

## 5 PORTÉE DE L'ÉVALUATION

### 5.1 Les facteurs de l'évaluation environnementale

La portée de l'évaluation environnementale, y compris les facteurs pris en considération pour l'évaluation, a été établie conformément à la section 16 de la LCÉE. Ces facteurs comprennent:

- (i) les effets environnementaux du projet, y compris les effets environnementaux causés par des défaillances ou des accidents liés au projet et tous les effets cumulatifs potentiels issus de la combinaison du projet avec d'autres projets ou des activités préalables ou à venir ;
- (ii) la portée des effets mentionnés au paragraphe (i) ;
- (iii) les commentaires du public reçus conformément à la LCÉE et à ses règlements ;
- (iv) les mesures techniquement et économiquement acceptables et qui atténueraient les effets environnementaux négatifs potentiels du projet ;
- (v) l'objectif du projet ;
- (vi) les autres options possibles pour mener à bien le projet qui sont techniquement et économiquement acceptables ainsi que leurs effets environnementaux ;
- (vii) la nécessité, et les conditions requises pour tout programme de suivi lié au projet ; et
- (viii) l'aptitude des ressources naturelles, qui seront probablement affectées par le projet, à répondre aux besoins actuels et futurs.

### 5.2 Méthode de l'évaluation environnementale

Une ÉE offre une approche systématique pour identifier les effets environnementaux du projet proposé. En identifiant les effets environnementaux négatifs avant qu'ils ne surviennent, les ÉE permettent aux décideurs de modifier les plans afin que les effets puissent être minimisés ou éliminés. La sous-section 2(1) de la LCÉE définit l'environnement tel que:

*« Ensemble des conditions et des éléments naturels de la Terre, notamment :*

- (a) le sol, l'eau et l'air, y compris toutes les couches de l'atmosphère ;*
- (b) toutes les matières organiques et inorganiques ainsi que les êtres vivants ;*
- (c) les systèmes naturels en interaction qui comprennent les éléments visés aux alinéas (a) et (b)*

et les effets environnementaux, liés au projet, sont définis tel que :

*Tant les changements que la réalisation d'un projet risque de causer à l'environnement que les changements susceptibles d'être apportés au projet du fait de l'environnement, que ce soit au Canada ou à l'étranger ; sont comprises parmi les changements à l'environnement les répercussions de ceux-ci soit en matière sanitaire et socio-économique, soit sur l'usage courant de terres et de ressources à des fins traditionnelles par les autochtones, soit sur une construction, un emplacement ou une chose d'importance en matière historique, archéologique, paléontologique ou architecturale. »*

Tel que discuté à la section 2.0, le projet de Cluff Lake doit être déclassé conformément à un permis de la CCSN. De plus, la LCÉE et les règlements stipulent qu'une Étude Approfondie est requise avant qu'un permis puisse être délivré. En conséquence, cette ÉE a considéré les effets potentiels sur l'environnement d'un certain nombre d'activités et de scénarios, lors du processus de sélection des moyens convenables pour mener à bien le déclassement du projet de Cluff Lake.

Les effets sur l'environnement – la qualité de l'air, les niveaux radiologiques ambiants, l'hydrologie, la géologie, l'écologie terrestre, l'écologie aquatique, la santé humaine et l'utilisation des terres ont été considérés. Les conditions environnementales actuelles, qui ont été affectées par les opérations passées, ont tout d'abord été évaluées afin d'établir les données de base à partir desquelles les effets du projet de déclassement ont pu être mieux évalués. L'état environnemental actuel a été utilisé comme base pour la modélisation de la qualité de l'eau, des sédiments et de l'air après le projet.

Les objectifs du déclassement ont été établis afin de faciliter l'évaluation des méthodes alternatives pour mener à bien le projet de déclassement. Les qualités attendues de l'eau, des sédiments et de l'air ont ensuite contribué à l'évaluation des effets potentiels sur la santé humaine, le biote non humain, et l'utilisation des terres, pour les alternatives préférées.

Les objectifs du déclassement sont présentés à la section 7, et la description du projet comprenant une revue des différentes options est présentée en section 8. L'évaluation des effets environnementaux par rapport aux objectifs et aux effets potentiels sur les composantes valorisées de l'écosystème est présenté en section 9. Les méthodes utilisées lors de l'évaluation sont détaillées dans la sous section 5.2.3 ci-dessous.

