

Un comité d'experts recommande une réduction significative des concentrations maximales acceptables de tritium dans l'eau potable

Gordon Edwards, 12 juin, 2009.

Nouvelle norme proposée

À la demande du ministère de l'environnement de l'Ontario, un comité d'experts a étudié les dangers potentiels sur la santé humaine du tritium radioactif dans l'eau potable. Après une période d'étude de 25 mois, ce comité a conclu que les normes permises actuellement en Ontario sont des centaines de fois trop élevées, soit de 350 fois trop élevées.

En effet, le rapport final de la Ontario Drinking Water Advisory Council (ODWAC) intitulé *Report and Advice on the Ontario Drinking Water Quality Standard for Tritium* recommande que la norme actuelle de 7 000 becquerels par litre soit réduite à 20 becquerels par litre. Cette nouvelle norme a été proposée en tant que compromis entre les besoins de l'industrie nucléaire de l'Ontario (puisque du tritium radioactif est produit par les réacteurs nucléaires) et la nécessité de protéger la santé humaine.

Le rapport du 21 mai 2009 a été rendu public le 9 juin 2009. Ce rapport est disponible (en anglais) à l'adresse internet suivante www.ccnr.org/ODWAC_tritium_2009.pdf

La norme proposée par l'ODWAC de 20 becquerels par litre est la même que celle recommandée il y a 15 ans par un autre comité environnemental formé d'experts ontariens soit le Advisory Committee on Environmental Standards (ACES). Lors de cette étude en 1994, le gouvernement de l'Ontario a refusé les recommandations de l'ACES et il n'est pas certain que le gouvernement actuel de l'Ontario acceptera les recommandations de l'ODWAC car des considérations d'ordre politique affectent sérieusement ce dossier.

Qu'est-ce qu'un becquerel ?

Le becquerel est une unité de mesure utilisée en radioactivité. Un becquerel (Bq) est égal à une désintégration radioactive par seconde. Ainsi une norme de 7 000 becquerels par litre dans l'eau potable indique que dans un litre de cette eau, il est jugé acceptable de se produire 7 000 désintégrations radioactives à chaque seconde soit 420 000 désintégrations par minute ou 25,2 millions de désintégrations chaque heure dans ce seul litre d'eau.

Si quelqu'un boit de ce litre d'eau, les désintégrations vont continuer de se produire à l'intérieur de son corps.

Comment la radioactivité cause-t-elle le cancer ?

Tel que tous les autres produits radioactifs, le tritium est un élément cancérigène. Quand un atome de tritium se désintègre, il génère une particule chargée électriquement appelée particule bêta qui voyage à une très grande vitesse. À l'intérieur du corps humain, la particule bêta va endommager toutes les molécules organiques sur son passage, incluant les molécules d'ADN et tuant ou endommageant une ou plusieurs cellules à proximité.

Certaines cellules endommagées peuvent se développer en cancer plusieurs années plus tard. Il n'y a donc aucune dose de rayonnement atomique sécuritaire puisqu'une seule désintégration radioactive peut causer des dommages à l'organisme pouvant résulter en cancer.

concentrations maximales acceptables de tritium dans l'eau potable

Qu'est-ce que le tritium ?

Le tritium est une forme radioactive de l'hydrogène. L'hydrogène est l'élément chimique le plus abondant dans l'univers. C'est un ingrédient essentiel pour toutes les molécules organiques. Environ la moitié des atomes du corps humain sont composés d'hydrogène. Chaque molécule d'eau est faite de deux atomes d'hydrogène et d'un atome d'oxygène.

Un atome de tritium est trois fois plus lourd qu'un atome d'hydrogène ordinaire et il est instable, c'est-à-dire qu'il se désintègre spontanément, produisant une particule bêta très rapide. Le rayonnement bêta est dangereuse pour les êtres vivants à cause des dommages qu'elle peut entraîner au niveau cellulaire.

