

Tritium

Décembre 2012

Le tritium est une forme radioactive – un « isotope » – de l'hydrogène. Contrairement à l'hydrogène ordinaire, qui ne comporte aucun neutron, le tritium en comporte deux, ce qui le rend instable et donc, radioactif. Il est produit naturellement par l'interaction des rayons cosmiques avec les gaz de la haute atmosphère. Il peut également être libéré comme sous-produit des réacteurs nucléaires.

À l'instar de tous les isotopes radioactifs, le tritium se désintègre et émet ainsi des rayons bêta.

Parmi les applications les plus courantes du tritium, notons l'éclairage et les panneaux phosphorescents. Le tritium gazeux est combiné au phosphore pour créer une luminescence. Cette source lumineuse ne nécessite pas d'électricité ou de câblage électrique, ce qui la rend idéale pour les signaux de sortie, l'éclairage d'urgence dans les immeubles commerciaux et les avions, ainsi que les feux de piste des aéroports.

Le tritium est également utilisé comme traceur en recherche biomédicale et universitaire. Certains pays l'utilisent comme combustible d'armes thermonucléaires, contrairement au Canada qui est engagé en faveur de la non-prolifération des armes nucléaires. À l'avenir, le tritium pourrait aussi être utilisé pour produire de l'électricité dans des réacteurs à fusion nucléaire, qui sont actuellement en construction.

La Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) réglemente le tritium rejeté par les réacteurs nucléaires et les installations de traitement du tritium pour préserver la santé et la sécurité des travailleurs et de la population et protéger l'environnement.

En bref

- Le tritium est une forme radioactive d'hydrogène qui existe à l'état naturel et qui est libéré comme sous-produit des activités des réacteurs nucléaires.
- Les utilisations les plus courantes du tritium sont l'éclairage et les panneaux phosphorescents.
- L'exposition au tritium comporte des risques pour la santé en cas d'ingestion dans l'eau potable, d'inhalation ou d'absorption cutanée de grandes quantités.
- La CCSN réglemente le tritium rejeté par les réacteurs nucléaires et les installations de traitement du tritium pour préserver la santé et la sécurité des travailleurs et de la population et protéger l'environnement.

Présence de tritium dans l'eau potable

La forme la plus commune du tritium est l'eau tritiée, ou le HTO, qui résulte du remplacement d'un atome d'hydrogène dans l'eau (H₂O) par un atome de tritium. Le HTO possède les mêmes propriétés chimiques que l'eau et il est également inodore et incolore.

L'unité internationale standard pour mesurer la désintégration radioactive ou la radioactivité est le becquerel (Bq). La teneur en tritium de l'eau se mesure en becquerels par litre (Bq/l). L'eau dont le taux de tritium est de 1 Bq/l contient moins d'un atome de tritium par 100 000 millions de millions (1 par 10¹⁷) de molécules.



La moyenne annuelle du niveau de tritium le plus élevé mesuré dans l'eau potable des collectivités canadiennes qui se trouvent à proximité des installations nucléaires est d'environ 18 Bq/l. Cette moyenne se situe bien en deçà du seuil de 7 000 Bq/l recommandé par Santé Canada.

Présence de tritium dans le corps

Une part du tritium rejeté dans l'environnement est incorporée de façon naturelle à des substances alimentaires comme les hydrates de carbone, les lipides et les protéines. Il s'agit du tritium lié aux composés organiques. Celui-ci peut entrer dans le corps directement par l'ingestion d'aliments contenant du tritium. Il comporte des risques plus importants pour la santé que l'eau tritiée. En effet, sous forme de matière organique, le tritium demeure plus longtemps dans le corps que l'eau tritiée. Par conséquent, il est plus probable que l'atome de tritium se désintègre pendant qu'il se trouve dans le corps, ce qui peut causer des dommages. Généralement, la concentration de tritium lié aux composés organiques présente dans le corps est beaucoup plus petite que la concentration d'eau tritiée.

