

**COLLOQUE LE TRITIUM DISCRET MAIS PRESENT PARTOUT
ORSAY - 4-5 NOVEMBRE 2008**

LES COMMUNICATIONS DU COMITE SCIENTIFIQUE

Le tritium c'est quoi ?

Monique SENE, GP Matières et Déchets Radioactifs de l'ANCLI

Identifié en 1930, le tritium a envahi, l'atmosphère terrestre lors des essais nucléaires (1945 puis 1952-1963). La concentration en tritium s'est alors élevée de 0,6 Bq/l à 150 Bq/l. Avec sa période de 12,35 ans, 5,6% du tritium disparaît chaque année : le marquage actuel (2008) provient des sites industriels (local : autour de réacteurs, de l'usine de retraitement), du stock naturel et du résidu militaire (reste des essais et rejets des sites s'occupant des armes).

Le tritium est considéré comme peu dangereux. C'est cependant un élément constitutif de la matière vivante : l'eau comporte 2 hydrogènes pour un oxygène. L'eau tritiée est vite éliminée par le corps humain, par contre sous la forme liée à un composé organique (forme OBT), elle peut se fixer partout, avec une affinité pour les cellules en développement. Ceci explique les études sur la femme enceinte et le fœtus.

Compte-tenu des rejets en croissance possible (réacteurs, fusion, ..) , il est impératif de progresser sur les effets du tritium ingéré ou inhalé. Une erreur a été commise dans les années (1945-1963), mieux vaut ne pas la reproduire.

Processus de dispersion du tritium dans l'environnement et état des lieux - Problèmes et questions d'actualité.

Jean-Claude AMIARD, Comité Scientifique de l'ANCLI
CNRS et Université de Nantes - DR CNRS et Professeur-Associé UQAR, Québec (Canada)

Dans tous les milieux de l'environnement, l'eau tritiée est la forme la plus commune et la plus mobile du tritium. Toutefois, une partie du tritium se trouve lié à la matière organique (ou Organic Bound Tritium, OBT). Or la demi-vie biologique du tritium organiquement lié est nettement plus longue que celle de l'eau tritiée. Cela se vérifie pour tous les êtres vivants. De plus, une partie non négligeable de ce tritium est liée à l'ADN. Enfin, plusieurs exemples soulignent un transfert accru (bioamplification) du tritium dans les chaînes trophiques aussi bien en milieu terrestre qu'aquatique.

Nous disposons d'un certain nombre de valeurs de concentration du tritium dans l'environnement. Les sites les plus pollués se situent autour des anciens terrains d'essais et de fabrication des armes atomiques et des usines de retraitement des combustibles irradiés. Le fait que le tritium émette un rayonnement bêta pur explique la difficulté de sa métrologie environnementale et exige qu'un soin particulier soit porté à l'échantillonnage.

Au bilan, nous ne pouvons que constater un réel manque de connaissances concernant le comportement des formes organiques du tritium, les études disponibles étant rares et pour la plupart anciennes. Des connaissances supplémentaires sur la nature de ces composés organiques, sur leur spéciation physico-chimique dans l'environnement et sur leur réelle capacité de bioamplification dans les chaînes trophiques devraient être acquises de façon prioritaire.

Conséquences sanitaires de l'exposition au tritium : ce que l'on sait et ce que qu'il reste à faire.

Christian Chenal. Comité Scientifique de l'ANCLI
Professeur Emérite Université Rennes 1 / CNRS

Il existe peu de données épidémiologiques fiables concernant les effets sanitaires d'une contamination au tritium chez l'homme. Une augmentation de l'incidence de certains cancers a été rapportée, ainsi que de la mortalité néonatale et des anomalies congénitales, notamment au niveau du système nerveux. Chez les individus fortement contaminés, d'autres effets ont également été

décrits : changements morphologiques des granulocytes, diminution de l'activité enzymatique dans ces mêmes cellules, aberrations chromosomiques lymphocytaires. D'autres observations ont été effectuées chez les mammifères : incorporation aux hormones sexuelles et aux corticostéroïdes, effets sur la fertilité, effets sur le développement de certaines cellules cérébrales chez l'animal nouveau-né, diminution de la division cellulaire, augmentation de la production de la protéine P53. Ces données biologiques récentes incitent à poursuivre les recherches sur les effets sanitaires de l'exposition au tritium chez l'homme : dosimétrie à l'échelon cellulaire et moléculaire, réappréciation de l'effet biologique des différents modes et modalités de contamination (HTO, OBT / faibles doses, contaminations chroniques à faible débit de dose, ...), effets sur le développement cérébral, la reproduction, le fœtus, enquêtes épidémiologiques bien menées au plan méthodologique.

