

10. PROGRAMME DE SUIVI

10.1 Introduction

Comme noté à la section 9, les effets environnementaux du projet, quoique négatifs, ne sont pas considérés comme significatifs. Cette conclusion, toutefois, repose sur le succès des différents plans de déclassement, la restauration réussie du lac Island et la confirmation que les effets écologiques sont conformes aux prévisions.

La section 8.3.3 présentait le programme de protection environnementale tel qu'il s'applique durant la phase opérationnelle, et son évolution au cours de la phase de déclassement. Le programme de protection environnementale continuera à être utilisé pour évaluer les conditions environnementales actuelles et tout changement dans le temps.

Cette section décrit le programme de suivi qui s'ajoutera au programme actuel de surveillance environnementale, et qui sera mis en place pour vérifier que les mesures d'atténuation proposées pour le projet de déclassement sont adéquates et efficaces pour atteindre les objectifs du déclassement.

Le programme traite des activités principales du déclassement, spécifiquement le déclassement de l'AGR et celui des verses et des fosses de Claude et DJ. De plus, le programme aborde d'autres problèmes soulevés au cours du processus de revue de l'Étude Approfondie par le public et les agences réglementaires.

Le programme de suivi de l'évaluation environnementale sera un élément clé de la documentation à soumettre pour l'obtention du permis de déclassement, conformément à la loi sur la sûreté et la réglementation nucléaire (LSRN). Les programmes de suivi ont été des composantes importantes du processus d'évaluation environnementale, et le demeurent dans la récente modification de la *Loi canadienne d'évaluation environnementale* (LCÉE). La section 14 de la LCÉE reste inchangée, et déclare toujours que « le processus d'évaluation environnementale d'un projet comporte, selon le cas : l'élaboration et l'application d'un programme de suivi », sous-section 14 (c). La Loi modifiée continue à définir un programme de suivi comme un « programme visant à permettre : (a) de vérifier la justesse de l'évaluation environnementale d'un projet ; (b) de juger de l'efficacité des mesures d'atténuation des effets environnementaux négatifs. »

10.2 Objectifs

La LCÉE définit le programme de suivi comme :

« un programme visant à permettre de vérifier la justesse de l'évaluation environnementale d'un projet et de juger de l'efficacité des mesures d'atténuation des effets environnementaux négatifs... »

Sur la base de la LCÉE 2002, le programme de suivi est nécessaire pour quatre raisons :

- Pour faciliter la gestion de l'ensemble d'un projet en tenant compte d'un programme cadre de suivi dès la phase initiale de planification de celui-ci.
- Pour fournir de l'information, sur les effets environnementaux et les mesures d'atténuation résultant de la mise en œuvre du projet, qui servira à améliorer ou appuyer les ÉE ultérieures, notamment l'évaluation des effets cumulatifs.
- Pour aider à la détection d'effets environnementaux imprévus.
- Pour assurer et vérifier l'exactitude des prévisions concernant «l'absence d'effets environnementaux importants ».

Pour le déclassement de Cluff Lake, un programme de suivi est spécifiquement nécessaire pour :

- Répondre aux préoccupations du public apparues au cours du processus de consultation, comme par exemple l'état actuel de la zone de stockage temporaire des résidus de traitement dans des cuves ;
- Vérifier l'exactitude ou le conservatisme des prévisions, principalement en ce qui concerne la qualité des eaux et des sédiments dans le long terme dans les bassins versants des lacs Island et Cluff, et les risques pour le biote ;
- Évaluer l'efficacité des mesures d'atténuation, principalement les couvertures de terre proposées pour l'AGR et la verse à stériles Claude ; et
- Poursuivre une recherche pertinente pour mieux comprendre complètement les processus naturels, spécifiquement le piégeage par les sédiments du lac Claude et les tests de toxicité dans le lac Cluff.

10.3 Termes sources et migration des contaminants post déclassement

Deux effets potentiellement négatifs principaux ont été prédits au cours de cette évaluation.

- L'infiltration depuis l'AGR qui aura des effets négatifs sur la qualité des eaux souterraines, et sur la qualité des eaux de surface dans le lac Island et les plans d'eau en aval ;
- L'infiltration depuis les verses à stériles, les mines souterraines et les fosses noyées, qui aura des effets négatifs sur la qualité des eaux souterraines en aval et sur la qualité des eaux de surface du ruisseau Claude et de la rivière Peter qui se déchargent dans le lac Cluff.

Ces infiltrations pourraient en outre avoir des effets négatifs sur la qualité des sédiments et créer des risques potentiels pour les humains et le biote non-humain.