Quand des atomes de tritium sont combinés avec de l'oxygène, les molécules d'eau formées sont radioactives. Cette eau radioactive est aussi appelée « eau tritiée » et elle est, en apparence, impossible à différencier de l'eau ordinaire. Le tritium ne peut être filtré et aucune technologie ne permet de le retirer de l'eau potable. On ne peut filtrer l'eau de l'eau !

Quel est le niveau naturel ou « niveau de fond » du tritium ?

Les rayonnements cosmiques dans l'espace bombardent des atomes d'azote dans la couche supérieure de l'atmosphère ce qui produit du tritium radioactif. Ainsi, il existe un niveau naturel de tritium appelé aussi « niveau de fond » dans les lacs et les rivières partout sur la planète. Ce niveau naturel de rayonnement est évalué à un ou deux becquerels par litre d'eau (rapport ODWAC, page 12).

Qu'est-ce que les retombées de tritium provenant des explosions nucléaires ?

Lorsque des armes nucléaires explosent, des matières radioactives sont produites incluant le tritium et elles sont relâchées dans l'environnement. Suite à des tests atmosphériques sur des armes nucléaires, les concentrations de tritium dans les eaux de surface ont augmentées de façon alarmante sur toute la planète, soit jusqu'à 25 becquerels par litre. Depuis que ces tests nucléaires ont été bannis par le traité d'interdiction complète des essais nucléaires (TICE), les concentrations des « retombées de tritium » dans les eaux de surface sont redescendues à environ un becquerel par litre (rapport ODWAC, page 12).

Quelles sont les autres sources de tritium ?

En combinant les concentrations de tritium naturel aux concentrations provenant des "retombées de tritium" on obtient des niveaux de rayonnement de l'ordre de 2 à 3 becquerels par litre dans les eaux de surface de l'hémisphère nord. Des niveaux supérieurs à ces résultats indiquent que d'autres sources de tritium radioactif sont produites par l'homme (rapport ODWAC, page 3).

La seule autre source majeure de production de tritium sont les réacteurs nucléaires. Toutes les centrales nucléaires produisent des grandes quantités de tritium et en relâchent une certaine partie dans l'environnement. Puisque le tritium a une demi-vie de 12 ans, il s'accumule progressivement dans l'environnement. La majeure partie du tritium relâché dans l'environnement par les réacteurs nucléaires est sous forme d'eau radioactive soit des molécules d'eau qui incorporent des

concentrations maximales acceptables de tritium dans l'eau potable

atomes d'hydrogène radioactif au lieu d'atomes d'hydrogène non-radioactif. Cette eau radioactive est appelée eau tritiée.

Les réacteurs canadiens CANDU produisent et relâchent dans l'environnement beaucoup plus de tritium que des réacteurs de conception plus récente parce qu'ils utilisent d'énormes quantités d'eau lourde. L'eau lourde n'est pas radioactive mais les atomes d'hydrogène dans ces molécules d'eau sont deux fois plus lourds que des atomes d'hydrogène régulier. Quand le réacteur est en marche, ces atomes d'hydrogène lourds sont graduellement transformés (par transmutation) en atomes de tritium radioactif. D'année en année, de plus en plus de tritium est produit de cette façon et se retrouve dans les effluents et dans les émissions atmosphériques puisqu'il est très difficile à contenir.

Deux industries situées à Peterborough et Pembroke en Ontario utilisent du tritium radioactif pour produire des panneaux de signalisation lumineux. Ces industries relâchent de grandes quantités de tritium dans l'environnement. Le tritium qu'ils utilisent est produit par les réacteurs CANDU et est récupéré dans une unité de traitement qui extrait périodiquement le tritium de l'eau lourde contaminée à la centrale nucléaire Darlington en Ontario. Cette unité de traitement de l'eau lourde a été mise en place pour rendre l'environnement de travail plus sécuritaire dans les centrales nucléaires CANDU. Une fois extraite, une partie du tritium est expédiée aux dites industries de Peterborough et de Pembroke causant ainsi une contamination locale importante à des endroits très éloignés des réacteurs CANDU.

