



## NOTE TECHNIQUE

---

<b>CLIENT :</b>	Corporation Éléments Critiques		
<b>PROJET :</b>	Projet minier Rose lithium – tantale	<b>Réf. WSP :</b>	111-17853-01
<b>OBJET :</b>	Estimation des émissions de gaz à effet de serre – Révision 2 – Version finale	<b>DATE :</b>	26 février 2018
<b>DESTINATAIRE :</b>	Jacqueline Leroux, conseillère en environnement, CEC		
<b>C.C. :</b>	Vanessa Millette		

---

## 1 INTRODUCTION

### 1.1 MISE EN CONTEXTE

La Corporation Éléments Critiques (CEC) projette d'exploiter un gisement de lithium et de tantale sur ses propriétés, qui comprennent 500 titres miniers actifs répartis sur 260,9 km<sup>2</sup> sur le territoire du gouvernement régional d'Eeyou Istchee Baie-James. Le projet comprend, en plus de la fosse, une station de concassage, un convoyeur, une usine de concentration du minerai, une usine de conversion du spodumène en carbonate de lithium, des installations d'entretien des équipements, des espaces d'entreposage, des bureaux administratifs ainsi qu'un parc à résidus miniers et une halde à stériles. La capacité de production visée du projet minier Rose lithium - tantale (projet minier Rose) est d'environ 4 600 tonnes de minerai par jour.

Le projet minier Rose fait partie des projets visés à l'annexe A du Chapitre II de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE), il est ainsi assujéti à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social prévue aux articles 187 à 204 de la LQE, de même qu'au *Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social dans le territoire de la Baie-James et du Nord québécois* (R.R.Q., c. Q 2, r.25) qui, conformément aux modalités prévues à la Convention de la Baie-James et du Nord québécois (CBJNQ), prévoit des dispositions spécifiques applicables aux régions nordiques du Québec.

Dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement (ÉIE) du projet minier Rose, une étude sectorielle est requise afin de quantifier les émissions de gaz à effet de serre (GES) du projet.

Cette note technique vise donc à présenter la méthodologie et les résultats obtenus dans le cadre de la quantification des émissions de GES. Les résultats seront également repris dans l'ÉIE.

### 1.2 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

Les principaux objectifs de cette étude sont de :

- déterminer la limite opérationnelle et organisationnelle du projet;
- déterminer les sources d'émissions de GES du projet en fonction des définitions des limites de projet;
- estimer les émissions de GES des sources identifiées;
- caractériser l'importance de ces émissions en comparaison des émissions nationales et provinciales.

## 2 MÉTHODOLOGIE

La méthodologie suivante a été suivie :

- Analyse des éléments et activités du projet pour chaque phase du projet.
- Détermination des limites du projet en fonction des activités incluses pour chaque phase du projet.
- Identifier les sources de GES à l’intérieur des limites du projet pour chaque phase du projet.
- Estimer les émissions en fonction des paramètres du projet et des méthodologies de quantification du RDOCECA ou d’Environnement Canada.
- Comparer les émissions estimées à celles de 2013 de la province du Québec et des émissions de 2015 du Canada.

### 2.1 ACTIVITÉS DU PROJET

Le projet comprend la création de la fosse à ciel couvert par décapage, le retrait du mort-terrain, l’excavation et le sautage et l’extraction du minerai. Le minerai et le mort-terrain sont transportés par camion vers les lieux de traitement de ces matières (station de concassage, convoyeur ou piles d’entreposage).

Le projet inclut une usine de concentration du minerai, une usine de conversion du spodumène en carbonate de lithium, des installations d’entretien des équipements, des espaces d’entreposage de minerai et de matières premières, des chemins d’accès, des bureaux administratifs, un réseau de gestion des eaux de surface, un poste électrique ainsi qu’un parc à résidus miniers et une halde à stériles. Les installations sont alimentées en électricité par le réseau local d’Hydro-Québec.

La réalisation de ces activités inclut les étapes suivantes :

- la construction des infrastructures requises pour l’exploitation;
- l’exploitation;
- la fermeture et la restauration à la fin du projet.