Le succès de l'approche préférée pour le déclassement dans les zones principales repose sur une couverture efficace qui réduira les infiltrations, et sur un mécanisme de piégeage passif qui restera efficace et fiable dans le plus long terme. De plus il faut vérifier et confirmer les termes source, tels que les concentrations des eaux interstitielles des résidus de traitement et des remblais stériles. Les sections suivantes résument brièvement le programme de suivi proposé pour évaluer les différents points notés ci-dessus et pour identifier les éventualités à considérer au cas où les résultats ne seraient pas conformes aux attentes.

10.3.1 AGR

Comme discuté à la section 9.2.4.1, la modélisation a été utilisée pour prédire la qualité de l'eau à long terme du lac Snake, juste en aval de l'AGR. Deux facteurs clés doivent être confirmés pour vérifier les prédictions du modèle : le taux d'infiltration à travers la couverture, et le terme source des résidus.

Infiltration à travers la couverture

Un programme de surveillance sur le terrain sera mis en place pour mesurer les performances de la couverture. Pour mesurer l'infiltration, quatre lysimètres seront installés, deux dans la zone à solides supérieure, et deux dans la zone à solides inférieure, ainsi qu'indiqué au Tableau 10.1. On s'attend à ce qu'il puisse y avoir une variabilité significative entre les lysimètres, en raison de différences dans le succès de la revégétalisation, et des caractéristiques des résidus ainsi que de la couverture de terre. Cependant, l'information recueillie fournira des fourchettes pour les modélisations futures.

Tableau 10.1
Surveillance de la couverture de l'AGR

Numéro de station de la compagnie	Lieu d'échantillonnage	Paramètres	Fréquence
CS 1100L	Zone sud de l'AGR – Zone des résidus grossiers	Climat, infiltration, tassement, température du sol	M
CN 1000L (nouvelle)	Zone nord de l'AGR – Zone des résidus grossiers	Infiltration, tassement, température du sol	M
FN 1200L (nouvelle)	Zone nord de l'AGR – Zone des résidus fins		
FS 1300L (nouvelle)	Zone sud de l'AGR – Zone des résidus fins		

Terme source des eaux interstitielles

Dans le passé, le recueil de données sur les eaux interstitielles des résidus pour déterminer le terme source a été gêné par l'incapacité à accéder la zone des résidus et prélever un échantillon sans perturber les résidus adjacents. Avec le placement de la couverture, des piézomètres peuvent être installés et surveillés régulièrement pour fournir des mesures précises de la qualité des eaux interstitielles. Le programme de surveillance proposé est montré au Tableau 10.2. Les paramètres des analyses de classe B incluent HCO₃/CO₃, Ca, Cl, Mg, K, Na, S0₄, TSS, TDS, Ra-226, U, As, Cu, Co, Fe, Se, Mn, Ni, Zn, Pb, pH, Mo, la conductivité, la dureté totale, le total des ions et la turbidité. L'échantillonnage sera effectué à une fréquence trimestrielle et comprendra la mesure du niveau d'eau (NE).

Tableau 10.2
Surveillance des eaux interstitielles dans l'AGR

Numéro de station de la compagnie	Lieu d'échantillonnage	Paramètres	Fréquence
CN 1000G	Zone nord de l'AGR – Zone des résidus grossiers	Classe B Niveau d'eau (NE)	Trimestrielle Trimestrielle
CS 1100G	Zone sud de l'AGR – Zone des résidus grossiers		
FN 1200G	Zone nord de l'AGR – Zone des résidus fins		
FS 1300G	Zone sud de l'AGR – Zone des résidus fins		

La performance de l'AGR sera surveillée pour déterminer les taux d'infiltration réels à travers la couverture et la qualité des eaux interstitielles. Si l'infiltration ou les contaminants dans les eaux interstitielles sont plus élevés que prédit, le modèle de transport de contaminants sera révisé. Si les résultats de la surveillance indiquent que les concentrations de contaminants dans le lac Snake vont dépasser les objectifs SSWQO, la couverture de l'AGR sera réévaluée en cherchant comment réduire davantage les infiltrations.

Si la couverture végétale au sol se révèle incapable de maîtriser l'érosion, de l'enrochement ou d'autres méthodes pour maîtriser l'érosion seront évaluées et mises en place en tant que de besoin.

10.3.2 Zone minière

La modélisation réalisée pour la zone minière était très complexe comme discuté à la section 9.2.4.3. Il y a un certain nombre de points clés et d'hypothèses qui pourraient avoir un impact sur les résultats de la modélisation, qui incluent :

- Les termes source pour les stériles placés dans des conditions immergées et en surface
- Le taux d'infiltration à travers la couverture de la verse à stériles Claude
- L'utilité et l'efficacité potentielle de la tranchée remplie de tourbe
- La qualité des eaux interstitielles dans la fosse de Claude remblayée

- L'efficacité du piégeage des contaminants par les sédiments du lac Claude.

