



Commission canadienne
de sûreté nucléaire

Canadian Nuclear
Safety Commission



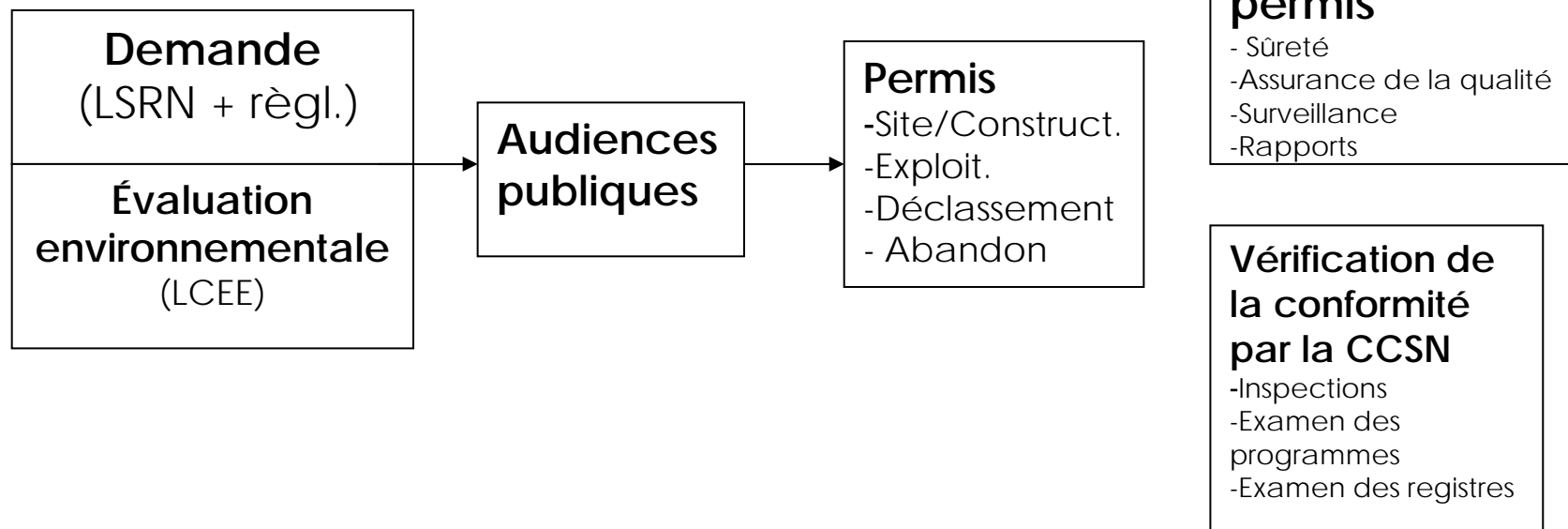
Tritium : Effets sur la santé, dosimétrie et radioprotection

Présentation devant le ministère ontarien de
l'Environnement, Direction de l'élaboration des
normes, Section des normes de qualité
de l'eau potable
27 janvier 2010 - Toronto

Patsy Thompson, Ph.D.

Les audiences publiques sont une occasion de participer au processus d'autorisation

Les audiences publiques donnent aux intervenants et au public la possibilité d'être entendus devant la Commission



Contrôles réglementaires



- Autorisation

Lorsque l'activité du tritium dépasse 1 GBq, un permis est requis en vertu de la LSRN

- Limites de dose

Les doses reçues par les travailleurs et le public ne doivent pas dépasser les limites de dose précisées dans le *Règlement sur la radioprotection* et doivent respecter le principe ALARA