### 2.2 LIMITE OPÉRATIONNELLE ET ORGANISATIONNELLE

CEC sera le propriétaire exploitant du projet Rose. En ce sens, les limites opérationnelles du projet sont constituées de l’ensemble des activités de construction, d’extraction et de transformation effectuées dans les installations de CEC au site du projet. La restauration est aussi incluse dans la limite organisationnelle.

### 2.3 GES CONSIDÉRÉS

Les GES et potentiels de réchauffement planétaire (PRP) considérés dans cette évaluation sont présentés au tableau 1. Les potentiels considérés sont les PRP actualisés selon le Groupe d’experts intergouvernemental sur l’évolution du climat (GIEC), applicables aux projets qui seront en opération après 2020.

**Tableau 1 Potentiels de réchauffement planétaire des GES considérés**

GES	Potentiels de réchauffement planétaire
CO <sub>2</sub>	1
CH <sub>4</sub>	25
N <sub>2</sub> O	298

## 2.4 SOURCES D'ÉMISSIONS

Les sources d'émissions de GES ont été évaluées en fonction de trois phases du projet : la construction initiale, l'exploitation et l'entretien et la période de fermeture et restauration. Les étapes de construction et de fermeture/restauration sont par contre entremêlées à la période d'exploitation : des éléments de projet sont en construction lors des premières années d'exploitation et des activités de fermeture et de démantèlement débutent lors des dernières années d'exploitation.

### 2.4.1 PÉRIODE DE CONSTRUCTION

Les sources considérées sont la combustion du diesel par la machinerie, les génératrices et les véhicules hors route utilisés dans l'aménagement des lieux et de la construction des installations d'exploitation.

Les sources exclues sont :

- la consommation de carburant requise pour transporter le matériel et les matériaux du lieu d'approvisionnement vers le site du projet.
- les émissions dues au cycle de vie des matériaux utilisés dans la construction.

Ces dernières sources ont été exclues en fonction de leur importance relative moindre comparée aux émissions totales qui auront lieu durant la vie complète du projet. Les émissions de GES de ces sources sont aussi difficiles à quantifier avec une exactitude et une précision pertinente. En effet, les origines et les fournisseurs des équipements et du matériel qui seront utilisés ne sont pas encore établis. Les données requises pour estimer avec pertinence les émissions indirectes associées aux émissions générées en amont du projet ne sont pas connues.

### 2.4.2 PÉRIODE D'EXPLOITATION

Les sources considérées sont :

- la combustion du diesel par la machinerie et les véhicules hors route utilisés sur le site pour réaliser les activités d'exploitation;
- la combustion du gaz naturel dans les sources fixes de type dispositifs de combustion (fours et chaudières) des installations de production;
- l'utilisation des explosifs dans les activités d'extraction.

Les émissions indirectes associées à l'utilisation de l'énergie électrique ont été estimées à titre indicatif.

Les sources exclues sont :

- les émissions fugitives de réfrigérants des unités de climatisation et de refroidissement utilisés dans les installations du site;
- la consommation de carburant requise pour transporter le matériel et les matériaux associés à la logistique en exploitation.

### 2.4.3 PÉRIODE DE FERMETURE ET RESTAURATION

Les sources considérées sont la combustion du diesel par la machinerie et les véhicules hors route utilisés dans du démantèlement des installations d'exploitation et de la restauration des lieux.

Les sources exclues sont :

- la consommation de carburant requise pour transporter la machinerie et les matières vers le site du projet;
- les émissions dues au cycle de vie des matériaux utilisés dans la restauration.

Ces dernières sources ont été exclues en fonction de leur importance relative moindre comparée aux émissions totales qui auront lieu durant la vie complète du projet. Les émissions de GES de ces sources sont aussi difficiles à quantifier avec une exactitude et une précision pertinente. En effet, les origines et les fournisseurs des équipements et du matériel qui seront utilisés ne sont pas encore établis. Les données requises pour estimer avec pertinence les émissions indirectes associées aux émissions générées en amont du projet ne sont pas connues.

