



Normes et recommandations sur le tritium dans l'eau potable

Volet du projet d'études sur le tritium

INFO-0766



Janvier 2008



Normes et recommandations sur le tritium dans l'eau potable

© Ministre de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada 2008

N° de catalogue : CC172-43/2007F-PDF

ISBN 978-0-662-07832-6

Publié par la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN)

N° de catalogue de la CCSN : INFO-0766

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: *Standards and Guidelines for Tritium in Drinking Water*

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@cnsccsn.gc.ca

Site Web : suretenucleaire.gc.ca

TABLE DES MATIÈRES

TABLEAUX	iii
SIGLES ET ACRONYMES	iv
GLOSSAIRE	v
SOMMAIRE	vi
1. INTRODUCTION	
1.1 Le tritium dans l'environnement	1
1.2 Réglementation des rejets de tritium au Canada	1
1.3 Portée du présent document	2
2. FONDEMENTS EN MATIÈRE DE RADIOPROTECTION DES RECOMMANDATIONS SUR L'EAU POTABLE	
2.1 Commission internationale de protection radiologique (CIPR)	4
2.2 Organisation mondiale de la santé (OMS)	4
3. APPROCHES RÉGLEMENTAIRES	
3.1 Mise en œuvre au Canada	7
3.2 Mise en œuvre dans les provinces canadiennes	7
3.3 Mise en œuvre dans les autres pays	8
3.3.1 Écarts concernant la DR (ou la dose efficace engagée)	9
3.3.2 Écarts dus à l'établissement de la valeur arrondie du résultat final	9
3.3.3 Cas particulier de l'Union européenne	9
3.3.4 Cas particulier des États-Unis	11
4. DIVERGENCES ENTRE LES APPROCHES DU CANADA ET DES AUTRES PAYS	13
5. CONCENTRATIONS ACTUELLES DE TRITIUM DANS L'EAU POTABLE	14
ANNEXE	
Introduction	19
Tableau A1. Tableau récapitulatif des valeurs seuils internationales pour le tritium dans l'eau potable	20
Alberta	21
Allemagne	23
Argentine	25
Australie	27
Belgique	30
Californie	33

Canada	35
Chine	37
Corée, République de	39
Écosse	41
Espagne	43
États-Unis	46
Finlande	48
France	50
Irlande du Nord	52
Italie	54
Japon	56
Manitoba	58
Norvège	60
Nouveau-Brunswick	62
Ontario	64
Organisation mondiale de la santé (OMS)	66
Québec	68
Roumanie	70
Royaume-Uni (Angleterre et pays de Galles)	72
Russie	74
Suède	76
Suisse	78
Union européenne	80
RÉFÉRENCES	83

TABLEAUX

Tableau 1. Unités de rayonnement	v
Tableau 2. Valeurs seuils pour le tritium dans l'eau potable dans divers pays	9
Tableau 3. Concentrations de tritium dans l'eau potable au voisinage des installations nucléaires	15
Tableau 4. Concentrations de tritium dans l'eau potable dans des localités présentant uniquement un fond naturel	17
Tableau A1. Tableau récapitulatif des valeurs seuils internationales pour le tritium dans l'eau potable	20

SIGLES ET ACRONYMES

ACNS	Advisory Committee on Nuclear Safety
ACRP	Advisory Committee on Radiological Protection
AIEA	Agence internationale de l'énergie atomique
ALARA	aussi faible qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre (de l'anglais « as low as reasonably achievable »)
BEIR I	Biological Effects of Ionizing Radiation I
CCEA	Commission de contrôle de l'énergie atomique
CCNE	Comité consultatif des normes environnementales
CCSN	Commission canadienne de sûreté nucléaire
CEP	Comité fédéral-provincial-territorial sur l'eau potable
CIPR	Commission internationale de protection radiologique
CMA	concentration maximale acceptable
CMC	concentration maximale de contaminants
DR	dose de référence
DTI	dose totale indicative
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
FCD	facteur de conversion de dose
JWG-6	Groupe de travail mixte n° 6
LOD	limite opérationnelle dérivée
LSRN	<i>Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires</i>
MEO	ministère de l'Environnement de l'Ontario
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
OEHHA	Office of Environmental Health Hazard Assessment
OMS	Organisation mondiale de la santé
PHG	objectif de santé publique (de l'anglais « public health goal »)
UE	Union européenne
USEPA	United States Environmental Protection Agency
VR	valeur de référence des recommandations

GLOSSAIRE

ALARA	Principe de radioprotection selon lequel les expositions sont maintenues à un niveau aussi faible qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre, compte tenu des facteurs sociaux et économiques.
becquerel	Unité d'activité, fréquence des transformations dans un matériau radioactif. 1 Bq = 1 transformation ou désintégration par seconde. Voir le Tableau 1.
concentration maximale acceptable	Limite supérieure de concentration acceptable d'un contaminant définie dans les <i>Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada</i> . Synonymes : valeur de référence des recommandations, concentration maximale de contaminants.
concentration maximale de contaminants	Limite supérieure de concentration acceptable d'un contaminant définie dans le <i>National Primary Drinking Water Regulations</i> des États-Unis. Synonymes : valeur de référence des recommandations, concentration maximale acceptable.
dose efficace engagée	Dose efficace accumulée au bout d'un certain laps de temps à la suite d'une absorption unique de matière radioactive dans l'organisme. Les périodes d'intégration standard sont de 50 ans pour les adultes et de 70 ans pour une exposition durant toute la vie. Unité : sievert; symbole : Sv. Voir le Tableau 1.
dose efficace	Mesure permettant de quantifier le détriment radiologique qui résultera probablement d'une dose donnée. Unité : sievert; symbole : Sv. Voir le Tableau 1.
eau potable	Eau destinée à la consommation humaine.
facteur de conversion de dose	Chiffre par lequel on multiplie la quantité absorbée d'un certain radionucléide, exprimée en becquerels, pour calculer une dose efficace, exprimée en sieverts.
radionucléide	Nucléide instable qui émet un rayonnement ionisant.
valeur de référence des recommandations	Limite supérieure de concentration acceptable d'un contaminant définie dans les recommandations sur les niveaux de référence pour l'eau potable. Synonymes : concentration maximale acceptable, concentration maximale de contaminants.

Tableau 1. Unités de rayonnement

Grandeur	Ancienne unité	Symbole	Unité du SI	Symbole	Relation
Activité	curie	Ci	becquerel	Bq	1 Ci = $3,7 \times 10^{10}$ Bq
Dose efficace (engagée)	rem	rem	sievert	Sv	1 rem = 0,01 Sv

SOMMAIRE

En janvier 2007, le tribunal de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) a ordonné au personnel de la CCSN d'entreprendre des recherches sur les rejets de tritium au Canada. Le personnel de la CCSN a donc entrepris un projet d'« Études sur le tritium » prévoyant plusieurs activités de recherche et de compilation d'information qui devraient se poursuivre jusqu'en 2010. L'objectif de ce projet est de compléter l'information disponible pour guider la surveillance réglementaire de la transformation du tritium et des rejets de cette substance au Canada. Le document Normes et recommandations sur le tritium dans l'eau potable s'inscrit dans ce projet.

- Une certaine concentration de tritium naturelle de fond est présente partout dans l'environnement.
- Au Canada, la maîtrise des rejets de tritium dans l'environnement revêt une grande importance parce que cette substance est un sous-produit des réacteurs nucléaires CANDU et qu'elle entre dans la fabrication de sources lumineuses au tritium gazeux.
- Les recommandations visant les radionucléides dans l'eau potable qui ont été adoptées par la plupart des pays se fondent sur des méthodologies et des recommandations internationales en matière de radioprotection qui ont été établies par la Commission internationale de protection radiologique (CIPR) et l'Organisation mondiale de la santé (OMS).
- L'Union européenne, les États-Unis, l'Australie et la Finlande emploient des variantes de la démarche de l'OMS qui mènent à des valeurs de référence différentes.
- Au Canada, au voisinage des installations nucléaires, les concentrations de tritium actuellement présentes dans l'eau potable sont de plusieurs ordres de grandeur inférieures à la valeur de référence des recommandations (VR), qui est de 7 000 Bq/L, et également bien en deçà de la VR de l'Union européenne qui est de 100 Bq/L.

1. INTRODUCTION

1.1 Le tritium dans l'environnement

Le tritium est une forme radioactive de l'hydrogène ayant une période physique de 12,3 ans. Il émet des rayonnements bêta de très faible énergie qui sont entièrement absorbés par les matériaux communs (feuille de plastique, verre, métal) et qui ne peuvent traverser la couche de cellules mortes recouvrant la peau humaine. Cependant, l'exposition peut représenter un risque lorsque cette substance est ingérée avec l'eau potable ou les aliments, qu'elle est inhalée ou absorbée par la peau.

Au Canada, la maîtrise des rejets de tritium dans l'environnement revêt une importance particulière parce que le modérateur et le caloporteur des réacteurs nucléaires CANDU sont constitués d'eau lourde (deutérium), de sorte qu'ils produisent des quantités de tritium significativement plus élevées que les autres types de réacteurs. Quelques industries emploient aussi du tritium pour la production de sources lumineuses au tritium gazeux. Des quantités beaucoup moindres sont utilisées en recherche, par exemple sous forme de traceur dans l'exploration pétrolière et gazière.

Le tritium est également produit naturellement dans les couches supérieures de l'atmosphère sous l'effet du bombardement constant des gaz atmosphériques par les rayons cosmiques hautement énergétiques. Lorsqu'il est présent à la suite de causes naturelles ou anthropiques, il peut entrer dans la composition de l'eau et ainsi dans le cycle hydrologique. Par conséquent, il existe une concentration naturelle de fond partout dans l'environnement, y compris dans l'eau, le sol et la végétation.

On trouvera d'autres informations sur la présence et l'utilisation du tritium au Canada dans un document publié récemment par la Commission canadienne de sûreté nucléaire [CCSN, 2007a].

1.2 Réglementation des rejets de tritium au Canada

En vertu de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* (LSRN), la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) a pour mandat de diffuser des informations scientifiques, techniques et réglementaires sur ses propres activités ainsi que sur les conséquences, pour l'environnement et la santé et la sécurité des personnes, du développement, de la production, de la possession, du transport et de l'utilisation des substances nucléaires. En vertu de la LSRN, la CCSN réglemente les installations qui possèdent plus de 1 GBq (1×10^9 Bq) de tritium.

La CCSN régit les rejets éventuels de tritium dans l'environnement au moyen de diverses exigences liées aux autorisations, ce qui inclut des limites absolues sur les quantités de tritium qui peuvent être rejetées en vertu d'un permis. Pour ce faire, elle impose habituellement des limites opérationnelles dérivées (LOD) sur les quantités de tritium rejetées dans l'air ou l'eau. Ainsi, les rejets ne peuvent dépasser des seuils inférieurs ou égaux à la limite de dose prescrite pour le public, qui est de 1 mSv. La référence [CCSN, 2007b] résume les valeurs

actuelles des LOD en ce qui concerne le tritium et les quantités réellement rejetées par rapport à ces limites absolues.

Les obligations générales qui visent les principales installations nucléaires titulaires d'un permis de la CCSN couvrent les politiques et les programmes de protection de l'environnement et l'adoption de procédures prenant suffisamment en compte la protection de l'environnement. Ces dispositions constituent collectivement le système de gestion de l'environnement, et elles comprennent deux critères essentiels pour la maîtrise des rejets radioactifs dans l'environnement : le principe ALARA et les seuils d'intervention. Le principe ALARA est la principale exigence visant l'ensemble des activités autorisées en vertu du *Règlement sur la radioprotection*; il établit que les rejets doivent être maintenus à un niveau aussi faible qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre, compte tenu des facteurs sociaux et économiques. Les seuils d'intervention sont également obligatoires, et ils sont définis de telle sorte que tout dépassement peut être l'indice d'une perte de maîtrise. Ils visent habituellement des concentrations d'effluents gazeux ou liquides ou des niveaux d'activité dans l'environnement. Les mesures à prendre si le seuil d'intervention est atteint comprennent une enquête complète sur la cause, des mesures correctives et la communication d'un rapport à la CCSN. En outre, les titulaires de permis instaurent généralement des contrôles administratifs à des niveaux bien inférieurs aux seuils d'intervention, pour déclencher des enquêtes sur les conditions de fonctionnement qui peuvent être inhabituelles, et sur leurs causes premières.

La CCSN exige la production régulière de rapports sur les résultats de la surveillance des effluents radioactifs déversés de façon régulière (incluant l'activité totale ou les quantités totales rejetées) et au moins des rapports annuels exposant les résultats de suivi environnemental. Et enfin, la CCSN exige la production de rapports sur tout rejet dans l'environnement d'une substance nucléaire en quantités non autorisées en vertu de la LSRN, du règlement ou du permis, ou sur tout rejet non mesuré.

1.3 Portée du présent document

En janvier 2007, le tribunal de la Commission a ordonné au personnel de la CCSN d'entreprendre des recherches sur les rejets de tritium au Canada, et d'étudier et d'évaluer les installations de transformation du tritium qui, dans le monde, ont adopté les meilleures pratiques. Le personnel de la CCSN a donc entrepris un projet d'« études sur le tritium » prévoyant plusieurs activités de recherche et de compilation d'information qui devraient s'étaler jusqu'en 2010 (on trouvera un feuillet de documentation à ce propos à l'adresse www.suretenucleaire.gc.ca). L'objet de ce projet est de compléter l'information disponible pour guider la surveillance réglementaire de la transformation du tritium et des rejets de cette substance au Canada.

Le présent document sur les normes et les recommandations visant l'eau potable est un rapport factuel qui fait partie d'une série de documents d'information publics produite dans le cadre du projet d'études sur le tritium. Il vise trois principaux objectifs :

- à partir des sources d'information publiques facilement disponibles, résumer les valeurs seuils à l'échelon national et international ainsi que les fondements scientifiques et stratégiques de ces mêmes valeurs;
- commenter la recommandation fédérale canadienne sur l'eau potable (7 000 Bq/L) à la lumière des valeurs seuils ou des recommandations en vigueur dans les autres juridictions;
- offrir un point de vue sur le besoin éventuel d'une révision de l'approche réglementaire actuelle concernant le tritium en fournissant des données représentatives sur les concentrations de tritium actuelles des sources d'eau potable au voisinage des principales installations qui rejettent ce radionucléide au Canada.

Ce condensé est raisonnablement exhaustif, mais on n'a pas tenté d'y indiquer tous les paramètres possibles dans toutes les juridictions. On s'est cependant efforcé de trouver les valeurs seuils publiées par tous les pays développés pertinents; on a effectué des recherches dans les sources d'information publiques et, lorsque cette information n'était pas directement disponible, on s'est adressé aux principaux organismes de réglementation compétents. On s'est intéressé tout particulièrement aux pays qui exploitent des réacteurs CANDU et d'autres types de réacteurs nucléaires de puissance, aux pays de l'Union européenne et aux autres pays développés produisant des rejets significatifs de tritium.

2. FONDEMENTS EN MATIÈRE DE RADIOPROTECTION DES RECOMMANDATIONS SUR L'EAU POTABLE

Dans la plupart des pays, y compris au Canada, les recommandations visant les radionucléides dans l'eau potable se fondent sur des méthodologies et des recommandations internationales en matière de radioprotection qui ont été établies par la CIPR et l'OMS [CIPR, 1991a; OMS, 2004]. On trouvera en annexe un tableau récapitulatif ainsi qu'une information détaillée sur les recommandations et les normes de chacune des juridictions étudiées.

2.1 Commission internationale de protection radiologique (CIPR)

Des méthodes et principes de radioprotection ont été élaborés par la CIPR. Cet organisme, qui regroupe des experts du monde entier, a été fondé dans le but de faire progresser le domaine de la radioprotection pour le bénéfice du public. Il étudie les données scientifiques disponibles et formule des recommandations et des avis sur tous les aspects de la protection contre les rayonnements ionisants. Ces recommandations ont été fidèlement suivies lors de la rédaction du *Règlement sur la radioprotection* pris en vertu de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires*. La méthodologie de la CIPR est également adoptée et employée par la plupart des autres pays et des organismes internationaux tels que l'OMS, l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) et l'Agence pour l'énergie nucléaire (AEN) de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE).

De façon générale, les limites de dose recommandées par la CIPR pour les expositions professionnelles et du public ont été adoptées par les organismes de réglementation (dont la CCSN et Santé Canada) à des fins légales, et elles ne doivent pas être dépassées dans les circonstances normales. Pour les membres du public, la CIPR recommande une limite de dose efficace de 1 mSv pour toute combinaison de doses internes et externes reçues ou engagées pendant un an, à l'exclusion du rayonnement de fond naturel et des expositions médicales ou thérapeutiques. On évalue que le risque supplémentaire à vie résultant d'une seule exposition à 1 mSv est de $7,3 \times 10^{-5}$ [CIPR, 1991a] ou 1/14 000. Ce risque concerne les situations telles que la mort à la suite d'un cancer, les effets héréditaires graves et les cancers non mortels, la gravité de ces derniers et la facilité de traitement étant reflétées par une pondération. Pour une exposition à 1 mSv/an pendant toute une vie (70 ans), le risque total serait d'environ 5×10^{-3} ou 1/200 [CIPR, 1991b].

2.2 Organisation mondiale de la santé (OMS)

L'OMS est l'autorité chargée de la direction et de la coordination de la santé au sein du réseau des Nations Unies. Elle joue le rôle de chef de file sur les questions sanitaires de portée mondiale, elle établit le calendrier de recherche en santé, fixe des normes, définit les options stratégiques fondées sur les preuves, fournit un soutien technique aux pays et assure le suivi et l'évaluation des tendances en matière de santé.

