

**DIRECTION GÉNÉRALE DE L'ÉVALUATION
ENVIRONNEMENTALE ET STRATÉGIQUE**

**DIRECTION DE L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE
DES PROJETS MINIERES ET NORDIQUES ET DE L'ÉVALUATION
ENVIRONNEMENTALE STRATÉGIQUE**

**Questions et commentaires
pour la demande de modification de décret 388-2017 de la mine
Canadian Malartic – Projet Odyssey
sur le territoire de la Municipalité de Malartic
par Canadian Malartic GP**

Dossier 3211-16-013

Le 20 mars 2018

***Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques***

Québec 

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION.....	1
QUESTIONS ET COMMENTAIRES	1
1. DESCRIPTION DU PROJET	1
2. MINERAI ET STÉRILES.....	2
3. ÉMISSION DE GAZ À EFFET DE SERRE.....	2
4. EAU SOUTERRAINE	3
5. EAU DE SURFACE.....	4
6. QUALITÉ DE L'ATMOSPHÈRE	4
7. MILIEUX HUMIDES	6
8. AMBIANCE SONORE	6
9. IMPACTS SUR LES INFRASTRUCTURES ET LE MILIEU SOCIAL	8
10. SUIVI	9
ANNEXE 1 : ÉVALUATION DES ÉMISSIONS DE GES DANS LE CADRE D'UNE ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT	10

INTRODUCTION

Le présent document comprend des questions et des commentaires adressés à Canadian Malartic GP (ci-après CMGP) dans le cadre de l'analyse environnementale de l'étude d'impact sur l'environnement pour la demande de modification de décret 388-2017 de la mine Canadian Malartic – Projet Odyssey (ci-après projet Odyssey).

Ce document découle de l'analyse réalisée par la Direction de l'évaluation environnementale des projets miniers et nordiques et de l'évaluation environnementale stratégique en collaboration avec les unités administratives concernées du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques ainsi que de certains autres ministères et organismes. Cette analyse a permis de vérifier si les exigences de la directive du ministre et du Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement (chapitre Q-2, r. 23) ont été traitées de façon satisfaisante par l'initiateur de projet.

QUESTIONS ET COMMENTAIRES

1. DESCRIPTION DU PROJET

QC - 1

À la page 9 du document, l'initiateur doit confirmer, par rapport à la carte 4-1, que les deux zones minéralisées du projet Odyssey ne s'étendent pas au-delà des limites est et sud du bail minier n° 1008.

QC - 2

À la section 4.7 du document, en lien avec le concept de la restauration, le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN) estime que les renseignements fournis par l'initiateur sont suffisants, pour le moment. Toutefois, avant le début des travaux reliés au projet Odyssey, un plan de restauration révisé devra être déposé au MERN et approuvé par celui-ci. Le plan fourni par l'initiateur devra porter uniquement sur le projet Odyssey.

Le plan de restauration devra être élaboré à l'aide du Guide sur la restauration minière¹. Le MERN a procédé à la révision de ce Guide en collaboration avec le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). Les modifications apportées au Guide ont une incidence directe sur la préparation des plans de restauration qui doivent intégrer les nouvelles exigences de restauration des sites miniers. L'initiateur doit notamment tenir compte des changements climatiques pour ses concepts de restauration afin de s'assurer que les impacts du projet soient atténués au maximum (voir section 4.15 du Guide).

¹ http://mern.gouv.qc.ca/mines/restauration/documents/Guide-restauration-sites-miniers_VF.pdf

QC - 3

L'initiateur doit confirmer au Ministère que le projet Odyssey, tel que présenté, ne serait pas modifié suite à la réalisation de l'étude de faisabilité.

2. MINERAI ET STÉRILES**QC - 4**

L'initiateur doit présenter les résultats de la caractérisation géochimique pour les stériles et le minerai d'Odyssey Nord et Sud. En effet, l'Annexe C de l'Annexe I présente certains résultats mais l'initiateur doit fournir le rapport complet présentant la caractérisation des stériles et du minerai.