## **2.5 MÉTHODE DE QUANTIFICATION**

### **2.5.1 VÉHICULES ET MACHINERIES**

La consommation en diesel des véhicules et de la machinerie a été estimée selon l'estimation des coûts de projet, toutes phases du projet confondues (phases de construction, exploitation et fermeture/restauration combinées). Cette méthode permet de bien prendre en considération l'utilisation de machinerie pour des activités de construction, de fermeture et de restauration en période d'exploitation.

Les facteurs d'émissions du rapport d'inventaire national 1990-2015 pour les véhicules hors route et la machinerie utilisant le diesel ont été utilisés.

Cette méthodologie a été utilisée pour quantifier les émissions de GES générées lors de la phase de construction et de la phase d'exploitation et d'entretien du projet.

### **2.5.2 SOURCES FIXES**

Les consommations de gaz naturel par les fours sont directement disponibles dans les données de projet du promoteur. Les facteurs d'émissions du protocole QC.1 du RDOCECA (tableaux 1-4 et 1-7 dans ce protocole) pour la combustion du gaz naturel en source fixe ont été utilisés.

### **2.5.3 EXPLOSIFS**

Les quantités d'explosifs de type émulsion utilisés dans l'extraction sont directement disponibles dans les données de projet du promoteur. Le facteur d'émissions de CO<sub>2</sub> du *Australian Greenhouse Office* (2006) a été utilisé. Il n'existe pas de facteur d'émissions de CH<sub>4</sub> ou de N<sub>2</sub>O pour ce type d'explosif.

### **2.5.4 ÉLECTRICITÉ**

La consommation globale en électricité est directement disponible dans les données de projet du promoteur. Les facteurs d'émissions du rapport d'inventaire national 1990-2015 pour l'utilisation d'énergie électrique au Québec.

### **2.5.5 FACTEURS D'ÉMISSION**

Le tableau suivant présente les facteurs d'émissions utilisés.

**Tableau 2 Potentiels de réchauffement planétaire des GES considérés**

Source	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	source
Véhicule hors route	2 690 g/L	0,15 g/L	1,0 g/L	Rapport d'inventaire national (Environnement Canada 2015 Table A12-, PT2)
Gaz naturel	1,878 kg /m <sup>3</sup>	0,037 g/m <sup>3</sup>	0,033 g/m <sup>3</sup>	RDOCECA Tableau 1-4, 1-7
Électricité	1,1 g/ kWh	0,0 g/ kWh	0,0001 g/ kWh	Rapport d'inventaire national (Environnement Canada 2015 Table A13-6-, PT3)
Explosif	0,166 tonne/tonne	n.d.	n.d.	Australian Greenhouse Office (AGO) Factors and Methodes Workbook, 2006

### 3 RÉSULTATS

#### 3.1 VÉHICULES ET MACHINERIES

Durant la période totale du projet, la quantité totale de diesel qui sera utilisée est estimée à 140 316 kilolitres (kl) soit en moyenne 7 385 kl de diesel par année. Les émissions de GES associées à cette combustion sont présentées au tableau 3.

**Tableau 3 Émissions de GES – Machinerie (tonne métrique)**

Source	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub> eq
Émissions annuelles	19 866	0,8	1,1	20 218
Émissions totales	377 449	15,4	21,2	384 149

#### 3.2 SOURCES FIXES – COMBUSTION DU GAZ NATUREL

Du gaz naturel est utilisé dans les dispositifs de combustion utilisés par l'installation. La quantité de gaz naturel brûlé sur le site est estimée à 8 996 800 m<sup>3</sup>/an. Les émissions de GES associées à cette combustion sont présentées au tableau 4.

**Tableau 4 Émissions de GES – Combustion du gaz naturel (tonne métrique)**

Source	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub> eq
Émissions annuelles	16 896	0,3	0,3	16 993
Émissions totales, projet	321 024	6,3	5,6	322 863

#### 3.3 UTILISATION D'EXPLOSIF

Lors de l'exploitation et l'entretien, la quantité totale d'explosif qui sera utilisée chaque année est estimée à 5 025 tonnes d'explosif de type émulsion. Les émissions de GES associées à cette combustion sont présentées au tableau 5.

