

Supplément au mémoire soumis au BAPE dans le cadre du projet Gentilly 2

La problématique des déchets nucléaires

D. Rozon
École Polytechnique

16 décembre 2004

Radiotoxicité vs activité des déchets

Dans le mémoire, il est affirmé que le niveau résiduel d'activité du combustible usé, après 500-1000 ans, sera marginalement supérieure à celle du minerai d'uranium, et ce pendant plusieurs centaines de milliers d'années.

L'activité (Bq) mesure le nombre de désintégrations par secondes, et ne tient pas compte des énergies spécifiques des émissions radioactives ni des effets biologiques relatifs des particules émises, ce que la dose mesure en principe (mSv). En présumant que l'hypothèse linéaire (LNT) s'applique, on peut alors prédire le risque associé avec une certaine relâche.

La question est de savoir comment ce risque se compare à d'autres à d'autres substances toxiques, surtout pendant la longue période de confinement comprise entre 10 000 ans et un million d'années. Certains auteurs ont publié de telles comparaisons, en définissant un facteur de risque ('hazard index') pour pouvoir comparer les substances entre elles. Par exemple, le facteur de risque peut s'exprimer en terme de la quantité de déchet (en grammes) requise pour causer la mort par ingestion (dose mortelle), ou encore la quantité d'eau requise pour diluer le poison jusqu'à des concentrations admissibles dans l'eau potable.

Une telle comparaison a été effectuée par B. L. Cohen¹ et rapportée par Tammemagi². Voici un exemple :

substances non radioactives		déchets nucléaires	
<i>Composé</i>	<i>dose mortelle (g)</i>	<i>années après l'enfouissement</i>	<i>dose mortelle (g)</i>
sélénium	0,3	1	0,3
cyanures	0,6	100	2,8
arsenic	2,8	600	28
cuivre	20	20 000	454

Dans ce cas-ci, plus la dose mortelle est élevée, plus le risque est faible. On voit donc que plusieurs substance non radioactives (que l'on peut trouver dans les déchets domestiques ou industriels) sont en fait beaucoup plus toxiques que le combustible usé après 500 ans.

¹ Cohen, B. L., *The Nuclear Option - An alternative for the 90's*, New York, N.Y., Plenum Press (1990)

² Tammemagi, H., and Jackson, D., *Unlocking the Atom*, McMaster University Press (2002)

On peut aussi comparer le risque des déchets avec celui de dépôts de minerais que l'on trouve dans la nature. Par exemple :

Facteur de risque relatif au combustible usé après 20 000 ans³

minerais non radioactif		combustible usé	
<i>minerais</i>	<i>facteur de risque relatif (selon la teneur)</i>	<i>années après l'enfouissement</i>	<i>facteur de risque relatif</i>
mercure	500-5000	100	500
plomb	50-100	500	10
argent	1-10	20 000	1,0

On peut en déduire que le combustible usé, même relativement frais, ne pose pas plus de problèmes que les minerais de mercure, et après 500-1000 ans, sa toxicité se compare à celle des minerais d'argent.

³ tiré de 'Nuclear Waste Disposal : the Nature of the Problem', Jerry J. Cohen, 15th Int. Conf. on the Unity of the Sciences, Washington DC (novembre 1986)