



## ENQUÊTE ET AUDIENCES PUBLIQUES DU BAPE Les enjeux de la filière uranifère au Québec

308

NAT21

### DEMANDE D'INFORMATION No. 22

Les enjeux de la filière uranifère au Québec

6211-08-012

#### DEMANDE D'INFORMATION:

Fournir un exemple typique des concentrations de divers analytes dans les effluents et les charges totales dans l'environnement pendant la durée de vie d'une mine.

#### RÉPONSE:

Toutes les mines de métaux au Canada, y compris les mines et les usines de concentration d'uranium, sont tenues de respecter les limites de rejets d'effluents conformément à l'Annexe 4 du *Règlement sur les effluents des mines de métaux* (REMM). En outre, les mines et usines de concentration d'uranium dans le Nord de la Saskatchewan respectent les limites de rejet établies dans le règlement provincial *Mineral Industry Environmental Protection Regulations* (Règlement sur l'industrie minière et la protection de l'environnement) (MIEPR) et dans leur permis provincial. Ces limites sont indiquées dans le tableau 1.

Les concentrations des analytes dans les effluents traités des mines et des usines de concentration et les charges correspondantes au cours de la durée de la production sont fournies dans les tableaux 2 à 4. Les tableaux 2, 3 et 4 donnent des concentrations et des charges annuelles moyennes dans les effluents pour trois types de mines et usines de concentration d'uranium. Il s'agit de : 1) la mine de McArthur River, qui a commencé sa pleine production minière en 1999, 2) l'usine de McClean Lake, dont l'exploitation a débuté en 1999 et qui concentrait le minerai extrait des mines à ciel ouvert JEB et Sue à partir de 1995, et 3) l'usine de concentration de Key Lake, qui est en exploitation depuis 1983 et qui concentrait le minerai extrait des mines à ciel ouvert Gaertner et Deilmann jusqu'en 1997, avant de concentrer le minerai extrait de la mine McArthur River à partir de 2000.

Les données sont présentées pour deux périodes, 2000-2009 et 2010-2012. La période 2000-2009 correspond aux premières années de production minière à la mine McArthur River et les activités de concentration à l'usine de McClean Lake, ainsi que la concentration du minerai de McArthur River à l'usine de Key Lake. La période de 2010 à 2012 reflète les changements portant sur les concentrations typiques des effluents qui se sont produits après que la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) ait exigé de ses titulaires de permis des mesures additionnelles de gestion et/ou de traitement des



eaux pour mieux limiter et réduire les concentrations d'uranium, de molybdène et de sélénium dans l'effluent traité et rejeté dans l'environnement.

Le tableau 5 et les tableaux 6a à 6c indiquent les concentrations attendues dans les effluents et les charges annuelles prévues pour deux propositions de mines et d'usines de concentration d'uranium : la mine Millenium dans le Nord de la Saskatchewan, et la mine et l'usine de concentration Kiggavik dans le territoire du Nunavut. Les deux sites proposés ont été conçus avec des technologies modernes de traitement des effluents.

Veillez prendre note que suite à une demande d'information additionnelle du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement, plus d'informations sur les concentrations d'uranium rejetées dans les effluents des mines et des usines de concentration ainsi que sur le risque pour le milieu environnant relié à ces concentrations seront présentées dans la réponse à la demande d'information no. 30.

**Tableau 1 : Limites réglementaires applicables aux effluents des mines et usines de concentration d'uranium en Saskatchewan**

Analyte	Moyenne mensuelle	Maximum dans un échantillon collecté	Règlement/permis	Cas spécial de la CCSN
Arsenic	0,5 mg/L	1,0 mg/L	REMM/MIEPR	
Cuivre	0,3 mg/L	0,6 mg/L	REMM/MIEPR	
Plomb	0,2 mg/L	0,4 mg/L	REMM/MIEPR	
Nickel	0,5 mg/L	1,0 mg/L	REMM/MIEPR	
Zinc	0,5 mg/L	1,0 mg/L	REMM/MIEPR	
Radium-226	0,37 Bq/L	1,11 Bq/L	REMM/MIEPR	
TSS (total des solides en suspension)	15 mg/L	30 mg/L	REMM	
pH	6,0 à 9,5		REMM	
Essais de toxicité	Pas de toxicité aiguë		REMM	
Ammoniac non ionisé	0,5 mg/L	1,0 mg/L	MIEPR	
Uranium total	2,5 mg/L	5,0 mg/L	MIEPR	Oui <sup>1</sup>
Thorium-230	1,85 Bq/L	3,7 Bq/L	MIEPR	
Plomb-210	0,92 Bq/L	1,84 Bq/L	MIEPR	
Sélénium	0,6 mg/L	12 mg/L	Permis SK U	Oui <sup>2</sup>
Molybdène	n.d.	n.d.	n.d.	Oui <sup>3</sup>