Les justifications de l'ODWAC dans sa proposition d'une nouvelle norme

La nouvelle norme proposée par l'ODWAC pour la concentration maximale acceptable de tritium dans l'eau potable est basée sur le nombre de cancers supplémentaires développés par des personnes buvant de l'eau contaminée au tritium sur une période de 70 ans. En appliquant le même raisonnement logique utilisé pour d'autres substances pouvant causer le cancer, l'ODWAC préconise qu'un niveau acceptable de tritium dans l'eau potable ne doit pas permettre le développement de plus d'un cancer supplémentaire par million de personnes exposées.

En utilisant ce taux de cancer comme but à atteindre, l'ODWAC a calculé la concentration maximale acceptable de tritium dans l'eau potable à sept reprises et en utilisant diverses hypothèses de travail; les résultats obtenus sont situés entre 7 becquerels et 109 becquerels par litre. La valeur correcte se trouve dans cette échelle de valeurs entre 7 et 109 becquerels mais le niveau d'incertitude nous empêche de dire laquelle précisément. L'ODWAC a sélectionné une norme de 20 becquerels par litre de cette échelle de possibilités parce qu'elle avait des indices que l'industrie nucléaire pouvait rencontrer cette norme à condition qu'elle puisse être une valeur moyenne échelonnée sur une période d'un an. En conséquence, l'ODWAC recommande que la norme proposée soit basée sur une moyenne annuelle.

Si la conclusion de l'ODWAC qu'une personne supplémentaire sur un million buvant de l'eau potable contenant 20 becquerels par litre pendant 70 ans contractera un cancer est erronée et que c'est 7 becquerels par litre qui est la valeur plus juste alors c'est plutôt 3 cancers supplémentaires qui se développeront dans une population d'un million de personnes.

concentrations maximales acceptables de tritium dans l'eau potable

Comment est né le comité d'étude de l'ODWAC ?

L'ODWAC est né d'une résolution unanime du conseil de ville de Toronto dans laquelle était demandé que la province de l'Ontario révise la norme pour la concentration maximale acceptable de tritium dans l'eau potable et adopte une norme plus sécuritaire pour la santé humaine que la norme courante de 7 000 becquerels par litre. Elle suggérait même de considérer de nouveau l'adoption de la norme proposée en 1994 par l'ACES.

La population de la région métropolitaine de Toronto est d'environ 5,5 millions de personnes. L'eau potable de la ville provient du lac Ontario qui a déjà un niveau de tritium dans l'eau de 7 becquerels par litre. La majeure partie de ce tritium provient des réacteurs nucléaires CANDU et particulièrement des réacteurs de Pickering et de Darlington. Si la valeur de 7 becquerels par litres est la valeur correcte, alors 5 ou 6 cancers supplémentaires seront causés par la consommation de l'eau potable contaminée au tritium provenant du lac.

Les raisons d'adopter une norme plus sévère

La norme proposée par l'ODWAC est basée sur l'objectif de limiter le nombre de cancers se développant à cause de la contamination au tritium de l'eau potable. Cependant, l'ODWAC a énuméré d'autres facteurs de risque pour la santé qui appuie l'adoption d'une norme plus sévère. Ces facteurs de risque sont énumérés aux pages 37 et 38 du rapport produit par l'ODWAC.