Lorsqu'elle a fixé ses recommandations pour les concentrations de radionucléides dans l'eau potable, l'OMS a reconnu que la consommation d'eau ne représentait qu'une partie de la dose totale d'irradiation, que certains des radionucléides présents étaient d'origine naturelle et

que, par conséquent, on devrait aussi prendre ces derniers en considération. Par conséquent, les valeurs recommandées par l'OMS pour les radionucléides dans l'eau potable ont été calculées à partir d'une dose de référence (DR) ou d'une dose efficace de 0,1 mSv résultant de la consommation d'eau potable pendant un an. Cela représente 10 % de la limite de dose pour les membres du public, selon la recommandation de la CIPR [CIPR, 1991a] et conformément à ce qui a été adopté dans les normes de protection fondamentales internationales de l'AIEA [AIEA, 1996] et dans le *Règlement sur la radioprotection* de la CCSN. Ces mêmes principes ont été acceptés par l'OMS et de nombreux États membres de l'OMS, par la Commission européenne et par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). La DR de 0,1 mSv représente moins de 5 % de la dose annuelle moyenne due au rayonnement naturel de fond (2,4 mSv). Le risque de maladie mortelle et non mortelle (pondéré) résultant d'une exposition de 0,1 mSv/an (1/10 de 1 mSv) pendant toute une vie (70 ans) se situe entre 10^{-5} et 10^{-6} par an, soit environ 6×10^{-4} ou 1/1 667 sur toute la durée de la vie [Santé Canada, 1995a].

Pour chaque radionucléide dans l'eau potable, la valeur de référence des recommandations [(VR) aussi appelée concentration maximale acceptable (CMA) ou concentration maximale de contaminants (CMC)] a généralement été calculée au moyen de l'équation suivante :

$$VR = \frac{DR}{FCD \times q}$$

où :

VR = valeur de référence des recommandations pour le radionucléide dans l'eau potable (Bq/L)

DR = dose de référence, égale à 0,1 mSv/an

FCD = facteur de conversion de dose pour l'ingestion par des adultes (Sv/Bq)

q = volume d'eau potable consommé par an

La plupart des recommandations nationales et internationales se fondent sur une consommation d'eau de 2 L/jour ou 730 L/an, et sur un facteur de conversion de dose (FCD) pour les adultes publié par la CIPR [CIPR, 1996]. Le FCD représente une estimation de la dose efficace engagée sur 50 ans qui résulte d'une seule absorption de 1 Bq d'un radionucléide donné.

Le calcul de la VR du tritium serait donc le suivant :

$$VR = \frac{1 \times 10^{-4} \text{ Sv/an}}{730 \text{ L/an} \times 1,8 \times 10^{-11} \text{ Sv/Bq}} = 7 \text{ 610 Bq/L}$$

La prise en compte de FCD plus élevés pour les groupes d'âge plus jeune (reflétant des taux d'absorption ou des taux métaboliques plus élevés) n'aboutit pas à des seuils de dose significativement supérieurs, étant donné que les quantités d'eau consommées sont moindres. Par conséquent, pour adopter une position prudente, on peut conserver la VR calculée pour les adultes et adopter une DR de 0,1 mSv/an pour une consommation d'eau potable pendant une année pour tous les groupes d'âge [OMS, 2004].

La VR se fonde sur l'activité totale d'un échantillon d'eau, qu'il contienne un seul radionucléide ou plusieurs, et elle couvre les doses dues aux radionucléides d'origine naturelle et anthropique.

Les VR individuelles ne s'appliquent donc que dans le cas où l'eau ne contient qu'un seul radionucléide. Lorsque l'eau contient plusieurs radionucléides affectant le même organe ou tissu, la dose totale produite par l'ensemble ne doit pas dépasser la valeur de référence de 0,1 mSv/an.

Au Canada et ailleurs, les concentrations réelles de radionucléides, notamment dans les eaux potables de surface, sont généralement de plusieurs ordres de grandeur (p. ex. des centaines de fois) en deçà de la VR de l'OMS (2004). L'eau est considérée propre à la consommation si son niveau de radioactivité ne dépasse pas la valeur de référence. Cependant, l'adoption de ces recommandations ne suppose pas une « absence d'action » tant que les concentrations n'ont pas atteint la VR. En ce qui concerne les radionucléides, le traitement de l'approvisionnement en eau est généralement régi par le principe ALARA, c'est-à-dire que les expositions doivent être maintenues à un niveau aussi faible qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre, compte tenu des facteurs sociaux et économiques. Si cela est justifié, on peut réduire encore les concentrations. Dans l'éventualité où un seul échantillon n'est pas conforme à la recommandation, la dose de référence n'est dépassée que si l'exposition à la concentration ainsi mesurée se poursuit pendant toute une année. Par conséquent, en soi, l'existence d'un tel échantillon ne signifie pas que l'eau est impropre à la consommation; dans ce cas, on doit simplement considérer que des recherches plus poussées sont devenues nécessaires, y compris le prélèvement de nouveaux échantillons. [OMS, 2004; Santé Canada, 1995b]

3. APPROCHES RÉGLEMENTAIRES

3.1 Mise en œuvre au Canada

Au Canada, la qualité de l'eau potable relève avant tout de la responsabilité des provinces et des municipalités. Les *Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada* [Santé Canada, 2007] combinent l'évaluation des risques radiologiques, chimiques et microbiologiques à des pratiques de gestion dans le cadre d'une stratégie souple de maîtrise des risques. Elles ont été élaborées par le Comité fédéral-provincial-territorial sur l'eau potable (CEP), et elles visent à favoriser l'uniformité de la qualité de l'eau potable dans l'ensemble du pays.

Les *Recommandations* ont été conçues pour répondre aux besoins propres aux diverses juridictions concernées. Ces mêmes recommandations n'ont aucun caractère obligatoire, mais les provinces et les territoires peuvent se fonder sur celles-ci pour fixer des valeurs seuils maximales en matière de risques radiologiques, chimiques et microbiologiques. Comme la qualité de l'eau est essentiellement une responsabilité provinciale au Canada, les provinces peuvent adopter les recommandations nationales intégralement ou en partie, ou elles peuvent définir leurs propres valeurs seuils.

Les *Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada* fixent la VR du tritium dans l'eau potable à 7 000 Bq/L.

3.2 Mise en œuvre dans les provinces canadiennes

Plusieurs provinces ont inclus dans leurs normes la valeur seuil pour le tritium fixée par Santé Canada dans les *Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada*; les autres provinces n'ont pas de limites prescrites pour le tritium. Les renseignements concernant les provinces qui ont adopté cette valeur comme norme (Alberta, Manitoba, Ontario et Québec) sont présentés en annexe.

À la demande du ministre de l'Environnement de l'Ontario, le Conseil consultatif ontarien de l'eau potable étudie actuellement la norme provinciale de qualité de l'eau potable pour le tritium. En 1994, le Comité consultatif des normes environnementales (CCNE) de l'Ontario a produit un rapport intitulé *A Standard for Tritium – A Recommendation to the Minister of Environment and Energy [of Ontario]*, dans lequel il recommandait une valeur seuil provisoire de 100 Bq/L pour le tritium dans l'eau potable. Peu après, le ministère de l'Environnement de l'Ontario (MEO) publiait un objectif provisoire pour l'eau potable de 7 000 Bq/L pour le tritium, qui se fondait sur les méthodes de radioprotection recommandées à l'échelon international [MEO, 1994]. Le ministère a ensuite demandé l'aide de Santé Canada relativement aux différentes méthodologies employées dans ces deux documents.

En réponse à cela, le Groupe de travail mixte n° 6 (JWG-6) a été constitué en janvier 1995; il était composé de représentants des Comités consultatifs de la sûreté nucléaire (ACNS) et de la radioprotection (ACRP) (de la Commission de contrôle de l'énergie atomique, CCEA, remplacée par la CCSN en 2000), du Groupe des conseillers médicaux et de Santé Canada.

Le JWG-6 a établi que les limites proposées dans le rapport du CCNE, qui représentaient un risque presque nul, pourraient être impossibles à respecter dans le cadre d'une entreprise humaine. Les experts ont également établi que la valeur seuil provisoire de 100 Bq/L pour le tritium dans l'eau potable qui était proposée par le CCNE dans son document ne concordait pas avec la position internationale en matière de réglementation, qui allait plutôt dans le sens de la limite de 7 000 Bq/L fixée par le MEO. Le JWG-6 a également étudié le risque de cancer estimé pendant une vie résultant d'une exposition continue (dans l'eau potable) aux CMA de certains carcinogènes, celles-ci ayant été calculées à partir des *Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada*. Il a souligné que le risque lié à l'exposition à des carcinogènes dans l'eau potable se situait entre moins de 1 et plus de 800 par million, alors que le risque lié à l'exposition à l'ensemble des matières radioactives combinées était de 400 par million. Le groupe de travail a conclu que la stratégie de gestion des risques ayant mené aux recommandations de 1995 permettait un haut degré de protection de la santé, et la recommandation provisoire de 7 000 Bq/L pour le tritium a été adoptée comme norme dans le règlement 242/07 de l'Ontario [MEO, 2007]

3.3 Mise en œuvre dans les autres pays

Comme nous l'avons déjà vu, dans la plupart des pays, les recommandations visant les radionucléides dans l'eau potable se fondent sur un seul calcul effectué à partir des recommandations internationales en matière de radioprotection publiées par la CIPR et l'OMS.

$$VR = \frac{DR}{FCD \times q}$$

$$DR = 0,1 \text{ mSv/an}$$

$$FCD = 1,8 \times 10^{-11} \text{ Sv/Bq}$$

$$q = 730 \text{ L/an d'eau consommée}$$

Les écarts existant entre les valeurs recommandées par la plupart des juridictions (voir le Tableau 2) résultent de quatre sources de variation qui sont exposées dans les parties 3.3.1 à 3.3.4.

Tableau 2. Valeurs seuils pour le tritium dans l'eau potable dans divers pays

	Réacteurs de puissance		Valeur seuil de tritium (Bq/L)
	CANDU	Total	
Canada	18	18	7 000
Union européenne	2	126	100
Finlande	0	4	30 000
Australie	0	0	76 103
Russie	0	31	7 700
Suisse	0	5	10 000
États-Unis	0	103	740
OMS	s.o.	s.o.	10 000

3.3.1 Écarts concernant la DR (ou la dose efficace engagée)

Bien que la plupart des pays aient adopté la DR ou la dose efficace engagée de 0,1 mSv recommandée par l'OMS, quelques pays ont choisi une autre valeur, de sorte que l'équation de la VR donne un résultat différent.

Australie : 1 mSv/an = 76 103 Bq/L [NHMRC, 2004]

Finlande : 0,5 mSv/an = 30 000 Bq/L [STUK, 1993]

États-Unis : 0,04 mSv/an = 740 Bq/L (ou 2 253 Bq/L, voir la partie 3.3.4)

3.3.2 Écarts dus à l'établissement de la valeur arrondie du résultat final

Le calcul de la VR indiqué ci-dessus donne un résultat de 7 610 Bq/L, mais ce chiffre a été arrondi de trois façons différentes, soit à 10 000 Bq/L (OMS et Suisse), à 7 700 Bq/L (Russie) et à 7 000 Bq/L (Canada). [OMS, 2004; DFI, 2006; NRB-99; Santé Canada, 2007]. L'ISTISAN (2000) publie une valeur de 7 600 Bq/L avec seulement deux chiffres significatifs.

3.3.3 Cas particulier de l'Union européenne

Pour ce qui est de la valeur seuil de la dose totale indicative (DTI) pour l'eau potable (0,1 mSv/an) publiée dans la *Directive 98/83/CE du Conseil relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine* de l'Union européenne [UE, 1998], son mode de calcul n'est exposé ni dans la directive même, ni dans les documents principaux antérieurs à la publication de celle-ci. Cependant, il suit la démarche générale de l'OMS qui est exposée dans la partie 2.2. On a calculé les concentrations dérivées d'activité après la publication de la directive et à partir des paramètres publiés dans la Directive 96/29 Euratom. La valeur correspondante pour un adulte est de 7 600 Bq/L, et la concentration critique est de 6 000 Bq/L pour un enfant âgé de 1 ou 2 ans [ISTISAN, 2000]. L'inclusion des valeurs seuils de radioactivité

dans la directive ne figurait pas dans la proposition initiale de la Commission des Communautés européennes [UE, 1995], mais elles y ont été insérées lors de la rédaction de la législation, à la demande du Parlement européen.

À la suite de la publication de l'*Avis du Parlement européen* du 12 décembre 1996, de la *Position commune du Conseil* du 19 décembre 1997 et de la *Décision du Parlement européen et du Conseil* du 13 mai 1998, la Commission européenne n'a pas conféré de caractère obligatoire aux seuils de radioactivité, mais seulement un caractère indicatif. Pour le tritium, on a établi une valeur seuil indicative de 100 Bq/L, et pour la dose totale indicative, on a fixé une valeur seuil indicative de 0,1 mSv/an [ISTISAN, 2000].

Le seuil de 100 Bq/L est en fait une valeur de dépistage, c'est-à-dire qu'il doit être considéré comme l'indice d'un rejet possible d'autres radionucléides artificiels potentiellement plus toxiques dans l'environnement. La concentration de tritium et la dose totale indicative ont le même statut, c'est-à-dire que leur dépassement peut être l'indice d'un problème de nature radiologique, et elles ne doivent pas être considérées comme des valeurs limites [ISTISAN, 2000].

Par exemple, dans la mise en œuvre de ces mêmes principes au Royaume-Uni, si la concentration de tritium est supérieure à 100 Bq/L, d'autres recherches doivent être déclenchées et des interventions *peuvent* être rendues obligatoires [DWI, 2005]. La recommandation pertinente se lit comme suit :

La concentration de tritium peut aussi être l'indice d'une contamination d'origine artificielle, et les compagnies de distribution d'eau devraient intervenir pour déterminer la cause de tout dépassement de cette valeur indicatrice. En cas de dépassement, elles devraient entreprendre d'autres analyses pour identifier les isotopes présents et calculer la dose totale indicative résultant des concentrations de chacun de ceux-ci. Si la dose totale indicative dépasse la valeur indicatrice (0,10 mSv/an), elles devraient demander l'avis de conseillers médicaux. La spécification de dose totale indicative est exprimée sous la forme d'une dose annuelle. Pour interpréter les résultats de la surveillance de la radioactivité, on doit tenir compte des fluctuations de l'activité au cours du temps. Certaines sources d'approvisionnement en eau peuvent présenter des variations saisonnières d'origine naturelle. En outre, toute augmentation à court terme de la concentration de radionucléides pouvant résulter d'un incident radiologique doit être évaluée à la lumière des recommandations pour les aliments et les liquides et à la lumière de l'information publiée par l'ancien ministère de l'Environnement (urgences civiles concernant les substances radioactives).

La plupart des États membres de l'Union européenne ont transposé la directive de l'Union européenne de 1998 dans une loi, un règlement ou une norme nationale, et la plupart d'entre eux ont adopté la valeur de 100 Bq/L pour le tritium uniquement comme seuil de dépistage (voir les tableaux en annexe).

3.3.4 Cas particulier des États-Unis

Pour le calcul de leur première norme (encore en vigueur) sur le tritium dans l'eau potable, les États-Unis n'ont pas adopté les coefficients de risque ni les valeurs limites recommandés par la CIPR. Au lieu de cela, la United States Environmental Protection Agency (USEPA – l'agence américaine de protection de l'environnement) a fixé la norme nationale (concentration maximale de contaminants ou CMC) à 20 000 pCi/L (740 Bq/L) à partir d'une limite de dose annuelle de 4 mrem (0,04 mSv); pour ce faire, elle s'est fondée sur les statistiques de 1967 (*U.S. Vital Statistics*) et sur le rapport BEIR I (Biological Effects of Ionizing Radiation I) [BEIR, 1972].

Après avoir pris en considération la somme de la radioactivité des retombées atmosphériques et de celle provenant des rejets d'autres sources qui existaient en 1967, l'USEPA était d'avis que l'équivalent de dose total dû à la radioactivité d'origine anthropique avait peu de chances d'infliger une dose excédant 4 mrem/an à l'organisme entier ou à un organe d'une personne. Elle en a donc conclu que l'adoption de la norme affecterait peu de réseaux d'approvisionnement en eau, voire même aucun. Ce faisant, l'agence considérait qu'une CMC fixée à cette valeur permettrait de protéger adéquatement la santé du public.

Lorsqu'elle a fixé les CMC pour les émetteurs bêta et photoniques d'origine anthropique en 1976 [USEPA, 1976], l'USEPA s'est fondée sur les estimations de risque de cancer pour la population des États-Unis en 1967 (pour plus d'information sur la règle proposée en 1991, voir les références USEPA, 2000a et 2000b). Dans le rapport BEIR I, on souligne que le risque individuel de cancer mortel résultant d'une dose totale à l'organisme entier de 0,04 mSv/an pendant toute une vie va de 0,4 à 2×10^{-6} par an (1/2 500 000 à 1/500 000), selon qu'on adopte un modèle de risque absolu ou de risque relatif. Sur la foi des meilleures estimations permises par ces deux modèles pour un cancer mortel, l'USEPA considérait que le chiffre de $0,8 \times 10^{-6}$ par an (1/1 250 000) constituait une estimation raisonnable du risque individuel annuel résultant d'une dose à l'organisme entier de 0,04 mSv/an due à la consommation d'eau potable pendant toute une vie. Sur une période de 70 ans, le risque de cancer mortel pendant toute une vie serait donc de $5,6 \times 10^{-5}$ (1/17 857), et le risque engendré par la consommation d'eau contenant des concentrations moindres de substances radioactives diminuerait proportionnellement [USEPA, 2000b].