<sup>1</sup> La CCSN utilise pour l'uranium un objectif de performance de 0,1 mg/L

<sup>2</sup> La CCSN a appliqué pour le sélénium le niveau d'intervention spécifique sur site de 0,035 mg/L, avec une limite de charge de 40 kg/an

<sup>3</sup> La CCSN a un objectif de performance de <1 mg/L.

n.d. : Non disponible



**Tableau 2 : Concentrations et charges de l'effluent de la mine McArthur River**

Paramètre	Concentration moyenne <sup>1</sup> (2000-2009)	Concentration moyenne <sup>1</sup> (2010-2012)	Charge annuelle moyenne <sup>1</sup> (2000-2009)	Charge annuelle moyenne <sup>1</sup> (2010-2012)	Charge prévue pour la période d'exploitation de 41 ans <sup>2,3</sup>
Unité de mesure	(mg/L)		(kg)		
Arsenic	0,0026	0,0025	7	5	227
Cuivre	0,0013	0,0011	3	2	103
Plomb	0,0016	0,0001	4	0	51
Nickel	0,0017	0,0010	3	2	98
Zinc	0,0140	0,0018	20	4	328
Ammoniac	0,2183	0,6623	1 007	1 359	51 837
Uranium	0,0331	0,0156	103	32	2 098
Molybdène	1,65	0,486	4 349	963	76 738
Sélénium	0,0027	0,0021	8	4	211
Unité de mesure	(Bq/L)		(MBq)		
Plomb-210	0,0483	0,0278	110	57	2 931
Polonium-210	0,0631	0,0667	190	138	6 233
Thorium-230	0,0211	0,0118	58	24	1 363
Radium-226	0,0660	0,0712	215	145	6 700

<sup>1</sup>Basé sur les données disponibles dans les rapports annuels de 2000 à 2012

<sup>2</sup>Période de production prévue : 1999 à 2040 = 41 ans

<sup>3</sup> La charge prévue pour la période d'exploitation de durée de vie est égale à la somme de la charge annuelle moyenne pour 2000 à 2009 multipliée par 11, représentant le nombre d'années de 1999 à 2009, et de la charge annuelle moyenne pour 2010-2012 multiplié par 30, ce qui représente la période de production restante de 2010 à 2040.



**Tableau 3 : Concentrations et charges de l'effluent de l'usine de concentration de McClean Lake**

Paramètre	Concentration moyenne <sup>1</sup> (2000-2009)	Concentration moyenne <sup>1</sup> (2010-2012)	Charge annuelle moyenne <sup>2</sup> (2000-2009)	Charge annuelle moyenne <sup>2</sup> (2010-2012)	Charge prévue pour la période d'exploitation de 53 ans <sup>3,4</sup>
Unité de mesure	(mg/L)		(kg)		
Arsenic	0,0306	0,0084	46	11	983
Cuivre	0,0049	0,0017	7	2	159
Plomb	0,0019	0,0001	3	0	36
Nickel	0,0485	0,0457	74	54	3,058
Zinc	0,0100	0,0010	13	1	196
Ammoniac	9,25	2,01	1636	2671	130 167
Uranium	0,0239	0,0027	37	3	540
Molybdène	1,6678	0,0520	1949	67	24 265
Sélénium	0,0071	0,0060	11	8	453
Unité de mesure	(Bq/L)		(MBq)		
Plomb-210	0,0775	0,0517	115	57	3657
Polonium-210	0,0476	0,0223	73	28	1959
Thorium-230	0,0278	0,0175	41	21	1316
Radium-226	0,0076	0,0056	11	7	392

<sup>1</sup>Basé sur les données disponibles dans les rapports annuels de 2000 à 2012

<sup>2</sup>Somme des concentrations annuelles moyennes des effluents multipliées par le volume annuel de rejets

<sup>3</sup>Période de production prévue : 1999 à 2052 = 53 ans

<sup>4</sup> La charge prévue pour la période d'exploitation est égale à la somme de la charge annuelle moyenne de 2000 à 2009 multiplié par 11, représentant le nombre d'années de la période allant de 1999 à 2009, et de la charge annuelle moyenne de 2010 à 2012 multipliée par 42 années, ce qui représente le nombre d'années restantes de production, de 2010 à 2053.