3. ÉMISSION DE GAZ À EFFET DE SERRE**QC - 5**

Le document de demande de modification du décret ne fait aucune mention des émissions de gaz à effet de serre (GES) prévues par le projet Odyssey. En effet, à la section 7.2, il est mentionné que les émissions de GES n'ont pas été estimées spécifiquement pour le projet Odyssey puisqu'elles ne représenteront qu'une faible proportion sur l'ensemble des GES émis par la mine.

En vertu des nouvelles dispositions introduites par le Projet de loi modifiant la Loi sur la qualité de l'environnement, adopté le 23 mars 2017, l'initiateur doit comptabiliser les émissions de GES attribuables au projet ainsi que les mesures de réduction envisagées. Les émissions de GES d'un projet minier doivent être évaluées sur toute la durée du projet.

Il est donc demandé à l'initiateur de quantifier les émissions de GES pour les phases de construction et d'exploitation du projet, plus particulièrement durant les dernières années d'exploitation où la proportion des activités liées spécifiquement au projet Odyssey sera de plus en plus importante. Un plan des mesures d'atténuation appropriées qui permettront de prévenir, éliminer ou réduire les émissions des sources principales d'émission de GES pendant les différentes phases du projet devra également être présenté.

À titre informatif, les sources d'émission de GES suivantes peuvent être considérées comme des émissions attribuables au projet :

- consommation de combustibles fossiles par des équipements de combustion fixes;
- consommation de carburants par les équipements mobiles utilisés à l'intérieur du site du projet;
- transport des matériaux;
- transport de carburant;
- transport et utilisation d'explosifs;
- consommation d'électricité;
- utilisation de génératrices pour la production de l'électricité;
- construction du nouvel accès à la route 117 pour les employés travaillant sur le projet Odyssey.

L'initiateur peut consulter l'annexe 1 du présent document pour ses calculs d'émission de GES.

QC - 6

Dans l'étude d'impact sur l'environnement déposée en 2015, en lien avec le décret 388-2017, il est mentionné qu'une stratégie de gestion des émissions de GES sera élaborée pour les activités de CMGP, stratégie en lien avec les exigences du programme vers le développement minier durable de l'Association minière du Canada. L'initiateur doit fournir une copie de cette stratégie afin que le Ministère soit en mesure de mieux évaluer les émissions de GES pour les activités de la mine en général et pour le projet Odyssey en particulier.

QC - 7

Tout initiateur dont le projet présente des émissions de GES importantes devrait démontrer comment ce projet est compatible ou pourra s'inscrire, à terme, dans la trajectoire que devra suivre son secteur industriel, en vue de l'atteinte de la cible 2030 du Québec et de son objectif de réduction des émissions de GES à l'horizon 2050. Dans ce contexte, il est attendu de l'initiateur qu'il présente un projet s'appuyant sur les meilleures technologies afin de limiter ses émissions de GES.

L'initiateur indique, à la page 70, qu'il évalue la possibilité d'utiliser certains équipements électriques pour l'exploitation souterraine du projet Odyssey. Il existe aujourd'hui plusieurs alternatives en termes d'équipements électriques minier souterrains tels que l'équipement électrique branchable, l'équipement électrique à trolley, l'équipement électrique à batteries, etc. L'électrification de la machinerie a notamment l'avantage de diminuer grandement les émissions de CO₂. Toutefois, ces alternatives impliquent une modification importante dans la conception des mines souterraines (repenser les quarts de travail, minimiser les distances et favoriser les descentes, standardisation des méthodes de chargement, localisation des infrastructures de chargement). Ainsi, cette option doit être évaluée assez tôt dans la conception du projet.

L'initiateur doit présenter une analyse de variantes rigoureuse permettant d'évaluer l'option d'une mine souterraine dont l'équipement fonctionnerait à l'électricité.

4. EAU SOUTERRAINE

QC - 8

Les figures 4 et 5 de l'Annexe J de la demande de modification illustrent que plusieurs puits municipaux (comprenant également le nouveau puits PP-7) et résidentiels (utilisateurs des eaux souterraines de la route 117, du chemin des Merles et du chemin du lac Mourier) se situent à l'intérieur des zones de rabattement de 1 à 10 m.

