

RioTinto

Usine Alma



Addenda complémentaire

**Réponses aux questions supplémentaires
pour la modification du décret numéro 1557-97 du 3 décembre 1997 pour la
modification du projet d'augmentation à 202 kT la production annuelle du
centre de coulée de billettes adjacent au centre de coulée de Rio Tinto sur le
territoire de la Ville d'Alma**

Présenté au

*Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques,
de la Faune et des Parcs
MELCCFP*

Décembre 2025

Alma, le 18 décembre 2025

Privé et confidentiel

Johnny Louis Jean, M.Sc en environnement
Chargée de projet
Direction de l'évaluation environnementale des projets industriels et miniers
Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques,
de la Faune et des Parcs
675, Boul. René-Lévesque Est, 6^e étage,
Québec (Québec), G1R 5V7
Johnny.LouisJean@environnement.gouv.qc.ca

V/Réf. : 3211-14-008

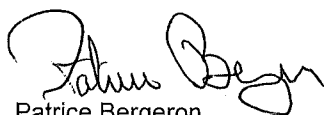
Objet : Réponses au document complémentaire pour la modification du décret numéro 1557-97 du 3 décembre 1997 pour augmenter à 202 kT/an la production annuelle du centre de coulée de billettes adjacent au centre de coulée de Rio Tinto, usine Alma

Monsieur,

La présente a pour but de vous transmettre le document de réponses aux questions complémentaire de la première demande d'information pour la modification du décret 1557-97 pour le projet cité en rubrique. De plus, la présente lettre atteste de la bonne concordance entre la version papier et la version électronique des documents déposés.

Pour toute question en lien avec ce dossier, je vous invite à communiquer directement avec Mme. Annie Flamand, conseillère sénior Environnement, Projets croissance et stratégie, soit par courriel (annie.flamand@riotinto.com) ou par téléphone au +1 (418) 690-6923.

Veuillez agréer, Monsieur, mes plus sincères salutations,



Patrice Bergeron
Directeur aux opérations, Usine Alma
Rio Tinto Aluminium

- c. c. Mme Catherine Munger, Directrice générale, Environnement et Durabilité, RTA
Mme Stéphanie Girard, Partenaire d'affaire Environnement, Opérations Québec, RTA
- p. j. Document de réponse aux questions complémentaire et commentaires reçus le 6 novembre 2025
Procuration

TABLE DES MATIÈRES

ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES	II
QUESTIONS ET COMMENTAIRES.....	1
1 ÉMISSION DE GES ET LES MESURES D'ATTÉNUATION	1
1.1 APPROVISIONNEMENT EN ÉLECTRICITÉ.....	1
2 CONSOMMATION DE GAZ NATUREL	2
3 ÉMISSION DE GES ET MESURES D'ATTÉNUATION	3

ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES

CBA	Centre de coulée de billettes d'Alma
COHA	Composés organiques halogénés adsorbables
CRT	Chlore résiduel total
CTE	Centre de traitement des eaux
CTG	Centre de traitement de gaz
DAF	<i>Dissolve Air Flotation</i> , la technologie de traitement de l'eau par flottation à air dissous
GEM	Gas Energy Mixing, la technologie de traitement de l'eau qui combine des processus de floculation et de flottation pour éliminer efficacement les contaminants
HAP	Hydrocarbure aromatique polycyclique
HF	Fluorure d'hydrogène
ITRE	Installation des tours de refroidissement à l'eau
LQE	Loi sur la qualité de l'environnement (Q-2)
LSGM	<i>Liquid Solid Gaz Mixing</i> (mélange de liquide, solide et gaz, en français)
MCH	Machine de coulée horizontale
MDR	Matières dangereuses résiduelles
MELCCFP	Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs
MES	Matières en suspension
MNDR	Matières non dangereuses résiduelles
OER	Objectifs environnementaux de rejet
PM	Particule matter en anglais ou matière particulaire en français
RAA	Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (Q-2, r. 4.1)
RMD	Règlement sur les matières dangereuses (Q-2, r. 32)
RTA-Alma	Rio Tinto Aluminium de l'usine Alma
Tm	Tonne métrique