## **5.2.1 Les limites spatiales de l'étude**

### **5.2.1.1 Zone d'étude du site**

La zone d'étude du site englobe les anciennes zones d'exploitations minières et de traitement telles que décrites dans la Figure 2.2. Celle-ci comprend la zone faisant actuellement partie du permis de la CCSN.

### **5.2.1.2 Zone d'étude locale**

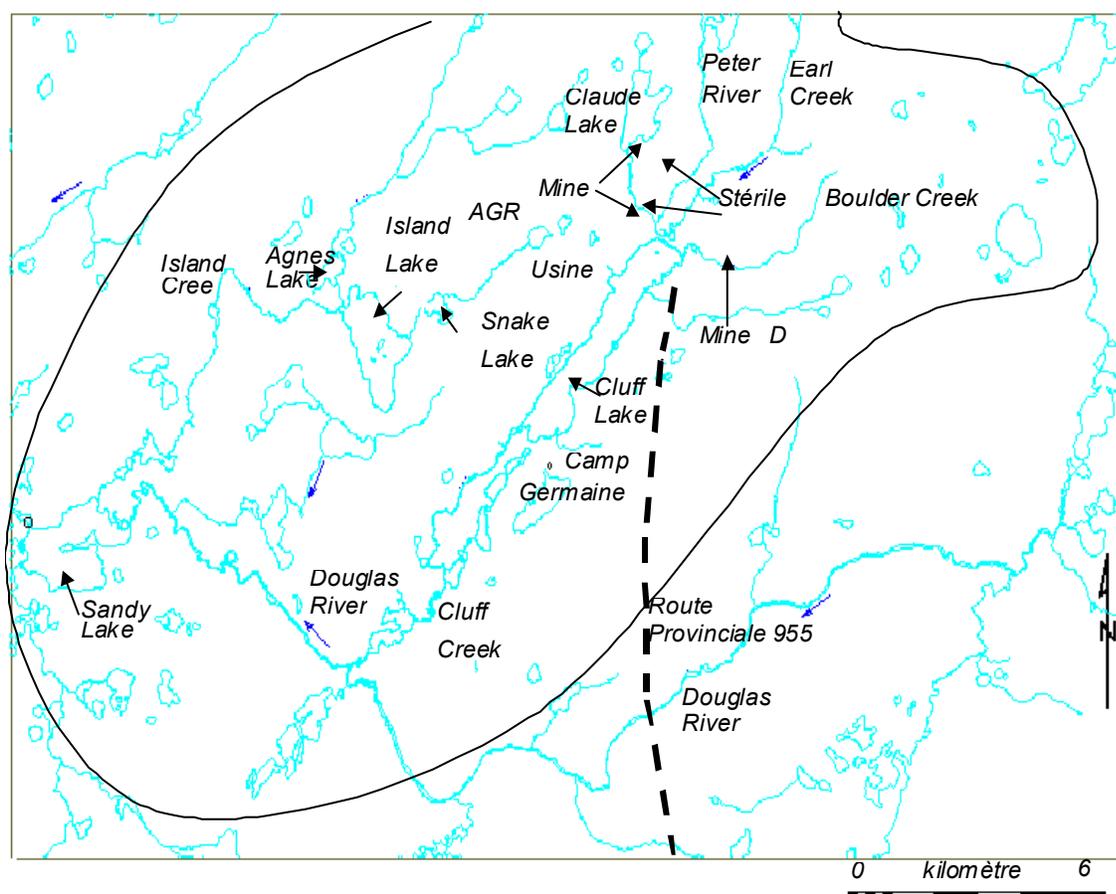
La zone limitrophe à l'usine et aux sites miniers, le lac de Cluff Lake et les bassins versants d'Island Creek, et de Sandy Lake, la confluence de ces deux systèmes de drainage, constituent la zone d'étude locale (Figure 5.1). Cette zone délimite l'étendue spatiale des effets potentiels du déclassement. Elle correspond aux zones où les effets potentiels des activités sur l'air, l'eau, les sédiments, la flore et la faune ont été analysés.

La portion de la route provinciale 955 qui passe au travers du bail de surface a également été incluse dans la zone d'étude. Étant donné qu'aucun autre développement ne contribue aux impacts sur le bassin versant, la zone présentée est suffisante pour évaluer tous les effets potentiels.