Pour chacun des puits potentiellement affecté par le projet, l'initiateur doit réaliser une analyse détaillée de l'impact du rabattement sur la disponibilité et la qualité de l'eau souterraine, en prenant en considération :

- les caractéristiques des puits municipaux et résidentiels (profondeur du puits, colonne d'eau disponible, capacité spécifique du puits si disponible, etc.);
- la fluctuation naturelle locale des niveaux d'eau souterraine;
- les résultats de simulation des scénarios avec de forte perméabilité du roc supérieur.

QC - 9

L'initiateur doit fournir les détails des mesures de mitigation et les engagements pris afin de minimiser l'impact du projet sur les autres usagers des eaux souterraines.

QC - 10

Le remblai en pâte sera constitué de résidus miniers qui auront subi une cyanuration. L'initiateur doit évaluer les risques de contamination des eaux souterraines associés au remblai en pâte, notamment en considérant la présence de cyanures. Il doit également préciser les mesures qui seront mises en place afin de s'assurer que la présence de cyanures n'engendrera pas d'impact sur la qualité des eaux souterraines.

5. EAU DE SURFACE**QC - 11**

L'initiateur mentionne la possibilité de mettre en place un système de traitement pour les eaux d'exhaure. À la lecture des sections 4.2.1 et 4.2.2, le Ministère comprend que le système de traitement serait mis en place au besoin pour l'option Sud et serait systématiquement implanté pour l'option Nord et Sud. L'initiateur doit préciser les critères sur lesquels sera basée la décision de mettre en place ou non un équipement de traitement des eaux usées minières.

QC - 12

La demande de modification apporte peu de précision sur la gestion des eaux générées par l'exploitation du projet Odyssey. Le Ministère comprend que les eaux d'exhaure seront accumulées dans le bassin Odyssey. Les eaux de ruissellement seraient en partie utilisées pour le remblai en pâte et le surplus serait également acheminé au bassin Odyssey. Le Ministère comprend également que le projet Odyssey n'engendrera pas un nouvel effluent final et que toutes les eaux générées seront incorporées à l'effluent final déjà existant. Le débit et la qualité de l'effluent de la mine Canadian Malartic ne seraient pas modifiés de manière significative par la mise en œuvre du projet Odyssey. Ces interprétations du Ministère doivent être confirmées par l'initiateur.

6. QUALITÉ DE L'ATMOSPHÈRE**QC - 13**

L'initiateur doit inclure la silice cristalline comme substance modélisée dans sa modélisation atmosphérique. Les résultats doivent être comparés aux critères du MDDELCC ($8,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 1 heure et $0,07 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 1 an).

CMGP effectue notamment un suivi des particules totales, des particules fines et de la silice cristalline. Des modifications ont d'ailleurs été apportées à la procédure d'échantillonnage et d'analyse de la silice cristalline au cours des dernières années, visant à diminuer la limite de détection afin de vérifier le respect de la norme annuelle ($0,07 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Dans le cadre de la présente demande, l'initiateur a présenté les résultats des suivis des particules totales et des particules fines. CMGP doit également présenter les résultats d'échantillonnage de la silice cristalline, obtenus

suite aux modifications apportées à la procédure d'échantillonnage et d'analyse. Cela permettra notamment de valider la concentration initiale présentée pour la modélisation atmosphérique.

QC - 14

L'initiateur indique qu'une atténuation de 86 % a été utilisée pour les segments non pavés, considérant l'atténuation reliée à l'arrosage régulier des routes (75 %) combinée à une atténuation de 44 % reliée à une limitation de la vitesse à 40 km/h de tous les camions de transport impliqués dans la manutention des stériles et du minerai.

Bien qu'une réduction de vitesse engendre une réduction des émissions atmosphériques, nous considérons toutefois qu'elle sera nécessairement moindre que la valeur avancée (44 %) lorsque la réduction de vitesse s'effectue sur un segment routier sur lequel il y a eu épandage d'eau ou d'abat poussière.

