arsenic, de fluorure et d'ammoniac dans l'air, l'eau et la végétation de Port Hope sont inférieures à leurs valeurs de référence respectives (voir tableau ci-dessous). Les concentrations d'uranium et d'arsenic de certains échantillons de sol sont supérieures aux recommandations du CCME pour la qualité des sols à cause de la contamination héritée du passé à Port Hope. Ces excès sont très limités et ne devraient pas causer d'effets sur la santé.

**Degrés actuels à Port Hope et valeurs de référence**

	Air		Eau		Sols		Végétation	
	Port Hope	Valeur de référence	Port Hope	Valeur de référence	Port Hope	Valeur de référence	Port Hope	Valeur de référence
<b>Uranium</b>	0,00028-0,005 µg/m <sup>3</sup>	0,02-0,5 µg/m <sup>3</sup> (1)	0,00055 mg/L	0,02 mg/L (2)	0,24-93,6 mg/kg	23 mg/kg (3)	s.o.	s.o.
<b>Arsenic</b>	s.o.	s.o.	0,0005-0,002 mg/L	0,025 mg/L (2)	1-94 mg/kg	12 mg/kg (3)	s.o.	s.o.
<b>Fluorure</b>	2-22 µg/100 cm <sup>2</sup>	40 et 80 µg/100 cm <sup>2</sup> (4)	<0,25-0,25 mg/L	1,5 mg/L (2)	s.o.	s.o.	5-12 ppm	35 ppm
<b>Ammoniac</b>	s.o.	s.o.	0,12-0,21 mg/L	1 mg/L	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
	Excède les valeurs de référence en raison de la contamination héritée du passé							

(1) Critères de qualité de l'air ambiant de l'Ontario proposés pour l'uranium

(2) Normes associées à la qualité de l'eau potable en Ontario

(3) Recommandations du CCME pour la qualité des sols (terrains à vocation résidentielle et parcs)

(4) Critères de qualité de l'air ambiant de l'Ontario pour le fluorure dans la végétation (40 µg/100cm<sup>2</sup> pendant la saison de croissance et 80 µg/100cm<sup>2</sup> en dehors de la saison de croissance)

(5) Objectif de l'Ontario pour les concentrations de fluorure dans le fourrage pour le bétail

**Q32. Le gouvernement fédéral a-t-il respecté son engagement visant à mener des études sur la santé à Port Hope?**

R32. Oui. Le gouvernement du Canada a effectué des études approfondies sur la santé dans la collectivité de Port Hope respectant ainsi son engagement et surpassant les attentes. Le rapport de synthèse de la CCSN résume ce travail et offre une évaluation détaillée de la santé à Port Hope.

Les autorités fédérales et provinciales, ainsi que d'autres groupes, ont déployé des efforts considérables pour :

- mesurer les degrés de contamination environnementale de Port Hope;
- évaluer les expositions et les risques pour la santé humaine;
- mener des études épidémiologiques afin d'évaluer la santé des résidents et des travailleurs du nucléaire de Port Hope ainsi que la relation entre l'exposition résidentielle et professionnelle aux rayonnements et les effets sur la santé.

Plus de 40 études différentes réalisées indiquent de façon uniforme qu'il n'existe que de faibles degrés d'exposition à tous les types de contaminants à Port Hope et que l'industrie nucléaire de la ville n'a pas causé d'effets sur la santé.

Ces conclusions correspondent à la documentation scientifique internationale concernant les effets sur la santé des contaminants présents à Port Hope ainsi qu'aux résultats de plus de 40 études épidémiologiques sur des populations soumises à des expositions environnementales ou professionnelles similaires.

Les efforts et les résultats de ces études offrent une évaluation complète de la santé des résidents et des travailleurs du nucléaire de Port Hope associés à l'industrie nucléaire de la ville.

**Q33. La CCSN remplit-elle son mandat visant à protéger la santé des Canadiens et de l'environnement si elle permet à l'ICPH de Cameco de continuer ses activités? Les activités de l'installation causeront-elles une augmentation de l'accumulation d'uranium dans les sols de Port Hope?**

R33. Le permis de l'installation délivré par la CCSN spécifie que Cameco doit mettre en oeuvre des mesures pour limiter les rejets d'uranium dans l'atmosphère. À cause des questions relatives à l'accumulation potentielle à long terme d'uranium dans les sols engendrée par les activités de l'installation, la CCSN a demandé à Cameco de mener plusieurs études spéciales. La CCSN a également effectué de nombreux projets de recherche à Port Hope pour mieux y comprendre les effets de l'uranium.

D'après tous ces travaux, la CCSN a conclu que les activités de l'ICPH ne causeront pas d'accumulation d'uranium dans les sols de Port Hope à des degrés de nature à soulever des préoccupations pour la santé humaine ou l'environnement, même pour une période d'activités de plus de 100 ans.

**Q34. Si aucun effet néfaste sur la santé ne résulte de l'industrie nucléaire de Port Hope, pourquoi le gouvernement investit-il tant d'argent pour nettoyer la contamination héritée du passé de la ville?**

R34. Le gouvernement fédéral s'est engagé à nettoyer Port Hope puisque dans le passé, Eldorado, une société d'État, a été responsable de pratiques de gestion des déchets ayant causé une contamination au sein de la collectivité. Le gouvernement fédéral respecte cet ancien engagement.