

Contaminants radioactifs dans les générateurs de vapeur nucléaires désuets

Voici une liste partielle des contaminants radioactifs qu'on trouve à l'intérieur d'un générateur de vapeur désuet provenant d'un des réacteurs de Bruce. La **quantité de radioactivité** est exprimée en becquerels par mètre cube; un becquerel correspond à une désintégration radioactive par seconde. (Source : OPG, p. 50) http://www.nwmo.ca/uploads_managed/MediaFiles/539_ReferenceLowandIntermediateWasteInventoryfortheDGR.pdf (p. 50)

<i>pour scientifiques / ingénieurs</i>			<i>pour citoyen(ne)s / politicien(ne)s</i>		
Symbole	Période (a)	Activité (en Bq/m ³)	Nom	Demi-vie (a)	Quantité (en becquerels par mètre cube)
Ag-108	1.3E+02	2.3E+02	Argent 108	130 a	230
Am-241	4.3E+02	5.9E+07	Américium 241	430 a	59 000 000
Am-243	7.4E+03	3.8E+04	Américium 243	7 400 a	38 000
C-14	5.7E+03	7.6E+07	Carbone 14	5 700 a	76 000 000
Cl-36	3.0E+05	1.4E+04	Chlore 36	300 000 a	14 000
Cm-244	1.8E+01	1.4E+07	Curium 244	18 a	14 000 000
Co-60	5.3E+00	1.2E+09	Cobalt 60	5.3 a	1 200 000 000
Cs-134	2.1E+00	1.9E+06	Césium 134	2.1 a	1 900 000
Cs-135	2.3E+06	2.2E+01	Césium 135	2 300 000 a	22
Cs-137	3.0E+01	2.2E+07	Césium 137	30 a	22 000 000
Eu-152	1.3E+01	1.8E+06	Europium 152	13 a	1 800 000
Eu-154	8.8E+00	1.6E+07	Europium 154	8.8 a	16 000 000
Eu-155	5.0E+00	3.0E+07	Europium 156	5 a	30 000 000
Fe-55	2.7E+00	5.8E+09	Fer 55	2.7 a	5 800 000 000
I-129	1.6E+07	6.3E+00	Iode 129	16 000 000 a	6.3
Nb-94	2.0E+04	2.9E+05	Niobium 94	20 000 a	290 000
Ni-59	7.5E+04	2.0E+05	Nickel 59	75 000 a	200 000
Ni-63	9.6E+01	2.9E+07	Nickel 63	96 a	29 000 000
Np-237	2.1E+06	1.8E+03	Neptunium 237	2 100 000 a	1 800
Pu-238	8.8E+01	1.0E+07	Plutonium 238	88 a	10 000 000
Pu-239	2.4E+04	1.2E+07	Plutonium 239	24 000 a	12 000 000
Pu-240	6.5E+03	1.7E+07	Plutonium 240	6 500 a	17 000 000
Pu-241	1.4E+01	5.5E+08	Plutonium 241	14 a	550 000 000
Pu-242	3.8E+05	1.7E+04	Plutonium 242	380 000 a	17 000
Ru-106	1.0E+00	8.4E+08	Ruthénium 106	1 a	840 000 000
Sb-125	2.8E+00	2.1E+07	Antimoine 125	2.8 a	21 000 000
Se-79	1.1E+06	7.6E+01	Sélénium 79	1 100 000 a	76
Sm-151	1.9E+01	7.6E+01	Samarium 151	19 a	76
Sn-126	2.1E+05	1.2E+02	Étain 126	210 000 a	120
Sr-90	2.9E+01	1.8E+07	Strontium 90	29 a	18 000 000
Tc-99	2.1E+05	2.8E+03	Technétium 99	210 000 a	2 800
U-234	2.5E+05	1.9E+04	Uranium 234	250 000 a	19 000
U-235	7.0E+08	3.2E+02	Uranium 235	700 000 000 a	320
U-236	2.3E+07	3.6E+03	Uranium 236	23 000 000 a	24 000
U-238	4.5E+09	2.4E+04	Uranium 238	4 500 000 000 a	24 000
Zr-93	1.5E+06	3.8E+02	Zirconium 93	1 500 000 a	380
SOMMES		en Bq/m³			
À longue période seulement		8.7E+09	(Éléments à longue vie)		8 700 000 000
À longue et courte période		1.6E+10	(Tous les radionucléides)		16 000 000 000

D'après ce document de l'Ontario Power Generation (voir les 2 dernières lignes), il y a dans chaque mètre cube plus de 8 milliards de désintégrations radioactives se produisant chaque seconde en tenant compte uniquement des contaminants radioactifs à longue demi-vie. Une désintégration, c'est l'émission d'un rayon alpha, bêta ou gamma; il y a donc émission de plus de 8 milliards de ces rayons chaque seconde. Cela correspond à l'émission de plus de 28 billions (28 millions de millions) de ces rayons par heure, soit plus de 245 milliards de millions (245 000 000 000 000 000) de rayons par année!

Exemple frappant : les cinq isotopes de plutonium qu'on trouve dans les générateurs de vapeur. Pour chaque mètre cube, ces cinq isotopes émettent à eux seuls environ 580 millions de rayons alpha chaque seconde. Si on laissait simplement ces générateurs de vapeur sur place pendant mille ans, au bout de cette période les isotopes de plutonium émettraient toujours environ 30 millions de particules alpha par seconde par mètre cube. Le volume combiné des 16 générateurs de vapeur correspond à un volume d'environ 1 000 mètres cubes. Alors faites la multiplication pour obtenir le résultat final.

Gordon Edwards, Ph.D.

[NWMO = SGDN = Société de gestion des déchets nucléaires; OPG = Ontario Power Generation]