De plus, il est important de déterminer si la qualité des eaux dans la partie supérieure de la colonne d'eau de la fosse DJX noyée atteindra puis continuera de respecter les valeurs fixées comme objectifs du déclassement.

La surveillance des eaux souterraines en aval de la zone minière (en ce qui concerne la charge hydraulique et la qualité des eaux) fera partie du programme de surveillance de l'environnement qui se poursuivra après le déclassement, et sera utilisée comme vérification supplémentaire que l'approche de déclassement fonctionne comme prévu (COGEMA 2000d, Annexe A, section 6.4).

Vérification des termes source

Les termes source utilisés pour la zone minière ont été basés sur tous les tests disponibles de lixiviation des stériles (c. à d. tests BC SWEP modifiés, tests en cellules humides, tests en colonne partiellement saturée et tests de lixiviation en réservoir saturé). Pour la verse à stériles Claude, les termes source ont également été obtenus à partir des concentrations observées dans les puits de surveillance des eaux souterraines placés immédiatement en aval de la verse Claude.

Des tests supplémentaires seront effectués sur les stériles et les concentrations dans les eaux souterraines et de surface en aval des verses Claude et DJN seront interprétées. Pour confirmer les prévisions d'impact des diverses options de déclassement des stériles sur les eaux souterraines et de surface et pour confirmer le bénéfice environnemental prédit pour l'option préférée de COGEMA de remblayage de la fosse Claude. L'alternative consistant à utiliser la fosse DJX pour enfouir des stériles supplémentaires problématiques reste disponible et sera évaluée plus en avant. Les tests supplémentaires comprendront :

- Des tests de lixiviation des stériles spéciaux de DJN, des stériles de DJN et de ceux de Claude dans des conditions immergées similaires,
- L'installation de puits supplémentaires de surveillance des eaux souterraines en aval des stocks de stériles de façon à valider les prévisions de transport de contaminant,
- L'analyse d'échantillons supplémentaires d'eaux de surface le long du ruisseau Claude et de la rivière Peter.

Les résultats des évaluations mentionnées ci-dessus seront utilisés dans le programme de modélisation de suivi du transport des contaminants afin de prévoir plus précisément les effets à long terme liés aux autres options telles que le remblayage de la fosse DJX. La modélisation comprendra une analyse de sensibilité afin d'évaluer les effets des variations de conductivité hydraulique des zones de fractures entre la fosse DJX et le lac Cluff, la conductivité hydraulique des travaux miniers souterrains et le degré de connexion entre la fosse DJX, les travaux souterrains et les zones de fractures. Dans le cas où la fosse DJX devrait être partiellement ou complètement remblayée, l'analyse de sensibilité inclura également les effets des variations de la conductivité hydraulique des stériles qui y seront déposés.

De plus, dans la mesure où les critères cibles pour les concentrations en uranium et nickel dans les eaux de surface sont basés sur la dureté de l'eau, le programme de suivi comprendra également une modélisation pour prédire l'évolution dans le temps de la dureté de l'eau dans le lac Claude et la fosse DJX noyée. La modélisation s'intéresse à la période durant laquelle les contaminants et la dureté (c. à d., calcium et magnésium) sont transportés de leurs sources vers les récepteurs.

S'il s'avère que les tests de suivi et le programme de modélisation indiquent que les autres options et mesures éventuelles sont acceptables, des analyses supplémentaires seront entreprises afin de mettre en œuvre ces options et ces mesures.

Infiltration à travers la couverture de la verse à stériles Claude

De même que pour l'AGR, le taux d'infiltration dans la couverture sera surveillé grâce à l'installation de lysimètres. Cet équipement a été installé à l'automne 2001. L'un des lysimètres est situé au sommet de la verse, alors que le second est situé sur la face présentant une pente de 4:1. L'eau des lysimètres est collectée, les volumes sont mesurés et des échantillons sont expédiés pour analyse chimique et radiologique. Les résultats à ce jour démontrent que les équipements fonctionnent au cours des mois où il ne gèle pas, mais ne prédisent pas encore de façon adéquate les taux d'infiltration car la surface de cette zone n'a été que récemment revégétalisée, au printemps 2003. La surveillance continue de ces lysimètres servira à évaluer les hypothèses faites pour la modélisation.

Dans le cas où les résultats de la surveillance seraient significativement différents des hypothèses faites pour la modélisation, cette modélisation sera répétée en utilisant les mesures de terrain pour évaluer les effets sur la qualité des eaux souterraines et des eaux de surface en aval. Si cette modélisation indique que la qualité des eaux de surface ou des sédiments ne peut plus atteindre les objectifs de déclassement, des méthodes pour réduire la perméabilité de la couverture seront évaluées et mises en place.