**Tableau 5 Émissions de GES - Utilisation d'explosif (tonne métrique)**

Source	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub> eq
Émissions annuelles	834	n.d.	n.d.	834
Émissions totales, projet	15 849	n.d.	n.d.	15 849

n.d. : non disponible

### 3.4 ÉNERGIE ÉLECTRIQUE CONSOMMÉE PAR LES INSTALLATIONS MINIÈRES EN EXPLOITATION

En exploitation, certains des équipements de la mine Rose assurant les activités logistiques sont alimentés en électricité directement du réseau d'Hydro-Québec. Selon les données du projet, la puissance requise par les équipements du port en exploitation est de 13 486 kW. L'énergie électrique consommée annuellement par le projet est estimée à 113 282 MWh. Comme cette énergie électrique est consommée, mais non produite par le projet, il s'agit donc d'émissions indirectes.

Les émissions indirectes de GES dues à l'utilisation électrique ont été estimées en multipliant cette quantité d'énergie par les facteurs appropriés présentés dans le *Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants atmosphériques* du gouvernement du Québec et sont présentées au tableau suivant. Les émissions de GES associées à l'utilisation d'électricité en phase d'exploitation sont présentées au tableau 6.

**Tableau 6 Émissions de GES - Utilisation d'électricité, phase d'exploitation (tonne métrique)**

Source	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub> eq
Émissions annuelles, tonnes/année	125	0	0,01	128
Émissions totales, projet, tonnes	2 368	0	0,22	2 432

### 3.5 SOMMAIRE DES ÉMISSIONS

Le tableau suivant présente les émissions estimées pour le projet. Comme indiqué à la section 2.5.1, les émissions annuelles de la machinerie sont une valeur moyenne sur toutes les phases du projet (construction, exploitation et fermeture du projet).

**Tableau 7 Sommaire des émissions annuelles de GES associés au projet minier Rose**

Source	Type d'émissions	Émissions (tonnes/année)			
		CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub> eq
Machinerie (construction, exploitation et fermeture)	Directes- exploitation	19 866	0,8	1,1	20 218
Gaz naturel	Directes-exploitation	16 896	0,3	0,3	16 993
Utilisation d'explosif	Directes-exploitation	834	n.d.	n.d.	834
Électricité à l'usine	Indirectes-exploitation	125	0,00	0,01	128
Total annuel en exploitation	Directes-exploitation	37 596	1,1	1,4	38 045

## 4 IMPORTANCE DES ÉMISSIONS DU PROJET

Les activités liées à l'exploitation de la mine produiront en moyenne 38 kT de CO<sub>2</sub>eq/année. Cette moyenne inclut la contribution des émissions de GES liées à la construction et la fermeture de la mine.

Puisque l'ensemble des principales sources d'émissions de GES en exploitation (camions et machineries, usage d'explosifs et combustion en sources fixes) sont sous le contrôle opérationnel de CEC, ces émissions sont considérées comme directes.

### 4.1 AU QUÉBEC

En 2013, les émissions totales de GES au Québec se chiffraient à 81,2 MT de CO<sub>2</sub>eq, soit 10,0 T par habitant, représentant 11,2 % des émissions canadiennes, lesquelles atteignaient 726 MT de CO<sub>2</sub>eq.

Le secteur qui produisait le plus d'émissions de GES au Québec, en 2013, était celui du transport (routier, aérien, maritime, ferroviaire, hors route). Le secteur de l'industrie arrivait en deuxième place, avec 25 MT de CO<sub>2</sub>eq, soit 30,8 % des émissions totales. Ces émissions se répartissaient comme suit : 53,2 % provenaient de la consommation énergétique; 46,2 % des procédés industriels et 0,6 % des émissions fugitives et de l'utilisation de solvants et d'autres produits (MDDELCC, 2016).

