

# **Rapport d'Étude Approfondie du Projet de Déclassement de Cluff Lake**

**Commission Canadienne de Sûreté Nucléaire**

**décembre 2003**

**Rapport d'Étude Approfondie  
du Projet de Déclassement de Cluff Lake  
Commission Canadienne de Sûreté Nucléaire**

**Décembre 2003**

**TABLE DES MATIERES**

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>1-1</b>
1.1	CONCLUSIONS DE L'ÉE .....	1-2
<b>2</b>	<b>DONNÉES DE BASE.....</b>	<b>2-1</b>
2.1	DESCRIPTION DU PROJET .....	2-1
2.2	BESOIN DU PROJET.....	2-1
2.3	LE PROMOTEUR DU PROJET .....	2-2
2.4	HISTORIQUE DU SITE .....	2-2
2.4.1	Historique de l'évaluation environnementale des mines d'uranium et de l'usine de Cluff Lake .....	2-2
2.4.2	Historique du développement sur l'ensemble du site.....	2-7
2.5	PERMIS ACTUELS ET PROPOSES .....	2-9
<b>3</b>	<b>APPLICATION DE LA LOI CANADIENNE SUR L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE.....</b>	<b>3-1</b>
<b>4</b>	<b>PORTÉE DU PROJET.....</b>	<b>4-1</b>
<b>5</b>	<b>PORTÉE DE L'ÉVALUATION .....</b>	<b>5-1</b>
5.1	LES FACTEURS DE L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE.....	5-1
5.2	METHODE DE L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE .....	5-1
5.2.1	Les limites spatiales de l'étude.....	5-2
5.2.2	Limites Temporelles de l'étude.....	5-4
5.2.3	Processus d'évaluation .....	5-5
5.2.4	Méthode de modélisation pour évaluer les effets post déclassement.....	5-7
5.2.5	Suivi et surveillance .....	5-10
<b>6</b>	<b>DESCRIPTION DU SITE ET DE L'ENVIRONNEMENT EXISTANT.....</b>	<b>6-1</b>
6.1	DESCRIPTION DU SITE : COMPOSANTES DU SITE ET ETAT ACTUEL.....	6-1
6.1.1	Zone de la mine D.....	6-1
6.1.2	Zone de la mine Claude.....	6-3
6.1.3	Zone de la mine OP/DP.....	6-5
6.1.4	La zone de la mine DJ .....	6-7
6.1.5	Le complexe de l'usine et les installations de support .....	6-10
6.1.6	L'Aire de Gestion des Résidus et le Système de Traitement des Effluents .....	6-14
6.1.7	Bâtiments et services auxiliaires .....	6-17
6.2	DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT EXISTANT.....	6-21

**Rapport d'Étude Approfondie  
du Projet de Déclassement de Cluff Lake  
Commission Canadienne de Sûreté Nucléaire**

**Décembre 2003**

6.2.1	Introduction.....	6-21
6.2.2	Général.....	6-21
6.2.3	Le climat.....	6-22
6.2.4	Qualité de l'air.....	6-22
6.2.5	Niveaux de radiation gamma.....	6-26
6.2.6	Géologie.....	6-27
6.2.7	Hydrogéologie.....	6-29
6.2.8	Chimie des eaux souterraines.....	6-33
6.2.9	Morphologie, hydrologie et limnologie.....	6-40
6.2.10	Qualité des eaux de surface.....	6-44
6.2.11	Qualité des sédiments.....	6-50
6.2.12	Études écologiques sur le terrain.....	6-53
6.2.13	Composantes Valorisées de l'Écosystème.....	6-54
6.2.14	Utilisation traditionnelle et récente des terres.....	6-55
6.2.15	Évaluation des risques post opérations pour le lac Island.....	6-56
<b>6.3</b>	<b>RESUME DES IMPACTS OPERATIONNELS.....</b>	<b>6-59</b>
<b>7.</b>	<b>OBJECTIFS DU DECLASSEMENT.....</b>	<b>7-1</b>
<b>7.1</b>	<b>OBJECTIFS DU DECLASSEMENT.....</b>	<b>7-1</b>
<b>7.1.1</b>	<b>LES CONTRAINTES SPATIALES DES OBJECTIFS DE DECLASSEMENT.....</b>	<b>7-1</b>
7.1.2	Objectifs de qualité des eaux du déclasserment.....	7-1
7.1.3	Recommandations pour l'évaluation de la qualité des sédiments du déclasserment.....	7-5
7.1.4	Objectifs radiologiques du déclasserment.....	7-6
7.1.5	Entretien et maintenance et contrôles institutionnels à long terme.....	7-8
<b>8</b>	<b>DESCRIPTION DU PROJET.....</b>	<b>8-1</b>
<b>8.1</b>	<b>OPTIONS.....</b>	<b>8-1</b>
8.1.1	Zone minière.....	8-5
8.1.2	Zone de l'usine.....	8-10
8.1.3	Camp Germaine.....	8-11
8.1.4	AGR et décharge industrielle.....	8-11
8.1.5	Restauration du lac Island.....	8-13
8.1.6	Options de revégétalisation.....	8-14
<b>8.2</b>	<b>PROJET DE DECLASSEMENT – TRAVAUX ET ACTIVITES PROPOSES.....</b>	<b>8-14</b>
8.2.1	Zone de la mine D.....	8-14
8.2.2	Zone de la mine Claude.....	8-14
8.2.3	Zone de la mine OP/DP.....	8-17
8.2.4	Zone de la mine DJ.....	8-18