Tranchée remplie de tourbe

Une tranchée remplie de tourbe située près de la verse à stériles Claude a été envisagée comme un mécanisme supplémentaire de traitement des eaux contaminées s'écoulant de la verse. En particulier, des études bibliographiques et des tests sur le terrain ont démontré la capacité d'un tel matériau à piéger l'uranium en solution (COGEMA 2000c, Annexe C, section 8.1).

Le programme de suivi commencera par le creusement jusqu'au socle de quelques petites excavations, perpendiculairement à la direction d'écoulement des eaux souterraines, qui seront surveillées pour déterminer s'il y a circulation d'eau souterraine dans les terrains de recouvrement. En cas de présence d'eau souterraine au-dessus du socle, une tranchée remplie d'un mélange de tourbe disponible localement et de ferrailles sera conçue et réalisée.

Dans le cas où cette tranchée remplie de tourbe serait construite, des piézomètres peu profonds seront installés en amont et en aval de la tranchée. Des échantillons d'eau souterraine seront recueillis trimestriellement pour évaluer le succès du piégeage, principalement de l'uranium et du nickel.

Il convient de noter que l'évaluation n'a pas pris en compte le piégeage de contaminants par la tranchée remplie de tourbe. Cette tranchée a été considérée comme une méthode additionnelle de piégeage pour réduire la charge de contaminants globale vers la fosse de Claude.

Qualité des eaux interstitielles dans la fosse Claude remblayée

Un piézomètre sera installé dans le remblai de la fosse Claude ou sur le rebord de la fosse pour permettre un échantillonnage trimestriel des eaux souterraines. La concentration mesurée en contaminants sera comparée aux estimations utilisées pour la modélisation.

Dans le cas où les résultats de la surveillance diffèrent significativement des hypothèses prises en compte pour la modélisation, la modélisation sera répétée en se servant des valeurs observées pendant la surveillance pour évaluer les effets sur la qualité des eaux en aval. Si cette nouvelle modélisation indique que la qualité des eaux de surface ou des sédiments n'atteindra plus les objectifs du déclassement, des méthodes pour réduire la concentration des eaux interstitielles seront évaluées.

Piégeage des contaminants par les sédiments du lac Claude

Les eaux souterraines en provenance de la verse à stériles Claude et de la fosse Claude remblayée émergent dans le lac Claude doivent d'abord migrer à travers une couche de sédiments organiques épaisse de 1,5 à 2m au fond du lac Claude. Une partie des contaminants sera adsorbée ou précipitée à travers cette couche de sédiments organiques, et ne restera donc pas en solution. Il est prévu que ceci réduise significativement la quantité de contaminants atteignant les eaux du lac Claude. Un test de laboratoire a été conçu et réalisé à Cluff Lake au cours de l'année et demi-écoulée, pour déterminer l'efficacité du piégeage, particulièrement en ce qui concerne l'uranium et le nickel qui seront les contaminants les plus préoccupants dans le panache d'eau souterraine.

Le projet de recherche a été développé pour évaluer l'efficacité et la capacité du système de piégeage par les sédiments, de façon à vérifier et quantifier les prédictions de capture de contaminants. Deux colonnes de sédiments organiques ont été recueillies en cinq points sur le lac Claude à la fin du mois d'avril 2001 en utilisant une tarière à travers la glace puis en insérant des tubes transparents de Plexiglas de 10cm de diamètre. Les tubes ont été extraits et scellés pour empêcher l'entrée d'oxygène et transportés au laboratoire du site dans lequel l'expérimentation a été préparée. Trois colonnes ont été érigées et maintenues en position verticale, avec, à chaque extrémité du tube en Plexiglas, des bouchons équipés d'un orifice pour permettre à l'eau d'entrer et de sortir. Une grille en acier inoxydable et des pastilles de verre ont été ajoutées en bas de colonne pour permettre une distribution bien répartie de l'eau d'alimentation. De l'eau contaminée en provenance de l'un des puits périphériques de la verse à stériles Claude (HYDG0312G) a été recueillie pour servir d'eau d'alimentation au bas de la colonne.

Les analyses initiales des eaux interstitielles, de l'eau d'alimentation et des sédiments ont compris une suite complète de paramètres physiques, les métaux lourds et les radionucléides. L'eau d'alimentation était contenue dans une bonbonne en hauteur et était délivrée par gravité à travers la carotte de sédiments. Le débit en était ajusté en changeant la hauteur de la bonbonne par rapport à la colonne.

L'eau débordant du haut de la colonne était dirigée dans un becher gradué et récupérée régulièrement pour être analysée. Les systèmes d'alimentation en eau et de collecte ont été maintenus sous azote afin d'assurer des conditions anoxiques pendant toute la durée du test.