**Tableau 4 : Concentrations et charges de l'effluent de l'usine de concentration de Key Lake**

Paramètre	Concentration moyenne <sup>1</sup> (2000-2009)	Concentration moyenne <sup>1</sup> (2010-2012)	Charge annuelle moyenne <sup>1</sup> (2000-2009)	Charge annuelle moyenne <sup>1</sup> (2010-2012)	Charge prévue pour la période d'exploitation de 68 ans <sup>2,3</sup>
Unité de mesure	(mg/L)		(kg)		
Arsenic	0,007	0,007	11	8	645
Cuivre	0,010	0,008	15	10	812
Plomb	0,012	0,010	19	12	999
Nickel	0,069	0,072	107	86	6 407
Zinc	0,010	0,008	17	9	790
Ammoniac	20,26	22,00	28 251	26 666	1 854 489
TSS	2,209	2,433	3 523	2 815	209 840
Uranium	0,011	0,006	17	7	716
Molybdène	0,930	0,137	1 577	169	48 095
Sélénium	0,026	0,016	49	19	2 057
Unité de mesure	(Bq/L)		(MBq)		
Plomb-210	0,060	0,120	97 607 793	128 183 667	7 921 516 618
Thorium-230	0,056	0,034	84 920 864	41 363 869	3 945 224 976
Radium-226	0,068	0,040	117 668 243	43 707 825	4 895 102 977

<sup>1</sup>Basé sur les données disponibles dans les rapports annuels de 2000 à 2012

<sup>2</sup>Période de production prévue : 1983 à 2051 = 68 ans

<sup>3</sup> La charge prévue pour la période d'exploitation est égale à la somme de la charge annuelle moyenne de 2000 à 2009 multipliée par 26 années représentant la période de 1983 à 2009, et de la charge annuelle moyenne de 2010 à 2012 multipliée par 42 années représentant la période de 2010 à 2051.



**Tableau 5 : Concentrations et charges prévues de l'effluent de la mine Millennium**

<b>Paramètre</b>	<b>Concentration moyenne<sup>1,2</sup></b> (Fonçage de puits et aménagement de la mine – Années 1 à 5)	<b>Charge annuelle moyenne prévue<sup>2</sup></b> (Fonçage de puits et aménagement de la mine – Années 1 à 5)	<b>Concentration moyenne<sup>1,3</sup></b> (Années de production 6 à 15)	<b>Charge annuelle prévue<sup>1,3</sup></b> (Années de production 6 à 15)	<b>Charge prévue pour la période d'exploitation de 15 ans<sup>4,5</sup></b>
Unité de mesure	(mg/L)	(kg)	(mg/L)	(kg)	
Arsenic	0,003	6	0,003	9	165
Cuivre	0,003	6	0,002	6	120
Plomb	0,0003	1	0,001	3	48
Nickel	0,009	17	0,03	91	1 454
Zinc	0,01	19	0,005	15	323
Ammoniac-N	0,5	952	0,5	1 520	27 559
Uranium	0,05	95	0,05	152	2 756
Molybdène	0,03	57	0,2	608	9 405
Sélénium	0,001	2	0,005	15	238
Unité de mesure	(Bq/L)	(MBq)	(Bq/L)	(MBq)	
Plomb-210	0,05	95	0,05	152	2 756
Polonium-210	0,06	114	0,06	182	3 307
Thorium-230	0,02	38	0,1	304	4 750
Radium-226	0,08	152	0,08	243	4 409

<sup>1</sup>Basé sur l'annexe G de l'ébauche de rapport d'étude approfondie pour le projet de Millennium

<sup>2</sup>Basé sur un traitement chimique en une étape

<sup>3</sup>Basé sur un processus avec osmose inverse et un traitement chimique en deux étapes