### 5.2.1.3 Zone d'étude régionale

La zone d'étude régionale comprend les communautés de l'ouest de la province en bordure de la route provinciale 955, de Green Lake à Cluff Lake, et qui sont affectées par les répercussions socio-économiques du projet. La Figure 5.2 identifie l'emplacement de chaque communauté. Chacune de ces communautés a un certain nombre d'interactions avec la mine, particulièrement sous la forme de liens socio-économiques. La plupart de ces communautés sont représentées au Comité de la qualité environnementale (CQE).

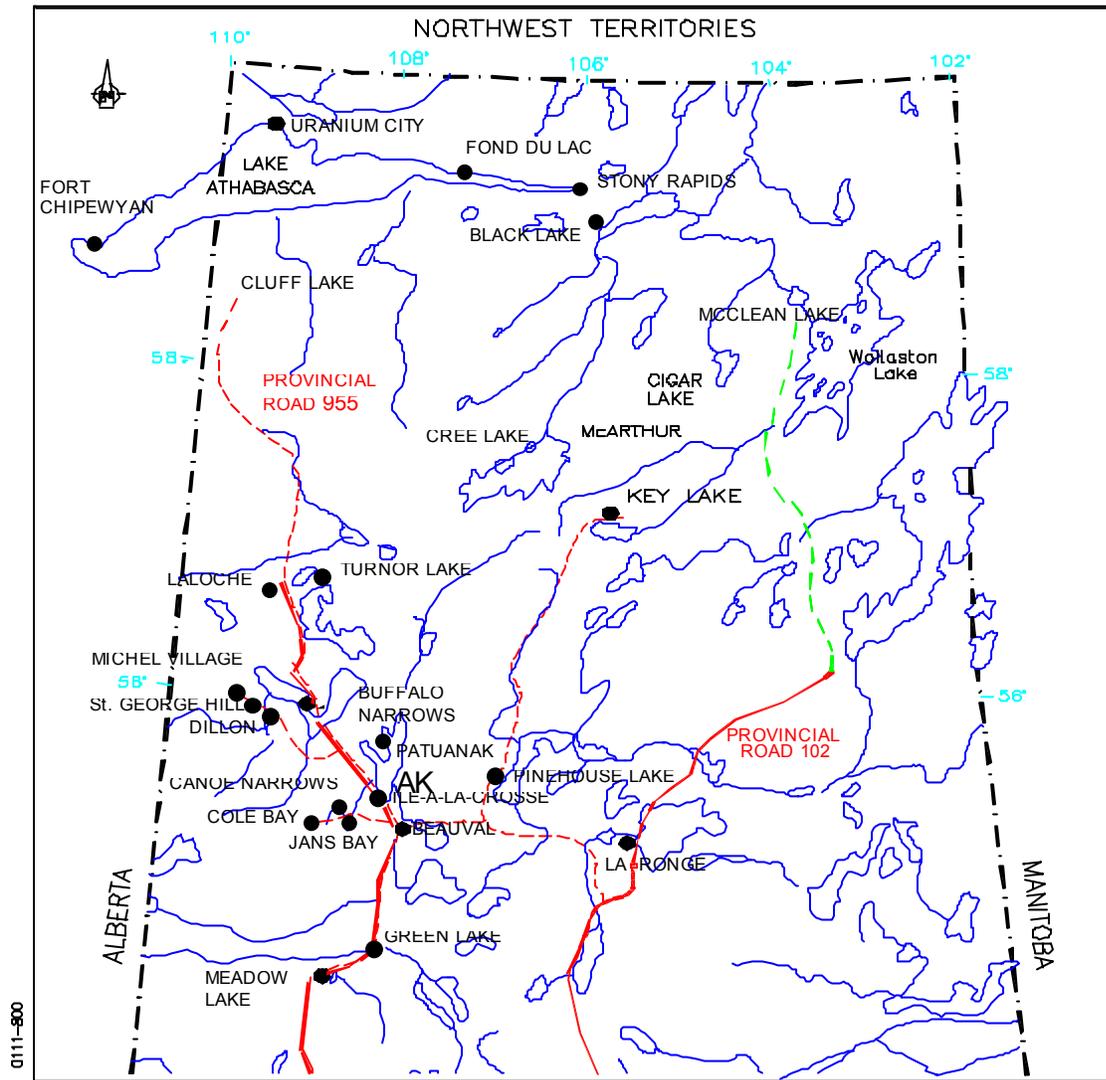
**Figure 5.1**  
**Zone d'étude locale**