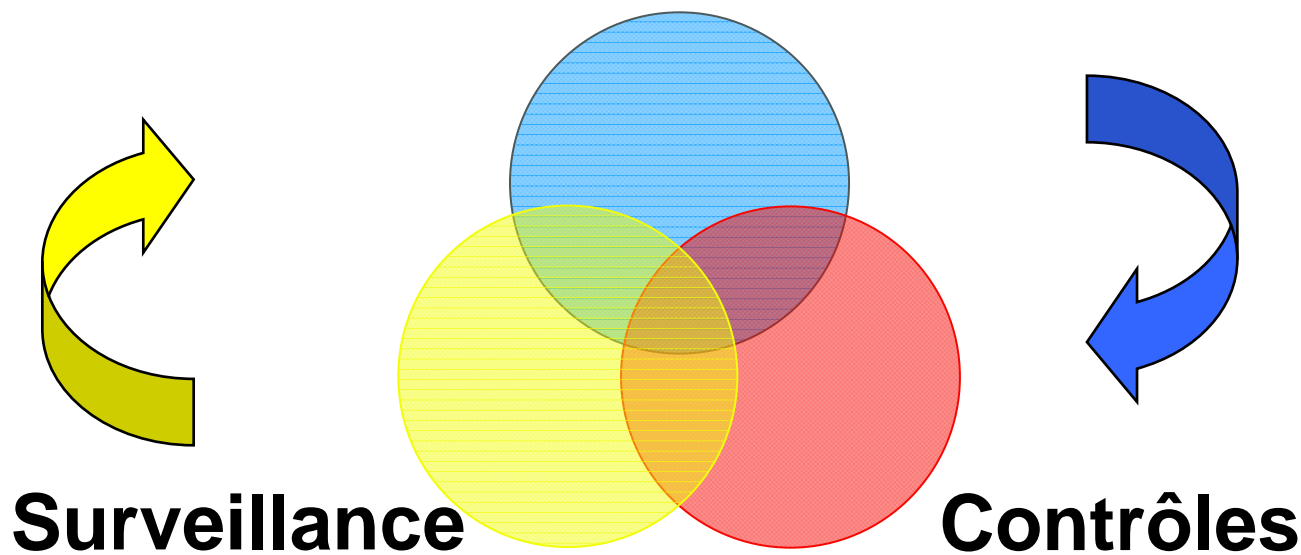
- Limites opérationnelles dérivées (LOD)

Les émissions sont limitées, de sorte que l'exposition à une LOD résulte en une dose de 1 mSv au membre du public le plus exposé (groupe critique)

Protection de la santé humaine et de l'environnement



Évaluation



Contrôles réglementaires



- **Seuils d'intervention**
Les titulaires de permis doivent établir des seuils d'intervention pour ce qui est des systèmes ou des procédés surveillés (p. ex. rejets aux cheminées, effluents) où un dépassement peut indiquer une perte de contrôle.
- **Système de gestion de l'environnement**
Les titulaires de permis doivent prévoir des dispositions adéquates pour la protection de l'environnement par des politiques, des programmes et des procédures
- **Rapports**
Le titulaire de permis doit signaler les résultats pour l'effluent et les résultats de surveillance de l'environnement sur une base trimestrielle ou annuelle, ou lors du dépassement d'un seuil d'intervention.

Tritium rejeté par les installations canadiennes en 2006 (Bq/an)



Installations	Émissions gazeuses		Effluents liquides
	HTO	HT	HTO
CN	$2,0 \times 10^{+15}$	$9,5 \times 10^{+13}$ (IET)	$1,6 \times 10^{+15}$
IGD	$5,5 \times 10^{+13}$	-	$4,4 \times 10^{+10}$
Sources lum. au tritium	$8,5 \times 10^{+13}$	$3,1 \times 10^{+14}$	$4,5 \times 10^{+10}$
Recherche	$3,2 \times 10^{+14}$	$9,6 \times 10^{+11}$	$9,5 \times 10^{+13}$
Laboratoires	$7,8 \times 10^{+11}$	$1,7 \times 10^{+11}$	$6,6 \times 10^{+10}$