- Il n'y a pas de niveau d'exposition au rayonnement qui est sécuritaire et même les plus petites doses (i.e. même au niveau naturel) peuvent causer le cancer et entraîner d'autres problèmes de santé. Le tritium peut favoriser ou accélérer le développement d'un cancer;
- Les femmes sont plus vulnérables au tritium et sont affectées de façon différente que les hommes, particulièrement en ce qui a trait à leur système reproductif. En effet, des recherches ont démontré qu'une femme emmagasinera deux fois plus de tritium lié organiquement dans son corps qu'un homme de taille semblable;
- Les cellules de croissance rapide tels que le tissu fœtal et les seins en développement d'une jeune fille, le matériel génétique et les organes qui produisent le sang sont particulièrement vulnérables au tritium;
- Le tritium peut endommager l'ADN ainsi causant un effet mutagène entraînant le développement d'un cancer. Il peut également provoquer un avortement spontané, des malformations à la naissance, de la stérilité et de l'hypothyroïdie entre autres problèmes de santé. Les effets de l'exposition au tritium peuvent nuire aux descendants directs d'une personne exposée et même avoir des effets négatifs sur la santé de plusieurs générations de ses descendants;
- Un bébé fille est menacé d'avoir un taux de tritium élevé dû au dommage génétique causé à l'ovule exposée à l'hydrogène tritié. Étant donné que le stock d'ovules d'une femme est déjà en place dès sa naissance, les dommages au système reproducteur seront permanents;
- Certains groupes sont particulièrement vulnérables aux substances cancérigènes présentes dans l'environnement, tel que les femmes (surtout lorsqu'elles sont enceintes), le fœtus, les personnes âgées, les personnes immunodéprimées, les enfants, les adolescents et les populations autochtones;

concentrations maximales acceptables de tritium dans l'eau potable

- Des inquiétudes sont soulevées quant aux méthodes utilisées pour calculer les risques et les doses maximales acceptables car
 - (1) ces calculs qui sont basés sur un « homme standard » ne reflètent pas nécessairement les doses absorbées par les femmes et les enfants;
 - (2) les agences de standardisation canadiennes et internationales utilisent un facteur RBE * de « un » (RBE = 1) pour le tritium alors qu'un facteur d'au moins « deux » (RBE \geq 2) devrait être appliqué; (voir note)
- Les études d'exposition qui se basent sur des tests effectués sur des animaux ne sont pas valides car elles ne prennent pas en considération l'index de gras moins élevé des animaux testés que celui des humains;
- Plusieurs des effets du tritium sur la santé ne sont pas considérés dans le modèle sur lequel repose la norme actuelle de 7 000 becquerels par litre. Ces effets incluent des cancers non mortels, des avortements spontanés, des malformations à la naissance, des morts fœtales tardives, la stérilité, l'hypothyroïdie, des mutations génétiques, des problèmes respiratoires et des problèmes urinaires, des désordres du système nerveux, des maladies cardiovasculaires et la liste ici n'est pas exhaustive;
- La norme actuelle ne prend pas en considération le tritium organiquement lié (des atomes de tritium qui s'incorporent dans les molécules organiques du corps humain), sous-estimant ainsi les doses réelles absorbées;
- Les effets cumulatifs et les effets combinés d'exposition à d'autres substances ne sont pas considérés;
- La norme actuelle considère que 340 cancers mortels supplémentaires par million est un risque acceptable, ce qui équivaut à 1 sur 1 000 ;
- Les émissions de tritium anthropique ont un impact direct sur les réserves en eau potable consommées par environ un quart de la population canadienne, il en résulte qu'une grande partie de la population est exposée involontairement;
- Les concentrations en tritium sont de 2 à 5 fois plus élevées dans le lac Ontario que dans les autres grands lacs et étendues d'eau au Canada et le lac Ontario est une source majeure en eau potable pour les Ontariens;
- Le principe de précaution n'a pas été appliqué dans l'élaboration de la norme sur la concentration maximale acceptable de tritium dans l'eau potable et plusieurs incertitudes demeurent quant aux impacts du tritium; par exemple, ses effets synergiques avec d'autres substances. Ainsi pour respecter ce principe de précaution, la norme devrait être plus sévère.