Les communautés de l'ouest, qui ont eu des liens les plus étroits avec le site minier, seront certainement celles le plus directement affectées (COGEMA, 2000e, Annexe E). Elles sont les suivantes :

Beauval	Dillon	Jans Bay	Patuanak
Buffalo Narrows	Green Lake	La Loche	St. George Hill
Canoe Narrows	Ile-a-la-Crosse	Michel Village	Turnor Lake

**Figure 5.2**  
**Localisation des communautés du nord de la Saskatchewan**



De plus, en raison de l'activité des trappeurs locaux, les représentants de Fort Chipewyan ont également été inclus dans les discussions concernant l'utilisation future des terres.

### 5.2.2 Limites Temporelles de l'étude

Cette étude considère les informations de base recueillies au moment du lancement du projet de Cluff Lake dans les années 1970, et les conditions et les effets environnementaux existants résultant des opérations passées. L'étude examine les effets environnementaux potentiels (du projet et cumulatifs) à

long terme. La modélisation des impacts sur la qualité des eaux souterraines et des eaux de surface s'étend sur des centaines et même des milliers d'années futures de façon à comprendre l'influence des voies de transfert des contaminants à long terme et de la diminution des termes sources. En général, la majorité des effets du projet se seront dissipés au cours des 200 à 300 premières années après le déclassement. Cette période fait l'objet de l'analyse la plus détaillée.

### **5.2.3 Processus d'évaluation**

La première étape de l'évaluation des impacts environnementaux du projet de déclassement de Cluff Lake présentée en section 6, a été l'identification de toutes les sources de contaminations sur le site et l'évaluation des effets environnementaux existants.

Ensuite, les Composantes Valorisées de l'Écosystème (CVÉ) et les objectifs du déclassement ont été établis.

#### **Composantes valorisées de l'écosystème**

Une CVÉ peut être définie comme un attribut ou un composant environnemental perçu comme étant important pour des raisons sociales, culturelles, économiques ou écologiques, et qui a été identifié au cours des consultations avec les populations affectées et en prenant en compte l'opinion des scientifiques. Les CVÉ utilisées dans cette évaluation sont les composants de l'environnement qui sont importants pour les résidents locaux du nord de la Saskatchewan, ainsi que les composants de l'environnement qui sont écologiquement significatifs.

L'identification des CVÉ a été développée au cours de consultations. Les communautés locales ont participé aux consultations sur les espèces valorisées au cours des discussions du Panel au début des années 1990 et jusqu'aux récentes rencontres spécifiques au projet de déclassement. Le Comité de la Qualité Environnementale et le Groupe de Travail de l'Athabasca ont été actifs durant la période opérationnelle et continuent d'être un forum pour les consultations en cours. Les CVÉ utilisées pour cette évaluation sont décrites plus en détail dans la section 6.2.14.

#### **Objectifs du déclassement**

Les objectifs des activités de déclassement qui doivent être menées à Cluff Lake ont pour objectif d'assurer que :

- l'environnement est sûr pour l'utilisation par le biote non humain et humain ;
- les effets indésirables à long terme sont minimisés ;
- toutes les structures qui ont été construites sont enlevées ou stabilisées ;
- les paysages réhabilités sont auto-entretenus; et
- les restrictions pour l'utilisation future des terres sont minimisées.

La réalisation de ces objectifs de déclassement qualitatifs a été définie en accord avec les objectifs de qualité environnementale établis par les gouvernements provincial et fédéral. Dans les cas où les objectifs de qualité environnementale n'étaient pas établis, des valeurs de référence spécifiques au site ont été déterminées (COGEMA 2000a, 2001, 2002a, 2002b). Toutes les restrictions sur l'utilisation des terrains sont liées aux activités de planification des terres et ne devraient pas limiter l'utilisation traditionnelle par des individus autochtones et non autochtones. La section 7 donne une description plus complète des objectifs du déclassement.

Ces objectifs, et les localisations et périodes appropriées pour atteindre ces objectifs, ont été établis en consultation avec les autorités provinciales et fédérales, en tenant compte des relations spatio-temporelles des sources de contaminants identifiées.

### **Revue des options**

Le site a été divisé en zones discrètes logiques. Plusieurs méthodes alternatives (voir section 8.1) pour minimiser les effets environnementaux des sources potentielles de contaminants ont été identifiées pour chaque zone.