QUESTIONS ET COMMENTAIRES

1 ÉMISSION DE GES ET LES MESURES D'ATTÉNUATION

1.1 Approvisionnement en électricité

Q.33 : À la section 3.2.1 du document déposé à l'appui de la demande de modification de décret (RTA_Alma, mai 2025, p.9), l'initiateur indique que « dans le cadre du Projet modifié, les deux (2) tours prévues au Projet 2018 seront remplacées par deux (2) tours de 7 642,25 kW chacune. Enfin, deux (2) tours supplémentaires seront ajoutées, d'une capacité de 7 642,25 kW chacune, pour un total de 30 569 kW pour les quatre (4) nouvelles tours. Ceci complétera l'ensemble des six (6) tours de refroidissement reliées au centre de coulée de billettes, pour une capacité totale de 35 679 kW. ». Cependant, la capacité totale dans le projet de 2018 des 4 tours de refroidissement était de 13 470 kW. La capacité totale dans le projet modifié représente donc une augmentation substantielle.

L'initiateur doit :

1. Expliquer la source d'approvisionnement en électricité prévue pour alimenter les six (6) tours de refroidissement totalisant une capacité de 35 679 kW.

R.33.1 :

La source d'approvisionnement en électricité prévue pour alimenter les six (6) nouvelles tours de refroidissement sera le réseau électrique interne du site. Cette alimentation est dimensionnée pour répondre aux besoins additionnels liés à ces équipements.

Selon les données disponibles et en tenant compte du facteur d'utilisation, la consommation annuelle estimée pour les six tours est calculée comme suit :

- Tours existantes (référence) :
 $193,96 \text{ kW} \times 24 \text{ h} \times 365 \text{ j} = 1\,699,09 \text{ MWh/an}$
- Nouvelles tours (pire cas) :
 $(29,84 \text{ kW} \times 2) + (22,38 \text{ kW} \times 2) = 104,44 \text{ kW}$
 $104,44 \text{ kW} \times 24 \text{ h} \times 365 \text{ j} = 914,89 \text{ MWh/an}$
- Total pour les six tours :
 $1\,699,09 \text{ MWh/an} + 914,89 \text{ MWh/an} = 2\,613,98 \text{ MWh/an}$

Cette estimation représente la consommation annuelle en fonctionnement continu. L'alimentation électrique sera assurée par les infrastructures existantes, qui disposent de la capacité nécessaire pour absorber cette charge supplémentaire.

2. Advenant que la disponibilité en énergie électrique via le réseau d'Hydro-Québec soit insuffisante, présenter les autres solutions envisagées pour assurer l'alimentation électrique des 6 tours de refroidissement.

R.33.2 :

L'approvisionnement électrique repose sur les installations de production/transport interne de RTA ainsi que via le contrat actuel avec Hydro-Québec garantissant 3 TWh/an jusqu'en 2045, ce qui constitue la base de notre stratégie énergétique. RTA révisé en continu ses besoins énergétiques pour ses installations du Saguenay-Lac-St-Jean (SLSJ) afin d'anticiper tout écart par rapport aux prévisions (plan 10 ans).

En cas de déficit, notre approche prévoit :

- Renforcement de l'approvisionnement par l'acquisition de blocs énergétiques supplémentaires auprès d'Hydro-Québec.
- Augmentation de la capacité des installations de production existantes de RTA
- Diversification des sources via des solutions renouvelables (solaire, éolien) pour accroître la capacité et la résilience du réseau

Cette stratégie vise à sécuriser l'alimentation de l'ensemble des installations de RTA au SLSJ tout en intégrant des solutions durables et alignées avec nos objectifs environnementaux.

2 CONSOMMATION DE GAZ NATUREL

Q34. À la section 3.1.1 du document déposé à l'appui de la demande de modification de décret (RTA_Alma, mai 2025, p.2), l'initiateur indique que « Aucune modification au niveau du dimensionnement du puits de coulée autorisé en 2018 n'est prévue. Cependant, le chargement de chaque coulée sera maximisé via la table de coulée (c.-à-d. le moule) utilisée. Parallèlement, le temps entre chaque coulée sera réduit, ce qui permettra d'augmenter le tonnage annuel. Chaque coulée aura un poids maximal de 75 tonnes ».

L'initiateur doit :

1. Expliquer en quoi la modification du chargement de coulée pourrait influencer la consommation de gaz naturel liée aux opérations du centre de coulée.