Depuis l'époque où l'USEPA a élaboré la norme de 1976, les scientifiques ont perfectionné les méthodes de calcul des concentrations de tritium mesurées dans l'eau potable (en pCi/L) à partir des doses d'irradiation des personnes (en mrem). En 1991, l'USEPA a recalculé la concentration de tritium produisant une dose de 4 mrem à partir de valeurs d'équivalents de dose pondérés à des organes spécifiques; elle a employé les facteurs de pondération définis par la CIPR en 1977-1979 et des calculs de doses fondés sur le métabolisme. À partir de cette nouvelle méthode de calcul, l'agence a établi qu'une dose de 4 mrem/an (0,04 mSv/an) résulterait d'une concentration de tritium de 60 900 pCi/L (2 253 Bq/L), soit le triple de la concentration maximale de contaminant établie en 1976, qui était de 20 000 pCi/L (740 Bq/L). Cependant, comme l'ancienne valeur seuil (20 000 pCi/L pour le tritium) répondait aux

objectifs globaux de gestion des risques, l'USEPA l'a conservée dans la version la plus récente de son règlement [USEPA, 2000a].

Le personnel de la CCSN a effectué une recherche sur les États américains les plus peuplés, ce qui lui a permis d'établir que la majorité d'entre eux (sinon tous) ont adopté les CMC de l'USEPA pour leur eau potable. Cependant, en Californie, l'Office of Environmental Health Hazard Assessment (OEHHA) de la California Environmental Protection Agency a adopté en 2006 un objectif de santé publique (PHG, de l'anglais « public health goal ») de 400 pCi/L (14,8 Bq/L) pour le tritium dans l'eau potable [OEHHA, 2006]. Les PHG fixés par l'OEHHA n'ont aucune valeur réglementaire et ce ne sont que des objectifs sans caractère obligatoire. En vertu des lois de l'État et des lois fédérales, les CMC fixées par le ministère des Services de santé doivent être au moins aussi sévères que celles établies par le gouvernement fédéral. Les PHG se fondent uniquement sur des considérations scientifiques et de santé publique, sans égard au coût économique ou à la faisabilité technique. En Californie, la CMC pour le tritium dans l'eau potable est actuellement de 20 000 pCi/L (740 Bq/L), mais la révision des normes pour l'eau potable en cours dans cet État doit prendre en compte la PHG citée ci-dessus ainsi que les facteurs économiques et la faisabilité technique.

4. DIVERGENCES ENTRE LES APPROCHES DU CANADA ET DES AUTRES PAYS

Les *Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada* fixent la valeur de référence (VR), ou concentration maximale acceptable (CMA) à 7 000 Bq/L [Santé Canada, 2007] pour le tritium dans l'eau potable. La plupart des nombreux pays sur lesquels on a effectué des recherches aux fins de ce condensé ont fondé leur norme, règlement ou recommandation nationale sur les concepts de radioprotection reconnus à l'échelon international, y compris les estimations de dose-risque et les facteurs de conversion de dose de la CIPR, ainsi que la dose de référence de 0,1 mSv/an adoptée par l'OMS. Conjointement, ces concepts suggèrent une VR arrondie de 7 600 Bq/L.

Il existe quatre principales exceptions à cette démarche ou variantes de celle-ci :

1. Plutôt qu'une valeur seuil obligatoire, l'Union européenne a opté pour une recommandation de 100 Bq/L pour le tritium comme valeur de dépistage de la présence d'autres radionucléides artificiels potentiellement plus toxiques.
2. L'Australie accepte les concepts de la CIPR dont il est question plus haut, mais elle se distingue de l'OMS par l'adoption d'une dose de référence de 1 mSv/an au lieu de 0,1 mSv/an. Il en résulte une recommandation nationale de 76 103 Bq/L.
3. La Finlande accepte également les concepts de la CIPR dont il est question plus haut, mais elle se distingue de l'OMS par l'adoption d'une dose de référence de 0,5 mSv/an au lieu de 0,1 mSv/an et d'un taux de consommation d'eau potable de 2,2 L/jour au lieu de 2 L/jour. Par conséquent, en Finlande, la norme de concentration de tritium dans l'eau potable est de 30 000 Bq/L.
4. Les États-Unis ont calculé leur CMC nationale pour le tritium dans l'eau potable en 1976 à partir d'anciens concepts radiologiques qui ne reflètent plus les positions de la CIPR et de l'OMS, et ils conservent cette ancienne valeur seuil aux fins de la gestion des risques (voir la partie 3.3.4).

5. CONCENTRATIONS ACTUELLES DE TRITIUM DANS L'EAU POTABLE

Au Canada, les concentrations actuelles de tritium dans l'eau potable sont de plusieurs ordres de grandeur inférieures à la VR de 7 000 Bq/L au voisinage des installations nucléaires, et également bien en deçà de la VR de l'Union européenne qui est de 100 Bq/L. Aux Tableaux 3 et 4, on a regroupé des données représentatives pour illustrer les résultats disponibles sur les concentrations de tritium mesurées à une date récente dans l'eau potable au voisinage des principales installations nucléaires qui rejettent ce radionucléide au Canada.

Bien qu'on n'ait pas effectué de recherches sur la totalité de l'information disponible à l'échelon international, dans les pays développés exploitant des réacteurs de puissance comme la Belgique [AFCN, 2006], la France [IRSN, 2007], l'Allemagne [BMU, 2006], et l'Espagne [CSN, 2005], la concentration de tritium dans l'eau potable est aussi bien en deçà de la VR de 100 Bq/L.

Tableau 3. Concentrations de tritium dans l'eau potable au voisinage des installations nucléaires

Provenance de l'eau	Province	Source	Distance du site	Concentration de tritium (Bq/L)
Kincardine	Ontario	Bruce Power ¹	15 km SSO de Bruce-B	6,4
Port Elgin	Ontario	Bruce Power ¹	17 km NE de Bruce-A	17,4
Southampton	Ontario	Bruce Power ¹	22 km NE de BruceA	12,0
Puits profonds locaux	Ontario	Bruce Power ¹	Localité de Bruce	< 5,9 – 19,1
Puits de surface locaux	Ontario	Bruce Power ¹	Localité de Bruce	12,3 – 58,2
Rolphon	Ontario	Laboratoires de Chalk River ²	28 km en amont des LCR	3,0
Deep River	Ontario	Laboratoires de Chalk River ²	9 km en amont des LCR	3,0
Laboratoires de Chalk River	Ontario	Laboratoires de Chalk River ²	Puits de captage LCR	11,0
Highview	Ontario	Laboratoires de Chalk River ²	8 km en aval des LCR	< 15,0
Harrington Bay	Ontario	Laboratoires de Chalk River ²	9 km en aval des LCR	8,0
Fort William	Ontario	Laboratoires de Chalk River ²	14 km en aval des LCR	7,0
Petawawa	Ontario	Laboratoires de Chalk River ²	18 km en aval des LCR	7,0
Pembroke	Ontario	Laboratoires de Chalk River ²	28 km en aval des LCR	7,0
Champlain	Québec	Hydro-Québec (Gentilly) ³		< 18
Gentilly	Québec	Hydro-Québec (Gentilly) ³		< 18
Trois-Rivières	Québec	Hydro-Québec (Gentilly) ³		< 18
Dipper Harbour	Nouveau-Brunswick	Énergie NB ⁴	28, ch. Ridge, Dipper Harbour	15,0
Dipper Harbour	Nouveau-Brunswick	Énergie NB ⁴	22, ch. Ridge, Dipper Harbour	24,5
Dipper Harbour	Nouveau-Brunswick	Énergie NB ⁴	16, ch. Ridge, Dipper Harbour	20,0
Dipper Harbour	Nouveau-Brunswick	Énergie NB ⁴	10, ch. Ridge, Dipper Harbour	19,0
Dipper Harbour	Nouveau-Brunswick	Énergie NB ⁴	4, ch. Ridge, Dipper Harbour	18,0
Maces Bay	Nouveau-Brunswick	Énergie NB ⁴	190, ch. Welch Cove, Maces Bay	39,0
Maces Bay	Nouveau-Brunswick	Énergie NB ⁴	181, ch. Ridge, Maces Bay	32,5
Maces Bay	Nouveau-Brunswick	Énergie NB ⁴	132, ch. Ridge, Maces Bay	22,5
Maces Bay	Nouveau-Brunswick	Énergie NB ⁴	68, ch. Ridge, Maces Bay	14,0

¹ Annual Summary and Assessment of Environmental and Radiological Data for 2006. Bruce Power. 2007.

² Annual Report of Radiological Environmental Monitoring in 2005 at Chalk River Laboratories. EAEL. 2006.

³ Centrale nucléaire Gentilly-2. Résultats du programme de surveillance de l'environnement du site de Gentilly. Rapport annuel 2006. Hydro-Québec. 2007.

⁴ Centrale nucléaire Point Lepreau. Environmental Monitoring Radiation Data. Énergie nucléaire Nouveau-Brunswick. 2007.

Provenance de l'eau	Province	Source	Distance du site	Concentration de tritium (Bq/L)
Bowmanville	Ontario	Ontario Power Generation ⁵	7 km ENE de Darlington	6,0
Newcastle	Ontario	Ontario Power Generation ⁵	13 km E de Darlington	5,8
Oshawa	Ontario	Ontario Power Generation ⁵	8 km O de Darlington	7,1
Puits locaux	Ontario	Ontario Power Generation ⁵	Localité de Darlington	< 1,9 – 21,6
Ajax	Ontario	Ontario Power Generation ⁵	5 km ENE de Pickering	6,1
Scarborough Horgan	Ontario	Ontario Power Generation ⁵	11 km SO de Pickering	5,1
Toronto Harris	Ontario	Ontario Power Generation ⁵	22 km OSO de Pickering	5,1
Whitby	Ontario	Ontario Power Generation ⁵	12 km ENE de Pickering	6,4
Puits locaux (intervalle)	Ontario	Ontario Power Generation ⁵	Localité de Pickering	< 1,9 – 114,7

⁵ 2006 Results of Radiological Environmental Monitoring Programs. Ontario Power Generation Inc. 2007.

Tableau 4. Concentrations de tritium dans l'eau potable dans des localités présentant uniquement un fond naturel

Provenance de l'eau	Province	Source	Concentration de tritium (Bq/L)
Bancroft	Ontario	Bruce Power ¹	< 3,7
Bancroft	Ontario	Ontario Power Generation ⁵	< 1,9
Belleville	Ontario	Bruce Power ¹	4,2
Belleville	Ontario	Ontario Power Generation ⁵	2,6
Brockville	Ontario	Bruce Power ¹	4,6
Brockville	Ontario	Ontario Power Generation ⁵	3,9
Burlington	Ontario	Bruce Power ¹	6,0
Burlington	Ontario	Ontario Power Generation ⁵	3,3
Coburg	Ontario	Bruce Power ¹	5,3
Coburg	Ontario	Ontario Power Generation ⁵	4,8
Drummondville	Québec	Hydro-Québec (Gentilly) ³	< 18
Goderich	Ontario	Bruce Power ¹	5,2
Goderich	Ontario	Ontario Power Generation ⁵	4,5
Kingston	Ontario	Bruce Power ¹	4,6
Kingston	Ontario	Ontario Power Generation ⁵	3,6
London	Ontario	Bruce Power ¹	3,7
London	Ontario	Ontario Power Generation ⁵	2,5
Niagara Falls	Ontario	Bruce Power ¹	4,1
Niagara Falls	Ontario	Ontario Power Generation ⁵	2,7
North Bay	Ontario	Bruce Power ¹	< 3,7
North Bay	Ontario	Ontario Power Generation ⁵	< 1,9
Orangeville	Ontario	Bruce Power ¹	< 3,7
Orangeville	Ontario	Ontario Power Generation ⁵	< 1,9
Parry Sound	Ontario	Bruce Power ¹	< 3,7
Parry Sound	Ontario	Ontario Power Generation ⁵	2,0
Sarnia	Ontario	Bruce Power ¹	4,0
Sarnia	Ontario	Ontario Power Generation ⁵	4,0
St. Catharines	Ontario	Bruce Power ¹	3,7
St. Catharines	Ontario	Ontario Power Generation ⁵	2,9
Sudbury	Ontario	Bruce Power ¹	5,8
Sudbury	Ontario	Ontario Power Generation ⁵	2,9
Thunder Bay	Ontario	Bruce Power ¹	< 3,7
Thunder Bay	Ontario	Ontario Power Generation ⁵	< 1,9
Windsor	Ontario	Bruce Power ¹	5,2
Windsor	Ontario	Ontario Power Generation ⁵	4,6

¹ Annual Summary and Assessment of Environmental and Radiological Data for 2006. Bruce Power. 2007.

³ Centrale nucléaire Gentilly-2. Résultats du programme de surveillance de l'environnement du site de Gentilly. Rapport annuel 2006. Hydro-Québec. 2007.

⁵ 2006 Results of Radiological Environmental Monitoring Programs. Ontario Power Generation Inc. 2007.

ANNEXE

CONDENSÉ DES RECOMMANDATIONS ET NORMES RELATIVES AU TRITIUM

Introduction

L'annexe qui suit comprend un tableau récapitulatif et plusieurs tableaux, présentés par ordre alphabétique, regroupant l'information pertinente sur les normes et les recommandations relatives au tritium dans l'eau potable qui sont actuellement en vigueur dans un certain nombre de juridictions (notamment les pays propriétaires de réacteurs CANDU, les membres du G8, les États représentatifs de l'Union européenne et d'autres pays importants), ainsi que dans plusieurs organismes internationaux et provinces canadiennes. On a effectué une recherche approfondie de tous les textes juridiques et réglementaires pertinents dans les sites Web des gouvernements et des organisations. Là où cela était possible, on a recueilli certaines informations complémentaires au moyen de communications personnelles avec les représentants pertinents. Il est possible qu'il existe d'autres renseignements, mais les efforts que nous avons entrepris n'ont pas permis d'y accéder.

L'information présentée n'est pas exhaustive, mais elle peut être considérée raisonnablement complète en ce qui concerne les plus importants émetteurs de tritium dans le monde. Dans les tableaux qui suivent, certaines données sont absentes puisqu'il a été impossible de trouver l'information pertinente.

TABLEAU A1. TABLEAU RÉCAPITULATIF DES VALEURS SEUILS INTERNATIONALES POUR LE TRITIUM DANS L'EAU POTABLE

	Réacteurs de puissance*		Information obtenue	Limite de tritium (Bq/L)	
	CANDU	Total			
PROPRIÉTAIRES DE CANDU	Canada	18	18	oui	7 000
	– Alberta	0	0	oui	7 000
	– Manitoba	0	0	oui	7 000
	– Nouveau-Brunswick	1	1	oui	aucune
	– Ontario	16	16	oui	7 000
	– Québec	1	1	oui	7 000
	Inde	15	17	non	s.o.
	Corée, République de	4	20	partiellement	aucune
	Roumanie	2	2	oui	100
	Chine	2	10	oui	aucune
	Argentine	1	12	partiellement	aucune
	Pakistan	1	2	non	s.o.
UNION EURO-PÉENNE	Total	2	126	oui	100
	Belgique	0	7	oui	100
	Finlande	0	4	oui	30 000
	France	0	59	oui	100
	Allemagne	0	17	oui	100
	Italie	0	0	oui	100
	Irlande du Nord	0	0	oui	100
	Écosse	0	2	oui	100
	Espagne	0	8	oui	100
	Suède	0	10	oui	100
	Royaume-Uni	0	19	oui	100
AUTRES	Australie	0	0	oui	76 103
	Japon	0	53	partiellement	aucune
	Norvège	0	0	oui	100
	Russie	0	31	partiellement	7 700
	Suisse	0	5	oui	10 000
	États-Unis	0	103	oui	740
	– Californie	0	4	oui	740
	OMS	s.o.	s.o.	oui	10 000

* Sources :

Base de données de la World Nuclear Association sur les réacteurs : http://www.world-nuclear.org/reference/reactorsdb_index.phpSite Web du Groupe des propriétaires de CANDU : <http://www.candu.org>

Juridiction	ALBERTA
Limite de tritium dans l'eau potable	7 000 Bq/L
Dose efficace engagée	0,1 mSv/an
Autres considérations	La somme des doses efficaces engagées provenant de tous les radionucléides ne doit pas dépasser 0,1 mSv/an.
Chiffre exact ou arrondi	Arrondi au millier inférieur
Portée	Provinciale
Point de départ des principes directeurs	<i>Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada</i>
Norme légale ou recommandation	<input checked="" type="checkbox"/> norme <input type="checkbox"/> recommandation
Année de l'adoption	2003
Références techniques et légales	<i>Potable Water Regulation, Alta. Reg. 277/2003</i> http://www.canlii.org/ab/laws/regu/2003r.277/20070717/whole.html <i>Standards and Guidelines for Municipal Waterworks, Wastewater and Storm Drainage Systems</i> http://environment.gov.ab.ca/info/posting.asp?assetid=6979&categoryid=5
Mise en œuvre	Environnement Alberta est chargé de la mise en œuvre en vertu des normes et du règlement mentionnés ci-dessus.
Conséquences du dépassement de la limite	
Population cible : Hommes et femmes, tous les âges Milieu urbain Milieu rural	<input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non : FCD pour adultes <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
Domaine d'application	

Juridiction	ALBERTA
Données chiffrées pour le calcul : Taux d'absorption de l'eau potable Facteur de conversion de dose (FCD) Dose efficace engagée Commentaire	2 L/jour (730 L/an) $1,8 \times 10^{-11}$ Sv/Bq 0,1 mSv/an $\text{CMA (Bq/L)} = \frac{1 \times 10^{-4} \text{ (Sv/an)}}{730 \text{ (L/an)} \times \text{FCD} (1,8 \times 10^{-11} \text{ Sv/Bq})}$ Résultat = 7 610 Bq/L, arrondi à 7 000 Bq/L
Facteur de sécurité	Valeur de référence (DR) recommandée de la dose efficace engagée égale à 0,1 mSv résultant de la consommation d'eau potable pendant 1 an (contamination radioactive totale possible de l'eau potable consommée pendant 1 an). Ce chiffre représente 10 % du niveau d'exemption pour l'intervention recommandé par la CIPR pour les principales denrées (p. ex. aliments et eau potable) en cas d'exposition à long terme, ce qui correspond le mieux à une consommation prolongée d'eau potable par le public (CIPR, 2000). La DR de 0,1 mSv équivaut à 10 % de la limite de dose pour les membres de la population, qui est recommandée à la fois par la CIPR (1991) et dans les <i>Normes fondamentales internationales</i> (AIEA, 1996).
Contexte : Réacteurs CANDU Réacteurs de puissance, total Centres de recherche Fabrication de lampes au tritium	0 0 0 0
Commentaires généraux	Lorsque l'eau potable contient deux radionucléides ou plus, la relation suivante doit être respectée : $\frac{C_1}{\text{CMA}_1} + \frac{C_2}{\text{CMA}_2} + \dots + \frac{C_i}{\text{CMA}_i} \leq 1$ où C_i et CMA_i sont les concentrations mesurées et les concentrations maximales acceptables, respectivement, pour chacun des radionucléides présents.

