

Décembre 2016



Jean-Marc NIEZBORALA

COMBUSTIBLES FOSSILES : IMPACT RADIOACTIF NON NUL

Dans les commentaires des journaux et dans l'esprit de la plupart des gens les rejets de radioactivité dans l'environnement sont exclusivement le fait des activités nucléaires, qu'elles soient militaires ou civiles.

Quelques personnes bien informées savent que ce n'est pas le cas et que, par exemple, l'utilisation de traceurs radioactifs lors d'analyses ou d'exams médicaux conduit par évacuation par les voies naturelles à rejeter de la radioactivité dans l'environnement ; ou que l'industrie des engrais phosphatés et leur utilisation en agriculture conduit à disperser dans l'environnement des quantités importantes d'uranium, de thorium et de leurs descendants par décroissance.

L'exploitation des énergies fossiles, charbon et pétrole, mobilise également des quantités importantes de radioéléments qui se retrouvent finalement dans l'environnement sans que le public en soit bien conscient car l'information sur ce sujet est rare.

L'objet de cette note est d'éclairer les ARAMIS sur ce sujet.

1- Charbon et radioactivité

Les éléments ci-dessous sont extraits d'un rapport produit en Avril 2009 par l'Association Robin des Bois à la demande de l'ASN (Autorité de Sureté Nucléaire). C'est le seul document actuellement disponible sur le sujet. Il fait suite à une enquête très complète menée en France auprès des exploitants de centrales thermiques utilisant le charbon comme combustible et sur les différents sites où le charbon est brûlé et où sont stockés les résidus de cette combustion.

Le charbon est un terme générique qui désigne des minerais constitués essentiellement de produits carbonés mais contenant des impuretés minérales dont la teneur et la composition peuvent varier fortement selon la mine, voire même le filon au sein de la mine dont ils sont extraits.

Parmi ces impuretés on trouve des radioéléments. On y trouve notamment du potassium 40, du radium 228, du thorium 232, mais aussi du polonium 210, du plomb 210 et de l'uranium 238.

Les teneurs en radioactivité du charbon minéral sont hétérogènes :

Radioélément	Teneur minimum - maximum Bq/kg
Potassium 40	23 - 700
Radium 228	8 - 64
Thorium 232	8 - 170
Polonium 210	16 - 500
Plomb 210	16 - 500
Radium 226	10 - 550
Uranium 238	8 - 480

Dans certains minerais, comme en Croatie, la radioactivité du charbon atteint 1000 Becquerels par kilogramme. C'est relativement peu, puisqu'un être humain émet à lui seul 7-8000 Bq (notamment par la radioactivité du potassium 40 et du carbone 14 contenu dans le corps). Mais la combustion du charbon concentre fortement la radioactivité dans les cendres: elle est multipliée par 7 à 10, explique le rapport de Robin des bois.

La France compte 47 centrales à charbon en activité d'une puissance supérieure à 50 MW. S'ajoutent 21 centrales qui ont été fermées ou qui sont passés au gaz.

Par une centrale de 600 MW transitent chaque année 35 GBq d'uranium 238, de radium 226, de radon 222, de plomb 210 et de polonium 210, 34 GBq de thorium 228, et 110 GBq de potassium 40. Le carbone 14 n'est pas comptabilisé.

La combustion produit des scories récupérées dans le foyer et des cendres volantes piégées dans le traitement des gaz. Chaque année, les centrales produisent 1,8 millions de tonnes de cendres et de scories (qui, outre les radioéléments, contiennent aussi des métaux lourds).

Exemple de teneur en radioéléments (minimum-maximum) des cendres EDF

(moyenne inter-sites portant sur 20 échantillons - source EDF).

Bq/kg

U 238	Ra 226	Pb 210	Th 232	K 40	Po 210	Th 228	Ra 228
60-240	50-240	30-270	70-180	200-2000	30-270	70-190	70-180

NOTA : L'activité spécifique de ces cendres est inférieure à celle des déchets TFA (<1000Bq/Kg pour les déchets Alpha, <100 000Bq/Kg pour les déchets Beta/Gamma) ou à celle des résidus miniers (de 1 à quelques milliers de Bq/Kg)

Ces résidus sont souvent réutilisés, et apportent leur radioactivité aux matériaux qui les intègrent.

En 2003, explique Robin des bois, ce sont par exemple 181 000 tonnes de cendres volantes qui ont été utilisées dans les cimenteries comme composant du ciment.

Les scories peuvent être valorisées comme sous-couche pour les infrastructures routières : l'autoroute A1 en contient 2 millions de tonnes entre Lille et Bergues. De même, ces scories peuvent être utilisées pour leurs propriétés drainantes : par exemple sous les pelouses du Stade de France et du Parc des Princes.