Effets sur la santé

Le tritium est une source relativement faible de rayonnement bêta. La particule bêta même ne dispose pas de suffisamment d'énergie pour pénétrer la surface de la peau. Toutefois, le tritium peut présenter des risques pour la santé si des quantités phénoménales se retrouvent directement dans le corps. À titre d'exemple, une personne doit absorber des milliards de becquerels avant de noter des effets sur sa santé.

Les molécules de tritium peuvent pénétrer dans le corps par l'inhalation d'air ou par l'ingestion d'aliments ou d'eau contenant du tritium. L'eau tritiée peut être absorbée par la peau comme n'importe quelle forme d'eau. La plus grande partie du tritium ingéré quitte le corps sous forme d'eau tritiée dans l'urine, dans la vapeur exhalée durant la respiration et dans la transpiration. La plus grande partie du gaz d'hydrogène tritié inhalé est rejetée immédiatement à l'expiration.

Une dose de rayonnement émise par le tritium est semblable à n'importe quelle dose de rayonnement émise par une autre substance, y compris le rayonnement naturel et les doses reçues durant une intervention médicale. Au Canada, la population reçoit des doses annuelles de rayonnement provenant du tritium de 0,0001 à 0,013 millisievert (mSv), bien que très peu de personnes – voire aucune – ne reçoivent des doses de l'extrémité supérieure de cette fourchette. Près des installations nucléaires, où les niveaux de tritium sont quelque peu supérieurs

Dose de rayonnement

On appelle dose de rayonnement l'effet de la radioactivité sur le corps; elle se mesure en sieverts (Sv) ou, plus communément, en millisieverts (mSv), soit un millièbre de sievert.

à ceux des autres collectivités, la dose moyenne annuelle que reçoivent les adultes est d'environ 0,0015 mSv. Cette dose est bien inférieure à la limite de dose de 1 mSv pour la population fixée dans le *Règlement sur la radioprotection*, et la dose moyenne attribuable au rayonnement naturel est de 1,8 mSv au Canada.

Les études n'ont pas démontré qu'une exposition chronique inférieure à 100 mSv environ pouvait entraîner des effets sur la santé. La limite de dose réglementaire pour la population de 1 mSv équivaut à 1 % de cette quantité.

Réglementation du tritium

Le fonctionnement et l'entretien des réacteurs ainsi que la fabrication des sources lumineuses au tritium sont la principale cause du rejet de petites quantités de tritium dans l'environnement. La CCSN impose des limites opérationnelles dérivées (LOD) qui restreignent la quantité de matières radioactives pouvant être rejetées. Les rejets doivent également être au niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre – un concept appelé ALARA – et, par conséquent, les rejets réels de tritium des installations nucléaires sont généralement inférieurs à 10 % des LOD.

La CCSN exige de tous les exploitants de centrales nucléaires du Canada qu'ils produisent des rapports trimestriels sur les résultats de la surveillance des rejets radioactifs normaux ainsi que des rapports annuels sur les programmes de surveillance de l'environnement. Les titulaires de permis sont également tenus de faire rapport sur les rejets accidentels ou non mesurés de substances nucléaires dans l'environnement.

Études sur le tritium

En 2007, la CCSN a lancé l'initiative *Études sur le tritium*, un projet de recherche pluriannuel sur les rejets de tritium au Canada et une évaluation des pratiques exemplaires sur les installations de traitement du tritium partout dans le monde.



Le projet a permis d'accroître les connaissances sur le tritium. Six études ont été publiées, de même qu'un rapport de synthèse qui résume les conclusions et présente des recommandations pour améliorer la réglementation. Ces travaux proposent aussi des mesures pour optimiser la réglementation du tritium, protéger les ressources en eau potable futures et améliorer la surveillance de la conformité environnementale. Toutes les études peuvent être consultées sur la page Salle de lecture du site Web de la CCSN.

Afin de mieux réglementer les rejets de tritium au Canada, la CCSN poursuit la recherche sur le comportement du tritium dans l'environnement et sur ses effets sur la santé, en collaboration technique avec plusieurs partenaires canadiens et étrangers.

Pour plus de renseignements :

1-800-668-5284 (au Canada)
613-995-5894 (à l'extérieur du Canada)
info@cnsccsn.gc.ca

suretenucleaire.gc.ca