

Annexe

Mesure en continu des émissions atmosphériques du secteur carbone

Table des matières

Secteurs d'intérêt de Rio Tinto	2
Pourquoi est-ce important?.....	3
Définitions du niveau de maturité technologique (TechnologyReadiness Level -TRL).....	4
Cas d'utilisation cibles	6
Calcaire de coke vert	6
Sortie froide	6
Sortie chaude	6
Four de cuisson d'anodes	7
Tour à pâte.....	8

Secteurs d'intérêt de Rio Tinto

Rio Tinto recherche des partenaires ayant des technologies pouvant permettre de faire le suivi en continu des émissions atmosphériques du secteur carbone tout en tenant compte des conditions d'opération des différentes installations du secteur. Rio Tinto a identifié quatre domaines d'intérêt qui guident le développement d'une gamme variée de solutions innovantes.

Les quatre domaines d'intérêt de Rio Tinto en matière de R&D sont les suivants :

- **Autonomie** et faible demande de maintenance des solutions qui peuvent fonctionner de manière indépendante, avec un remplacement minimal des composants pour améliorer la résilience, la longévité et la sécurité du personnel dans les installations.
- **Résistance** des solutions qui sont capables de résister aux différentes conditions d'opération des installations.
- **Polyvalence** dans les contaminants mesurables.
- **Solutions durables** à faible consommation d'énergie pour une résilience accrue de la chaîne d'approvisionnement et ayant une empreinte carbone minimale.

L'objectif de cette campagne est d'identifier des technologies permettant de surveiller en permanence les émissions atmosphériques de nos installations.

L'objectif est d'identifier et de mettre en place des technologies qui répondent à au moins une des contraintes suivantes :

- être un équipement fiable, robuste, facile à utiliser et nécessitant peu de maintenance;
- avoir une gamme polyvalente de mesure des contaminants. Les contaminants à mesurer sont, entre autres, particules et PM_{2.5}, SO₂, NO_x, HAP, CO, CO₂, HF;
- être en mesure de supporter les conditions d'opération et a une bonne résistance à la température ainsi qu'aux environnements corrosifs.

Pourquoi est-ce important?

Opportunité d'excellence opérationnelle

En prenant l'initiative de mettre en place une mesure continue des émissions atmosphériques, Rio Tinto poursuit son engagement en faveur de l'excellence opérationnelle et veut être le meilleur opérateur en allant au-delà de ce qui est actuellement requis par la législation locale afin de se préparer aux changements futurs. Nous nous engageons à assurer la santé et la sécurité de nos employés et de leurs familles, ainsi que des communautés entourant nos installations. Nous connaissons les défis que poseront les changements climatiques au cours de la prochaine décennie. La première étape pour réduire notre empreinte environnementale et l'impact sur la santé de nos travailleurs et de leurs familles est d'améliorer notre compréhension de nos émissions afin de pouvoir cibler les améliorations technologiques nécessaires à l'avenir.

Opportunité de marché

Outre les enjeux liés aux changements climatiques, il est important d'avoir une vision claire des différentes émissions atmosphériques pour pouvoir atteindre les objectifs environnementaux de Rio Tinto. La mise en place d'un suivi continu des émissions nous permettra d'améliorer notre connaissance des rejets atmosphériques et de mettre en place les actions nécessaires pour les réduire. De plus, avec l'acquisition de données en continu sur certains contaminants, il sera possible d'utiliser ces données pour les relier aux paramètres d'opération des procédés et ainsi permettre leur optimisation, ce qui ouvre la voie à une meilleure production et à une plus grande création de valeur.

Par exemple, il sera possible, grâce à la surveillance continue des émissions, d'utiliser ces informations comme une source de données supplémentaire dans nos systèmes de régulation et de contrôle des conditions d'opération et d'augmenter ainsi la valeur ajoutée de nos installations.

Critères de performances clés

Les technologies pour ce projet devraient être en mesure d'atteindre au moins l'un des objectifs suivants :

- avoir un équipement fiable, robuste, facile à utiliser et nécessitant peu de maintenance;
- avoir une gamme polyvalente de mesure des contaminants. Les contaminants à mesurer sont, entre autres, particules et PM_{2.5}, SO₂, NO_x, HAP, CO, CO₂, HF;
- être en mesure de supporter les conditions d'opération et a une bonne résistance à la température ainsi qu'aux environnements corrosifs.

Définitions du niveau de maturité technologique (TechnologyReadiness Level -TRL)