L'initiateur doit plutôt appliquer une valeur d'atténuation inférieure ou égale à 75 % sur les taux d'émissions atmosphériques liées au routage pour effectuer la modélisation.

QC - 15

Dans la description du projet, il est indiqué que pour l'option Nord/Sud, un concassage souterrain du minerai est prévu. Les émissions de particules reliées au concassage n'apparaissent pas dans la description des sources d'émission du projet Odyssey. Celles-ci doivent être évaluées et ajoutées comme source d'émission.

QC - 16

Il est indiqué que le ratio des $PM_{2.5}$ associées aux gaz s'échappement est estimé à 80 %, basé sur l'étude de McDonald présentée en référence dans le rapport. Or, dans cette étude, on indique que la combustion du diesel par les différents équipements d'une mine souterraine représente de 78 à 98 % de la masse de particules fines émise. L'initiateur doit préciser le choix de la valeur de 80 %.

QC - 17

Au tableau A30 intitulé « Taux d'émission pour chaque type d'émission estimés pour la ventilation de la mine souterraine – Odyssey », à l'annexe A de l'annexe D, il n'y a pas de taux d'émission indiqué pour les PM_{tot} , PM_{10} et $PM_{2.5}$ pour le sautage. Des particules seront nécessairement émises lors du sautage. L'initiateur doit fournir des taux d'émission.

QC - 18

Au tableau A3 intitulé « Caractéristiques physiques et taux d'émission – Sautage – Mine CM », à l'annexe A de l'annexe D, les résultats des taux d'émission présentés indiquent que les valeurs incluent une atténuation. L'initiateur doit préciser quelle est cette atténuation et quelles sont les mesures mises en place pour l'atteindre.

QC - 19

Au tableau 1 de la page 6 de l'annexe D, les normes et critères ainsi que les concentrations initiales prises en compte dans l'étude de dispersion sont présentés. L'initiateur doit prendre note que les

concentrations initiales du NO₂ – 24 heures et du NO₂ – 1 an ont été inversées. Le tableau 1 devra donc être corrigé en conséquence.

QC - 20

À la page 16 de l'annexe D, il est mentionné que les données horaires de rayonnement net et de couverture nuageuse utilisées proviennent des analyses MERRA-2 (Modern-Era Retrospective analysis for research and applications, version 2). Étant donné que l'utilisation de ce type d'analyse est inhabituelle dans le cadre des études de dispersion atmosphérique présentées au MDDELCC, l'initiateur doit fournir quelques informations supplémentaires sur les données de couverture nuageuse et de rayonnement net qui ont servi d'intrant à la modélisation. Ainsi, quelques statistiques descriptives ou encore un graphique illustrant la distribution des valeurs de rayonnement net et des valeurs de couverture nuageuse doivent être présentés afin de permettre la validation de ces intrants.

QC - 21

À la page 18 de l'annexe D, le tableau 6 présente les caractéristiques de surface (rugosité, albédo et rapport de Bowen) retenues pour la modélisation. Selon notre évaluation, les caractéristiques de surface présentées aux troisième et quatrième lignes de ce tableau ont probablement été inversées. Le tableau 6 devra donc être corrigé et, si nécessaire, les correctifs appropriés devront être apportés à la modélisation.

7. MILIEUX HUMIDES

QC - 22

Les pertes directes de milieux humides liées au projet d'extension de la mine Canadian Malartic ont été déterminées lors du projet d'extension de la mine et les superficies affectées ont été comptabilisées. Par contre, les impacts potentiels sur les milieux humides situés en périphérie du futur site minier Odyssey causés par le rabattement de la nappe phréatique ne sont pas discutés dans le document. Ceux-ci doivent être évalués. La mise à jour des milieux humides affectés doit également tenir compte des déplacements des infrastructures (halde à mort terrain, bassin d'eau, etc.) et de l'empiètement du projet Odyssey.

8. AMBIANCE SONORE

QC - 23

Selon la Directive 019, les activités de mise en valeur sont considérées comme des activités minières. Ces activités sont donc des activités liées à l'exploitation et sont assujetties aux critères de la Note d'instructions 98-01 (Traitement des plaintes sur le bruit et exigences aux entreprises qui le génèrent) et non pas aux critères des lignes directrices applicables au chantier de construction.