<sup>4</sup>Durée prévue de construction et d'exploitation : 15 ans

<sup>5</sup>Charge prévue pour la durée totale du projet basée sur la charge annuelle moyenne selon les données disponibles multipliée par la durée de la production



**Tableau 6a : Projet Kiggavik - Concentrations et charges prévues de l'effluent de la mine et de l'usine de concentration**

Paramètre	Concentration géométrique moyenne <sup>1</sup>	Charge annuelle prévue <sup>2</sup>	Charge prévue pour la période d'exploitation de 14 ans <sup>3,4</sup>
Unité de mesure	(mg/L)	(kg)	
Arsenic	0,021	23	326
Cuivre	0,002	2	31
Plomb	0,002	2	31
Nickel	0,02	22	311
Zinc	0,003	3	467
Ammoniac	17,3	19 203	268 842
Uranium	0,002	2	31
Molybdène	0,2	222	3 108
Sélénium	0,01	11	155
Unité de mesure	(Bq/L)	(MBq)	
Plomb-210	0,052	58	808
Polonium-210	0,007	8	109
Thorium-230	0,011	12	171
Radium-226	0,008	9	124

<sup>1</sup>Basé sur l'annexe 8A de l'étude d'impact environnemental pour le projet Kiggavik

<sup>2</sup>En supposant un débit volumétrique typique de 92 500 m<sup>3</sup>/mois

<sup>3</sup>Période de production prévue : 14 ans

<sup>4</sup>Charge prévue pour la durée totale du projet basée sur la charge annuelle moyenne selon les données disponibles multipliée par la durée de la production



**Tableau 6b : Projet Kiggavik – Concentrations et charges prévues de l’effluent de l’installation de traitement des eaux Sissons**

Paramètre	Concentration géométrique moyenne <sup>1</sup>	Charge annuelle prévue <sup>2</sup>	Charge prévue pour la période d’exploitation de 14 ans <sup>3,4</sup>
Unité de mesure	(mg/L)	(kg)	
Arsenic	0,018	11	159
Cuivre	0,001	1	9
Plomb	0,0005	0	4
Nickel	0,001	0,63	9
Zinc	0,014	9	123
Ammoniac	3,1	2	27 342
Uranium	0,034	21	300
Molybdène	0,085	54	750
Sélénium	0,004	2,52	35
Unité de mesure	(Bq/L)	(MBq)	
Plomb-210	0,59	372	5 204
Polonium-210	0,17	107	1 499
Thorium-230	0,19	120	1 676
Radium-226	0,1	63	882

<sup>1</sup>Basé sur l’annexe 8A de l’étude d’impact environnemental pour le projet Kiggavik

<sup>2</sup>En supposant un débit volumétrique typique de 52 500 m<sup>3</sup>/mois

<sup>3</sup>Période de production prévue : 14 ans

<sup>4</sup>Charge prévue pour la durée totale du projet basée sur la charge annuelle moyenne selon les données disponibles multipliée par la durée de la production





**Tableau 6c : Projet Kiggavik –Concentrations et charges prévues de l’effluent du système de filtrage par osmose inverse**

Paramètre	Concentration géométrique moyenne <sup>1</sup>	Charge annuelle prévue <sup>2</sup>	Charge prévue pour la période d’exploitation de 14 ans <sup>3,4</sup>
Unité de mesure	(mg/L)	(kg)	
Arsenic	0,001	1	10
Cuivre	0,0004	0	4
Plomb	0,0002	0	2
Nickel	0,001	1	10
Zinc	0,0001	0	1
Ammoniac	1,11	799	11 189
Uranium	0,0003	0	3
Molybdène	0,03	22	302
Sélénium	0,001	1	10
Unité de mesure	(Bq/L)	(MBq)	
Plomb-210	0,005	4	50
Polonium-210	0,002	1	20
Thorium-230	0,002	1	20
Radium-226	0,013	9	131

<sup>1</sup>Basé sur l’annexe 8A de l’étude d’impact environnemental pour le projet Kiggavik

<sup>2</sup>En supposant un débit volumétrique typique de 60 000 m<sup>3</sup>/mois

<sup>3</sup>Période de production prévue : 14 ans

<sup>4</sup>Charge prévue pour la durée totale du projet basée sur la charge annuelle moyenne selon les données disponibles multipliée par la durée de la production