**Rapport d'Étude Approfondie  
du Projet de Déclassement de Cluff Lake  
Commission Canadienne de Sûreté Nucléaire**

**Décembre 2003**

8.2.5	Complexe de l'usine et installations de support.....	8-20
8.2.6	La zone de gestion des résidus (AGR) comprenant les systèmes de traitement des effluents .....	8-20
8.2.7	Bâtiments et services auxiliaires .....	8-23
8.2.8	Plan de revégétalisation du site entier .....	8-27
<b>8.3</b>	<b>PROGRAMMES DE CONFORMITES REGLEMENTAIRES .....</b>	<b>8-27</b>
8.3.1	Programme d'assurance qualité .....	8-28
8.3.2	Programme de protection contre les radiations .....	8-28
8.3.3	Programme de protection environnementale.....	8-30
8.3.4	Programme de santé et de sécurité du travail.....	8-36
8.3.5	Formation .....	8-37
8.3.6	Sécurité du site .....	8-37
<b>8.4</b>	<b>PLANIFICATION DU PROJET.....</b>	<b>8-37</b>
<b>9</b>	<b>ÉVALUATION DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX.....</b>	<b>9-1</b>
<b>9.1</b>	<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>9-1</b>
<b>9.2</b>	<b>ÉVALUATION DES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT .....</b>	<b>9-2</b>
9.2.1	Effets du projet sur la qualité de l'air .....	9-3
9.2.2	Effets du projet sur l'hydrologie de surface .....	9-4
9.2.3	Effets du projet sur la qualité des eaux souterraines .....	9-6
9.2.4	Effets du projet sur la qualité des eaux de surface .....	9-10
9.2.5	Effets du projet sur la qualité des sédiments .....	9-17
9.2.6	Effets du projet sur le biote non humain .....	9-24
9.2.7	Effets du projet sur la santé humaine .....	9-38
9.2.8	Effets du projet sur l'utilisation des terres .....	9-41
9.2.10	Effets socio-économiques du projet .....	9-43
<b>9.3</b>	<b>EFFETS DE L'ENVIRONNEMENT SUR LE PROJET .....</b>	<b>9-44</b>
9.3.1	Événements sismiques .....	9-44
9.3.2	Effets climatiques à court terme.....	9-44
	Sécheresse prolongée.....	9-44
9.3.3	Le réchauffement global .....	9-46
9.3.4	Feux de forêt .....	9-48
<b>9.4</b>	<b>EFFETS ENVIRONNEMENTAUX CUMULATIFS.....</b>	<b>9-49</b>