Juridiction	ALLEMAGNE
Limite de tritium dans l'eau potable	100 Bq/L
Dose efficace engagée	0,1 mSv/an
Autres considérations	La dose totale indicative produite par les radionucléides ne doit pas dépasser 0,1 mSv/an.
Chiffre exact ou arrondi	Exact
Portée	Nationale
Point de départ des principes directeurs	Directive 98/83/EC du Conseil
Norme légale ou recommandation	<input checked="" type="checkbox"/> norme <input type="checkbox"/> recommandation
Année de l'adoption	2001
Références techniques et légales	<i>Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch</i> (décret sur la qualité de l'eau destinée à la consommation humaine) (TrinkwV-2001) (en allemand) http://bundesrecht.juris.de/trinkwv_2001/index.html
Mise en œuvre	Transposition de la Directive 98/83/EC dans une loi nationale.
Conséquences du dépassement de la limite	Amendes et pénalités si la contamination est élevée, ou si elle est faible et que des mesures correctives ne sont pas entreprises rapidement.
Population cible : Hommes et femmes, tous les âges Milieu urbain Milieu rural	<input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non : FCD pour les adultes <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
Domaine d'application	Régit ce qui suit : a) toutes les eaux, soit en l'état, soit après traitement, destinées à la boisson, à la cuisson, à la préparation d'aliments ou à d'autres usages domestiques, y compris le lavage d'articles qui peuvent entrer en contact avec les aliments ou avec l'organisme humain.

Juridiction	ALLEMAGNE
Données chiffrées pour le calcul : Taux d'absorption de l'eau potable Facteur de conversion de dose (FCD) Dose efficace engagée Commentaire	2 L/jour (730 L/an) $1,8 \times 10^{-11}$ Sv/Bq 0,1 mSv/an $\text{Limite (Bq/L)} = \frac{1 \times 10^{-4} \text{ (Sv/an)}}{730 \text{ (L/an)} \times \text{FCD } (1,8 \times 10^{-11} \text{ Sv/Bq})}$ Résultat = 7 610 Bq/L. Adoption d'un paramètre seuil indicatif de 100 Bq/L conforme à la Directive 98/83/CE du Conseil.
Facteur de sécurité	La dose maximale (0,1 mSv/an) équivaut à 10 % de la limite de dose pour les membres de la population (pour plus de détails, voir le tableau de l'OMS).
Contexte : Réacteurs CANDU Réacteurs de puissance, total Centres de recherche Fabrication de lampes au tritium	0 17 7 0
Commentaires généraux	Voir les commentaires relatifs à l'OMS.

Juridiction	ARGENTINE
Limite de tritium dans l'eau potable	Aucune recommandation, aucune norme. Valeur de référence de 10 000 Bq/L de l'OMS employée au cas par cas.
Dose efficace engagée	0,1 mSv/an
Autres considérations	
Chiffre exact ou arrondi	
Portée	
Point de départ des principes directeurs	
Norme légale ou recommandation	<i>Código alimentario argentino</i> (code alimentaire argentin), Loi n° 18.284. http://www.anmat.gov.ar/codigoa/caa1.htm Les normes ne couvrent pas la radioactivité.
Année de l'adoption	
Références techniques et légales	Communication personnelle avec la <i>Autoridad regulatoria nuclear</i> d'Argentine (agence de réglementation nucléaire) (31 juillet 2007).
Mise en œuvre	
Conséquences du dépassement de la limite	
Population cible : Hommes et femmes, tous les âges Milieu urbain Milieu rural	
Domaine d'application	

Juridiction	ARGENTINE
Données chiffrées pour le calcul : Taux d'absorption de l'eau potable Facteur de conversion de dose (FCD) Dose efficace engagée Commentaire	2 L/jour (730 L/an) $1,8 \times 10^{-11}$ Sv/Bq 0,1 mSv/an $\text{Limite (Bq/L)} = \frac{1 \times 10^{-4} \text{ (Sv/an)}}{730 \text{ (L/an)} \times \text{FCD} (1,8 \times 10^{-11} \text{ Sv/Bq})}$ Résultat = 7 610 Bq/L, arrondi à 10 000 Bq/L
Facteur de sécurité	
Contexte : Réacteurs CANDU Réacteurs de puissance, total Centres de recherche Fabrication de lampes au tritium	1 2 0 0
Commentaires généraux	

Juridiction	AUSTRALIE
Limite de tritium dans l'eau potable	1 mSv/an (76 103 Bq/L)
Dose efficace engagée	1 mSv/an
Autres considérations	
Chiffre exact ou arrondi	Exact
Portée	Nationale
Point de départ des principes directeurs	CIPR, 1991; 2000
Norme légale ou recommandation	<input type="checkbox"/> norme <input checked="" type="checkbox"/> recommandation
Année de l'adoption	2003
Références techniques et légales	<i>Australian Drinking Water Guidelines 6</i> http://www.nhmrc.gov.au/publications/synopses/_files/adwg_11_06.pdf
Mise en œuvre	Mise en œuvre à l'échelon des États et des territoires.
Conséquences du dépassement de la limite	<p><i>Sommaire des réponses opérationnelles :</i></p> <p>Dose (mSv/an) – Intervention</p> <p>< 0,5 1. Maintien de la surveillance régulière</p> <p>0,5-1 1. Consultation des autorités sanitaires compétentes 2. Examen de la fréquence de l'échantillonnage régulier 3. Évaluation des options opérationnelles de réduction de l'exposition</p> <p>> 1-10 1. Consultation des autorités sanitaires compétentes 2. Évaluation détaillée des mesures correctives possibles, compte tenu des effets éventuels sur la santé et du rapport coût/efficacité des mesures envisagées 3. Mise en œuvre des mesures correctives appropriées à la lumière de l'évaluation coût/avantages</p> <p>> 10 1. Eau rendue impropre à la consommation par la radioactivité 2. Consultation des autorités sanitaires compétentes 3. Intervention immédiate et mesures correctives visant à ramener les doses au-dessous de la recommandation de 1,0 mSv</p>

Juridiction	AUSTRALIE
Population cible : Hommes et femmes, tous les âges Milieu urbain Milieu rural	<input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non : homme de référence = 70 kg <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
Domaine d'application	<p>L'eau potable est définie comme l'eau destinée principalement à la consommation humaine, que ce soit directement (eau du robinet) ou indirectement (boissons, glace ou aliments préparés avec de l'eau). L'eau potable sert aussi à d'autres fins domestiques (bain, douche).</p> <p>À l'exception de l'eau embouteillée ou emballée, les <i>Australian Drinking Water Guidelines</i> visent toutes les eaux destinées à la consommation quelle que soit leur provenance (réseau municipal, réservoirs d'eau de pluie, puits forés, etc.) et quel que soit le lieu où elles sont consommées (domicile, restaurants, terrains de camping, boutiques, etc.)</p> <p>Cette recommandation ne vise que les cas où les concentrations de radionucléides sont dues à des phénomènes naturels ou, plus rarement, à des activités passées (p. ex. exploitations minières abandonnées). Elle ne couvre pas les situations où la présence de radionucléides est due aux pratiques actuelles réglementées, par exemple l'exploitation d'une mine d'uranium. Par conséquent, cette recommandation ne doit pas servir à justifier un accroissement des concentrations de radionucléides dans l'eau potable à la suite d'une activité sous prétexte que la dose globale reste en deçà de 1 mSv/an.</p>
Données chiffrées pour le calcul : Taux d'absorption de l'eau potable Facteur de conversion de dose (FCD) Dose efficace engagée Commentaire	2 L/jour (730 L/an) $1,8 \times 10^{-11}$ Sv/Bq 1 mSv/an Dose annuelle (mSv/an) = FCD × volume d'eau consommé × concentration de radionucléides; (mSv/Bq) × (litres/an) × (Bq/L)

Juridiction	AUSTRALIE
Facteur de sécurité	<p>Selon la recommandation de la CIPR, pour les denrées qui sont essentielles à un mode de vie normal et qui se prêtent à une intervention, une dose individuelle d'environ 1 mSv/an est acceptable comme niveau d'exemption pour l'intervention (CIPR, 2000). Cette valeur concorde avec la limite d'exposition du public recommandée par le NHMRC (1995), qui est de 1 mSv/an pour l'ensemble des sources. En outre, Lokan (1998) conclut qu'une valeur de 1 mSv/an pourrait être appropriée comme seuil d'intervention par défaut à partir duquel une intervention corrective deviendrait obligatoire.</p> <p>À la lumière de ce qui précède, on recommande l'adoption d'une dose indicative de 1 mSv/an pour l'eau potable.</p>
Contexte : Réacteurs CANDU Réacteurs de puissance, total Centres de recherche Fabrication de lampes au tritium	0 0 2 0
Commentaires généraux	<p>La dose estimée totale annuelle produite par tous les radionucléides présents dans l'eau potable, à l'exclusion du potassium 40, ne doit pas dépasser 1,0 mSv.</p> <p>La CIPR (1991) estime que pendant toute une vie, le risque de cancer mortel résultant d'une irradiation est de $5 \times 10^{-2}/\text{Sv}$, soit 5 cancers mortels supplémentaires par an par 100 personnes exposées. Selon cette évaluation, une dose de 1 mSv/an produit un risque annuel de 5×10^{-5}, soit environ 5 cancers mortels supplémentaires par an par 100 000 personnes exposées.</p>

Juridiction	BELGIQUE
Limite de tritium dans l'eau potable	100 Bq/L
Dose efficace engagée	0,1 mSv/an
Autres considérations	La dose totale indicative produite par les radionucléides ne doit pas dépasser 0,1 mSv/an.
Chiffre exact ou arrondi	Exact
Portée	Nationale
Point de départ des principes directeurs	Directive 98/83/CE du Conseil
Norme légale ou recommandation	<input type="checkbox"/> norme <input checked="" type="checkbox"/> recommandation
Année de l'adoption	1998
Références techniques et légales	<i>Surveillance radiologique de la Belgique – Rapport de synthèse 2005</i> http://fanc.fgov.be/download/Rapport%20SRT%202005%20FR.pdf
Mise en œuvre	Aucune. La Directive 98/83/CE du Conseil n'est pas encore transposée dans une loi.
Conséquences du dépassement de la limite	s.o.
Population cible : Hommes et femmes, tous les âges Milieu urbain Milieu rural	<input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non : FCD pour adultes, s'applique aux adultes et aux enfants de plus de 10 ans. <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non

Juridiction	BELGIQUE
<p>Domaine d'application</p>	<p><i>Conformément à ce qui est défini dans la Directive 98/83/CE du Conseil.</i></p> <p><u>On entend par « eaux destinées à la consommation humaine » :</u></p> <p>a) toutes les eaux, soit en l'état, soit après traitement, destinées à la boisson, à la cuisson, à la préparation d'aliments ou à d'autres usages domestiques, quelle que soit leur origine et qu'elles soient fournies par un réseau de distribution, à partir d'un camion-citerne ou d'un bateau-citerne, en bouteilles ou en conteneurs;</p> <p>b) toutes les eaux utilisées dans les entreprises alimentaires pour la fabrication, la transformation, la conservation ou la commercialisation de produits ou de substances destinés à la consommation humaine, à moins que les autorités nationales compétentes n'aient établi que la qualité des eaux ne peut affecter la salubrité de la denrée alimentaire finale.</p> <p><u>Exemptions :</u></p> <p>a) eaux minérales naturelles reconnues comme telles par les autorités nationales compétentes conformément à la Directive 80/777/CEE du Conseil du 15 juillet 1980 relative au rapprochement des législations des États membres concernant l'exploitation et la mise dans le commerce des eaux minérales naturelles (1);</p> <p>b) eaux médicinales au sens de la Directive 65/65/CEE du Conseil du 26 janvier 1965 concernant le rapprochement des dispositions législatives, réglementaires et administratives relatives aux médicaments (2).</p>
<p>Données chiffrées pour le calcul :</p> <p>Taux d'absorption de l'eau potable</p> <p>Facteur de conversion de dose (FCD)</p> <p>Dose efficace engagée</p> <p>Commentaire</p>	<p>2 L/jour (730 L/an)</p> <p>$1,8 \times 10^{-11}$ Sv/Bq</p> <p>0,1 mSv/an</p> <p>Limite (Bq/L) = $\frac{1 \times 10^{-4} \text{ (Sv/an)}}{730 \text{ (L/an)} \times \text{FCD} (1,8 \times 10^{-11} \text{ Sv/Bq})}$</p> <p>Calcul : 7 610 Bq/L. Adoption d'un paramètre seuil indicatif de 100 Bq/L conforme à la Directive 98/83/CE du Conseil.</p>

Juridiction	BELGIQUE
Facteur de sécurité	La dose maximale (0,1 mSv/an) équivaut à 10 % de la limite de dose pour les membres de la population (pour plus de détails, voir le tableau de l'OMS).
Contexte : Réacteurs CANDU Réacteurs de puissance, total Centres de recherche Fabrication de lampes au tritium	0 7 5 0
Commentaires généraux	Voir les commentaires relatifs à l'OMS.

Juridiction	CALIFORNIE
Limite de tritium dans l'eau potable	740 Bq/L* (20 000 pCi/L)
Dose efficace engagée	4 mrem/an (0,04 mSv/an)
Autres considérations	Si deux radionucléides ou plus sont présents, la somme de l'équivalent de dose annuel qu'ils causent à l'organisme entier ou à tout organe ne doit pas dépasser 4 mrem/an.
Chiffre exact ou arrondi	Exact
Portée	État
Point de départ des principes directeurs	<i>US National Primary Drinking Water Regulations</i>
Norme légale ou recommandation	<input checked="" type="checkbox"/> norme <input type="checkbox"/> recommandation
Année de l'adoption	2002 (mise à jour 2007)
Références techniques et légales	<i>California Regulations Related to Drinking Water</i> , CCR Title 22, Div. 4, Chap 15, Article 5 http://weblinks.westlaw.com/Find/Default.wl?DB=CA%2DADC%2DTCOC%3BRVADCCATOC&DocName=22CAADCS64443&FindType=W&AP=&fn=_top&rs=WEBL7.07&vr=2.0&spa=CCR-1000&trailtype=26
Mise en œuvre	
Conséquences du dépassement de la limite	
Population cible : Hommes et femmes, tous les âges Milieu urbain Milieu rural	<input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non : adultes seulement <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
Domaine d'application	

* Valeur actuellement en cours de révision

Juridiction	CALIFORNIE
Données chiffrées pour le calcul : Taux d'absorption de l'eau potable Facteur de conversion de dose (FCD) Dose efficace engagée Commentaire	2 L/jour (730 L/an) 4 mrem/an (0,04 mSv/an)
Facteur de sécurité	
Contexte : Réacteurs CANDU Réacteurs de puissance, total Centres de recherche Fabrication de lampes au tritium	0 4 0 0
Commentaires généraux	<p>Actuellement, en Californie, la concentration maximale de contaminants (CMC) pour le tritium dans l'eau potable est de 20 000 pCi/L (740 Bq/L).</p> <p>L'Office of Environmental Health Hazard Assessment (OEHHA) de la California Environmental Protection Agency a adopté un objectif de santé publique (PHG, de l'anglais « public health goal ») de 400 pCi/L (14,8 Bq/L) pour le tritium dans l'eau potable. Les PHG fixés par l'OEHHA n'ont aucune valeur réglementaire et ne sont que des objectifs sans caractère obligatoire. En vertu des lois de l'État et des lois fédérales, les CMC fixées par le ministère des Services de santé doivent être au moins aussi sévères que celles établies par le gouvernement fédéral, lorsqu'elles existent. Les PHG se fondent uniquement sur des considérations scientifiques et de santé publique, sans égard au coût économique ou à la faisabilité technique. La révision des normes pour l'eau potable (CMC) qui est actuellement en cours en Californie prendra en considération le PHG pour le tritium dans l'eau potable ainsi que les facteurs économiques pertinents et la faisabilité technique.</p>

Juridiction	CANADA
Limite de tritium dans l'eau potable	7 000 Bq/L*
Dose efficace engagée	0,1 mSv/an
Autres considérations	La somme des doses efficaces engagées provenant de tous les radionucléides ne doit pas dépasser 0,1 mSv/an.
Chiffre exact ou arrondi	Arrondi au millier le plus proche
Portée	Nationale
Point de départ des principes directeurs	CIPR
Norme légale ou recommandation	<input type="checkbox"/> norme <input checked="" type="checkbox"/> recommandation
Année de l'adoption	1995
Références techniques et légales	Page 6 – <i>Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada</i> – Tableau sommaire
Mise en œuvre	Aucune (recommandation seulement, sauf pour l'Ontario)
Conséquences du dépassement de la limite	Aucune
Population cible : Hommes et femmes, tous les âges Milieu urbain Milieu rural	<input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non : FCD pour adultes <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
Domaine d'application	
Données chiffrées pour le calcul : Taux d'absorption de l'eau potable Facteur de conversion de dose (FCD) Dose efficace engagée Commentaire	2 L/jour (730 L/an) $1,8 \times 10^{-11}$ Sv/Bq 0,1 mSv/an $\text{CMA (Bq/L)} = \frac{1 \times 10^{-4} \text{ (Sv/an)}}{730 \text{ (L/an)} \times \text{FCD (} 1,8 \times 10^{-11} \text{ Sv/Bq)}}$ Résultat = 7 610 Bq/L, arrondi à 7 000 Bq/L

* Valeur actuellement en cours de révision

Juridiction	CANADA
Facteur de sécurité	Valeur de référence (DR) recommandée de la dose efficace engagée égale à 0,1 mSv résultant de la consommation d'eau potable pendant 1 an (contamination radioactive totale possible de l'eau potable consommée pendant 1 an). Ce chiffre représente 10 % du niveau d'exemption pour l'intervention recommandé par la CIPR pour les principales denrées (p. ex. aliments et eau potable) en cas d'exposition à long terme, ce qui correspond le mieux à une consommation prolongée d'eau potable par le public (CIPR, 2000). La DR de 0,1 mSv équivaut aussi à 10 % de la limite de dose pour les membres de la population, qui est recommandée à la fois par la CIPR (1991) et dans les <i>Normes fondamentales internationales</i> (AIEA, 1996).
Contexte : Réacteurs CANDU Réacteurs de puissance, total Centres de recherche Fabrication de lampes au tritium Installation d'élimination du tritium	17 17 1 2* 1
Commentaires généraux	Lorsque l'eau potable contient deux radionucléides ou plus, la relation suivante doit être respectée : $\frac{C_1}{CMA_1} + \frac{C_2}{CMA_2} + \dots + \frac{C_i}{CMA_i} \leq 1$ où C_i et CMA_i sont les concentrations mesurées et les concentrations maximales acceptables, respectivement, pour chacun des radionucléides présents.