Une discussion détaillée des résultats préliminaires est présentée dans COGEMA, 2002b. Les taux de piégeage de l'uranium sont restés constamment au-dessus de 99% même avec des débits dans la colonne 35 fois plus élevés que ceux prédits par la modélisation. De plus, la concentration moyenne en uranium dans l'eau d'alimentation était environ 28 fois plus élevée que le terme source pris comme hypothèse pour la fosse Claude et utilisé dans le modèle. Le modèle supposait de façon conservatoire un piégeage à 90% de l'uranium et prédisait des valeurs dans le lac Claude d'environ 72µg/L. Compte tenu d'une dureté prédite de l'eau dans le lac Claude de plus de 200 mg/L équivalent CaCO₃, et en appliquant la formule donnant l'objectif de déclassement pour l'uranium de 0.002[dureté], l'objectif pour l'uranium dans le lac Claude dans ce scénario serait de 400µg/L.

Les premiers résultats du test indiquaient que le piégeage du nickel dans les colonnes se stabilisait à environ 60%. Compte tenu d'une dureté prédite de l'eau dans le lac Claude de plus de 200 mg/L équivalent CaCO₃, la valeur des objectifs SSWQO pour le nickel est de 100µg/L. La modélisation, qui suppose un taux de piégeage de 60% par les sédiments du lac Claude, prédit un pic de concentration en nickel dans les eaux du lac Claude de 36µg/L.

Le programme de suivi comprend la poursuite des expérimentations sur les colonnes de sédiment jusqu'à ce que la restitution en sorti de colonne d'un ou plusieurs des contaminants majeurs soit observée. Ceci deviendra évident en raison d'une augmentation soudaine de contaminants dans le débit sortant de la colonne. A ce moment, les colonnes seront envoyées à un laboratoire pour être sectionnées afin de déterminer :

- La distribution de l'uranium et du nickel dans la colonne de sédiments ;
- La forme d'uranium et de nickel capturés par la colonne ;
- Le mécanisme de piégeage (les hypothèses initiales sont : absorption pour l'uranium et réduction des sulfates, pour le nickel et les autres métaux) ; et
- L'estimation de la capacité restante (pour le(s) paramètre(s) qui n'auront pas été restitués).

Cette information, si elle diffère significativement des hypothèses initiales, sera réévaluée dans le cadre de la modélisation pour déterminer si la prise en compte des taux de piégeage réels permet d'atteindre les objectifs du déclassement. Si des incertitudes persistent, une poursuite des tests sera peut-être appropriée.

Dans le cas où la modélisation indiquerait que ces objectifs ne peuvent pas être atteints sur la base des informations utilisant les paramètres de terrain, la contre-mesure proposée sera la construction d'un canal large et peu profond depuis la fosse de Claude vers le ruisseau Claude, avec un terrain marécageux au fond du fossé pour le piégeage passif des contaminants. Le seuil du canal sera situé à une altitude légèrement plus basse que la surface du lac Claude pour éviter tout mouvement d'eau souterraine supplémentaire vers le lac Claude.

10.4 Programme de suivi pour le marécage du lac Island

Le marécage du lac Island, situé immédiatement en aval du lac, a accumulé une charge de contaminants substantielle au cours de la période opérationnelle. Le marécage a limité, et continue de le faire, le transport de contaminants plus loin en aval du drainage vers le lac Island. Les sédiments du marécage sont partiellement une source différée de contaminants métalliques, par un processus similaire à celui qui produit le drainage minier acide (COGEMA, 2001, Réponse au commentaire #20).

Un programme de suivi sera effectué pour répondre à ce problème. Durant la phase initiale du programme, on déterminera les caractéristiques du régime hydrologique du lac Island et du marécage associé (appelé ci-dessous la zone d'étude). Ceci sera accompli, à partir du printemps 2003, en surveillant les stations de surveillance et les puits existants (Tableau 10.3) : niveaux des eaux souterraines et des lacs, ainsi que débits d'eau de surface entrant et sortant de la zone d'étude. L'adéquation du réseau actuel de surveillance des eaux souterraines à cet objectif sera étudiée par les Autorités Responsables (AR) et les Autorités Fédérales (AF) pour approbation du programme avant toute demande future de permis de déclassement. Le programme de routine de surveillance de la conformité des eaux maintiendra un point de surveillance de la qualité de l'eau en aval du marécage pour identifier toute décharge future.

A la composante de surveillance des eaux s'ajoutera une détection à distance des communautés de végétaux du marécage pour en évaluer le statut actuel et fournir une base de référence pour des comparaisons dans le futur. Un échantillonnage de la zone quadrillée (sel, sédiment et végétaux) et des analyses (utilisant l'uranium comme traceur) ont débuté pour établir les configurations de déposition des contaminants et pour déterminer la capacité de piégeage passif restante dans le marécage. Cela servira aussi à caractériser la distribution des contaminants et le potentiel de génération d'acide dans les zones potentiellement susceptibles d'être exposées à l'atmosphère.