**Rapport d'Étude Approfondie  
du Projet de Déclassement de Cluff Lake  
Commission Canadienne de Sûreté Nucléaire**

**Décembre 2003**

<b>10. PROGRAMME DE SUIVI.....</b>	<b>10-1</b>
<b>10.1 INTRODUCTION .....</b>	<b>10-1</b>
<b>10.3 TERMES SOURCES ET MIGRATION DES CONTAMINANTS POST DECLASSEMENT .....</b>	<b>10-2</b>
10.3.1 AGR .....	10-3
10.3.2 Zone minière .....	10-4
<b>10.4 PROGRAMME DE SUIVI POUR LE MARECAGE DU LAC ISLAND .....</b>	<b>10-9</b>
<b>10.5 SURVEILLANCE DES EAUX SOUTERRAINES DES SITES DES DECHARGES.....</b>	<b>10-11</b>
<b>10.6 TESTS DE TOXICITE POUR L'URANIUM .....</b>	<b>10-12</b>
<b>10.7 QUALITE DES EAUX DANS LA FOSSE NOYEE DJX.....</b>	<b>10-12</b>
<b>10.8 ZONE DE STOCKAGE TEMPORAIRE DES RESIDUS DE TRAITEMENT DANS DES CUVES.....</b>	<b>10-12</b>
<b>10.9 PROBLEMES LIES AU BIOTE AQUATIQUE ET TERRESTRE .....</b>	<b>10-13</b>
10.9.1 Implications du niveau de sélénium sur la reproduction des poissons .....	10-13
10.9.2 Risques pour la faune résultant de l'exposition chronique à l'uranium et au molybdène relative au bassin versant du lac Island.....	10-13
10.9.3 Étude de recherche de données de référence pour la faune.....	10-14
10.9.4 Surveillance aquatique de référence des bassins versants des lacs Island et Cluff .....	10-14
<b>10.10 SURVEILLANCE A LONG TERME .....</b>	<b>10-15</b>
<b>11. CONSULTATION DU PUBLIC ET DES INTERVENANTS.....</b>	<b>11-1</b>
<b>11.1 PROGRAMMES DE CONSULTATION DU PUBLIC DE LA CCSN .....</b>	<b>11-1</b>
<b>11.2 PROGRAMME DE CONSULTATION DU PUBLIC ET DES INTERVENANTS DE COGEMA.....</b>	<b>11-1</b>
<b>12. CONCLUSIONS.....</b>	<b>12-1</b>
<b>13. REFERENCES .....</b>	<b>13-1</b>

**Rapport d'Étude Approfondie  
du Projet de Déclassement de Cluff Lake  
Commission Canadienne de Sûreté Nucléaire**

**Décembre 2003**

**ANNEXE A** Déposition des commentaires reçus sur l'étude approfondie de Cluff Lake  
Documents techniques

**ANNEXE B** Liste des documents de l'ÉE de l'ACÉE

**Rapport d'Étude Approfondie  
du Projet de Déclassement de Cluff Lake  
Commission Canadienne de Sûreté Nucléaire**

**Décembre 2003**

**LISTE DES TABLEAUX**

- 6.1 Concentrations moyennes (basées sur le poids sec) dans les lichens de Cluff Lake
- 6.2 Tableau des concentrations mesurées dans les lichens (sur la base des poids secs)
- 6.3 Résumé des unités hydrostratigraphiques majeures
- 6.4 Gamme estimée de la conductivité hydraulique saturée
- 6.5 Concentrations dans les eaux souterraines en aval de l'AGR – Données de référence vs. Exposition – Ions majeurs
- 6.6 Concentrations dans les eaux souterraines en aval de l'AGR – Données de référence vs. Exposition – Métaux trace
- 6.7 Concentrations dans les eaux souterraines en aval des verses à stériles de Claude – Données de référence vs. Exposition – Ions majeurs
- 6.8 Concentrations dans les eaux souterraines en aval des verses à stériles de Claude – Données de référence vs. Exposition – Métaux trace
- 6.9 Estimations des débits par unité de surface pour plusieurs emplacements de l'aire du projet de Cluff Lake
- 6.10 Résumé des CVÉ pour les habitats aquatiques spécifiques
- 6.11 Résumé des CVÉ sélectionnées pour l'environnement terrestre
- 6.12 Comparaison des impacts prédits dans l'évaluation environnementale et des impacts opérationnels
  
- 7.1 Résumé des objectifs de qualité des eaux de surface (Concentrations totales sauf lorsque autrement indiqué)
- 7.2 Valeurs de référence de la qualité des sédiments
  
- 8.1 Options considérées pour le déclassement
- 8.2 Options considérées pour la fosse D et la verse à stériles
- 8.3 Options principales considérées pour la fosse Claude
- 8.4 Options secondaires considérées pour la fosse Claude
- 8.5 Options principales considérées pour la verse à stériles Claude
- 8.6 Options secondaires considérées pour la verse à stériles Claude
- 8.7 Options principales considérées pour la fosse DJX/DJN
- 8.8 Options considérées pour la verse à stériles DJN
- 8.9 Options considérées pour la mine souterraine DP
- 8.10 Options considérées pour la mine souterraine DJ
- 8.11 Options considérées pour la zone de l'usine
- 8.12 Options considérées pour le camp Germaine
- 8.13 Options principales considérées pour l'AGR
- 8.14 Options secondaires considérées pour l'AGR
- 8.15 Décharge industrielle
- 8.16 Lac Island