R.34.1 :

Les temps de cycle entre deux coulées seront plus courts et demanderont un apport énergétique plus important. La différence de consommation va être la consommation de gaz naturel en maintien de température vs en mode de préparation donc ajout d'alliage.

2. Indiquer si cette modification entraînera une réduction ou une augmentation de la consommation de gaz naturel, et, le cas échéant, fournir une estimation quantitative de cette variation de consommation par rapport à la situation initiale en précisant la méthode de calcul ou les hypothèses utilisées pour quantifier cette variation.

R.34.2 :

Cette modification entraîne une augmentation de consommation négligeable tel que mentionné à la note 1 du tableau 3-6 de la demande de modification de décret 2025. Pour l'estimation quantitative, elle est présentée en annexe I du document de modification de décret 2025. Il n'est pas possible de fournir une estimation quantitative précise de la variation par rapport à la situation initiale, en raison de l'absence de documentation sur les méthodes utilisées en 2018. Toutefois, les analyses réalisées en 2025 indiquent que la consommation de gaz naturel demeure très proche des niveaux observés en 2018, ce qui permet de conclure à une stabilité significative.

3 ÉMISSION DE GES ET MESURES D'ATTÉNUATION

Q.35 Selon l'annexe I-1 « *Synthèse – calculs des émissions de GES supplémentaires* », l'initiateur présente les sources d'émissions de GES ainsi que les calculs effectués pour leur quantification. Toutefois, certaines informations apparaissent incomplètes, et l'ensemble des sources d'émission associées au projet modifié n'a pas été considéré.

Par conséquent, l'initiateur doit présenter, de manière claire et exhaustive :

1. Toutes les sources d'émissions de GES associées au projet modifié.
2. L'ensemble des paramètres, hypothèses et données utilisés pour le calcul de ces émissions.
3. Une distinction entre les émissions générées lors de la phase de construction et celles associées à la phase d'exploitation de l'agrandissement.

Pour la quantification des GES, l'initiateur peut s'appuyer sur le *Guide de quantification des émissions de GES* produit par le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs, ainsi que sur l'annexe de ce document.

R.35.1 et R.35.2 :

Nous avons quantifié et présenté toutes les sources d'émissions de gaz à effet de serre relevant du scope 1. Selon notre analyse, la seule source d'émission de scope 1 impactées par le projet modifié, est la consommation de gaz naturel. Les autres émissions (s'il y en a), sont du scope 2 ou 3.

Concernant la consommation projetée de gaz naturel, nous avons fourni une présentation complète et transparente des calculs, incluant les paramètres, hypothèses et données utilisés. Si des précisions supplémentaires sont requises, nous vous invitons à nous indiquer les informations spécifiques attendues afin que nous puissions y répondre de manières adéquates.

R.35.3 :

Nous confirmons que toutes les émissions de gaz à effet de serre qui ont été quantifiées et présentées sont des émissions qui doivent être associées à la phase d'exploitation de l'agrandissement.

Q.36. À la section 3.6.3 du document déposé à l'appui de la demande de modification de décret (RTA_Alma, mai 2025, p.25-26), l'initiateur indique que « Les brûleurs sélectionnés ont été décrits aux sections 3.1.2 et 3.1.3. Il s'agit de brûleurs régénératifs pour les fours de maintien, c'est-à-dire un brûleur qui préchauffera l'air de combustion, et des brûleurs autorécupératifs au niveau des fours d'homogénéisation ». L'initiateur précise que la mise en place de ce type de brûleurs constitue une mesure d'efficacité énergétique intégrée du projet modifié, permettant une réduction de GES d'environ 2,8 kT éq. CO₂/an, ce qui représente une réduction de l'ordre de 15 % par rapport aux scénarios sans ce type de brûleur. Dans l'étude, la modification des brûleurs est la seule mesure présentée en matière de réduction de GES.

L'initiateur doit :

1. Justifier le choix de cette mesure d'efficacité énergétique comme unique action de réduction des émissions de GES intégrée au projet modifié.
2. Indiquer les autres mesures de réduction des GES qui ont été évaluées lors de la conception du projet modifié et expliquer les raisons pour lesquelles elles n'ont pas été retenues (contraintes techniques, économiques, opérationnelles ou environnementales).

R.36.1 :

Les deux mesures d'efficacité énergétique retenues sont les seules qui, en plus d'être techniquement et économiquement viables, contribuent de manière significative à la réduction des émissions et à l'amélioration de la performance environnementale, conformément aux objectifs.