Une fois que les options initiales ont été identifiées, les termes sources de contaminants ont été quantifiés, et une structure de modélisation a été utilisée pour identifier les effets environnementaux potentiels. La modélisation de la qualité des eaux souterraines et de surface a été l'un des premiers objectifs à ce niveau de l'évaluation, puisque la qualité des eaux à long terme a été identifiée comme étant le composant environnemental qui risque d'être le plus affecté par ce projet. Les activités principales du déclassement comprennent le déplacement des stériles, le noyage ou le remblayage des mines, la récupération, la destruction et l'élimination des bâtiments et équipements ; le recouvrement et l'élimination des résidus et des terres contaminées, et la revégétalisation. La plupart de ces activités ne devraient avoir qu'un impact mineur et à court terme sur la qualité de l'air, les niveaux de radioactivité ambiante, la géologie et l'écologie terrestre. Toutefois, de telles activités peuvent avoir des effets à plus long terme sur la qualité des eaux souterraines et de surface, et par conséquent sur l'écologie aquatique, la faune terrestre, la santé humaine et l'utilisation potentielle des terres.

### **Sélection et évaluation des options préférées**

Une fois que les alternatives et les mesures d'atténuation ont été modélisées et évaluées en tenant compte des objectifs du déclassement, une option préférée a été choisie pour chacune des zones et une modélisation plus détaillée ainsi qu'une évaluation des risques ont été faites afin de prédire les effets environnementaux à long terme. Les résultats du modèle ont été utilisés lors de l'analyse des voies de transfert pour évaluer les effets écologiques potentiels à long terme et les effets potentiels sur la santé des humains. La méthode utilisée pour la modélisation est décrite plus en détail dans la sous section 5.2.4.

### **Programme de surveillance de suivi**

Finalement, les résultats de toutes ces analyses, et en particulier, les incertitudes sur les prédictions de la modélisation, ont été utilisés pour déterminer les besoins en programme de surveillance de suivi pour le projet et pour identifier les mesures d'urgences appropriées au cas où les résultats de la surveillance indiqueraient que les objectifs du déclasserement ne sont pas atteints ou qu'il y a des effets environnementaux potentiellement significatifs.

#### **5.2.4 Méthode de modélisation pour évaluer les effets post déclasserement**

Tel que décrit ci-dessus, l'environnement post déclasserement a été modélisé sur la base de plusieurs options de déclasserement, et les résultats ont été utilisés pour évaluer les effets de ces options. Afin d'évaluer les effets potentiels, plusieurs modèles ont été employés.

Le transport des contaminants de l'AGR a été modélisé avec et sans couverture en terre :

- L'infiltration à travers la couverture a été prédite avec le modèle utilisant une couverture en terre. Le modèle utilisé, appelé « soil cover » est décrit dans COGEMA 2000b, Annexe C.
- Les définitions des termes sources pour la modélisation du transport des substances dissoutes à long terme ont été déterminées à partir des données historiques de surveillance du bassin pour les résidus liquides, en partie basse du bassin à résidus solides, de Snake Lake, des puits de surveillance, ainsi que des programmes de tests en laboratoire des échantillons de résidus (COGEMA 2000b, Annexe B).
- La modélisation du transport des contaminants a été utilisée pour prévoir les mouvements des contaminants dans les eaux souterraines et les eaux de surface de l'environnement en aval (c.-à-d. le lac Snake Lake). MODFLOW (COGEMA 2000b, Annexe C) a été utilisé, en introduisant des paramètres des options préférées, pour développer un modèle régional du flux des eaux souterraines. Il a ensuite formé la base de l'évaluation du transport des substances dissoutes.
- Les résultats du modèle de transport des substances dissoutes ont été incorporés dans l'analyse des voies de transfert pour les comparer aux objectifs du déclasserement et évaluer les risques pour les CVÉ.

Les sources potentielles de contaminants des zones minières de Cluff Lake comprennent les mines à ciel ouvert, les mines souterraines et les verses à stériles. Les options du déclasserement comprenaient le noyage ou le remblayage des mines à ciel ouvert, le déplacement ou le recouvrement des verses et le noyage ou le pompage des mines souterraines. Ces options ont été modélisées comme suit :

- L'infiltration dans la verse à stériles Claude au travers d'une couverture en terre ouvragée a été calculée (COGEMA 2000c, section 4.2, Annexe D).
- La modélisation géochimique, en utilisant PHREEQC, développée à partir d'un programme intensif d'échantillonnage et d'analyse en laboratoire des échantillons de stériles, et des données historiques existantes, a été utilisée pour déterminer le terme source des stériles Claude (COGEMA 2000c, section 3.4, Annexe B).