Doses reçues en milieu de travail et par le public



- Public
 - Les doses imputables au tritium reçues par le groupe critique se situent habituellement entre 0,5 à 70 μSv par année
- En milieu de travail
 - Les doses annuelles moyennes imputables au tritium dans les CN sont habituellement inférieures à un mSv et le tritium compte pour environ 20 % de la dose efficace
 - La dose annuelle moyenne associée aux fabricants de sources lumineuses au tritium est inférieure à 0,5 mSv

Études de la CCSN sur le tritium



- Orientation donnée au personnel par la Commission
- Améliorer l'information disponible pour guider la surveillance réglementaire du traitement du tritium et des rejets
- Nombre d'études réalisées (charte de projet)
- Évaluation du régime réglementaire et recommandations à la Commission

Effets sur la santé - Études de laboratoire



Ce qui a été examiné

- Effets déterministes
 - létalité
 - effets tératogènes
 - effets sur la reproduction
- Effets stochastiques
 - cancer
 - effets héréditaires
- Effets sur la santé du tritium lié à la matière organique (OBT, de l'anglais *Organically-Bound Tritium*)
- Effets non radiologiques
 - transmutation
 - effets isotopiques

Effets sur la santé - Études de laboratoire



Principaux résultats

- Aucun effet déterministe observé en dessous d'une dose aiguë de ~ 1 GBq (injection)
- Le cancer chez les souris est observé à partir d'une dose d'environ 1 GBq par gramme de poids corporel (~mGy/jour), mais il n'y a presque pas d'études sur le sujet

Effets sur la santé - Études en laboratoire



Conclusion

Les travaux de recherche réalisés à ce jour indiquent qu'il ne devrait pas y avoir d'effets sur la santé si l'on respecte les contrôles réglementaires existants, et que les limites pour le tritium visent à protéger la population.

Efficacité biologique relative



Ce qui a été examiné

- Aperçu des principales études sur l'EBR du tritium, AGIR, Little et Lambert, Kocher *et al*, Environnement Canada, Myers et Johnston
- Résumé des études de laboratoire sur l'EBR du tritium, réparties par types de rayonnement de référence (rayons X et rayons gamma) et des conditions d'essai (*in vivo* et *in vitro*)

Efficacité biologique relative



Principaux résultats

- L'EBR globale pour le tritium est d'environ :
 - 1,4 avec les rayons X comme référence
 - 2,2 avec les rayons gamma comme référence
- Selon la documentation, la préférence consiste à utiliser les rayons gamma comme référence
- Les expositions chroniques sont environ 30 % plus fréquentes que les doses aiguës, mais il est fort probable que le rayonnement de référence joue un rôle, c.-à-d. que les expositions chroniques sont surtout imputables au rayonnement gamma, et les expositions aiguës sont surtout imputables aux rayons X
- Il n'existe que très peu d'études sur les valeurs de l'EBR liées à la radioprotection

Efficacité biologique relative



Conclusions

Le rayonnement bêta émis par le tritium a une efficacité biologique relative 1,4 fois plus élevée que les rayons X de 250 kVp, et 2,2 fois plus élevée que les rayons gamma.

Effets sur la santé - Épidémiologie



Ce qui a été étudié

- Études portant sur des cohortes de travailleurs sous rayonnement
- Études de cas avec groupes témoins sur la leucémie infantile et les anomalies congénitales chez les descendants; études sur l'exposition des parents avant la conception
- Études portant sur des personnes vivant à proximité d'installations nucléaires
- Examen scientifique de la documentation
- Examen des groupes d'intervention