R.36.2 :

Voici certaines autres mesures qui ont été évaluées :

Tableau 1 *Mesures de réduction des GES évaluées*

Mesure	Économies GES	Commentaire
Récupération de chaleur sur les hottes des fours de maintien avec une boucle de glycol vers les nouvelles unités de ventilation de l'agrandissement	350 tCO ₂ eq/an	Relativement faibles réductions des GES Complexité techniques à réaliser (contraintes physiques)
Transfert de l'évacuation des refroidisseurs de billettes vers les unités de traitement d'air du centre de coulée existant	1 400 tCO ₂ eq/an	Option 1 – Utilisation de l'aire recyclée: Cette mesure n'a pas été considérée viable, puisque la qualité de l'air recyclé est insuffisante pour garantir un environnement sain et sécuritaire, conformément aux objectifs de performance environnementale. Option 2 – L'utilisation indirecte par échangeur air/air n'a pas été retenue, car les débits considérables exigeraient des équipements trop volumineux, entraînant une consommation énergétique accrue pour leur fonctionnement et leur fabrication. Cette solution ne s'aligne donc pas avec les objectifs de réduction des émissions de GES.
Récupération de chaleur sur l'évacuation du puits de coulée vertical vers les unités de ventilation de l'agrandissement	75 tCO ₂ eq/an	Bien que techniquement réalisable, cette mesure offrirait des bénéfices énergétiques très limités et n'apporterait pas de réduction significative des émissions de GES. Elle ne répond donc pas aux critères de performance environnementale fixés pour le projet.
Transfert de l'évacuation des refroidisseurs de billettes vers l'évacuation des unités de ventilation de l'agrandissement	0 tCO ₂ eq/an	Températures de rejets insuffisantes, car celle-ci est trop faible pour permettre une récupération de chaleur efficace, limitant ainsi les gains énergétiques et la réduction des GES
Récupération de chaleur du réseau de refroidissement vers les unités de ventilation de l'agrandissement et existantes	3 650 tCO ₂ eq/an	Cette mesure n'a pas été implantée dans le cadre du projet d'agrandissement en raison, principalement des contraintes liées à l'échéancier. Elle demeure toutefois à l'étude pour une implantation potentielle dans un projet futur, ce qui signifie qu'elle pourrait être réalisée prochainement.

Mesure	Économies GES	Commentaire
Récupération de chaleur – Cheminées des fours de maintien		Mesure évaluée dans le cadre de l'étude PTE (potentiel technico-économique) requise pour la MADI (Mesure d'aide pour la décarbonisation du secteur industriel québécois), au niveau des fours existants. Dans cette étude, nous avons évalué la PRI à environ 16 ans. Compte tenu de cette durée, la mesure n'a pas été retenue pour le projet actuel, car elle ne répond pas aux objectifs de performance énergétique à court terme et aux contraintes opérationnelles du projet.

Q.37. Selon l'annexe II « *Synthèse – calculs des émissions de GES supplémentaires* », il est indiqué que le projet prévoit l'installation de trois (3) fours de maintien et de trois (3) fours d'homogénéisation, tous alimentés au gaz naturel.

L'initiateur doit :

1. Présenter les éléments ayant motivé le choix du gaz naturel comme combustible principal.

R.37.1 :

Rio Tinto est allé en appel d'offres pour ces équipements et des devis spécifiques ont été rédigés afin de garantir des performances précises. Les contraintes techniques de ces équipements ne permettaient pas l'utilisation de l'énergie électrique pour atteindre ces performances.

2. Expliquer si ces fours pourraient, sur le plan technique et économique, être alimentés à l'électricité plutôt qu'au gaz naturel.

R.37.2 :

Fours d'homogénéisation : la géométrie des fours en lien avec l'espace restreint ne permet pas l'installation d'élément électrique. Aucun fabricant n'était en mesure de proposer un four d'homogénéisation fonctionnant à l'électricité comme source d'énergie.

Fours de maintien : selon nos connaissances, aucun four de maintien ne fonctionne à l'électricité dans les alumineries principalement en raison de la grande demande en puissance calorifique.