- Les flux massiques des contaminants des mines D et DJ ont été calculés. La méthode utilisée pour calculer les masses est basée sur les données disponibles, et la nature de l'environnement du terme source. Le terme source de la fosse DJX noyée a été estimé sur la base des valeurs observées lorsque la mine DJN a été noyée (COGEMA 2000c section 3.2, Annexe B).
- Le terme source des stériles noyés a été estimé à partir des résultats des tests de lixiviation en colonne et d'oxydation en cellule (COGEMA 2000c section 3.4, Annexe B).
- Le terme source des mines souterraines noyées a été déterminé à partir des résultats de la mine D (COGEMA 2000c section 3.3, Annexe B).
- Le transport des contaminants par les eaux souterraines depuis toutes les sources vers les eaux de surface réceptrices a été modélisé pour le cas de base et pour les diverses options, la masse et les concentrations maximales des eaux de surface ont été calculés. Les codes numériques MODFLOW, MODPATH et ZONEBUDGET ont été utilisés pour simuler le flux des eaux souterraines (MODFLOW), pour déterminer les temps de déplacement et les trajectoires advectives pour le transport des constituants vers le récepteur le plus proche (MODPATH) et pour calculer le bilan des eaux dans certaines régions spécifiées de la grille numérique (ZONEBUDGET). Voir COGEMA 2000c, sections 4.0 et 5.0, Annexe C, pour les descriptions des modèles.
- Le système hydrographique entre tous les récepteurs des eaux de surface et le lac Cluff a été considéré, et les pics de concentration ont été calculés pour toutes les stations en aval. Voir COGEMA 2000c, sections 6.0 à 10.0, Annexe C, pour les résultats.
- Une revue approfondie des termes sources et des débits a été entreprise et les scénarios pour le remblayage comparativement au noyage de la fosse DJX ont été modélisés à nouveau en utilisant les paramètres mis à jour (COGEMA 2002a).
- Les résultats de ces modèles ont été utilisés pour l'analyse des voies d'exposition environnementale et l'évaluation des risques écologiques.

#### **Analyses des voies d'exposition** (COGEMA 2000d ; COGEMA 2001)

- La qualité de l'air, des eaux et des sédiments a été évaluée tel que décrit ci-dessus. La modélisation de la qualité de l'air à la fin des opérations et lors des scénarios de déclassement a fourni les estimations des niveaux de radon. Les émissions des sources et leurs caractéristiques et les données météorologiques ont contribué au modèle de dispersion *Industrial Source Complex* (ISCST3) de l'EPA des U.S.A.
- Concernant l'environnement aquatique, les deux types de contaminants, radioactifs et non radioactifs, ont été prédits par le modèle INTAKE, qui est en mesure de modéliser des bassins versant avec des caractéristiques variables. Il a été appliqué à la fois aux bassins de drainage de du ruisseau Island Creek et du lac Cluff Lake.
- La modélisation des eaux de surface a été faite sur 10,000 ans afin d'évaluer les mouvements des ions majeurs, des radionucléides, et des métaux du site de Cluff Lake dans l'environnement récepteur. Les termes source est les débits d'alimentation du lac Island Lake estimés ont été combinés dans le modèle INTAKE, afin de fournir une évaluation générale des impacts. Le modèle INTAKE s'inscrit dans une structure probabiliste.