* Une seule installation en service au mois de septembre 2007

Juridiction	CHINE
Limite de tritium dans l'eau potable	Aucune recommandation ni norme. Recommandations de l'OMS utilisées pour échantillons environnementaux.
Dose efficace engagée	
Autres considérations	
Chiffre exact ou arrondi	
Portée	
Point de départ des principes directeurs	
Norme légale ou recommandation	Normes de qualité de l'eau potable (GB 5749-2006). Limites de concentrations de radionucléides dans les aliments (GB 14482-94). Les normes ne couvrent pas la radioactivité.
Année de l'adoption	
Références techniques et légales	Communication personnelle avec l'Institut national de radioprotection (30 septembre 2007).
Mise en œuvre	
Conséquences du dépassement de la limite	
Population cible : Hommes et femmes, tous les âges Milieu urbain Milieu rural	
Domaine d'application	

Juridiction	CHINE
Données chiffrées pour le calcul : Taux d'absorption de l'eau potable Facteur de conversion de dose (FCD) Dose efficace engagée Commentaire	
Facteur de sécurité	
Contexte : Réacteurs CANDU Réacteurs de puissance, total Centres de recherche Fabrication de lampes au tritium	2 10 0 0
Commentaires généraux	

Juridiction	CORÉE, RÉPUBLIQUE DE
Limite de tritium dans l'eau potable	Aucune recommandation, aucune norme
Dose efficace engagée	
Autres considérations	
Chiffre exact ou arrondi	
Portée	
Point de départ des principes directeurs	
Norme légale ou recommandation	
Année de l'adoption	
Références techniques et légales	Communication personnelle avec le Korean Institute of Nuclear Safety (KINS) (26 juillet 2007).
Mise en œuvre	
Conséquences du dépassement de la limite	
Population cible : Hommes et femmes, tous les âges Milieu urbain Milieu rural	
Domaine d'application	
Données chiffrées pour le calcul : Taux d'absorption de l'eau potable Facteur de conversion de dose (FCD) Dose efficace engagée Commentaire	

Juridiction	CORÉE, RÉPUBLIQUE DE
Facteur de sécurité	
Contexte :	
Réacteurs CANDU	4
Réacteurs de puissance, total	20
Centres de recherche	0
Fabrication de lampes au tritium	0
Commentaires généraux	

Juridiction	ÉCOSSE
Limite de tritium dans l'eau potable	100 Bq/L
Dose efficace engagée	0,1 mSv/an
Autres considérations	La dose totale indicative produite par les radionucléides ne doit pas dépasser 0,1 mSv/an.
Chiffre exact ou arrondi	Exact
Portée	Régionale
Point de départ des principes directeurs	Directive 98/83/CE du Conseil
Norme légale ou recommandation	<input checked="" type="checkbox"/> norme <input type="checkbox"/> recommandation
Année de l'adoption	2001
Références techniques et légales	2001 No. 207 <i>The Water Supply (Water Quality) (Scotland) Regulations 2001</i> http://www.opsi.gov.uk/legislation/scotland/ssi2001/ssi_20010207_en.pdf
Mise en œuvre	
Conséquences du dépassement de la limite	
Population cible : Hommes et femmes, tous les âges Milieu urbain Milieu rural	<input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non : FCD pour adultes <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
Domaine d'application	Régit les eaux destinées : a) à un usage domestique, soit la cuisson, la consommation, la préparation d'aliments ou le lavage; b) à n'importe lequel de ces usages dans des locaux où des aliments sont produits.

Juridiction	ÉCOSSE
Données chiffrées pour le calcul : Taux d'absorption de l'eau potable Facteur de conversion de dose (FCD) Dose efficace engagée Commentaire	2 L/jour (730 L/an) $1,8 \times 10^{-11}$ Sv/Bq 0,1 mSv/an $\text{Limite (Bq/L)} = \frac{1 \times 10^{-4} \text{ (Sv/an)}}{730 \text{ (L/an)} \times \text{FCD } (1,8 \times 10^{-11} \text{ Sv/Bq})}$ Résultat = 7 610 Bq/L. Adoption d'un paramètre seuil indicatif de 100 Bq/L conforme à la Directive 98/83/CE du Conseil.
Facteur de sécurité	La dose maximale (0,1 mSv/an) équivaut à 10 % de la limite de dose pour les membres de la population (pour plus de détails, voir le tableau de l'OMS).
Contexte : Réacteurs CANDU Réacteurs de puissance, total Centres de recherche Fabrication de lampes au tritium	0 2 0 0
Commentaires généraux	Voir les commentaires relatifs à l'OMS.

Juridiction	ESPAGNE
Limite de tritium dans l'eau potable	100 Bq/L
Dose efficace engagée	0,1 mSv/an
Autres considérations	La dose totale indicative produite par les radionucléides ne doit pas dépasser 0,1 mSv/an.
Chiffre exact ou arrondi	Exact
Portée	Nationale
Point de départ des principes directeurs	Directive 98/83/CE du Conseil
Norme légale ou recommandation	<input checked="" type="checkbox"/> norme <input type="checkbox"/> recommandation
Année de l'adoption	2003
Références techniques et légales	<p><i>Real Decreto 140/2003 de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano</i> (décret royal 140/2003 du 7 février établissant les critères sanitaires de qualité de l'eau destinée à la consommation humaine) (en espagnol)</p> <p>http://www.msc.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/rd_140_2003.pdf</p>
Mise en œuvre	Transposition de la Directive 98/83/EC dans une loi nationale. Les résultats de non-conformité de la qualité de l'eau sont transmis au <i>Sistema de información nacional de agua de consumo</i> (système national d'information sur l'eau potable).
Conséquences du dépassement de la limite	Selon la gravité des faits, possibilité d'interruption des activités et de la distribution d'eau et (ou) avertissement public. Sanctions (en vertu de la loi n° 14/1986) si des mesures correctives complètes ne sont pas mises en œuvre dans de courts délais.
Population cible : Hommes et femmes, tous les âges Milieu urbain Milieu rural	<input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non : FCD pour adultes <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non

Juridiction	ESPAGNE
Domaine d'application	<p><u>Régit ce qui suit :</u></p> <p>a) toutes les eaux, soit en l'état, soit après traitement, destinées à la boisson, à la cuisson, à la préparation d'aliments ou à d'autres usages domestiques, quelle que soit leur origine et qu'elles soient fournies par un réseau de distribution, à partir d'un camion-citerne ou d'un bateau-citerne, en bouteilles ou en conteneurs;</p> <p>b) toutes les eaux utilisées dans les entreprises alimentaires pour la fabrication, la transformation, la conservation ou la commercialisation de produits ou de substances destinés à la consommation humaine, à moins que les autorités nationales compétentes n'aient établi que la qualité des eaux ne peut affecter la salubrité de la denrée alimentaire finale.</p> <p><u>Exclusions :</u></p> <p>a) eaux minérales naturelles reconnues comme telles par les autorités nationales compétentes conformément à la Directive 80/777/CEE du Conseil du 15 juillet 1980 relative au rapprochement des législations des États membres concernant l'exploitation et la mise dans le commerce des eaux minérales naturelles (1);</p> <p>b) les eaux et les eaux minérales qui sont considérées comme des produits médicinaux au sens des lois n^{os} 22/1976, 743/1928 et 25/1990;</p> <p>c) les eaux destinées à la consommation humaine provenant d'une source individuelle fournissant moins de 10 m³ par jour en moyenne ou approvisionnant moins de 50 personnes, sauf si elles sont fournies dans le cadre d'une activité commerciale ou publique.</p>
Données chiffrées pour le calcul : Taux d'absorption de l'eau potable Facteur de conversion de dose (FCD) Dose efficace engagée Commentaire	<p>2 L/jour (730 L/an)</p> <p>$1,8 \times 10^{-11}$ Sv/Bq</p> <p>0,1 mSv/an</p> <p>Limite (Bq/L) = $\frac{1 \times 10^{-4} \text{ (Sv/an)}}{730 \text{ (L/an)} \times \text{FCD} (1,8 \times 10^{-11} \text{ Sv/Bq})}$</p> <p>Résultat : 7 610 Bq/L. Adoption d'un paramètre seuil indicatif de 100 Bq/L conforme à la Directive 98/83/CE du Conseil.</p>

Juridiction	ESPAGNE
Facteur de sécurité	La dose maximale (0,1 mSv/an) équivaut à 10 % de la limite de dose pour les membres de la population (pour plus de détails, voir l'OMS).
Contexte : Réacteurs CANDU Réacteurs de puissance, total Centres de recherche Fabrication de lampes au tritium	0 8 1 0
Commentaires généraux	Voir les commentaires relatifs à l'OMS.

Juridiction	ÉTATS-UNIS
Limite de tritium dans l'eau potable	740 Bq/L* (20 000 pCi/L)
Dose efficace engagée	4 mrem/an (0,04 mSv/an)
Autres considérations	Si deux nucléides ou plus sont présents, la somme de l'équivalent de dose annuel qu'ils causent à l'organisme entier ou à tout organe ne doit pas dépasser 4 mrem/an.
Chiffre exact ou arrondi	Exact
Portée	Nationale
Point de départ des principes directeurs	National
Norme légale ou recommandation	<input checked="" type="checkbox"/> norme <input type="checkbox"/> recommandation
Année de l'adoption	1976 (maintenu en 2003, bien que les calculs mis à jour donnent une nouvelle valeur de 2 253 Bq/L)
Références techniques et légales	Title 40, Volume 19, Part 141 – <i>National Primary Drinking Water Regulations</i> http://a257.g.akamaitech.net/7/257/2422/14mar20010800/edocket.access.gpo.gov/cfr_2002/julqtr/40cfr141.16.htm
Mise en œuvre	<i>USEPA Civil Enforcement Program</i>
Conséquences du dépassement de la limite	L'USEPA peut émettre des ordonnances administratives, intenter des poursuites ou imposer des amendes aux installations pour non-respect des normes. En vertu du paragraphe 1414(b) de la loi sur la salubrité de l'eau potable (SDWA), le montant de l'amende ne peut dépasser 25 000 \$ par jour; l'alinéa 1414(g)(3) de la SDWA prévoit qu'une ordonnance administrative peut s'accompagner d'une amende d'un montant maximal de 5 000 \$, et de 25 000 \$ par infraction par jour; en vertu du paragraphe 1431(b), le montant maximal réglementaire de l'amende est de 5 000 \$ par infraction par jour d'une ordonnance d'urgence; en vertu du paragraphe 1432(c), le fait de modifier un réseau public d'approvisionnement en eau peut entraîner une sanction civile pour un montant maximal de 50 000 \$; une sanction civile pour un montant maximal de 20 000 \$ peut être intentée en cas de tentative visant à modifier un réseau public d'approvisionnement en eau ou de menace en ce sens; et le paragraphe 1445(c) prévoit

* Valeur actuellement en cours de révision

Juridiction	ÉTATS-UNIS						
	que l'amende réglementaire maximale est de 25 000 \$ en cas de poursuites civiles pour défaut ou refus de constituer des archives adéquates, de produire des rapports, etc.						
Population cible : Hommes et femmes, tous les âges Milieu urbain Milieu rural	<input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non : adultes <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non						
Domaine d'application							
Données chiffrées pour le calcul : Taux d'absorption de l'eau potable Facteur de conversion de dose (FCD) Dose efficace engagée Commentaire	2 L/jour (730 L/an) 4 mrem/an (0,04 mSv/an)						
Facteur de sécurité							
Contexte : Réacteurs CANDU Réacteurs de puissance, total Centres de recherche Fabrication de lampes au tritium	0 103 0 0						
Commentaires généraux	<p>À l'exception des radionucléides énumérés au Tableau A, le calcul de la concentration de radionucléides d'origine anthropique produisant un équivalent de dose total de 4 mrem pour l'organisme entier ou un organe doit être effectué pour une consommation de 2 L d'eau potable par jour et à partir des données pour 168 h qui figurent dans le <i>Maximum Permissible Body Burdens and Maximum Permissible Concentration of Radionuclides in Air or Water for Occupational Exposure</i>, NBS Handbook 69, modification d'août 1963, US Department of Commerce.</p> <p>Tableau A – Concentrations annuelles moyennes devant produire une dose totale à l'organisme entier ou à un organe de 4 mrem/an.</p> <table border="1" data-bbox="678 1812 1412 1938"> <thead> <tr> <th>Radionucléide</th> <th>Organe critique</th> <th>pCi/L</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tritium</td> <td>Organisme entier</td> <td>20 000</td> </tr> </tbody> </table>	Radionucléide	Organe critique	pCi/L	Tritium	Organisme entier	20 000
Radionucléide	Organe critique	pCi/L					
Tritium	Organisme entier	20 000					

Juridiction	FINLANDE
Limite de tritium dans l'eau potable	30 000 Bq/L
Dose efficace engagée	0,5 mSv/an
Autres considérations	La dose totale indicative produite par les radionucléides ne doit pas dépasser 0,5 mSv/an.
Chiffre exact ou arrondi	Arrondi au millier le plus proche
Portée	Nationale
Point de départ des principes directeurs	National
Norme légale ou recommandation	<input checked="" type="checkbox"/> norme <input type="checkbox"/> recommandation
Année de l'adoption	1993
Références techniques et légales	Niveau de radioactivité de l'eau domestique (ST 12.3), STUK
Mise en œuvre	
Conséquences du dépassement de la limite	
Population cible : Hommes et femmes, tous les âges Milieu urbain Milieu rural	<input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non : FCD pour adultes <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
Domaine d'application	L'eau domestique comprend l'eau destinée à la consommation, celle destinée à la production de boissons et celle employée dans la préparation ou la production industrielle des aliments.

Juridiction	FINLANDE
Données chiffrées pour le calcul : Taux d'absorption de l'eau potable Facteur de conversion de dose (FCD) Dose efficace engagée	2,2 L/jour (803 L/an) $1,8 \times 10^{-11}$ Sv/Bq 0,5 mSv/an $\text{Limite (Bq/L)} = \frac{5 \times 10^{-4} \text{ (Sv/an)}}{803 \text{ (L/an)} \times \text{FCD} (1,8 \times 10^{-11} \text{ Sv/Bq})}$ Commentaire Résultat = 34 592 Bq/L, arrondi à 30 000 Bq/L
Facteur de sécurité	
Contexte : Réacteurs CANDU Réacteurs de puissance, total Centres de recherche Fabrication de lampes au tritium	0 4 0 0
Commentaires généraux	Bien que la Finlande soit membre de l'Union européenne, elle n'a pas encore mis en œuvre la Directive 98/83/CE du Conseil.