3. Compte tenu des objectifs fixés par le Gouvernement du Québec en matière de décarbonation, décrire la manière dont les enjeux de verrouillage carbone associés à l'utilisation du gaz naturel ont été pris en considération dans la conception et la planification du projet.

R.37.3 :

Un exercice rigoureux a été réalisé par le projet afin de limiter le verrouillage carbone et d'intégrer les objectifs de décarbonation. Bien que certains équipements critiques nécessitent l'utilisation du gaz naturel pour atteindre les performances requises, Rio Tinto a mis en place des mesures compensatoires, notamment l'optimisation de l'efficacité énergétique, la réduction des pertes thermiques et la conception modulaire des systèmes pour permettre une transition future vers des solutions à faible empreinte carbone tel que la technologie des brûleurs au plasma en remplacement des brûleurs à gaz.

4. Projets de réduction d'émissions de GES – Projets d'innovation

4.1. Implantation du plasma à la coulée

Description du projet
La technologie de brûleur au plasma est envisageable comme remplacement aux brûleurs au gaz naturel utilisés dans les centres de coulée de RTA avec comme objectif la diminution des gaz à effet de serre. Ce type de brûleur permet de transformer l'énergie électrique en énergie thermique sans générer de GES. Cette technologie existe actuellement sur le marché pour plusieurs applications, mais aucune application n'est connue au niveau de fournaies de coulée pour l'aluminium. Plusieurs risques existent et il est requis de démontrer que cette technologie pourrait en effet décarboniser les installations existantes de fournaies de coulées. Plusieurs inconnus existent et doivent être quantifiés pour rendre cette technologie applicable au domaine de l'aluminium. Les impacts sur la qualité du métal, la génération d'écume et l'intégrité du réfractaire liée à un changement vers une telle technologie doivent être quantifiés ainsi que l'efficacité énergétique du procédé.

Type de projet
Il s'agit d'un projet visant la conversion énergétique du gaz naturel vers l'électricité par le biais du plasma.

Potentiel de réduction d'émissions de GES annuelle
Le potentiel de réduction des GES associé à ce projet serait la quantité totale de gaz naturel utilisée pour la coulée, donc 7 801 758 m³/an, menant à une réduction de 14697 t de CO2e/an.

Niveau de maturité technologique
La technologie plasma a un NMT de 4 car il n'y existe pas d'application au niveau de la coulée actuellement.

Durée du projet (si connue)
N/A

Figure 1 *Projet brûleur au plasma*

Q.38. Selon l'annexe II « *Synthèse – calculs des émissions de GES supplémentaires* », l'ensemble du site de l'usine émet actuellement un total d'environ 900 000 tonnes éq. CO₂ par année. Une augmentation de 1,7 % de ces émissions est prévue dans le cadre du projet modifié. Conformément à l'article 31.3.3 de la *Loi sur la qualité de l'environnement*, le ministre peut, dans le cadre de l'analyse des impacts d'un projet, tenir compte des engagements du Québec en matière de réduction des émissions de GES. Par ailleurs, selon le *Décret 1018-2015*, le Québec s'est fixé une cible de réduction de 37,5 % sous le niveau de 1990 d'ici 2030, ainsi qu'un objectif de carboneutralité à l'horizon 2050. L'initiateur doit :

1. Indiquer la durée de vie utile des équipements mentionnés dans le tableau « *Synthèse – calculs des émissions de GES supplémentaires* ».

R.38.1 : La durée de vie minimum exigée dans les devis est de 25 ans.

2. Expliquer et justifier de quelle manière le projet s'inscrit dans la démarche visant l'atteinte des cibles de réduction des émissions de GES fixées par le Gouvernement du Québec.

R.38.2 :

Dès la phase de conception, un exercice rigoureux a été réalisé par le projet pour identifier et intégrer des solutions à faible empreinte carbone. Plusieurs mesures concrètes ont été mises en œuvre, notamment l'optimisation de l'efficacité énergétique des procédés, la réduction des pertes thermiques et la préparation des infrastructures pour une future électrification. Bien que certains équipements critiques nécessitent actuellement le gaz naturel pour atteindre les performances requises, des stratégies compensatoires ont été intégrées afin de minimiser les émissions et de garantir une transition progressive vers des technologies plus durables. Cette approche proactive démontre l'engagement du projet à contribuer aux objectifs gouvernementaux de décarbonation et à la lutte contre les changements climatiques. »