### Évaluation des risques écologiques (COGEMA 2000d)

- Les modèles de prédiction de la qualité de l'air, des eaux et des sédiments ont été considérés lors de l'évaluation des risques écologiques. Des simulations ont été faites pour une période de 10,000 ans couvrant les opérations, la période de déclassé, la période de surveillance post fermeture, et la période post déclassé. Le modèle a été utilisé de façon probabiliste.
- Le modèle a été testé 100 fois par pas de un an afin d'obtenir la distribution des concentrations prédites pour chaque contaminant modélisé. Au total, des prédictions ont été faites pour seize contaminants individuels y compris huit métaux, quatre radionucléides et quatre caractéristiques majeures de la qualité des eaux.
- La méthode d'évaluation des risques écologiques est décrite dans COGEMA 2000d, sous-annexe B3. Les concentrations prédites pour les eaux ont été comparées aux objectifs SSWQO pour la faune aquatique, et aux objectifs spécifiques du site. Les prédictions des concentrations des sédiments ont été comparées aux Recommandations canadiennes pour la qualité des sédiments (DCQS), et aux données de références basées sur la littérature. Les effets sur le biote ont été considérés en évaluant les récepteurs CVÉ sélectionnés. Les taux de doses absorbées par les espèces d'animaux et de plantes sélectionnés ont été estimés pour l'exposition aux rayons bêta et gamma issus de la radioactivité des eaux, et sédiments des environs, et pour l'exposition aux rayons alpha, bêta et gamma issus de la radioactivité présente dans les plantes ou les tissus des animaux. Les effets potentiels ont été évalués en obtenant les valeurs  $CE_{20}$  pour les populations à reproduction rapide, et le niveau jusqu'auquel aucun effet négatif n'est observé pour les populations à reproduction plus lente. Les estimations d'exposition ont utilisé des hypothèses conservatrices basées sur le comportement des récepteurs spécifiques.

### Évaluation de la santé humaine

Des récepteurs humains hypothétiques ont été sélectionnés dans le but d'estimer les doses naturelles de base et les doses de radiation incrémentales, provenant de déclassé du site sur les membres de groupes critiques potentiels vivant dans les environs du site de Cluff Lake. La sélection des groupes critiques a pris en compte l'utilisation des sols avant le début des opérations minières, y compris les activités traditionnelles des trappeurs, la chasse et la pêche.

Le modèle représentant un récepteur humain convertit en dose équivalente l'absorption des radionucléides par inhalation de l'air, ingestion d'eau potable, de légume, de fruit et de viande. Les facteurs de conversion de dose utilisés par ce modèle sont basés sur les valeurs fournies pour la Commission internationale de protection radiologique (CIPR 1996). Les prédictions des doses supplémentaires annuelles pour chacun des récepteurs ont été modélisées sur une période de 10,000 ans, par pas de un an.

## Évaluation des effets cumulatifs

Les effets environnementaux cumulatifs sont définis comme :

*“les effets sur l’environnement, au cours d’un certain temps et sur une certaine distance, issus des effets d’un projet lorsqu’ils sont accumulés avec ceux du passé, ceux actuels et ceux des projets et activités imminentes.”*

Les seuls projets passés et actuels situés dans la même région de la province sont l’exploration, la construction et l’opération de la mine de Cluff Lake. Il n’y a pas de communauté permanente ou d’activités industrielles dans la zone d’étude locale et ni d’activités industrielles majeures dans la zone d’étude régionale qui pourraient avoir un impact sur le projet. De ce fait, les effets environnementaux cumulatifs sont associés aux effets environnementaux actuels résultant des opérations, et de tous les effets additionnels résultants du projet de déclassement proposé.

### 5.2.5 Suivi et surveillance

Dans le contexte de la LCÉE, les programmes de suivi ont pour objectif de vérifier l’exactitude de l’évaluation environnementale des projets, et de plus, de déterminer le niveau d’efficacité des mesures d’atténuation des effets négatifs. Le suivi devrait aider à déterminer si et quand les mesures d’atténuation ont besoin d’être ajustées.

Les programmes de suivi peuvent aussi être utilisés pour :

- répondre aux inquiétudes du public qui ont été exprimées lors du processus de consultation ;
- vérifier l’exactitude des modèles utilisés pour l’ÉE ;
- vérifier l’exactitude des prédictions des effets environnementaux et des conclusions faites dans l’ÉE ; et
- continuer une recherche fondamentale pertinente pour approfondir la compréhension des processus physiques et naturels en jeu.

Le programme de suivi du projet de déclassement de Cluff Lake sera conçu de façon à prendre en compte toutes ces considérations, y compris la poursuite de la communication avec le public et la participation des parties intéressées au cours du processus de déclassement ; les méthodes de comparaison des changements constatés avec ceux prédits ; la vérification de l’efficacité des activités de déclassement ; et le développement et/ou la continuation des programmes de recherche pour améliorer la compréhension des systèmes physiques et naturels. La section 10 présente le programme de suivi et offre le détail de chacun de ces composants.