**Tableau 10.3 : Surveillance du marécage du lac Island
Niveau des eaux souterraines**

Numéro de station de la compagnie	Lieu d'échantillonnage	Paramètres	Fréquence
HYD01-19AG	Près de la sortie du lac Island	Classe B Niveau d'eau (NE)	Semi-annuelle Trimestrielle
HYD01-19BG			
HYD01-20AG	Près de l'entrée du lac Agnes		
HYD01-20BG			

Niveau des lacs

Numéro de station de la compagnie	Lieu d'échantillonnage	Paramètres	Fréquence
ISLSG-2	Lac Agnes	Niveau d'eau (mètres au-dessus du niveau de la mer)	M
ISLSG-3	Lac Island		
ISLSG-4	Lac Snake		

Débits des cours d'eau

Numéro de station de la compagnie	Lieu d'échantillonnage	Paramètres	Fréquence
ISLHYD-1	Ruisseau Island aux Dolomites	Débit du cours d'eau	Continue
ISLHYD-2	Ruisseau Bridle à la traversée de route du lac Sandy	Débit du cours d'eau	M
ISLHYD-3	Ruisseau Snake en aval du point de décharge des effluents		

Caractérisation des sédiments et de la végétation

Numéro de station de la compagnie	Lieu d'échantillonnage	Type	Paramètres	Fréquence ⁽¹⁾
Nouvel emplacement	Marécage du lac Island – Substratum	Quadrillage	Uranium	2002
		9 composites	Classe H	2002
Nouvel emplacement	Marécage du lac Island – Végétation – Composite d'au moins cinq plantes de chacune des 9 zones de substratum	Quenouilles - Racines	Classe H	2003
		Quenouilles - Feuillage	Classe H	2003

⁽¹⁾ Programme unique effectué l'année indiquée. Les résultats en seront examinés pour déterminer si un échantillonnage supplémentaire est nécessaire.

En cas d'imprévus des options de secours pour maintenir le niveau d'eau souterraine dans le marécage du lac Island seront examinées dans le cas où le programme de suivi indiquerait que la mobilisation de contaminants des sols du marécage exposés à l'atmosphère est problématique. Le plan à court terme actuel serait de pomper de l'eau du lac Cluff dans le système du ruisseau Island pour rétablir les niveaux d'eau de surface de la période opérationnelle (COGEMA, 2002b, section 3.5).

10.5 Surveillance des eaux souterraines des sites des décharges

La description de l'état actuel et de la stratégie pour le déclassement des sites des décharges principales ont été discutés dans COGEMA, 2000a, section 2.4.3. Des préoccupations ont ensuite été exprimées durant la revue des documents, en ce qui concerne l'évaluation et la surveillance des sites correspondant aux autres petites décharges dans la zone (COGEMA, 2001, Réponse aux commentaires #58 et 88).

Le programme de suivi comprend une série de points de surveillance des eaux souterraines à proximité de chacune de ces décharges, ainsi qu'indiqué dans le Tableau 10.4.

Tableau 10.4
Surveillance des eaux souterraines à proximité des sites des décharges

Numéro de station de la compagnie	Lieu d'échantillonnage	Paramètres	Fréquence
HYD01-101G	Cluff Centre Zone de décharge	Classe B Classe I Niveau d'eau (NE)	Annuelle Annuelle Trimestrielle
HYD01-102G			
HYD01-103G			
HYD01-104G			
HYD01-105G	Décharge sur la route de l'usine		
HYD01-106G			
HYD01-107G			
HYD01-108G			
HYD01-109G			
HYD01-110G	Zone de décharge domestique		
HYD9710G			
HYD9711G			
HYD01-111G			
HYD01-112G	Décharge industrielle près de l'AGR		
HYD01-113G			
HYD01-114G			
HYD01-115G			
HYD01-116G			
HYD01-117G	Zone de l'ancien stockage de fûts		
HYD01-118G			
HYD01-119G			
HYD01-120G			
TZZ9723G			

Au cas où la surveillance indiquerait que les infiltrations en provenance de ces décharges risquent d'affecter la qualité des eaux souterraines et la qualité de l'eau dans les récepteurs aquatiques en aval, une surveillance et des analyses supplémentaires seront effectuées pour évaluer les panaches de contaminant et les effets environnementaux potentiels. Sur la base des résultats de ces évaluations, si ces effets environnementaux sont jugés significatifs, alors des actions correctrices seront identifiées et mises en

place. Cela pourrait inclure l'installation d'une couverture appropriée pour réduire les infiltrations, ou l'enlèvement du matériel vers une décharge sûre et confinée.