À titre informatif, les principales activités minières visées par la Directive 019 sont les suivantes :

a) Travaux de mise en valeur

- Le creusage de tranchées et de toute autre excavation ou tout autre décapage impliquant :

- la gestion de mort-terrain ou de roc stérile au-delà de 1 000 m³; ou
- un échantillonnage en vrac au-delà de 30 000 t.m. de minerai; ou
- un échantillonnage en vrac au-delà de 1 000 t.m. de minerai, pour lequel le matériau à excaver est susceptible de générer du drainage minier acide; ou
- un échantillonnage en vrac au-delà de 1 000 t.m. de minerai, pour lequel le matériau à excaver vise la recherche d'uranium; ou
- une superficie de plus d'un hectare.
- Le fonçage de rampes d'accès et de puits.
- Le dénoyage de puits de mine, de rampes d'accès ainsi que de chantiers miniers. □
- La gestion de résidus miniers provenant de travaux de mise en valeur.

b) Extraction

- Le maintien à sec des excavations.
- Le soutirage de minerai et de stériles, à ciel ouvert ou par voie souterraine, y compris le fonçage des puits, des rampes d'accès et de toute autre excavation.
- Le remblayage souterrain avec des résidus miniers.
- L'augmentation au-delà de la capacité d'extraction du minerai ou des stériles.
- La gestion de résidus miniers provenant de travaux d'extraction.

c) Traitement du minerai

- Toute activité de traitement ou de préparation utilisant majoritairement un minerai, un minerai enrichi, un concentré ou un résidu minier, y compris l'augmentation au-delà de la capacité de traitement du minerai, du minerai enrichi, du concentré ou du résidu minier.
- Tout ajout d'équipement ayant pour effet d'augmenter la production.
- Tout changement de minerai, qui aurait pour effet de modifier les caractéristiques des résidus miniers.
- La gestion de résidus miniers provenant du traitement du minerai.

d) Autres activités minières inhérentes à l'exploitation d'un site minier

- Le traitement des résidus miniers pour en changer les caractéristiques.
- Le traitement d'eaux usées minières et l'épuration des émissions atmosphériques.
- La gestion des résidus miniers provenant de tout autre projet industriel.
- La construction, la modification ou l'agrandissement d'une aire d'accumulation de résidus miniers.
- L'entreposage de minerai, de minerai enrichi ou de concentré, y compris les aires situées à l'extérieur d'un site minier.
- Les travaux relatifs à la restauration des aires d'accumulation de résidus miniers, y compris les travaux mentionnés précédemment et qui comprennent :
 - la construction de barrières de recouvrement (sèches et humides) impliquant des modifications au système de gestion des résidus miniers ou d'évacuation des rejets liquides;
 - la gestion de résidus miniers lors des travaux de restauration;
 - tous les travaux pouvant altérer ou modifier, de quelque façon que ce soit, la restauration déjà effectuée sur une aire d'accumulation de résidus miniers.

Dans ce contexte, il est requis que :

- a. CMGP présente une nouvelle modélisation sonore. En effet, la modélisation présentée ne prend en compte que les activités de l'année 2023, soit la première année d'extraction minière à pleine capacité. Les activités en phase d'aménagement du fonçage de la rampe et du puits d'accès dans le cadre du projet Odyssey doivent également être considérées. La modélisation devra également prendre en compte l'ensemble des activités minières dont les travaux de mise en valeur de l'extension de la mine et du traitement du minerai. Les critères sonores applicables dans le cadre de l'extension de la mine et du fonçage de la rampe et du puits d'accès, pour le jour et la nuit, sont ceux prévus à la condition 3 du décret 388-2017.
- b. CMGP s'engage à respecter les critères sonores en phase d'exploitation prévus à la condition 3 du décret 388-2017 dans le cadre de la réalisation de l'ensemble des activités minières du projet Odyssey, combinées aux activités minières déjà autorisées.

