



Commission canadienne  
de sûreté nucléaire

Canadian Nuclear  
Safety Commission



# Le projet *Études sur le tritium* La santé avant tout

Présentation donnée par Patsy Thompson

Le 28 avril 2010

# *Aperçu de la présentation*



- Introduction et portée
- Études individuelles
- Tritium : Effets sur la santé, dosimétrie et radioprotection
- Participation du public

# *Introduction et portée*



- En janvier 2007, le tribunal de la Commission canadienne de sûreté nucléaire a demandé expressément au personnel d'entreprendre des études sur le tritium.
- Faisant suite à cette demande, la CCSN a lancé plusieurs projets de recherche dans le cadre du projet *Études sur le tritium*.
  - Ces travaux visent à enrichir la somme des connaissances sur le tritium et à resserrer la surveillance réglementaire des activités liées au tritium au Canada.

# Études individuelles




## Le projet *Études sur le tritium* comprend notamment :

- Normes et recommandations sur le tritium dans l'eau potable
- Rejets de tritium et conséquences sur les doses au Canada en 2006
- Devenir environnemental du tritium dans l'atmosphère
- Évaluation des installations de manipulation du tritium

L'organisme de réglementation nucléaire du Canada

Normes et recommandations sur le tritium dans l'eau potable  
Volet du projet d'études sur le tritium

INFO-0788



Janvier 2006


Commission canadienne de sûreté nucléaire / Canadian Nuclear Safety Commission

Canada

L'organisme de réglementation nucléaire du Canada

Rejets de tritium et conséquences sur les doses au Canada en 2006  
Volet du projet d'études sur le tritium

INFO-0793



Décembre 2009

Commission canadienne de sûreté nucléaire / Canadian Nuclear Safety Commission

Canada

L'organisme de réglementation nucléaire du Canada

Étude sur le devenir environnemental du tritium dans l'atmosphère  
Volet du projet d'études sur le tritium

INFO-0792



Rapport préparé pour le CSN par EcoNuc, responsable de l'installation de la CNU-1 au ANL

Décembre 2009


Commission canadienne de sûreté nucléaire / Canadian Nuclear Safety Commission

Canada

L'organisme de réglementation nucléaire du Canada

Évaluation des installations de manipulation du tritium  
Volet du projet d'études sur le tritium

INFO-0796



Février 2010

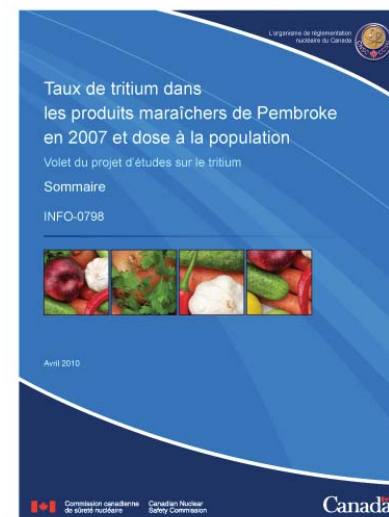
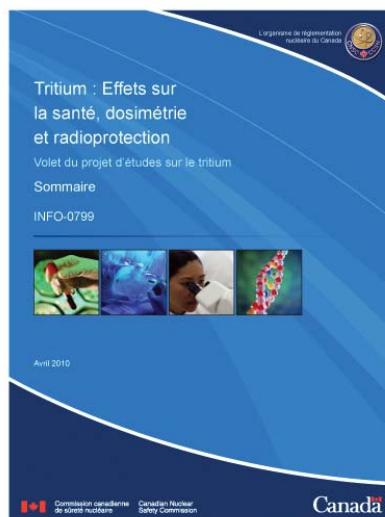
Commission canadienne de sûreté nucléaire / Canadian Nuclear Safety Commission

Canada

# Études individuelles (suite)



- *Tritium : Effets sur la santé, dosimétrie et radioprotection*
- *Taux de tritium dans les produits maraîchers de Pembroke en 2007 et dose à la population*
- *Le tritium dans les sols et la végétation*



