

**DOCUMENTATION POUR LA SGDN  
4. SCIENCE ET ENVIRONNEMENT**

**4-4 LA TOXICITÉ CHIMIQUE POTENTIELLE DU COMBUSTIBLE CANDU IRRADIÉ  
RÉSUMÉ**

**Don Hart et Don Lush, Stantec Consulting**



## RÉSUMÉ

Le but du présent document est d'identifier les éléments constituant le combustible CANDU irradié qui doivent être considérés lors des évaluations environnementales concernant la "sûreté" par rapport à la toxicité chimique dans l'entreposage de longue durée ou l'évacuation définitive du combustible irradié. Il convient de prendre note que des évaluations antérieures ont fait la démonstration de la sûreté des concepts d'entreposage/évacuation du point de vue de la toxicité et qu'il est probable que des démonstrations analogues peuvent être faites concernant la toxicité chimique. Ce document ne se veut pas une évaluation de sûreté. Cependant, il peut être utile d'élaborer un schéma de raisonnement qui pourra être utilisé pour axer de telles évaluations sur les éléments qui constituent les problèmes les plus sérieux. Le schéma de raisonnement présenté ici est basé sur des hypothèses très prudentes, telles que la relâche rapide de produits chimiques du combustible et un transfert sans retard vers la biosphère. La courte liste qui s'ensuit de produits chimiques pouvant représenter un risque environnemental constitue un point de départ, en ce que le fardeau de la preuve appartient au promoteur, qui doit faire la démonstration que les conditions dans une installation de gestion à long terme et dans l'environnement externe seront telles que ces produits chimiques ne représenteront pas un risque inacceptable pour l'environnement.

Le processus de pré-sélection commence en tenant compte de la composition chimique totale du combustible irradié 10 ans après son extraction du réacteur. Comme la plupart des éléments sont présents à l'état de traces dans le combustible irradié, la première sélection se fait en comparant la concentration d'un élément particulier du combustible irradié et la concentration du même élément dans la roche à l'état naturel (le granite). Les éléments que l'on retrouve dans le combustible irradié à des concentrations plus faibles que ce que l'on retrouve dans la roche de granite sont exclus dès le départ. De plus, certains "éléments de vie" tels que le carbone, l'azote, l'hydrogène, etc., ainsi que d'autres éléments non toxiques tels que les gaz rares, sont aussi exclus.

La deuxième étape du processus de sélection consiste à poser certaines hypothèses très prudentes concernant la détérioration du combustible irradié et le dégagement de ce qu'il contient dans l'environnement. La désintégration et l'apparition de nouveaux éléments sont aussi prises en compte, de même qu'un degré minimal de dilution dans divers milieux de l'environnement tels que l'eau, le sol, les sédiments et l'air. Le résultat de ce processus est un ensemble de concentrations maximales d'une vaste gamme d'éléments qui pourraient éventuellement se retrouver dans le voisinage d'une installation de gestion du combustible irradié.

La troisième étape du processus de sélection consiste à comparer les concentrations de ces éléments aux normes environnementales relatives à la toxicité. Si un élément a une concentration maximale citée dans une norme et que cette norme est dépassée, il est considéré comme un élément problématique et l'on recommande qu'il soit considéré dans toute évaluation environnementale. S'il n'existe pas de norme ou de balise pour un élément donné, parce que c'est un élément très rare et qu'on ne l'a jamais étudié, mais qu'il est relativement abondant dans le combustible irradié et qu'il est soluble, il est identifié comme candidat à une étude de toxicité.

Le résultat de ce processus de sélection est une courte liste d'éléments présents dans le combustible irradié, soit initialement ou suite à la décroissance radioactive et production de

nouveaux éléments, et dont il faudra tenir compte dans l'évaluation de sûreté qui devra être réalisée pour toute installation de gestion à long terme du combustible irradié.

Les éléments identifiés en fonction des estimations de niveaux de concentration dans l'eau (eau souterraine et/ou eau de surface) incluent le plomb (Pb), le nickel (Ni), l'uranium (U), le molybdène (Mo), l'antimoine (Sb), le cobalt (Co), le cadmium (Cd), le chrome (Cr) et le zirconium (Zr). Tous ces éléments ont aussi été identifiés en fonction des estimations de concentration dans le sol, ainsi que dans des sédiments ou, dans certains cas, dans l'air. Les éléments identifiés en fonction des estimations de concentration dans le sol incluent le lanthane (La), l'iode (I), le brome (Br), le tungstène (W), le technétium (Tc), le tin (Sn) et le niobium (Nb). Les estimations de concentrations dans le sol et dans l'air, par séparation directe de l'eau souterraine non diluée, ont été considérées comme étant particulièrement conservatrices.