Effets sur la santé - Épidémiologie



Principaux résultats

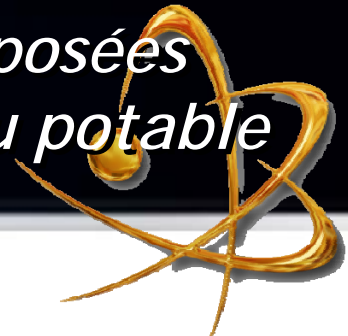

- Un grand nombre d'études épidémiologiques portant sur des travailleurs sous rayonnement, leurs descendants et des membres du public vivant à proximité d'installations nucléaires ont été examinées.
- De façon générale, les études épidémiologiques disponibles ne contiennent pas suffisamment de détails (p. ex. les doses spécifiques au tritium) pour estimer les risques liés à l'exposition au tritium.
- Le risque pour les travailleurs, leurs descendants et le grand public, associé à toutes les sources de rayonnements autorisées par la CCSN, est faible. Le tritium représente seulement une fraction des sources de rayonnement totales, ainsi le risque associé au tritium ne représente qu'une fraction du risque total, qui est faible.

Effets sur la santé - Épidémiologie



Conclusion

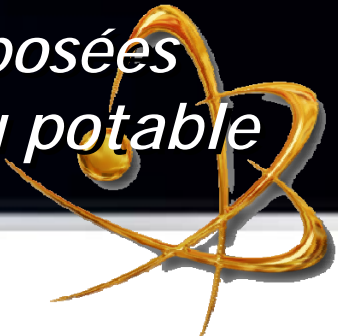

- À ce jour, les études épidémiologiques ne fournissent aucune preuve à l'effet qu'il y aurait un risque plus élevé associé à l'exposition au tritium, passée ou présente, des membres du public et des travailleurs.
- À ce jour, les études épidémiologiques montrent que le risque de cancer chez les personnes ayant reçu des doses inférieures à environ 100 mSv est semblable à celui de la population en général



Perspectives de la CCSN sur les normes proposées relativement à la teneur en tritium de l'eau potable

Appuyer une diminution de la teneur maximale actuelle de tritium dans l'eau potable, qui est de 7 000 Bq/L, en vertu du :

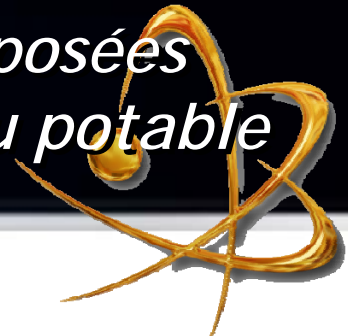

- principe d'évitement de la pollution;
- principe de réduction de la contamination possible des aliments et de l'eau potable par des agents cancérigènes anthropiques



Perspectives de la CCSN sur les normes proposées relativement à la teneur en tritium de l'eau potable

Toute norme proposée devrait être :

- basée sur une justification transparente
- réalisable et pratique
- utilisable dans de nombreux cadres de travail pour la protection contre les sources



Perspectives de la CCSN sur les normes proposées relativement à la teneur en tritium de l'eau potable

Le personnel de la CCSN est d'avis que 100 Bq/l serait

- une valeur sûre, pratique et réalisable
- adaptée aux principes d'évitement de la pollution et à la protection de la qualité de l'eau

Questions?



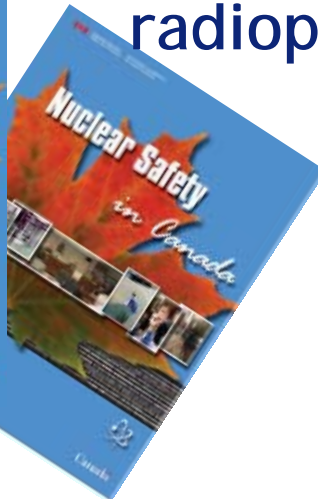
Pour de plus amples renseignements,
visitez notre site Web :

<http://www.nuclearsafety.gc.ca>

Merci -

Patsy Thompson, Ph.D.

Directrice générale, Direction de la
protection de l'environnement, de la
radioprotection et de l'évaluation





CCSN

Commission canadienne de sûreté nucléaire

Canada 

nuclearsafety.gc.ca