10.6 Tests de toxicité pour l'uranium

Ni le Canada, ni la Saskatchewan n'ont actuellement de recommandations pour la qualité des eaux de surface quant à l'uranium. Il est généralement reconnu que la toxicité de l'uranium diminue avec une plus forte dureté. De ce fait, les objectifs de qualité des eaux du lac Cluff en ce qui concerne l'uranium varient en fonction de la dureté ainsi que présenté dans COGEMA 2002b (section 3.6). L'objectif pour l'uranium sera davantage affiné au cours du programme de suivi.

Le programme de suivi comprendra des tests de toxicité sur un poisson, un zooplancton, et une espèce d'algue indigène du lac Cluff, en utilisant les concentrations d'exposition prédites moyenne et maximale. En plus de ce travail, l'objectif pour l'uranium sera davantage affiné avec les informations obtenues au travers du groupe de travail sur la qualité de l'eau et des sédiments régionaux. Ce groupe, auquel participent des représentants des agences réglementaires fédérales et provinciales et des représentants de l'industrie, conduit des études bibliographiques et de recherche spécifiques aux effets des contaminants (différents métaux et radionucléides) sur la santé des populations aquatiques indigènes dans l'environnement du nord de la Saskatchewan. Le groupe de travail se concentre actuellement sur la toxicité de l'uranium en prenant en compte différentes caractéristiques de l'eau, à commencer par la dureté, dans les plans d'eau du nord de la Saskatchewan.

10.7 Qualité des eaux dans la fosse noyée DJX

L'observation historique de la qualité de l'eau dans la fosse D (COGEMA, 2000c, Annexe E) et dans d'autres fosses noyées dans l'ouest du Canada (COGEMA, 2000c, Annexe C, section 8.2) suggère qu'un chimiocline stable se formera dans la colonne d'eau de la fosse noyée DJN/DJX. Une qualité d'eau plus médiocre subsistera de façon permanente vers le fond de la fosse, alors que l'eau dans la partie supérieure de la colonne d'eau devrait atteindre les objectifs SSWQO et les autres objectifs du déclassement.

Un programme de surveillance a été proposé pour régulièrement vérifier la qualité de l'eau après le noyage (à 7 intervalles différents de profondeur) pour confirmer ce phénomène. Au cas où la qualité des eaux n'atteindrait pas les objectifs mentionnés précédemment dans la partie supérieure de la colonne d'eau, un traitement supplémentaire *in situ* serait effectué pour ajuster favorablement la qualité des eaux de surface. Une autre possibilité serait de remblayer la fosse soit partiellement soit complètement.

10.8 Zone de stockage temporaire des résidus de traitement dans des cuves

Dans ses commentaires, un membre du public a exprimé son inquiétude en ce qui concerne le nettoyage adéquat de la zone de stockage temporaire des résidus dans des cuves utilisée en 1980-1983 pour contenir les résidus de traitement avant la seconde phase de traitement dans l'usine.

La zone de stockage temporaire des cuves de résidus est située au sud de l'usine. Elle a servi de zone de stockage pour déposer des silos en béton contenant les résidus de traitement du minerai du gisement D. Durant la période de stockage, certaines des cuves ont fui, permettant à des résidus de s'épandre dans la zone. Le traitement final de ces résidus à l'usine pour récupérer l'or contenu et pour extraire davantage d'uranium, ainsi que le transfert des cuves dans l'AGR ont été achevés en 1986.

Bien que la zone ait été nettoyée à l'époque, l'efficacité du nettoyage a été mise en question.

Un plan compteur gamma détaillé sera réalisé dans la zone afin de vérifier que tous les matériaux contaminés ont été nettoyés et que les objectifs de déclassement spécifiés à la section 7 sont satisfaits. Un programme d'échantillonnage du sol et de la végétation sera également entrepris dans la zone du stockage des cuves à résidus afin de compléter le plan compteur gamma et de vérifier que la restauration existante ne pose pas de dangers pour la faune.

Toute zone ne répondant aux objectifs de déclassement sera nettoyée et restaurée à nouveau conformément aux critères de nettoyage du site et à la méthode spécifiée à la section 8.3.2.

10.9 Problèmes liés au biote aquatique et terrestre

10.9.1 Implications du niveau de sélénium sur la reproduction des poissons

Des niveaux de sélénium élevés (au-dessus des recommandations sur les résidus dans les tissus) ont été mesurés dans les poissons du lac Island. Un programme de suivi a été mis en place pour évaluer les implications de ces niveaux sur la reproduction des poissons du lac Island. Le programme d'étude repose sur le recueil de gamètes de poissons du lac Island pour la fertilisation et l'élevage en laboratoire afin de les comparer aux populations présentes dans des conditions naturelles de base de concentration en sélénium. Les embryons obtenus et les larves sont alors évalués pour obtenir les taux d'incidence de déformations tératogéniques qui comme on le sait proviennent de l'exposition chronique au sélénium.