Le projet étudié fait partie du secteur Industrie. Durant l'exploitation de la mine, les émissions (directes) de GES seraient en moyenne d'environ 38 kT CO<sub>2</sub>eq/an. Ces émissions représentent 0,3 % des émissions provenant du secteur Industrie et 0,05 % des émissions totales à l'échelle provinciale.

### 4.2 AU CANADA

Selon le rapport national des émissions de GES 1990-2015 (Environnement Canada, 2017), les émissions totales de GES en 2015 atteignaient pour le Canada 722 MT de CO<sub>2</sub>eq.

Selon les secteurs d'activité définis dans le sommaire exécutif du rapport d'inventaire national 1990-2015, les activités minières autres que l'exploitation de pétrole et gaz sont classées dans la catégorie des « Industries lourdes ». Ce secteur a émis pour 75 MT de CO<sub>2</sub>eq en 2015. La contribution estimée du projet par ses émissions indirectes se chiffrait à 0,05 % des émissions liées à ce secteur d'activité.

Les émissions annuelles provenant des activités du projet représentent 0,005 % des émissions totales à l'échelle fédérale. L'apport des émissions indirectes liées à l'exploitation du projet est donc faible.

Les émissions d'exploitation du projet auront lieu après sa mise en exploitation. L'importance des émissions du projet doit aussi être comparée avec les émissions projetées pour le Canada. Le tableau 8 présente la comparaison avec les émissions projetées par Environnement Canada pour les années 2020 et 2030.

**Tableau 8 Comparaison entre les émissions du projet et les émissions nationales projetées par Environnement Canada pour les années 2020 et 2030**

Source	Industrie lourde au Canada		Tous les secteurs au Canada	
	2020	2030	2020	2030
Projections des émissions de GES <sup>1</sup> par année (Mt CO <sub>2</sub> eq/an)	85	97	731	742
Projet, émissions d'opération annuelle	0,038			
Proportion des émissions du projet aux émissions canadiennes	0,04 %	0,04 %	0,005 %	0,005 %

1 Environnement et Changement climatique Canada - Scénario de référence des émissions de gaz à effet de serre 2016 du Canada

## 5 MÉTHODES ET PRATIQUES MISES EN PLACE POUR MINIMISER LES ÉMISSIONS DE GES

Les méthodes et pratiques suivantes seront mises de l'avant pour minimiser les émissions de GES lors de la construction et de l'exploitation du projet minier Rose :

- limiter le fonctionnement à l'arrêt (*idle*) des équipements motorisés;
- utilisation d'équipements motorisés en bon état de fonctionnement;
- utilisation d'équipement, de normes de construction et d'aménagement, de procédures et mode d'opération visant l'efficacité énergétique;
- utilisation privilégiée d'équipement électrique dans l'exploitation de la mine.

### RÉFÉRENCES

AUSTRALIAN GREENHOUSE OFFICE (AGO) *Factors and Methods Workbook*, 2006, accédé en ligne [http://s3.amazonaws.com/zanran\\_storage/www.minkvote.no/ContentPages/2483521100.pdf](http://s3.amazonaws.com/zanran_storage/www.minkvote.no/ContentPages/2483521100.pdf)

ENVIRONNEMENT CANADA, 2017, *Rapport d'inventaire national 1990-2015 : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada – Sommaire* ; accédé en ligne <https://www.ec.gc.ca/ges-ghg/default.asp?lang=Fr&n=662F9C56-1>

ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE CANADA - *Scénario de référence des émissions de gaz à effet de serre 2016 du Canada*, en ligne <https://www.ec.gc.ca/ges-ghg/default.asp?lang=Fr&n=1F24D9EE-1>, dernier accès le 19 mai 2017.

USEPA, 2010, *Exhaust and Crankcase Emission Factors for Non road Engine Modeling - Compression-Ignition*.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES. 2016. *Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2013 et leur évolution depuis 1990*. Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques, Direction des politiques de la qualité de l'atmosphère, 23 p.

### PRÉPARÉ PAR

Sylvain Marcoux, ing. MBA (OIQ n° 116307)  
Directeur de projet

### RÉVISÉ PAR



Vanessa Millette, M. Sc. Env.  
Directrice de projet