**Rapport d'Étude Approfondie  
du Projet de Déclassement de Cluff Lake  
Commission Canadienne de Sûreté Nucléaire**

**Décembre 2003**

**LISTE DES TABLEAUX (suite)**

- 9.1 Résumé des effets environnementaux du projet et évaluation de leur importance
- 9.2 Volume d'eau traitée déversée dans le ruisseau Snake (m<sup>3</sup>)
- 9.3 Estimation des débits d'effluents traités – 2003 à 2009
- 9.4 Résumé des prédictions de transport des contaminants
- 9.5 Comparaison des prédictions de qualité des eaux dans les documents Cluff Lake
- 9.6 Concentrations de référence mesurées dans les sédiments – Lac Cluff
- 9.7 Valeurs des indices de risque pour les contaminants non radionucléides des espèces aquatiques – Lac Island
- 9.8 Valeurs des indices de risque pour les contaminants non radionucléides des espèces aquatiques – Lac Cluff
- 9.9 Valeurs des indices de risque pour les contaminants non radionucléides des espèces aquatiques – Lac Sandy
- 9.10 Valeurs des indices de risque des contaminants non radioactifs des récepteurs écologiques terrestres – Lac Island
- 9.11 Valeurs des indices de risque des contaminants non radioactifs des récepteurs écologiques terrestres – Lac Cluff
- 9.12 Valeurs des indices de risque des contaminants non radioactifs des récepteurs écologiques terrestres du bassin versant du ruisseau Island
- 9.13 Qualité des eaux pour l'évaluation des eaux potables
- 9.14 Valeurs supplémentaires de l'indice de risque pour les non radionucléides sur les récepteurs terrestres – Voies d'exposition de l'eau potable de la fosse D
- 9.15 Valeurs supplémentaires de l'indice de risque pour les radionucléides sur les récepteurs terrestres – Voies d'exposition des eaux potables de la fosse D
- 9.16 Quotients des risques et valeurs des risques pour les récepteurs humains
- 9.17 Estimations des doses incrémentales sur les récepteurs humains
- 9.18 Valeurs à court terme des quotients des risques pour les contaminants non radioactifs sur les récepteurs humains – Voies d'exposition des eaux potables
- 9.19 Dose supplémentaire de radiation sur les récepteurs humains – Voies d'exposition des eaux potables
- 9.20 Prédications des changements de températures saisonnières (°C) et de précipitations (%) pour la région forestière du Nord-Ouest par trois modèles de circulation générale pour le doublement du CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère
- 9.21 Résumé des effets cumulatifs et évaluation de leur importance
  
- 10.1 Surveillance de la couverture de l'AGR
- 10.2 Surveillance des eaux interstitielles dans l'AGR
- 10.3 Surveillance du marécage du lac Island
- 10.4 Surveillance des eaux souterraines à proximité des sites des décharges

**Rapport d'Étude Approfondie  
du Projet de Déclassement de Cluff Lake  
Commission Canadienne de Sûreté Nucléaire**

**Décembre 2003**

**LISTE DES FIGURES**

- 2.1 Emplacement du projet Cluff Lake
- 2.2 Emplacement général – Mines, usine, aire de gestion des résidus et installations auxiliaires 2003
- 2.3 Emplacement général – Zone minière 2003
- 2.4 Emplacement général – Usine et aire de gestion des résidus 2003
  
- 5.1 Zone d'étude locale
- 5.2 Localisation des communautés du nord de la Saskatchewan
  
- 6.1 Photo aérienne de la mine à ciel ouvert Claude et des infrastructures associées
- 6.2 Photo aérienne de la fosse D et des installations de surface OP/DP
- 6.3 Photo aérienne des opérations de Claude et DJ
- 6.4 Photo aérienne du complexe de l'usine et des installations de support
- 6.5 Photo aérienne de l'aire de gestion des résidus
- 6.6 Photo aérienne du camp Germaine
  
- 8.1 Calendrier conceptuel du déclassement – Mine de Cluff Lake
  
- 9.1 Qualité prédite de l'eau du lac Island
- 9.2 Concentrations prédites d'uranium et de nickel dans le lac Claude pour les scénarios de remblayage et de noyage de la fosse DJX
- 9.3 Concentrations prédites d'uranium et de nickel dans la rivière Peter pour les scénarios de remblayage et de noyage de la fosse DJX
- 9.4 Concentrations prédites d'uranium et de nickel dans le lac Cluff pour les scénarios de remblayage et de noyage de la fosse DJX
- 9.5 Niveaux prédits des contaminants dans les sédiments du lac Snake
- 9.6 Niveaux prédits des contaminants dans les sédiments du lac Island
- 9.7 Niveaux prédits des contaminants dans les sédiments du lac Cluff au cours des 2000 premières années après le déclassement