Autour de la notion d'acceptabilité

Suzanne GAZAL, Présidente du Comité Scientifique de l'ANCLI
Laboratoire CLLE-LTC (Psychologie du Risque) – Université de Toulouse

Les études conduites en psychologie du risque ont montré que la perception et l'acceptabilité du risque par le public résultaient du jeu complexe de nombreux facteurs, facteurs qui relèvent des caractéristiques du risque, des individus et/ou des groupes, ainsi que des relations entre ces derniers et le risque - l'incertitude, le contrôle sur le risque et leur corollaire la confiance étant extrêmement présents dans la construction et l'acceptabilité du risque. Ces facteurs sont difficilement quantifiables. Quant aux évaluations du risque conduites par les experts, elles reposent en général sur la quantification d'un nombre limité d'indicateurs (variables en fonction de l'objet de l'étude), mais ces évaluations ne sont pas exemptes de subjectivité. Aussi le décideur-législateur, qui se situe dans la logique du compromis, adosse-t-il ses décisions à des critères qui sont objectifs mais également subjectifs.

Concernant le tritium d'origine anthropique, ses sources principales présentent les vulnérabilités propres aux systèmes complexes contemporains, ainsi que des risques d'accident à fort potentiel catastrophique. Leurs effets positifs sont au débat. Leurs effets délétères potentiels, rendus saillants par l'expérience de l'accident de Tchernobyl, sont perçus comme menaçants (cancers, effets héréditaires, ...) et ont longtemps été niés par les acteurs sociaux. L'ensemble de la problématique « tritium » est fortement marquée par l'absence de contrôle individuel sur le risque, ainsi que par l'incertitude et le manque de connaissances scientifiques concernant notamment le comportement et la toxicité du tritium. Or elle s'inscrit dans le contexte social d'une exigence croissante en matière de contrôle individuel, de santé et de prévention.

Les éléments sont donc réunis d'une incompréhension par le public de la révision à la hausse des autorisations de rejet en tritium par les installations nucléaires, et plus généralement d'une interrogation sur le bien fondé des rejets en tritium dans l'environnement.

Le tritium : rejet ou déchet ?

Monique SENE, GP « Matières et Déchets radioactifs » de l'ANCLI

Le tritium existe naturellement et ce fait avait été découvert en 1941. C'est probablement une des raisons avec son temps de vie de 12,35 ans qui avait conduit à négliger l'apport du tritium dans l'atmosphère. A noter que les engins thermonucléaires en produisent davantage : environ 0,007g/megatonne pour les engins de fission et 2 kg/megatonne pour les engins de fusion.

L'inventaire militaire (environ 600 kg – 30 kg en 2008) est à comparer au 3 kg naturel.

Ceci dit il est, comme nous l'avons souligné en introduction hier, difficile de comparer des chiffres terre entière et les rejets localisés des sites de réacteurs, d'usines de retraitement, des centres militaires et des laboratoires produisant ou utilisant des molécules marquées.

Ce qui compte c'est le marquage environnemental : l'accumulation des rejets dans la biosphère végétale ou animale.

Est-il raisonnable de continuer les rejets ?

Evidemment ceci oblige à mettre en œuvre des techniques d'entreposage qui sont assez difficiles avec le tritium. L'hydrogène est un gaz qui perle à travers tous les métaux.

De plus il existe actuellement des déchets contaminés par du tritium, entreposés dans de mauvaises conditions et pour lesquelles la loi du 13 juin 2006 a demandé au CEA d'examiner la possibilité d'entreposage et de méthodes de rétention plus fiables que celles existantes.

La croyance en la non-nocivité du tritium, en place depuis plus de 20 ans, a été battue en brèche par diverses études anglaises, allemandes et russes. En France si cela fait 15 ans qu'il n'y avait plus de recherches, elles ont repris. L'ASN a créé 2 groupes de travail, le CEA et l'IRSN travaillent aussi sur ce sujet.

Il était temps puisque les réacteurs nucléaires orientaient leur politique de rejets à la hausse.

Cette option datant des essais nucléaires doit être revue à la lumière des études récentes. Les essais ont pollué l'atmosphère terrestre. Même si les rejets des installations ne pollueront probablement pas toute la planète comme dans les années 50 à 60, il n'en reste pas moins que localement ce sera une pollution croissante.

Les rejets doivent-ils être traités comme des déchets et à ce titre minimisés ?

Tout ce qui est rejeté ne peut plus être récupéré, le tritium composant de nos cellules et de notre ADN n'est pas un composant que l'on peut négliger.

Une table ronde sur ce sujet terminera la journée, les diverses interventions ont jusque maintenant concerné des rejets tritium, la session qui suit traite des déchets tritiés.