# *Tritium : Effets sur la santé, dosimétrie et radioprotection*

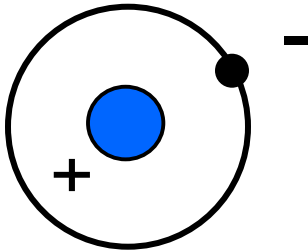


- Propriétés physiques et chimiques du tritium
- Effets du tritium sur la santé
  - Études de laboratoire
  - Études épidémiologiques
- Efficacité biologique relative (EBR) du tritium
- Dosimétrie du tritium
- Méthodes d'évaluation et de gestion du risque

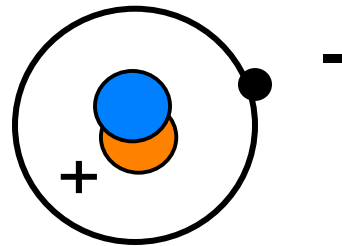
# Propriétés physiques et chimiques du tritium



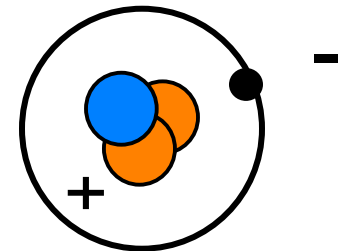
- Qu'est-ce que le tritium?
  - Hydrogène radioactif
  - 2 neutrons et 1 proton



Hydrogène  
(1H)



Deutérium  
(2H)



Tritium  
(3H)

- Ces isotopes de l'hydrogène ont fondamentalement les mêmes propriétés et caractéristiques physiques et chimiques

# Propriétés physiques et chimiques du tritium



- Le tritium se trouve généralement sous la forme HTO (eau tritiée) ou OBT (composés organiques)

## Modèle HTO

**Composés qui se comportent comme de l'eau après leur incorporation**



## Modèle OBT

**Composés qui se comportent comme du carbone après leur incorporation**



# Effets du tritium sur la santé : Études de laboratoire



## Principales constatations

- Aucun effet sur la santé observé à des doses inférieures à environ 1 GBq/gramme de poids corporel (PC) chez les souris

Dose administrée (GBq/g PC/j)	Dose (mSv)	Effet (animaux de laboratoire)
< 1	–	Aucun effet
> 1	500	-favorise le cancer -effet sur le développement de l'embryon/du fœtus -effet génétique sur l'appareil reproducteur -mort cellulaire

# *Effets du tritium sur la santé :* *Études épidémiologiques*



## **Principales constatations**

- Jusqu'à maintenant, les données existantes ne sont pas assez détaillées pour permettre d'estimer les risques sur la santé expressément associés à l'exposition au tritium
- Le risque pour les travailleurs, leur progéniture et le grand public, associé à toutes les sources de rayonnement autorisées par la CCSN, est faible. L'exposition au tritium représente seulement une fraction des sources de rayonnement totales. Le risque associé au tritium ne représente donc qu'une fraction du risque total, lequel est faible



## **Conclusion**

- D'après les deux sources de données, les études épidémiologiques et les études de laboratoire, les effets indésirables sur la santé causés par l'exposition au tritium sont hautement improbables aux niveaux d'exposition actuels au Canada

# *Efficacité biologique relative du tritium*



## **Principales constatations**

<b>Rayonnement de référence</b>	<b>EBR</b>
Rayon X	1,4
Rayon gamma*	2,2

\*Préférence dans la documentation

## **Conclusion**

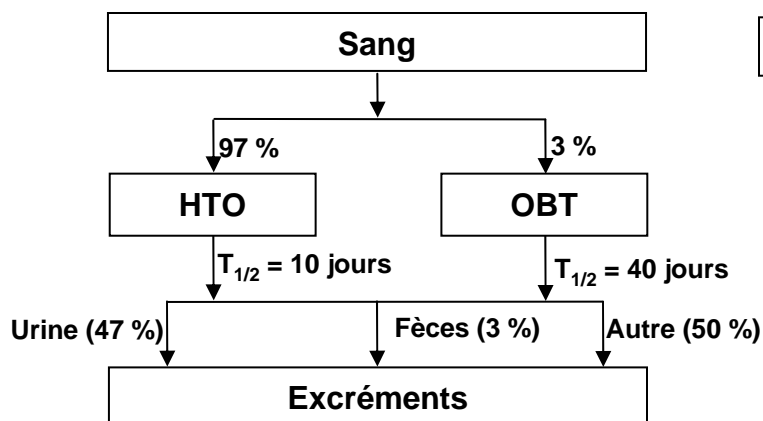
- Le rayonnement bêta émis par le tritium a une efficacité biologique relative 1,4 fois plus élevée que les rayons X de 250 kVp, et 2,2 fois plus élevée que les rayons gamma