QC - 24

CMGP s'était engagé, dans le cadre du décret 388-2017, à effectuer les opérations de forage topographique (c'est-à-dire le forage ayant pour but d'aplanir la surface en vue de permettre l'utilisation des foreuses de production), ainsi que le décapage (c'est-à-dire le retrait du mort-terrain), uniquement de jour et de soir, soit de 7 heure à 19 heure et de 19 heure à 22 heure.

L'initiateur peut-il prendre le même engagement pour ces mêmes activités liées au projet Odyssey?

9. IMPACTS SUR LES INFRASTRUCTURES ET LE MILIEU SOCIAL

QC - 25

L'initiateur doit préciser si le Guide de cohabitation devra être modifié avec la réalisation du projet Odyssey.

QC - 26

Un plan des mesures d'urgence est existant pour les activités déjà en cours à la mine. Toutefois, une mise à jour de ce plan devra être faite afin d'inclure les nouveaux éléments liés au projet Odyssey. Le Ministère insiste sur l'arrimage à faire entre le plan municipal de sécurité civile de la Ville de Malartic et le plan de mesures d'urgence de la mine. La mise à jour du plan de mesures d'urgence de la mine devra être acheminée aux différents intervenants d'urgence. Ce plan devra également être déposé au MDDELCC lors de la première demande de certificat d'autorisation prévu à l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement.

QC - 27

L'accès au projet Odyssey se fera par la route 117. Les travailleurs qui accéderont au site par cette voie ajouteront un volume non négligeable de voitures au trafic local. Comme il s'agit d'une voie rapide (zone de 90 km/h), des mesures de sécurité devront être mises en place, conformément aux exigences du ministère des Transports de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports.

L'initiateur doit fournir une étude de sécurité et de circulation routière et identifier les mesures d'atténuation qu'il prévoit mettre en place pour sécuriser l'accès au site.

QC - 28

La demande de modification indique les données de sautage et leurs impacts, notamment sur les proches résidents de la mine souterraine. Toutefois, un secteur du Projet Odyssey se trouve à environ 100 m de la route 117 et aucun impact sur le réseau routier n'est abordé dans la demande de modification. Ainsi, dans une optique de sécurité routière, l'initiateur doit expliquer les impacts potentiels des sautages sur la route 117.

QC - 29

En considérant les rabattements modélisés pour le projet Odyssey, l'initiateur doit préciser quels sont les tassements de sols anticipés en périphérie du site projeté et s'ils sont susceptibles d'affecter la route 117, située à proximité.

QC - 30

Le projet nécessitera la venue d'environ 400 nouveaux employés, ce qui pourrait entraîner une pression sur le plan des logements. Afin de pallier au manque de logement, CMGP entrevoit mettre en vente les maisons qu'elle a acquises par son guide de cohabitation. Ces maisons se trouvent en zone impactée par les activités minières, notamment au niveau du bruit et des vibrations. Lors de la vente des maisons, l'initiateur doit indiquer s'il prévoit mettre en place un processus d'information afin que les futurs acheteurs prennent conscience des impacts auxquels ils risquent de s'exposer.

QC - 31

L'initiateur doit préciser si les sautages de développement seront imperceptibles, quelques soient les conditions.

10. SUIVI**QC - 32**

Au tableau 4-3 de l'Annexe K (section 4.3.2) le critère concernant la silice cristalline doit être indiqué.

QC - 33

La section 4.7 présente quelques concepts concernant la restauration du projet et mentionne un suivi postrestauration pour la qualité des eaux souterraines. Le Ministère tient à rappeler à l'initiateur qu'en plus d'un suivi de la qualité des eaux souterraines, la section 2.11 de la Directive 019 précise qu'un suivi des différentes eaux usées minières, le cas échéant, devra également être appliqué en période postrestauration.



André-Anne Gagnon, Biologiste, M.Sc.
Chargée de projet

ANNEXE 1 : ÉVALUATION DES ÉMISSIONS DE GES DANS LE CADRE D'UNE ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Unités utilisées pour la quantification de GES.

Pour les calculs d'émissions de GES, des unités métriques adoptées dans le cadre des conventions internationales doivent être utilisées. De plus, des valeurs séparées pour les différents GES émis par le projet doivent être présentés (p.ex., le CO₂, le CH₄, le N₂O, le SF₆, etc.).