Juridiction	FRANCE
Limite de tritium dans l'eau potable	100 Bq/L
Dose efficace engagée	0,1 mSv/an
Autres considérations	La dose totale indicative produite par les radionucléides ne doit pas dépasser 0,1 mSv/an.
Chiffre exact ou arrondi	Exact
Portée	Nationale
Point de départ des principes directeurs	Directive 98/83/EC du Conseil
Norme légale ou recommandation	<input checked="" type="checkbox"/> norme <input type="checkbox"/> recommandation
Année de l'adoption	2001
Références techniques et légales	<i>Décret n° 2001-1220 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exclusion des eaux minérales naturelles</i> http://www.car-analyse.com/hydro/d011220.htm
Mise en œuvre	Transposition de la Directive 98/83/EC dans une loi nationale
Conséquences du dépassement de la limite	Test de détection d'autres radionucléides artificiels
Population cible : Hommes et femmes, tous les âges Milieu urbain Milieu rural	<input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non : FCD pour adultes <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
Domaine d'application	Le décret régit ce qui suit : a) toutes les eaux, soit en l'état, soit après traitement, destinées à la boisson, à la cuisson, à la préparation d'aliments ou à d'autres usages domestiques, quelle que soit leur origine et qu'elles soient fournies par un réseau de distribution, à partir d'un camion-citerne ou d'un bateau-citerne, en bouteilles ou en conteneurs;

Juridiction	FRANCE
	b) toutes les eaux utilisées dans les entreprises alimentaires pour la fabrication, la transformation, la conservation ou la commercialisation de produits ou de substances destinés à la consommation humaine, à moins que les autorités nationales compétentes n'aient établi que la qualité des eaux ne peut affecter la salubrité de la denrée alimentaire finale, y compris la glace alimentaire d'origine hydrique.
Données chiffrées pour le calcul : Taux d'absorption de l'eau potable Facteur de conversion de dose (FCD) Dose efficace engagée Commentaire	2 L/jour (730 L/an) 1,8 × 10 ⁻¹¹ Sv/Bq 0,1 mSv/an Limite (Bq/L) = $\frac{1 \times 10^{-4} \text{ (Sv/an)}}{730 \text{ (L/an)} \times \text{FCD (1,8} \times 10^{-11} \text{ Sv/Bq)}}$ Résultat = 7 610 Bq/L. Adoption d'un paramètre seuil indicatif de 100 Bq/L conforme à la Directive 98/83/CE du Conseil.
Facteur de sécurité	La dose maximale (0,1 mSv/an) équivaut à 10 % de la limite de dose pour les membres de la population (pour plus de détails, voir le tableau de l'OMS).
Contexte : Réacteurs CANDU Réacteurs de puissance, total Centres de recherche Fabrication de lampes au tritium	0 59 Projet ITER (énergie de fusion) 0
Commentaires généraux	Voir les commentaires relatifs à l'OMS.

Juridiction	IRLANDE DU NORD
Limite de tritium dans l'eau potable	100 Bq/L
Dose efficace engagée	0,1 mSv/an
Autres considérations	La dose totale indicative produite par les radionucléides ne doit pas dépasser 0,1 mSv/an.
Chiffre exact ou arrondi	Exact
Portée	Régionale
Point de départ des principes directeurs	Directive 98/83/CE du Conseil
Norme légale ou recommandation	<input checked="" type="checkbox"/> norme <input type="checkbox"/> recommandation
Année de l'adoption	2001
Références techniques et légales	Statutory Rule 2007 No. 147, <i>The Water Supply (Water Quality) Regulations (Northern Ireland) 2007</i> http://www.opsi.gov.uk/sr/sr2007/20070147.htm#sch2
Mise en œuvre	
Conséquences du dépassement de la limite	
Population cible : Hommes et femmes, tous les âges Milieu urbain Milieu rural	<input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non : FCD pour adultes <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
Domaine d'application	Régit les eaux destinées : a) à un usage domestique, soit la cuisson, la consommation, la préparation d'aliments ou le lavage; b) aux locaux dans lesquels les aliments sont produits, et à la qualité sanitaire des aliments dans leur forme finie.

Juridiction	IRLANDE DU NORD
Données chiffrées pour le calcul : Taux d'absorption de l'eau potable Facteur de conversion de dose (FCD) Dose efficace engagée Commentaire	2 L/jour (730 L/an) $1,8 \times 10^{-11}$ Sv/Bq 0,1 mSv/an Limite (Bq/L) = $\frac{1 \times 10^{-4} \text{ (Sv/an)}}{730 \text{ (L/an)} \times \text{FCD} (1,8 \times 10^{-11} \text{ Sv/Bq})}$ Résultat = 7 610 Bq/L. Adoption d'un paramètre seuil indicatif de 100 Bq/L conforme à la Directive 98/83/CE du Conseil.
Facteur de sécurité	La dose maximale (0,1 mSv/an) équivaut à 10 % de la limite de dose pour les membres de la population (pour plus de détails, voir le tableau de l'OMS).
Contexte : Réacteurs CANDU Réacteurs de puissance, total Centres de recherche Fabrication de lampes au tritium	0 0 0 0
Commentaires généraux	Voir les commentaires relatifs à l'OMS.

Juridiction	ITALIE
Limite de tritium dans l'eau potable	100 Bq/L
Dose efficace engagée	0,1 mSv/an
Autres considérations	La dose totale indicative produite par les radionucléides ne doit pas dépasser 0,1 mSv/an.
Chiffre exact ou arrondi	Exact
Portée	Nationale
Point de départ des principes directeurs	Directive 98/83/EC du Conseil
Norme légale ou recommandation	<input checked="" type="checkbox"/> norme <input type="checkbox"/> recommandation
Année de l'adoption	2001
Références techniques et légales	Décret législatif du 2 février 2001 n° 31, <i>Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano</i> (application de la Directive 98/83/EC relative à la qualité de l'eau destinée à la consommation humaine) (en italien) http://www.parlamento.it/leggi/deleghe/01031dl.htm
Mise en œuvre	Transposition de la Directive 98/83/EC dans une loi nationale
Conséquences du dépassement de la limite	
Population cible : Hommes et femmes, tous les âges Milieu urbain Milieu rural	<input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non : FCD pour adultes <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non

Juridiction	ITALIE
Domaine d'application	<p>Conformément à ce qui est défini dans la Directive 98/83/CE du Conseil.</p> <p><u>On entend par « eaux destinées à la consommation humaine » :</u></p> <p>a) toutes les eaux, soit en l'état, soit après traitement, destinées à la boisson, à la cuisson, à la préparation d'aliments ou à d'autres usages domestiques, quelle que soit leur origine et qu'elles soient fournies par un réseau de distribution, à partir d'un camion-citerne ou d'un bateau-citerne, en bouteilles ou en conteneurs;</p> <p>b) toutes les eaux utilisées dans les entreprises alimentaires pour la fabrication, la transformation, la conservation ou la commercialisation de produits ou de substances destinés à la consommation humaine, à moins que les autorités nationales compétentes n'aient établi que la qualité des eaux ne peut affecter la salubrité de la denrée alimentaire finale.</p> <p><u>Exemptions :</u></p> <p>a) eaux minérales naturelles et médicinales.</p>
Données chiffrées pour le calcul : Taux d'absorption de l'eau potable Facteur de conversion de dose (FCD) Dose efficace engagée Commentaire	2 L/jour (730 L/an) $1,8 \times 10^{-11}$ Sv/Bq 0,1 mSv/an $\text{Limite (Bq/L)} = \frac{1 \times 10^{-4} \text{ (Sv/an)}}{730 \text{ (L/an)} \times \text{FCD } (1,8 \times 10^{-11} \text{ Sv/Bq})}$ Résultat = 7 610 Bq/L. Adoption d'un paramètre seuil indicatif de 100 Bq/L conforme à la Directive 98/83/CE du Conseil.
Facteur de sécurité	La dose maximale (0,1 mSv/an) équivaut à 10 % de la limite de dose pour les membres de la population (pour plus de détails, voir le tableau de l'OMS).
Contexte : Réacteurs CANDU Réacteurs de puissance, total Centres de recherche Fabrication de lampes au tritium	0 0 0 0
Commentaires généraux	Voir les commentaires relatifs à l'OMS.

Juridiction	JAPON
Limite de tritium dans l'eau potable	Aucune recommandation, aucune norme
Dose efficace engagée	
Autres considérations	
Chiffre exact ou arrondi	
Portée	
Point de départ des principes directeurs	
Norme légale ou recommandation	Les normes de qualité de l'eau ne couvrent pas la radioactivité. http://www.jwwa.or.jp/english/water_en/water-e07.html
Année de l'adoption	
Références techniques et légales	Communication personnelle avec le Bureau de la réglementation de la radioprotection, Bureau des grandes orientations scientifiques et technologiques, ministère de l'Éducation, de la Culture, des Sports, des Sciences et de la Technologie (31 juillet 2007)
Mise en œuvre	
Conséquences du dépassement de la limite	
Population cible : Hommes et femmes, tous les âges Milieu urbain Milieu rural	
Domaine d'application	
Données chiffrées pour le calcul : Taux d'absorption de l'eau potable Facteur de conversion de dose (FCD) Dose efficace engagée Commentaire	

Juridiction	JAPON
Facteur de sécurité	
Contexte : Réacteurs CANDU Réacteurs de puissance, total Centres de recherche Fabrication de lampes au tritium	0 53 0 0
Commentaires généraux	

Juridiction	MANITOBA
Limite de tritium dans l'eau potable	7 000 Bq/L
Dose efficace engagée	0,1 mSv/an
Autres considérations	La somme des doses efficaces engagées provenant de tous les radionucléides ne doit pas dépasser 0,1 mSv/an.
Chiffre exact ou arrondi	Arrondi au millier inférieur
Portée	Provinciale
Point de départ des principes directeurs	<i>Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada</i>
Norme légale ou recommandation	<input checked="" type="checkbox"/> norme <input type="checkbox"/> recommandation
Année de l'adoption	2002
Références techniques et légales	<i>Loi sur la qualité de l'eau potable</i> <i>Règlement sur la qualité de l'eau potable</i> <i>Règlement sur les normes de qualité de l'eau potable</i> http://www.gov.mb.ca/waterstewardship/odw/reg-info/acts-regs/index.html
Mise en œuvre	Service de l'eau potable du Manitoba, en vertu de la loi, du règlement et des normes ci-dessus.
Conséquences du dépassement de la limite	
Population cible : Hommes et femmes, tous les âges Milieu urbain Milieu rural	<input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non : FCD pour adultes <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
Domaine d'application	

Juridiction	MANITOBA
Données chiffrées pour le calcul : Taux d'absorption de l'eau potable Facteur de conversion de dose (FCD) Dose efficace engagée Commentaire	2 L/jour (730 L/an) 1,8 × 10 ⁻¹¹ Sv/Bq 0,1 mSv/an $\text{CMA (Bq/L)} = \frac{1 \times 10^{-4} \text{ (Sv/an)}}{730 \text{ (L/an)} \times \text{FCD (1,8} \times 10^{-11} \text{ Sv/Bq)}}$ Résultat = 7 610 Bq/L, arrondi à 7 000 Bq/L
Facteur de sécurité	Valeur de référence (DR) recommandée de la dose efficace engagée égale à 0,1 mSv résultant de la consommation d'eau potable pendant 1 an (contamination radioactive totale possible de l'eau potable consommée pendant 1 an). Ce chiffre représente 10 % du niveau d'exemption pour l'intervention recommandé par la CIPR pour les principales denrées (p. ex. aliments et eau potable) en cas d'exposition à long terme, ce qui correspond le mieux à une consommation prolongée d'eau potable par le public (CIPR, 2000). La DR de 0,1 mSv équivaut aussi à 10 % de la limite de dose pour les membres de la population, qui est recommandée à la fois par la CIPR (1991) et dans les <i>Normes fondamentales internationales</i> (AIEA, 1996).
Contexte : Réacteurs CANDU Réacteurs de puissance, total Centres de recherche Fabrication de lampes au tritium	0 0 0 0
Commentaires généraux	Lorsque l'eau potable contient deux radionucléides ou plus, la relation suivante doit être respectée : $\frac{C_1}{\text{CMA}_1} + \frac{C_2}{\text{CMA}_2} + \dots + \frac{C_i}{\text{CMA}_i} \leq 1$ où C _i et CMA _i sont les concentrations mesurées et les concentrations maximales acceptables, respectivement, pour chacun des radionucléides présents.

Juridiction	NORVÈGE
Limite de tritium dans l'eau potable	100 Bq/L
Dose efficace engagée	0,1 mSv/an
Autres considérations	La dose totale indicative produite par les radionucléides ne doit pas dépasser 0,1 mSv/an.
Chiffre exact ou arrondi	Exact
Portée	Nationale
Point de départ des principes directeurs	Directive 98/83/CE du Conseil
Norme légale ou recommandation	<input checked="" type="checkbox"/> norme <input type="checkbox"/> recommandation
Année de l'adoption	2001
Références techniques et légales	<i>Forskrift om vannforsyning og drikkevann</i> (règlement sur l'eau potable) FOR 2001-12-04 nr 1372 (en norvégien) http://www.lovddata.no/cgi-wift/lldles?doc=/sf/sf/sf-20011204-1372.html
Mise en œuvre	Transposition de la Directive 98/83/EC dans une loi nationale
Conséquences du dépassement de la limite	En vertu de la loi sur les aliments (LOV 2003 12 19 124); enquête obligatoire.
Population cible : Hommes et femmes, tous les âges Milieu urbain Milieu rural	<input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non : FCD pour adultes <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
Domaine d'application	<u>Définition de l'« eau potable » :</u> a) toutes les eaux, soit en l'état, soit après traitement, destinées à la boisson, à la cuisson, à la préparation d'aliments ou à d'autres usages domestiques, quelle que soit leur origine et qu'elles soient fournies par un réseau de distribution, à partir d'un camion-citerne ou d'un bateau-citerne, en bouteilles ou en conteneurs;

Juridiction	NORVÈGE
	b) toutes les eaux utilisées dans les entreprises alimentaires pour la fabrication, la transformation, la conservation ou la commercialisation de produits ou de substances destinés à la consommation humaine, à moins que les autorités nationales compétentes n'aient établi que la qualité des eaux ne peut affecter la salubrité de la denrée alimentaire finale.
Données chiffrées pour le calcul : Taux d'absorption de l'eau potable Facteur de conversion de dose (FCD) Dose efficace engagée Commentaire	2 L/jour (730 L/an) 1,8 × 10 ⁻¹¹ Sv/Bq 0,1 mSv/an Limite (Bq/L) = $\frac{1 \times 10^{-4} \text{ (Sv/an)}}{730 \text{ (L/an)} \times \text{FCD (1,8} \times 10^{-11} \text{ Sv/Bq)}}$ Résultat = 7 610 Bq/L. Adoption d'un paramètre seuil indicatif de 100 Bq/L conforme à la Directive 98/83/CE du Conseil.
Facteur de sécurité	La dose maximale (0,1 mSv/an) équivaut à 10 % de la limite de dose pour les membres de la population (pour plus de détails, voir le tableau de l'OMS).
Contexte : Réacteurs CANDU Réacteurs de puissance, total Centres de recherche Fabrication de lampes au tritium	0 0 1 (projet de réacteur Halden) 0
Commentaires généraux	Voir les commentaires relatifs à l'OMS.

Juridiction	NOUVEAU-BRUNSWICK
Limite de tritium dans l'eau potable	Aucune
Dose efficace engagée	
Autres considérations	
Chiffre exact ou arrondi	
Portée	Provinciale
Point de départ des principes directeurs	
Norme légale ou recommandation	<input type="checkbox"/> norme <input checked="" type="checkbox"/> recommandation
Année de l'adoption	1993
Références techniques et légales	<i>Règlement sur l'eau potable</i> n° 93-203 du Nouveau-Brunswick http://www.gnb.ca/0062/regl/93-203.htm
Mise en œuvre	
Conséquences du dépassement de la limite	
Population cible : Hommes et femmes, tous les âges Milieu urbain Milieu rural	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
Domaine d'application	
Données chiffrées pour le calcul : Taux d'absorption de l'eau potable Facteur de conversion de dose (FCD) Dose efficace engagée Commentaire	

Juridiction	NOUVEAU-BRUNSWICK
Facteur de sécurité	
Contexte : Réacteurs CANDU Réacteurs de puissance, total Centres de recherche Fabrication de lampes au tritium	1 1 0 0
Commentaires généraux	

Juridiction	ONTARIO
Limite de tritium dans l'eau potable	7 000 Bq/L
Dose efficace engagée	0,1 mSv/an
Autres considérations	La somme des doses efficaces engagées provenant de tous les radionucléides ne doit pas dépasser 0,1 mSv/an.
Chiffre exact ou arrondi	Arrondi au millier inférieur
Portée	Provinciale
Point de départ des principes directeurs	<i>Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada</i>
Norme légale ou recommandation	<input checked="" type="checkbox"/> norme <input type="checkbox"/> recommandation
Année de l'adoption	2002
Références techniques et légales	<p><i>Loi de 2002 sur la salubrité de l'eau potable</i> de l'Ontario http://www.search.e-laws.gov.on.ca/fr/isysquery/84f3bc08-caf6-4104-8bc7-ca6d6bddd3eb/4/frame/?search=browseStatutes&context</p> <p><i>Normes de qualité de l'eau potable de l'Ontario</i> (Règl. 169/03 et 242/07 de l'Ontario) http://www.canlii.org/on/legis/regl/2003r.169/20070717/tout.html</p> <p><i>Réseaux d'eau potable</i> (Règl. 170/03 de l'Ontario) http://www.canlii.org/on/legis/regl/2003r.170/20070717/tout.html</p>
Mise en œuvre	Ministère de l'Environnement de l'Ontario, en vertu des règlements et des normes ci-dessus.
Conséquences du dépassement de la limite	
Population cible : Hommes et femmes, tous les âges Milieu urbain Milieu rural	<input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non : FCD pour adultes <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
Domaine d'application	

Juridiction	ONTARIO
Données chiffrées pour le calcul : Taux d'absorption de l'eau potable Facteur de conversion de dose (FCD) Dose efficace engagée Commentaire	2 L/jour (730 L/an) 1,8 × 10 ⁻¹¹ Sv/Bq 0,1 mSv/an $\text{CMA (Bq/L)} = \frac{1 \times 10^{-4} \text{ (Sv/an)}}{730 \text{ (L/an)} \times \text{FCD (1,8} \times 10^{-11} \text{ Sv/Bq)}}$ Résultat = 7 610 Bq/L, arrondi à 7 000 Bq/L
Facteur de sécurité	Valeur de référence (DR) recommandée de la dose efficace engagée égale à 0,1 mSv résultant de la consommation d'eau potable pendant 1 an (contamination radioactive totale possible de l'eau potable consommée pendant 1 an). Ce chiffre représente 10 % du niveau d'exemption pour l'intervention recommandé par la CIPR pour les principales denrées (p. ex. aliments et eau potable) en cas d'exposition à long terme, ce qui correspond le mieux à une consommation prolongée d'eau potable par le public (CIPR, 2000). La DR de 0,1 mSv équivaut aussi à 10 % de la limite de dose pour les membres de la population, qui est recommandée à la fois par la CIPR (1991) et dans les <i>Normes fondamentales internationales</i> (AIEA, 1996).
Contexte : Réacteurs CANDU Réacteurs de puissance, total Centres de recherche Fabrication de lampes au tritium Installation d'élimination du tritium	16 0 4 2* 1
Commentaires généraux	Lorsque l'eau potable contient deux radionucléides ou plus, la relation suivante doit être respectée : $\frac{C_1}{\text{CMA}_1} + \frac{C_2}{\text{CMA}_2} + \dots + \frac{C_i}{\text{CMA}_i} \leq 1$ où C _i et CMA _i sont les concentrations mesurées et les concentrations maximales acceptables, respectivement, pour chacun des radionucléides présents.