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

La modélisation des risques indiquait l'existence potentielle d'effets négatifs pour la faune exposée aux concentrations actuelles d'uranium et de molybdène associé au lac Island. Ces effets négatifs n'étaient pas considérés comme significatifs sur la base des résultats de modélisation de Niveau II. Les résultats de modélisation étaient substantiellement influencés par des facteurs tels que l'exposition des récepteurs (par ex., l'habitat, la composition alimentaire), les concentrations des contaminants dans les aliments et les facteurs de transfert associés. Le programme de suivi est requis pour accroître la confiance dans les valeurs utilisées pour la modélisation de ces paramètres.

Le programme inclura la détermination des concentrations des contaminants spécifiques au site (U, Mo, et Se dans les voies de transfert spécifiques) dans les voies d'exposition alimentaires clés. Des exemples de composants alimentaires à suivre sont :

- Les sédiments du littoral associés aux macrophytes aquatiques (fourrage des orignaux et des rats musqués) ;
- Broutage des orignaux (par ex., le saule, les macrophytes aquatiques) ;
- Fourrage des rats musqués (par ex., le Typha) ;
- Les invertébrés aquatiques ingérés par les gibiers d'eau ; et
- Poissons entiers (avec le contenu des boyaux) pour les loutres.

Les risques liés à la molybdénose des ongulés seront spécifiquement pris en compte en déterminant la quantité de cuivre dans le fourrage de la région et les concentrations en molybdène et soufre dans le fourrage du lac Island. S'il s'avère que ces études révèlent que le fourrage proche du lac Island pose un risque de molybdénose, alors l'utilisation du site par les orignaux sera surveillée et dans le cas où il serait déterminé que les orignaux s'alimentent considérablement en fourrage de la région, la santé des individus sera évaluée.

Les spécifications du programme seront développées dans la documentation du programme de suivi proposé qui sera soumise pour revue et approbation réglementaire dans le cadre du processus d'obtention de la licence de déclassement.

10.9.3 Étude de recherche de données de référence pour la faune

Dans le cadre du déclassement, des données de référence sur la faune sont requises pour servir de base à l'évaluation du succès des activités de restauration. A l'heure actuelle l'information sur l'abondance de la faune de la zone consiste en une représentation unique relativement vieille (COGEMA, 2001, Commentaire #188a). La compagnie s'est engagée à réaliser une étude approfondie de la faune sur le site de Cluff Lake après l'arrêt des opérations. Un élément clé de ce programme sera de déterminer la présence ou l'absence de rats musqués et orignaux, le biote identifié comme étant le plus à risque. La présence de ces biotes dans l'habitat de la zone du lac Island apaiserait les incertitudes concernant les risques d'expositions aux niveaux élevés de contaminants. Les résultats de l'étude sur la faune aideraient également à déterminer la faisabilité de l'évaluation directe de la santé de tous les biotes résidents pour lesquels il existe un risque élevé dans les conditions d'expositions actuelles.

10.9.4 Surveillance aquatique de référence des bassins versants des lacs Island et Cluff

Dans le cadre du déclassement, des données de référence aquatiques sont nécessaires après l'arrêt de l'exploitation. Elles serviront de base pour les mesures de la restauration du système du lac Island et des effets futurs potentiels sur le lac Cluff (COGEMA, 2001, Commentaires #188b et 189). COGEMA s'est engagé à réaliser une étude aquatique approfondie, comprenant les composants non biotiques et biotiques, en conjonction avec le Programme de Surveillance des Effets Environnementaux et le Rapport sur le Statut de l'Environnement pour lesquels la récolte de données est requise en 2004.

10.10 Surveillance à long terme

La section 8.3.3 présente le programme de surveillance environnementale et son évolution au cours du projet.

Un programme d'observation est inclu dans ce programme de surveillance et sera mis en place à la fin de la période de surveillance suivant la fermeture. Ce programme de surveillance à long terme sera réalisé à une fréquence minimale annuelle grâce à l'accès par hydravion ou hélicoptère. L'objectif de ce programme sera de confirmer l'efficacité à long terme des mesures d'atténuation et de voir si l'abandon peut être considéré dans un futur proche.

Les emplacements de surveillance et la fréquence exacte de l'échantillonnage seront déterminés à la fin de la période de surveillance post fermeture. La surveillance sera réalisée pendant environ 10 ans après la période post fermeture et ne s'achèvera que lorsque les objectifs de déclassement auront été atteints et maintenus, de façon satisfaisante pour les intervenants.