Une partie importante n'est pas ainsi valorisée et est stockée sur place. La France dispose de nombreux sites de stockage historique des cendres: pas moins de 40 millions de tonnes sont réparties dans une quarantaine de centres, principalement dans le Nord-pas de Calais, la Lorraine et l'Île de France. Les plus gros sites se trouvent dans les Bouches-du-Rhône. A noter que l'Allemagne, gourmande en charbon devant l'éternel, ne dispose pas de tels stocks anciens, la réutilisation des cendres ayant depuis longtemps été aidée par les pouvoirs publics.

L'impact radiologique reste faible pour le public : une centrale à charbon expose le public vivant dans un rayon d'un kilomètre à une dose individuelle de l'ordre d'un micro-Sievert par an (à comparer à 20µSv pour l'usine de La Hague).

Mais bien évidemment, ce sont les travailleurs qui opèrent dans les centrales à charbon qui sont les plus exposés: les ouvriers de maintenance des chaudières et les conducteurs d'engins sur les sites de stockage des cendres, même si leur exposition à la radioactivité liée au charbon reste inférieure à la radioactivité ambiante. Il n'existe aucune obligation de suivi radiologique, a expliqué EDF à Robin des bois: *«l'activité des charbons ne fait pas partie des critères internationaux de caractérisation de ce type de combustible»*

2- Pétrole et radioactivité

Là encore les données disponibles sont peu nombreuses et ne concernent que les rejets en mer liés à l'exploitation off-shore par des plateformes : le pétrole ou le gaz extrait remonte avec des quantités d'eau importantes qui sont séparées et rejetées en mer. Cette eau d'origine souterraine contient des isotopes radioactifs ; comme pour le charbon la composition et la teneur de cette contamination est variable suivant les différents puits car elle dépend de la géologie et de la composition des roches qui englobent le réservoir.

La meilleure source d'information reste à l'heure actuelle le travail effectué sous l'égide de la communauté européenne dans le cadre de la convention OSPAR dont on reprend ci-dessous les informations les plus significatives **concernant les rejets en Mer du Nord**.

Les radioéléments rejetés sont contenus :

- a. dans l'eau de production (Pb-210, Ra-226, Ra-228)
- b. dans les effluents de détartrage des canalisations et de démantèlement (Pb-210, Ra-226, Ra-228, Th-228);
- c. d'opérations utilisant des traceurs radioactifs (H-3, autres émetteurs beta et gamma).

Les tableaux suivants indiquent pour la période 2005-2007 les rejets de l'industrie du gaz et du pétrole comparés à ceux de l'industrie nucléaire

1- Rejets de radioisotopes émetteurs alpha

	Gaz et Pétrole		Nucléaire
	Total alpha	dont Ra-226	Total alpha
2005	6.4 TBq	0.81 TBq	0.52 TBq
2006	6.9 TBq	0.78 TBq	0.34 TBq
2007	7.4 TBq	0.90 TBq	0.19 TBq

On constate que les rejets de l'industrie nucléaire (s'agissant de la Mer du Nord ils proviennent principalement de La Hague et surtout de Sellafield) sont très inférieurs à ceux de l'industrie pétrolière et gazière, cet écart s'élargissant sur la période étudiée.

2- Rejets de radioisotopes émetteurs beta/gamma

	Gaz et Pétrole	Nucléaire
2005	4.25 TBq	160 TBq
2006	4.67 TBq	58 TBq
2007	4.94 TBq	33.4 TBq

Les rejets d'émetteurs beta et gamma de l'industrie nucléaire, bien que fortement réduits sur la période, sont supérieurs à ceux de l'industrie pétrolière et gazière. Pour autant ceux-ci ne sont pas négligeables et augmentent au cours du temps quand ceux de l'industrie nucléaire décroissent fortement.

3-Conclusion

Les quelques données ci-dessus permettent de constater que l'industrie nucléaire n'a pas l'exclusivité des rejets d'isotopes radioactifs dans l'environnement.

L'extraction et la combustion des énergies fossiles n'échappent pas au problème de gestion des déchets radioactifs : les produits affichent des teneurs modestes, mais sont utilisés en quantités très importantes dans des procédés qui parfois les concentrent.

La qualité de radioéléments naturels (par opposition aux isotopes artificiels produits par l'industrie électronucléaire) ne les exonère pas d'une certaine radiotoxicité.

Il semble toutefois que ces activités ne sont pas soumises aux mêmes exigences et règles de transparence que celles qui s'appliquent à l'industrie nucléaire.