# Dosimétrie du tritium

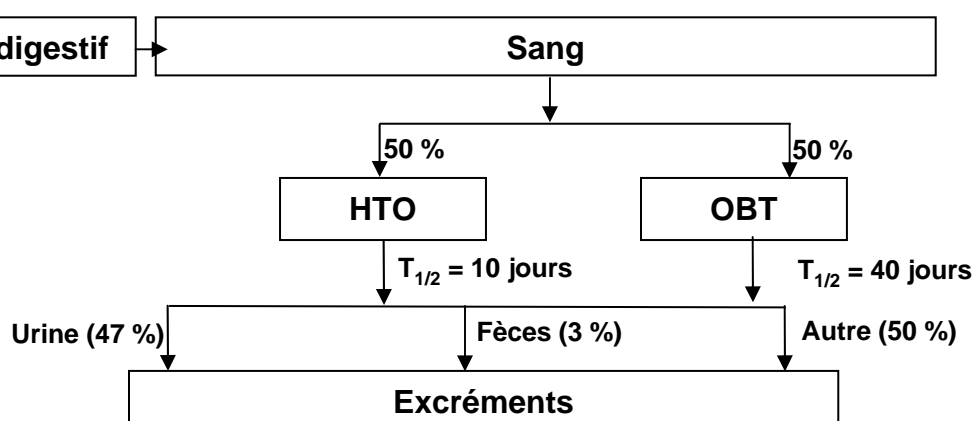


La Commission internationale de protection radiologique (CIPR) recommande deux principaux modèles pour calculer la dose de composés tritiés en fonction de la voie d'incorporation :

## Modèle HTO (CIPR)



## Modèle OBT (CIPR)



# *Dosimétrie du tritium*



## **Conclusions**

- En général, les modèles actuels de la CIPR concordent assez bien avec les résultats expérimentaux, mais des incertitudes demeurent quant à :
  - la contribution de la dose au poumon d'HT à la dose efficace totale provenant de l'incorporation d'HT
  - la dose provenant de l'incorporation d'OBT par voie alimentaire, étant donné les modèles physiologiques récents et leur applicabilité aux adultes seulement
- Les récents modèles dosimétriques et biocinétiques d'évaluation de la dose sont acceptables à des fins de radioprotection

# *Méthodes d'évaluation et de gestion du risque*



L'utilisation d'un facteur de pondération radiologique ( $w_R$ ) propre au tritium – afin de tenir compte de la valeur de l'EBR – refléterait mieux les risques radiologiques posés par le tritium.

Il est toutefois important de prendre en considération ce qui suit :

- Il n'y a pas d'autres valeurs du  $w_R$  propres à un isotope.
- Il serait difficile de comparer les pratiques en matière de radioprotection au Canada et à l'étranger.
- Il existe plusieurs autres incertitudes liées à des variables importantes.

# *Conclusion globale des études*



- D'après les deux sources de données, les études épidémiologiques et les études de laboratoire, les effets indésirables sur la santé causés par l'exposition au tritium sont hautement improbables aux niveaux d'exposition actuels au Canada
- Les constatations de plus de 50 études expérimentales portant sur l'établissement d'une valeur unique d'EBR pour le tritium confirment que 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
- Les récents modèles dosimétriques et biocinétiques d'évaluation de la dose sont acceptables à des fins de radioprotection
- Le cadre réglementaire canadien actuel permet un contrôle satisfaisant des expositions au tritium

# *Participation du public*



- Informer le public à propos des effets du tritium rejeté par les installations autorisées par la CCSN constitue un aspect clé du mandat de la CCSN
- La présente séance d'information a été organisée pour donner aux membres du public et aux parties intéressées un aperçu des études individuelles sur le tritium ainsi qu'une occasion de discuter directement avec le personnel
- Les membres du public pourront transmettre leurs commentaires par écrit au sujet du projet *Études sur le tritium*. La réunion de la Commission à ce sujet aura lieu les 16 et 17 juin 2010



**CCSN**

Commission canadienne de sûreté nucléaire

Canada 

[suretenucleaire.gc.ca](http://suretenucleaire.gc.ca)