* Une seule installation en service au mois de septembre 2007

Juridiction	ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ (OMS)
Limite de tritium dans l'eau potable	10 000 Bq/L
Dose efficace engagée	0,1 mSv/an
Autres considérations	La dose totale indicative produite par les radionucléides ne doit pas dépasser 0,1 mSv/an.
Chiffre exact ou arrondi	Autre (arrondi par la moyenne des valeurs de l'échelle logarithmique)
Portée	Internationale
Point de départ des principes directeurs	s.o.
Norme légale ou recommandation	<input type="checkbox"/> norme <input checked="" type="checkbox"/> recommandation
Année de l'adoption	2004
Références techniques et légales	<i>Directives de qualité pour l'eau de boisson</i> . Vol. 1 : Troisième édition http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3_prel_1a5.pdf
Mise en œuvre	s.o.
Conséquences du dépassement de la limite	s.o.
Population cible : Hommes et femmes, tous les âges Milieu urbain Milieu rural	<input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non : FCD pour adultes <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
Domaine d'application	
Données chiffrées pour le calcul : Taux d'absorption de l'eau potable Facteur de conversion de dose (FCD) Dose efficace engagée Commentaire	2 L/jour (730 L/an) $1,8 \times 10^{-11}$ Sv/Bq 0,1 mSv/an $\text{Limite (Bq/L)} = \frac{1 \times 10^{-4} \text{ (Sv/an)}}{730 \text{ (L/an)} \times \text{FCD (} 1,8 \times 10^{-11} \text{ Sv/Bq)}}$ Résultat = 7 610 Bq/L, arrondi à 10 000 Bq/L

Jurisdiction	ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ (OMS)
Facteur de sécurité	<p>Valeur de référence (DR) recommandée de la dose efficace engagée égale à 0,1 mSv résultant de la consommation d'eau potable pendant 1 an (contamination radioactive totale possible de l'eau potable consommée pendant 1 an). Ce chiffre représente 10 % du niveau d'exemption pour l'intervention recommandé par la CIPR pour les principales denrées (p. ex. aliments et eau potable) en cas d'exposition à long terme, ce qui correspond le mieux à une consommation prolongée d'eau potable par le public (CIPR, 2000). La DR de 0,1 mSv équivaut aussi à 10 % de la limite de dose pour les membres de la population, qui est recommandée à la fois par la CIPR (1991) et dans les <i>Normes fondamentales internationales</i> (AIEA, 1996).</p>
Contexte : Réacteurs CANDU Réacteurs de puissance, total Centres de recherche Fabrication de lampes au tritium	<p>s.o.</p> <p>s.o.</p> <p>s.o.</p> <p>s.o.</p>
Commentaires généraux	<p>Le coefficient de dose pour les adultes a été établi par la CIPR.</p> <p>La coefficient théorique de probabilité d'effets stochastiques de l'irradiation sur la santé (cancer mortel, cancer non mortel et effets héréditaires graves) pour l'ensemble de la population est de $7,3 \times 10^{-2}/\text{Sv}$ (CIPR, 1991). Si on multiplie ce chiffre par une DR de 0,1 mSv/an d'exposition par l'eau de consommation, on obtient un risque d'effets stochastiques sur la santé pendant une vie de 10^{-5}, ce qui peut être considéré comme faible en comparaison des autres risques pour la santé. Cette valeur est comparable au niveau de référence de risque employé ailleurs dans ces directives.</p> <p>L'irradiation due au rayonnement de fond est très variable selon les régions du monde, mais la moyenne est voisine de 2,4 mSv/an et les valeurs les plus élevées mesurées localement peuvent atteindre 10 fois cette valeur sans effets apparents sur la santé; par conséquent, le seuil de 0,1 mSv représente un petit ajout au rayonnement de fond.</p> <p>Malgré les incertitudes liées au calcul du risque qui découle de l'exposition au rayonnement à de faibles intensités, ce risque est probablement bien inférieur à celui qui résulte de la présence de micro-organismes et de certains produits chimiques dans l'eau potable.</p>

Juridiction	QUÉBEC
Limite de tritium dans l'eau potable	7 000 Bq/L
Dose efficace engagée	0,1 mSv/an
Autres considérations	La somme des doses efficaces engagées provenant de tous les radionucléides ne doit pas dépasser 0,1 mSv/an.
Chiffre exact ou arrondi	Arrondi au millier inférieur
Portée	Provinciale
Point de départ des principes directeurs	<i>Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada</i>
Norme légale ou recommandation	<input checked="" type="checkbox"/> norme <input type="checkbox"/> recommandation
Année de l'adoption	2003
Références techniques et légales	<i>Règlement sur la qualité de l'eau potable</i> (Q 2, r.18.1.1) http://www.canlii.org/qc/legis/regl/q-2r.18.1.1/20070717/tout.html
Mise en œuvre	Le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs est chargé de la mise en œuvre en vertu du règlement ci-dessus.
Conséquences du dépassement de la limite	
Population cible : Hommes et femmes, tous les âges Milieu urbain Milieu rural	<input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non : FCD pour adultes <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
Domaine d'application	

Juridiction	QUÉBEC
Données chiffrées pour le calcul : Taux d'absorption de l'eau potable Facteur de conversion de dose (FCD) Dose efficace engagée Commentaire	2 L/jour (730 L/an) 1,8 × 10 ⁻¹¹ Sv/Bq 0,1 mSv/an $\text{CMA (Bq/L)} = \frac{1 \times 10^{-4} \text{ (Sv/an)}}{730 \text{ (L/an)} \times \text{FCD (1,8} \times 10^{-11} \text{ Sv/Bq)}}$ Résultat = 7 610 Bq/L, arrondi à 7 000 Bq/L
Facteur de sécurité	Valeur de référence (DR) recommandée de la dose efficace engagée égale à 0,1 mSv résultant de la consommation d'eau potable pendant 1 an (contamination radioactive totale possible de l'eau potable consommée pendant 1 an). Ce chiffre représente 10 % du niveau d'exemption pour l'intervention recommandé par la CIPR pour les principales denrées (p. ex. aliments et eau potable) en cas d'exposition à long terme, ce qui correspond le mieux à une consommation prolongée d'eau potable par le public (CIPR, 2000). La DR de 0,1 mSv équivaut aussi à 10 % de la limite de dose pour les membres de la population, qui est recommandée à la fois par la CIPR (1991) et dans les <i>Normes fondamentales internationales</i> (AIEA, 1996).
Contexte : Réacteurs CANDU Réacteurs de puissance, total Centres de recherche Fabrication de lampes au tritium	1 0 0 0
Commentaires généraux	Lorsque l'eau potable contient deux radionucléides ou plus, la relation suivante doit être respectée : $\frac{C_1}{\text{CMA}_1} + \frac{C_2}{\text{CMA}_2} + \dots + \frac{C_i}{\text{CMA}_i} \leq 1$ où C _i et CMA _i sont les concentrations mesurées et les concentrations maximales acceptables, respectivement, pour chacun des radionucléides présents.

Juridiction	ROUMANIE
Limite de tritium dans l'eau potable	100 Bq/L
Dose efficace engagée	0,1 mSv/an
Autres considérations	La dose totale indicative produite par les radionucléides ne doit pas dépasser 0,1 mSv/an.
Chiffre exact ou arrondi	Exact
Portée	Nationale
Point de départ des principes directeurs	Directive 98/83/CE du Conseil
Norme légale ou recommandation	<input checked="" type="checkbox"/> norme <input type="checkbox"/> recommandation
Année de l'adoption	2002
Références techniques et légales	Loi n° 458/2002 sur la qualité de l'eau potable (en roumain) http://www.phg.ro/showlege.php?id=1900
Mise en œuvre	Transposition de la Directive 98/83/CE du Conseil dans une loi nationale. Modification 311/2004 (de la loi 458/2002). Le ministère de la Santé supervise et contrôle la surveillance de la qualité de l'eau.
Conséquences du dépassement de la limite	
Population cible : Hommes et femmes, tous les âges Milieu urbain Milieu rural	<input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non : FCD pour adultes <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
Domaine d'application	<p>Conformément à ce qui est défini dans la Directive 98/83/CE du Conseil.</p> <p><u>On entend par « eaux destinées à la consommation humaine » :</u> a) toutes les eaux, soit en l'état, soit après traitement, destinées à la boisson, à la cuisson, à la préparation d'aliments ou à d'autres usages domestiques, quelle que soit leur origine et qu'elles soient fournies par un réseau de distribution, à partir d'un camion-citerne ou d'un bateau-citerne, en bouteilles ou en conteneurs;</p>

Juridiction	ROUMANIE
	<p>b) toutes les eaux utilisées dans les entreprises alimentaires pour la fabrication, la transformation, la conservation ou la commercialisation de produits ou de substances destinés à la consommation humaine, à moins que les autorités nationales compétentes n'aient établi que la qualité des eaux ne peut affecter la salubrité de la denrée alimentaire finale.</p> <p><u>Exemptions :</u></p> <p>a) eaux minérales naturelles reconnues comme telles par les autorités nationales compétentes conformément à la Directive 80/777/CEE du Conseil du 15 juillet 1980 relative au rapprochement des législations des États membres concernant l'exploitation et la mise dans le commerce des eaux minérales naturelles (1);</p> <p>b) eaux médicinales au sens de la Directive 65/65/CEE du Conseil du 26 janvier 1965 concernant le rapprochement des dispositions législatives, réglementaires et administratives relatives aux médicaments (2).</p>
<p>Données chiffrées pour le calcul :</p> <p>Taux d'absorption de l'eau potable</p> <p>Facteur de conversion de dose (FCD)</p> <p>Dose efficace engagée</p> <p>Commentaire</p>	<p>730 L/an</p> <p>$1,8 \times 10^{-11}$ Sv/Bq</p> <p>0,1 mSv/an</p> <p>Limite (Bq/L) = $\frac{1 \times 10^{-4} \text{ (Sv/an)}}{730 \text{ (L/an)} \times \text{FCD} (1,8 \times 10^{-11} \text{ Sv/Bq})}$</p> <p>Résultat = 7 610 Bq/L. Adoption d'un paramètre seuil indicatif de 100 Bq/L conforme à la Directive 98/83/CE du Conseil.</p>
Facteur de sécurité	La dose maximale (0,1 mSv/an) équivaut à 10 % de la limite de dose pour les membres de la population (pour plus de détails, voir le tableau de l'OMS).
<p>Contexte :</p> <p>Réacteurs CANDU</p> <p>Réacteurs de puissance, total</p> <p>Centres de recherche</p> <p>Fabrication de lampes au tritium</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>0</p>
Commentaires généraux	Voir les commentaires relatifs à l'OMS.

Juridiction	ROYAUME-UNI (Angleterre et pays de Galles)
Limite de tritium dans l'eau potable	100 Bq/L
Dose efficace engagée	0,1 mSv/an
Autres considérations	La dose totale indicative produite par les radionucléides ne doit pas dépasser 0,1 mSv/an.
Chiffre exact ou arrondi	Exact
Portée	Nationale
Point de départ des principes directeurs	Directive 98/83/CE du Conseil
Norme légale ou recommandation	<input checked="" type="checkbox"/> norme <input type="checkbox"/> recommandation
Année de l'adoption	2000; 2001
Références techniques et légales	2000 No. 3184 Water, England and Wales The Water Supply (Water Quality) Regulations 2000 http://www.dwi.gov.uk/regs/si3184/3184.htm
Mise en œuvre	Drinking Water Inspectorate
Conséquences du dépassement de la limite	En cas de dépassement du seuil, on doit entreprendre d'autres analyses pour identifier les isotopes présents et calculer la dose totale indicative résultant des concentrations de chacun de ceux-ci. Si la dose totale indicative dépasse la valeur seuil (0,10 mSv/an), on doit demander l'avis de conseillers médicaux.
Population cible : Hommes et femmes, tous les âges Milieu urbain Milieu rural	<input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non : FCD pour adultes <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
Domaine d'application	Régit les eaux destinées : a) à un usage domestique, soit la cuisson, la consommation, la préparation d'aliments ou le lavage; b) à n'importe lequel de ces usages dans des locaux où des aliments sont produits.

Juridiction	ROYAUME-UNI (Angleterre et pays de Galles)
Données chiffrées pour le calcul : Taux d'absorption de l'eau potable Facteur de conversion de dose (FCD) Dose efficace engagée Commentaire	2 L/jour (730 L/an) $1,8 \times 10^{-11}$ Sv/Bq 0,1 mSv/an Limite (Bq/L) = $\frac{1 \times 10^{-4} \text{ (Sv/an)}}{730 \text{ (L/an)} \times \text{FCD} (1,8 \times 10^{-11} \text{ Sv/Bq})}$ Résultat = 7 610 Bq/L. Adoption d'un paramètre seuil indicatif de 100 Bq/L conforme à la Directive 98/83/CE du Conseil.
Facteur de sécurité	La dose maximale (0,1 mSv/an) équivaut à 10 % de la limite de dose pour les membres de la population (pour plus de détails, voir le tableau de l'OMS).
Contexte : Réacteurs CANDU Réacteurs de puissance, total Centres de recherche Fabrication de lampes au tritium	0 19 1 0
Commentaires généraux	Voir les commentaires relatifs à l'OMS.

Juridiction	RUSSIE
Limite de tritium dans l'eau potable	7 700 Bq/L
Dose efficace engagée	0,1 mSv/an
Autres considérations	
Chiffre exact ou arrondi	Arrondi à la centaine la plus proche
Portée	Nationale
Point de départ des principes directeurs	Présumé : CIPR
Norme légale ou recommandation	<input checked="" type="checkbox"/> norme <input type="checkbox"/> recommandation
Année de l'adoption	1999
Références techniques et légales	Normes de sûreté radiologique (NRB 99)
Mise en œuvre	
Conséquences du dépassement de la limite	
Population cible : Hommes et femmes, tous les âges Milieu urbain Milieu rural	<input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non : valeur définie pour un « récepteur critique », enfant de un à deux ans <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
Domaine d'application	
Données chiffrées pour le calcul : Taux d'absorption de l'eau potable Facteur de conversion de dose (FCD) Dose efficace engagée Commentaire	730 L/an $1,8 \times 10^{-11}$ Sv/Bq 0,1 mSv/Bq $\text{Limite (Bq/L)} = \frac{1 \times 10^{-4} \text{ (Sv/an)}}{730 \text{ (L/an)} \times \text{FCD} (1,8 \times 10^{-11} \text{ Sv/Bq})}$ Résultat = 7 610 Bq/L, arrondi à 7 700 Bq/L

Juridiction	RUSSIE
Facteur de sécurité	La dose maximale (0,1 mSv/an) équivaut à 10 % de la limite de dose pour les membres de la population (pour plus de détails, voir le tableau de l'OMS).
Contexte : Réacteurs CANDU Réacteurs de puissance, total Centres de recherche Fabrication de lampes au tritium	0 31 0 0
Commentaires généraux	Voir les commentaires relatifs à l'OMS.

Juridiction	SUÈDE
Limite de tritium dans l'eau potable	100 Bq/L
Dose efficace engagée	0,1 mSv/an
Autres considérations	La dose totale indicative produite par les radionucléides ne doit pas dépasser 0,1 mSv/an.
Chiffre exact ou arrondi	Exact
Portée	Nationale
Point de départ des principes directeurs	Directive 98/83/CE du Conseil
Norme légale ou recommandation	<input checked="" type="checkbox"/> norme <input type="checkbox"/> recommandation
Année de l'adoption	2001
Références techniques et légales	<i>Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten (SLVFS 2001:30)</i> (en suédois) http://www.slv.se/upload/dokument/Lagstiftning/2000-2005/2001_30.pdf
Mise en œuvre	Transposition de la Directive 98/83/EC dans une loi nationale.
Conséquences du dépassement de la limite	Conforme à la loi sur les aliments (SFS 2006:804)
Population cible : Hommes et femmes, tous les âges Milieu urbain Milieu rural	<input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non : FCD pour adultes <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non

Juridiction	SUÈDE
Domaine d'application	<p>Conformément à ce qui est défini dans la Directive 98/83/CE du Conseil.</p> <p><u>On entend par « eaux destinées à la consommation humaine » :</u></p> <p>a) toutes les eaux, soit en l'état, soit après traitement, destinées à la boisson, à la cuisson, à la préparation d'aliments ou à d'autres usages domestiques, quelle que soit leur origine et qu'elles soient fournies par un réseau de distribution, à partir d'un camion-citerne ou d'un bateau-citerne, en bouteilles ou en conteneurs;</p> <p>b) toutes les eaux utilisées dans les entreprises alimentaires pour la fabrication, la transformation, la conservation ou la commercialisation de produits ou de substances destinés à la consommation humaine, à moins que les autorités nationales compétentes n'aient établi que la qualité des eaux ne peut affecter la salubrité de la denrée alimentaire finale.</p>
Données chiffrées pour le calcul : Taux d'absorption de l'eau potable Facteur de conversion de dose (FCD) Dose efficace engagée Commentaire	2 L/jour (730 L/an) $1,8 \times 10^{-11}$ Sv/Bq 0,1 Sv/an Limite (Bq/L) = $\frac{1 \times 10^{-4} \text{ (Sv/an)}}{730 \text{ (L/an)} \times \text{FCD} (1,8 \times 10^{-11} \text{ Sv/Bq})}$ Résultat = 7 610 Bq/L. Adoption d'un paramètre seuil indicatif de 100 Bq/L conforme à la Directive 98/83/CE du Conseil.
Facteur de sécurité	La dose maximale (0,1 mSv/an) équivaut à 10 % de la limite de dose pour les membres de la population (pour plus de détails, voir le tableau de l'OMS).
Contexte : Réacteurs CANDU Réacteurs de puissance, total Centres de recherche Fabrication de lampes au tritium	0 10 1 0
Commentaires généraux	Voir les commentaires relatifs à l'OMS.