Pour effectuer l'addition des différentes émissions de GES du projet, l'unité tonne d'équivalent dioxyde de carbone (tCO₂e) doit être utilisée.

L'équivalent dioxyde de carbone est une unité permettant de comparer le forçage radiatif d'un GES quelconque au dioxyde de carbone et il est calculé à l'aide de la masse d'un GES donné, multiplié par son potentiel de réchauffement planétaire (PRP).

Ainsi, selon le quatrième rapport du GIEC, les équivalences présentées au tableau suivant doivent être utilisées pour réaliser la quantification des émissions de GES des projets.

Tableau 1 - Facteurs d'équivalence des différents GES			
Type de GES	Quantité (tonnes)	PRP	Tonnes d'équivalent CO ₂
CO ₂	1 tonne	1	1 tCO ₂ e
CH ₄	1 tonne	25	25 tCO ₂ e
N ₂ O	1 tonne	298	298 tCO ₂ e
SF ₆	1 tonne	22 900	22 900 tCO ₂ e
NF ₃	1 tonne	17 200	17 200 tCO ₂ e
HFC	1 tonne	Variable	Variable selon les molécules considérées
PFC	1 tonne	Variable	Variable selon les molécules considérées

Calcul des émissions des systèmes de combustion fixes

Dans le cadre d'un projet, lors des phases de construction, d'exploitation ou de démantèlement, divers types de combustibles peuvent être utilisés dans des équipements de combustion fixes pour produire de l'énergie sous forme d'électricité, de chaleur ou de vapeur.

Afin de calculer les émissions de GES des systèmes de combustion fixes, il faut connaître la quantité et la qualité des divers types de combustibles consommés par les sources de combustion ainsi que des facteurs d'émissions de GES des combustibles utilisés.

De façon générale, les émissions de GES des sources de combustion fixes peuvent être calculées à partir de l'équation 1 :

Équation 1. Émissions de GES attribuables à des sources de combustion fixes.

$$\text{Émissions} = \sum_{i=1}^{i=n} \text{Quantité de combustible } i \text{ consommée} \times \text{Facteur d'émission}_i$$

Une équation similaire peut être employée pour estimer les émissions biogéniques de CO₂ lors de l'utilisation de combustibles autres que les combustibles fossiles dans des équipements de combustion fixes. À titre d'exemple, les émissions de CO₂ issues de la combustion de biomasse, de biogaz, de granules du bois, de biocombustibles ou de la liqueur mixte sont des émissions biogéniques.

Pour ce qui est des facteurs d'émission de GES des différents types de combustibles, veuillez-vous référer aux tableaux 1-1 à 1-8 du Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants dans l'atmosphère (RDOCECA).

Calcul des émissions des systèmes de combustion mobiles

Les sources visées sont tous les équipements mobiles sur le site d'une installation ou d'un établissement utilisés pour le transport ou le déplacement de substances, de matériaux ou de produits, ainsi que tout autre équipement mobile tels les tracteurs, les grues mobiles, l'équipement de transbordement, les équipement miniers, les niveleuses, les chargeuse-pelleteuses, les bulldozers et autres équipements mobiles industriels utilisés lors des activités de construction, d'exploitation ou de démantèlement du projet à autoriser.

Les émissions des activités de combustion mobiles se produisant sur place et qui font partie des procédés industriels sont estimées à partir de l'équation 2 qui est essentiellement la même que celle décrite sous la rubrique de Systèmes de combustion fixes, mais elle est adaptée aux sources mobiles :

Équation 2. Émissions de GES attribuables à l'utilisation d'équipements mobiles

$$\text{Émissions} = \sum_{i=1}^{i=n} \text{Quantité de carburant } i \text{ consommée} \times \text{Facteur d'émission}_i$$

Pour ce qui est des facteurs d'émission de GES des carburants, veuillez-vous référer aux tableaux 2 et 3.