** Le facteur RBE (Relative Biological Effectiveness) est le facteur de l'efficacité biologique relative qui doit refléter l'efficacité du tritium à causer des cancers et d'autres problèmes de santé. Selon les évidences, le facteur devrait être doublé ainsi doublant l'estimation des dommages biomédicaux causés par une exposition au tritium.*

Conclusions

Les progrès en matière de santé et d'environnement dépendent souvent de l'engagement politique éclairé des citoyens. Le leadership de citoyens concernés peut s'exercer dans ce genre de dossier en exigeant des actions de leur gouvernement.

concentrations maximales acceptables de tritium dans l'eau potable

Il y a de cela vingt ans, lorsque Irene Kock a alerté ses concitoyens de Pickering au fait que leur eau potable était un véritable « dépotoir » pour le tritium provenant des réacteurs nucléaires de Hydro Ontario situés à proximité; la norme pour le niveau admissible de tritium dans l'eau potable était de 40 000 becquerels par litre. Son courage et sa détermination ont mené un comité environnemental (Ontario Environmental Assessment Panel) à recommander au gouvernement de l'Ontario de réviser la norme en vigueur pour le tritium dans l'eau potable. En 1994, le comité ACES (Advisory Committee on Environmental Standards) recommandait que la concentration maximale permmissible de tritium dans l'eau potable soit réduite sur-le-champ à 100 becquerels par litre et encore réduite à 20 becquerels par litre au cours des cinq années suivantes. Le gouvernement a plutôt opté de baisser la norme existante de 40 000 à 7 000 becquerels par litre.

Quinze ans plus tard, un petit comité citoyen travailla en concert avec le département de santé publique de la ville de Toronto pour remettre le tritium à l'ordre du jour du conseil de ville. L'étude menée par l'ODWAC fut la résultante de cette action. Aujourd'hui, c'est le devoir des citoyens de l'Ontario et du reste du Canada de continuer ce combat et d'exiger que leurs gouvernements resserrent les normes pour la concentration maximale acceptable de tritium dans l'eau potable.

Les changements se produisent quand il y a une volonté politique de changer les choses. Ce n'est que par l'éveil des consciences à ce problème grave que les véritables changements qui s'imposent pourront s'effectuer.

Je crois fermement que le niveau permis pour une substance carcinogène reconnue devrait être zéro. Ce fut d'ailleurs la conclusion du rapport intitulé "*Poisons and Policies*" publié dans les années 1980 par le Conseil des sciences du Canada. J'ai été consultant de ce conseil qui fut présidé par le docteur David V. Bates, un des experts canadiens les plus réputés en matière de maladies pulmonaires et également président du conseil d'administration du département de médecine de l'université McGill à ce moment-là.

Si l'on doit accepter un certain niveau de pollution par le tritium, je suis convaincu que pas plus de tritium produit par l'homme ne devrait être permis dans l'eau potable que les concentrations que la nature produit déjà, donc 1 à 2 becquerel par litre additionné au tritium déjà présent en « niveau de fond ». La norme baisserait donc à 3 à 5 becquerels par litre, une concentration déjà dépassée présentement par les eaux des lacs Huron et Ontario et de la rivière des Outaouais résultant des activités de l'industrie nucléaire canadienne.

Le tritium dans l'air : la suite

Une fois la nouvelle norme pour la concentration maximale acceptable de tritium dans l'eau potable acceptée et établie, il faudra s'adresser à la réduction d'émissions atmosphériques de tritium produites par l'industrie nucléaire. Il n'y a pas de norme établie pour les émissions atmosphériques de tritium et les valeurs recommandées pour ces émissions sont extrêmement permissives. Pourtant, plus de tritium est émis sous forme de vapeurs radioactives par nos réacteurs nucléaires que sous forme d'eau radioactive. Ces vapeurs radioactives retombent sur terre par l'action des pluies, de la neige et de la rosée en déposant du tritium sur une vaste étendue. Cette retombée de tritium est par la suite incorporée dans les fruits, les légumes, les poissons, les animaux et donc, par le fait même, les humains.

~ fin ~