Juridiction	SUISSE
Limite de tritium dans l'eau potable	10 000 Bq/L
Dose efficace engagée	0,1 mSv/an
Autres considérations	
Chiffre exact ou arrondi	Arrondi au millier supérieur
Portée	Nationale
Point de départ des principes directeurs	National
Norme légale ou recommandation	<input checked="" type="checkbox"/> norme <input type="checkbox"/> recommandation
Année de l'adoption	2006 (à l'origine, 1995)
Références techniques et légales	<i>Ordonnance du DFI sur les substances étrangères et les composants dans les denrées alimentaires (817.021.23)</i> http://www.admin.ch/ch/f/rs/8/817.021.23.fr.pdf
Mise en œuvre	
Conséquences du dépassement de la limite	Valeur de tolérance établie à 1 000 Bq/L. Au-dessus de cette valeur, l'eau est considérée comme « diminuée dans sa valeur intrinsèque ». Au-dessus de la valeur limite de 10 000 Bq/L, l'eau est déclarée impropre à la consommation humaine.
Population cible : Hommes et femmes, tous les âges Milieu urbain Milieu rural	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
Domaine d'application	« Les eaux potables » sont définies comme toutes les eaux, soit en l'état, soit après traitement, destinées à la boisson, à la cuisson, à la préparation d'aliments, ou au lavage d'articles qui peuvent entrer en contact avec les aliments.

Juridiction	SUISSE
Données chiffrées pour le calcul : Taux d'absorption de l'eau potable Facteur de conversion de dose (FCD) Dose efficace engagée Commentaire	600 L/an (0,6 m ³ /an) 1,8 × 10 ⁻¹¹ Sv/Bq 0,1 mSv/an (d'après le calcul ci-dessous) Limite (Bq/L) = $\frac{1 \times 10^{-4} \text{ (Sv/an)}}{730 \text{ (L/an)} \times \text{FCD (1,8} \times 10^{-11} \text{ Sv/Bq)}}$ Résultat = 9 259,3 Bq/L, arrondi à 10 000 Bq/L
Facteur de sécurité	La dose maximale (0,1 mSv/an) équivaut à 10 % de la limite de dose pour les membres de la population (pour plus de détails, voir le tableau de l'OMS).
Contexte : Réacteurs CANDU Réacteurs de puissance, total Centres de recherche Fabrication de lampes au tritium	0 5 1 1
Commentaires généraux	Voir les commentaires relatifs à l'OMS.

Juridiction	UNION EUROPÉENNE
Limite de tritium dans l'eau potable	100 Bq/L
Dose efficace engagée	0,1 mSv/an
Autres considérations	La dose totale indicative produite par les radionucléides ne doit pas dépasser 0,1 mSv/an.
Chiffre exact ou arrondi	Exact
Portée	Internationale
Point de départ des principes directeurs	OMS, 2004
Norme légale ou recommandation	<input type="checkbox"/> norme <input checked="" type="checkbox"/> recommandation
Année de l'adoption	1998
Références techniques et légales	Directive 98/83/CE du Conseil http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/fr/oj/1998/l_330/l_33019981205fr00320054.pdf
Mise en œuvre	Chaque État membre doit transposer la Directive 98/83/CE du Conseil dans une loi nationale. Chaque État membre est chargé de la mise en œuvre de ses lois ou recommandations nationales relatives à l'eau. La surveillance du tritium n'est pas obligatoire, lorsque cela peut être justifié.
Conséquences du dépassement de la limite	Aucune à l'échelon de l'Union européenne, à moins qu'il y ait un risque pour la santé publique dans plusieurs États membres.
Population cible : Hommes et femmes, tous les âges Milieu urbain Milieu rural	<input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non : FCD pour adultes <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input checked="" type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non

Juridiction	UNION EUROPÉENNE
<p>Domaine d'application</p>	<p><u>On entend par « eaux destinées à la consommation humaine » :</u></p> <p>a) toutes les eaux, soit en l'état, soit après traitement, destinées à la boisson, à la cuisson, à la préparation d'aliments ou à d'autres usages domestiques, quelle que soit leur origine et qu'elles soient fournies par un réseau de distribution, à partir d'un camion-citerne ou d'un bateau-citerne, en bouteilles ou en conteneurs;</p> <p>b) toutes les eaux utilisées dans les entreprises alimentaires pour la fabrication, la transformation, la conservation ou la commercialisation de produits ou de substances destinés à la consommation humaine, à moins que les autorités nationales compétentes n'aient établi que la qualité des eaux ne peut affecter la salubrité de la denrée alimentaire finale.</p> <p><u>Exemptions :</u></p> <p>a) eaux minérales naturelles reconnues comme telles par les autorités nationales compétentes conformément à la Directive 80/777/CEE du Conseil du 15 juillet 1980 relative au rapprochement des législations des États membres concernant l'exploitation et la mise dans le commerce des eaux minérales naturelles (1);</p> <p>b) eaux médicinales au sens de la Directive 65/65/CEE du Conseil du 26 janvier 1965 concernant le rapprochement des dispositions législatives, réglementaires et administratives relatives aux médicaments (2).</p> <p>Exemption facultative (les États membres peuvent exempter des dispositions de la directive) : les eaux destinées à la consommation humaine provenant d'une source individuelle fournissant moins de 10 m³ par jour en moyenne ou approvisionnant moins de 50 personnes, sauf si elles sont fournies dans le cadre d'une activité commerciale ou publique.</p>
<p>Données chiffrées pour le calcul :</p> <p>Taux d'absorption de l'eau potable</p> <p>Facteur de conversion de dose (FCD)</p> <p>Dose efficace engagée</p> <p>Commentaire</p>	<p>2 L/jour (730 L/an)</p> <p>$1,8 \times 10^{-11}$ Sv/Bq</p> <p>0,1 mSv/an</p> <p>Limite (Bq/L) = $\frac{1 \times 10^{-4} \text{ (Sv/an)}}{730 \text{ (L/an)} \times \text{FCD} (1,8 \times 10^{-11} \text{ Sv/Bq})}$</p> <p>Résultat = 7 610 Bq/L. Adoption d'un paramètre seuil indicatif de 100 Bq/L conforme à la Directive 98/83/CE du Conseil. (Voir aussi ISTISAN, 2000)</p>

Juridiction	UNION EUROPÉENNE
Facteur de sécurité	La dose maximale (0,1 mSv/an) équivaut à 10 % de la limite de dose pour la population (pour plus de détails, voir le tableau de l'OMS).
Contexte : Réacteurs CANDU Réacteurs de puissance, total Centres de recherche Fabrication de lampes au tritium	2 133 0 0
Commentaires généraux	Voir les commentaires plus détaillés relatifs à l'OMS et à l'Union européenne.

RÉFÉRENCES

- AFCN, Agence fédérale de Contrôle nucléaire, 2006. Surveillance radiologique de la Belgique – Rapport de synthèse 2005. Bruxelles, Belgique. <http://fanc.fgov.be/download/Rapport%20SRT%202005%20FR.pdf> (accès le 28 août 2007)
- AIEA, Agence internationale de l'énergie atomique (1996). Normes fondamentales internationales de protection contre les rayonnements ionisants et de sûreté des sources de rayonnements. Vienne, Autriche. www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/SS-115-Web/Pub996_web-1a.pdf (accès le 22 août 2007)
- BEIR Committee, Advisory Committee on the Biological Effects of Ionising Radiation, 1972. BEIR-I: *The effects on populations of exposure to low levels of ionising radiation. Division of Medical Sciences, the National Academy of Sciences, National Research Council*, Washington, D.C. (Généralement désigné par le titre de « BEIR Report ».)
- BMU, *Bundesamt für Strahlenschutz* (bureau fédéral de radioprotection), 2006. *Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung – Jahresbericht 2005* (Radioactivité environnementale et radioexposition – Rapport annuel 2005). BMU, Bonn, Allemagne. http://www.bfs.de/bfs/druck/uus/JB_archiv.html (accès le 28 août 2007)
- Bruce Power, 2007. *Annual Summary and Assessment of Environmental Radiological Data for 2006*. Ontario, Canada. <http://www.brucepower.com/pagecontent.aspx?navuid=124&dtuid=83418> (accès le 28 août 2007)
- CCNE, Comité consultatif des normes environnementales, 1994. *A Standard for Tritium. A Recommendation to the Minister of Environment and Energy. Report 94-01*. Ontario, Canada.
- CCSN, Commission canadienne de sûreté nucléaire, 2007a. *A technical briefing to the Commission on Tritium*. Document aux commissaires CMD 07-M34, Réunion de la Commission du 12 septembre 2007. Commission canadienne de sûreté nucléaire, Ottawa, Canada (disponible sous info@cnsccsn.gc.ca).
- CCSN, Commission canadienne de sûreté nucléaire, 2007b. *Tritium Releases and Dose Consequences in Canada*. Commission canadienne de sûreté nucléaire, Ottawa, Canada (en développement).
- CIPR, Commission internationale de protection radiologique, 1991a. *1990 recommendations of the ICRP. Annals of the ICRP*, 21(1.3). ICRP Publication 60. Pergamon Press. Oxford, Royaume-Uni.
- CIPR, Commission internationale de protection radiologique, 1991b. *1990 recommendations of the ICRP. Radiological Protection Bulletin 119* (Supplément). *National Radiological Protection Board*, Chilton, Royaume-Uni.

CIPR, Commission internationale de protection radiologique, 1996. *Age-dependent doses to members of the public from intake of radionuclides: Part 5. Compilation of ingestion and inhalation dose coefficients*. ICRP Publication 72. Pergamon Press. Oxford, Royaume-Uni.

CIPR, Commission internationale de protection radiologique, 2000. *Protection of the public in situations of prolonged radiation exposure*. ICRP Publication 82. Pergamon Press. Oxford, Royaume-Uni.

CSN, *Consejo de seguridad nuclear* (conseil de sûreté nucléaire), 2005. *Programas de vigilancia radiológica ambiental – Resultados 2004* (programmes de surveillance radiologique environnementale – Résultats de 2004). CSN. Madrid, Espagne. <http://www.csn.es/publicaciones/vig04.pdf> (accès le 28 août 2007)

DFI, Département fédéral de l'intérieur, 2006. Ordonnance du DFI sur les substances étrangères et les composants dans les denrées alimentaires (817.021.23). Suisse. www.admin.ch/ch/f/rs/8/817.021.23.fr.pdf (accès le 21 août 2007)

DWI, *Drinking Water Inspectorate*, 2005. *Guidance on the Water Supply (Water Quality) Regulations 2000 and 2001*. Royaume-Uni. <http://www.dwi.gov.uk/regs/regulations.shtm> (accès le 7 septembre 2007)

EACL, Énergie atomique du Canada limitée, 2006. *Annual Report of Radiological Environmental Monitoring in 2005 at Chalk River Laboratories*. EACL. Ontario, Canada.

Hydro-Québec, 2007. Centrale nucléaire Gentilly-2. Résultats du programme de surveillance de l'environnement du site de Gentilly. Rapport annuel 2006. Québec, Canada.

IRSN, Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire, 2007. Bilan de l'état radiologique de l'environnement français en 2005. France. <http://www.irsn.org/surveillance%5FEnvironment/index.php?page=BilansSurveillance> (accès le 28 août 2007)

ISTISAN, *Istituto Superiore di Sanità*, 2000. *Council Directive 98/83/EC on the quality of water intended for human consumption: calculation of derived activity concentrations*. Italie. <http://dspace.iss.it/dspace/handle/2198/-9271> (accès le 7 septembre 2007)

Lokan, K.H., 1998. *Drinking water quality in areas dependent on groundwater. Radiation Protection in Australasia* (1998) 15 (1), 11-14.

MEO, ministère de l'Environnement de l'Ontario, 1994. *Ontario Drinking Water Objectives*. Toronto, Ontario.

MEO, ministère de l'Environnement de l'Ontario, 2007. Règlement 242/07 de l'Ontario. Normes de qualité de l'eau potable de l'Ontario. La *Gazette de l'Ontario* : 23 juin 2007. <http://www.e-laws.gov.on.ca/Download?dID=223870> (accès le 21 août 2007)

- NB Power, 2007. (Énergie nucléaire Nouveau-Brunswick) Centrale nucléaire Point Lepreau. *Environmental Monitoring Radiation Data*. Nouveau-Brunswick, Canada.
- NHMRC, *National Health and Medical Research Council*, 1995. *Recommendations for limiting exposure to ionising radiation (1995)*. *Radiation Health Series No. 39*, Government Publishing Service, Canberra, Australie.
- NHMRC, *National Health and Medical Research Council*, 2004. *Australian Drinking Water Guidelines 6*. Australie. www.nhmrc.gov.au/publications/synopses/eh19syn.htm (accès le 21 août 2007)
- NRB-99. *Radiation Safety Norms*. Russie. www.wdcb.ru/mining/zakon/NRB99.htm (accès le 1^{er} août 2007)
- OEHHA, *Office of Environmental Health Hazard Assessment*, 2006. *Public Health Goals for Chemicals in Drinking Water – Tritium*. OEHHA, *California Environmental Protection Agency*, Californie, États-Unis. www.oehha.ca.gov/water/phg/pdf/PHGtritium030306.pdf (accès le 7 septembre 2007)
- OMS, Organisation mondiale de la santé, 2004. Directives de qualité pour l'eau de boisson. Vol.1. Troisième édition. Genève, Suisse. http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3rev/fr/index.html (accès le 21 août 2007)
- OPG, Ontario Power Generation, 2007. *2006 Results of Radiological Environmental Monitoring Programs*. Ontario, Canada. <http://www.opg.com/pdf/Nuclear%20Reports%20and%20Publications/2006%20Results%20of%20Environmental%20Monitoring%20Programs.pdf>
- Santé Canada, 1995a. Approches pour l'établissement des recommandations concernant l'eau potable. Santé Canada. Ottawa, Canada. http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/water-eau/doc_sup-appui/part_i-partie_i/index_f.html (accès le 21 août 2007)
- Santé Canada, 1995b. Caractéristiques radiologiques. Santé Canada. Ottawa, Canada. www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/water-eau/doc_sup-appui/radiological_characteristics/index_f.html (accès le 21 août 2007)
- Santé Canada, 2006. Caractéristiques radiologiques de l'eau potable. Document pour consultation publique. Santé Canada. Ottawa, Canada. http://www.hc-sc.gc.ca/ahc-asc/public-consult/consultations/col/rc-cr/rep-rapp_f.html (accès le 28 août 2007)
- Santé Canada, 2007. Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada. Santé Canada. Ottawa, Canada. www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/water-eau/doc_sup-appui/sum_guide-res_recom/index_f.html (accès le 21 août 2007)

STUK, *Radiation and Nuclear Safety Authority*, 1993. *Radioactivity of Household Water*. ST 12.3. *Erweko Paintuote*, Helsinki, Finlande, 1994.

UE, Union européenne, 1995. *Proposal for a Council Directive on the quality of water intended for human consumption*, Commission des Communautés européennes, COM 94/612-final, Bruxelles 04 01 1995, 950010 (SYN), 52 p.

UE, Union européenne, 1998. Directive 98/83/EC du Conseil du 3 novembre 1998 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine. Journal officiel des Communautés européennes. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31998L0083:EN:NOT> (accès le 21 août 2007)

USEPA, US Environmental Protection Agency, 1976. « *Drinking Water Regulations: Radionuclides* ». *Federal Register*, Vol. 41, No. 133, pp. 28402-28409, 9 juillet 1976.

USEPA, US Environmental Protection Agency, 2000a. 40 CFR Parts 9, 141, and 142. *National Primary Drinking Water Regulations; Radionuclides; Final Rule*. FRL-6909-3, EPA, Cincinnati, OH. www.epa.gov/fedrgstr/EPA-WATER/2000/December/Day-07/w30421.pdf (accès le 22 août 2007)

USEPA, US Environmental Protection Agency, 2000b. 40 CFR Parts 141 and 142. *National Primary Drinking Water Regulations; Radionuclides; Notice of Data Availability; Proposed Rule*. FRL-6580-8, EPA, Cincinnati, OH. www.epa.gov/EPA-WATER/2000/April/Day-21/w9654.htm (accès le 21 août 2007)

L'organisme de réglementation
nucléaire du Canada



Commission canadienne
de sûreté nucléaire

Canadian Nuclear
Safety Commission

Canada