Tableau 2. Facteurs d'émission des carburants ou des combustibles, en équivalent CO₂		
Carburants et combustibles liquides	Facteur d'émission (kgCO₂e/litre)	Référence
Essence automobiles	2,361	2
Carburants diesels	2,738	1
Propane	1,544	1
Véhicules hors route à essence	2,398	1
Véhicules hors route au diesel	2,992	1
Gaz naturel liquéfié	1,178	3
Essence d'aviation	2,489	1
Carburacteur	2,582	1
trains alimentés au diesel	2,992	1
Bateaux à essence	2,342	1
Navires à moteur diesel	2,718	1
Navires au mazout léger	2,781	1
Navires au mazout lourd	3,187	1
Carburants et combustibles gazeux	Facteur d'émission (kgCO₂e/m³)	Référence
Gaz naturel	1,898	4
Gaz naturel comprimé	1,907	2

² Rapport d'inventaire national 1990-2015. Partie II. Tableau A6-12 – Emission Factors for Energy Mobile Combustion Sources

³ Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants dans l'atmosphère (RDOCECA) – Tableau 30.1

⁴ Rapport d'inventaire national 1990-2015. Partie II. Tableaux A6-1 et A6-2

Tableau 3. Facteurs d'émission des biocarburants, en équivalent CO ₂				
Biocarburants liquides	Émissions Biogéniques	Émissions non biogéniques		Référence
	Facteur d'émission (kgCO ₂ /litre)	Facteur d'émission (kgCH ₄ /litre)	Facteur d'émission (kgN ₂ O/litre)	
Éthanol (100%)	1,509	0,14	0,022	1
Biodiesel (100%)	2,474	0,11	0,151	1
Biocarburants gazeux	Émissions Biogéniques	Émissions non biogéniques		Référence
	Facteur d'émission (kgCO ₂ /m ³)	Facteur d'émission (kgCH ₄ /m ³)	Facteur d'émission (kgN ₂ O/m ³)	
Biogaz	1,887	0,037	0,033	3

Calcul des émissions indirectes de GES attribuables à l'utilisation d'énergie électrique

Les émissions annuelles de GES attribuables à la consommation électrique reliée au projet peuvent être déterminées à partir de la consommation annuelle d'électricité et du facteur d'émission de GES de la production d'électricité au Québec. Le tableau A13-6 du Rapport d'inventaire national (RIN) donne les grammes d'équivalents CO₂ émis par kilowattheure d'électricité générée au Québec.

Calcul des émissions de GES attribuables au transport des matériaux de construction

Les émissions attribuables au transport des matériaux nécessaires à la construction du projet doivent être calculées en utilisant la méthodologie présentée à la section ci-haut pour les systèmes de combustions mobiles.

Calcul des émissions de GES attribuables à l'utilisation d'explosifs lors de la construction ou de l'exploitation du projet

Si des explosifs sont utilisés lors des activités du projet, les émissions de GES attribuables à leur utilisation peuvent être calculées à partir de l'équation 3.⁵

⁵ A Guidance Document for Reporting Greenhouse Gas Emissions for Large Industry in Newfoundland and Labrador. Government of Newfoundland and Labrador. Office of Climate Change. March 2017.

http://www.exec.gov.nl.ca/exec/occ/greenhouse-gas-data/GHG_Reporting_Guidance_Document.pdf

Équation 3. Émissions de GES attribuables à l'utilisation d'explosifs

$$E_{CO_2_Exp} = \sum_{n=1}^{n=12} 3,664 \times (FFexp_n \times CC_n) \times 0,001$$

Où,

$E_{CO_2_Exp}$ = Émissions annuelles de CO₂ dues à la consommation de combustibles fossiles utilisés dans les explosifs en tonnes par année

$FFexp_n$ = Masse de combustible fossile contenue dans les explosifs utilisés dans le mois n , exprimée en kg de combustible

CC_n = Contenu en carbone moyen du combustible fossile utilisé dans l'explosif au mois n , exprimé en kg de carbone par kg de combustible fossile.

n = mois

3,664 = Ratio de poids moléculaire du CO₂ par rapport au carbone

0,001 = facteur de conversion de kilogrammes à tonnes