Niveau de maturité technologique	Description	Informations complémentaires
1 Principes de base observés et rapportés	La recherche scientifique commence à se traduire en R&D appliquée. Études d'articles publiés dans des revues à comité de lecture.	Les recherches publiées identifient les principes qui sont à la base de cette technologie.
2 Formulation d'un concept technologique et/ou d'une application	L'invention commence, l'application pratique est identifiée, mais est spéculative, aucune preuve expérimentale ou analyse détaillée n'est disponible pour soutenir la conjecture.	Publications ou autres références qui décrivent l'application envisagée et qui fournissent une analyse à l'appui du concept.
3 Fonction critique analytique et expérimentale et/ou preuve de concept caractéristique	R&D active initiée (validation physique en laboratoire)	Résultats des essais de laboratoire effectués pour mesurer les paramètres d'intérêt et comparaison avec les prédictions analytiques. Confirmation que le concept technologique repose sur des bases scientifiques solides. Référence à qui, où et quand ces essais et comparaisons ont été effectués.
4 Validation des composants technologiques dans un environnement de laboratoire	Les composants technologiques de base sont intégrés pour établir qu'ils fonctionneront ensemble.	Les concepts de système qui ont été envisagés et les résultats des bancs d'essai de la technologie. Référence à qui a effectué ce travail et quand. Des détails sur la façon dont la technologie à l'échelle du banc d'essai et les résultats des essais diffèrent des objectifs prévus. Pour les technologies de traitement, la capacité typique d'une usine à l'échelle du banc d'essai peut être comprise entre 0,001 et 0,01 % de celle requise pour une mise en œuvre à l'échelle commerciale.
5 Validation des composants/technologies dans un environnement pertinent	Technologie testée dans un environnement de laboratoire à grande échelle utilisant des fluides, des données ou des points de consigne réels (simulation plus réaliste).	Les résultats des essais technologiques sont intégrés à d'autres éléments de soutien dans un environnement opérationnel simulé. En quoi "l'environnement pertinent" diffère-t-il de l'environnement opérationnel prévu? Comment les résultats des essais se comparent-ils aux attentes? Quels problèmes ont été rencontrés, le cas échéant? Les composants technologiques ont-ils été affinés pour mieux correspondre aux objectifs attendus du système?

Niveau de maturité technologique	Description	Informations complémentaires	
6	Démonstration du prototype dans un environnement pertinent	Évaluation du prototype dans un environnement opérationnel simulé en laboratoire	<p>Résultats des essais en laboratoire d'un système prototype proche de la configuration souhaitée en termes de performances, de poids et de volume. En quoi l'environnement d'essai diffère-t-il de l'environnement opérationnel? Qui a effectué les essais? Comment les essais ont-ils été comparés aux attentes? Quels problèmes ont été rencontrés, le cas échéant? Quels sont/étaient les plans, options ou actions pour résoudre les problèmes avant de passer au niveau suivant?</p> <p>Pour les technologies de processus, la capacité typique d'une usine pilote peut être comprise entre 0,01 et 1% de celle requise pour une mise en œuvre de taille commerciale.</p>
7	Démonstration du prototype dans un environnement opérationnel	Évaluation d'un prototype de système complet dans un environnement opérationnel réel (sur un site de distribution d'eau, d'assainissement ou de réseau).	<p>Résultats des essais d'un système prototype dans un environnement opérationnel. Qui a effectué les essais? Comment l'essai a-t-il été comparé aux attentes? Quels problèmes ont été rencontrés, le cas échéant? Quels sont/étaient les plans, options ou actions pour résoudre les problèmes avant de passer au niveau suivant?</p>
8	Technologie réelle achevée et qualifiée par des essais et des démonstrations	Phase finale du développement technologique; validation des performances techniques et de la conformité aux spécifications de conception (premiers essais commerciaux).	<p>Résultats des essais du système dans sa configuration finale dans la gamme prévue de conditions environnementales dans lesquelles il devra fonctionner. Évaluation de la capacité du système à répondre aux exigences opérationnelles. Quels problèmes ont été rencontrés, le cas échéant? Quels sont/étaient les plans, options ou actions pour résoudre les problèmes avant de finaliser la conception?</p> <p>Pour les technologies de traitement, la capacité typique d'une usine de démonstration peut être comprise entre 1 % et 10 % de celle requise pour une mise en œuvre de taille commerciale.</p>
9	Technologie actuelle éprouvée par des opérations réussies	Application commerciale effective de la technologie dans sa forme finale et dans des conditions réelles (essais commerciaux).	Rapports de mise en service opérationnelle.

Cas d'utilisation cibles

Ces données d'émission sont fournies à titre d'information uniquement pour donner une indication des exigences en matière de gamme de mesure de la concentration et des conditions d'opération. Elles ne sont pas nécessairement représentatives des données d'émission des installations de Rio Tinto.

Calcinateur de coke vert

Sortie froide

Contaminant	Concentration (mg/Rm ³)
SO ₂	[0 - 10]
NO _x	[0-10]
Particules	[0 - 250]
CO (ppmv D.B.)	[0 - 50]
CO ₂ (% v/v D.B.)	[0 - 2]
Conditions d'opération	Value
Température (°C)	[75 - 115]
Débit (m ³ /h)	[15 000 - 35 000]
Humidité (% v/v W.B.)	[40 - 70]
Vitesse (m/s)	[2 - 30]
Pression statique (in. H2O)	[-0.5 - 0]

Sortie chaude

Contaminant	Concentration (mg/Rm ³)
SO ₂	[0 - 5000]
NO _x	[0 - 500]
Particules	[0 - 300]
CO (ppmv D.B.)	[0 - 50]
CO ₂ (% v/v D.B.)	[0 - 10]
Conditions d'opération	Value
Température (°C)	[800 - 1250]
Débit (m ³ /h)	[150 000 - 750 000]
Humidité (% v/v W.B.)	[0 - 15]
Vitesse (m/s)	[10 - 30]
Pression statique (in. H2O)	[-0.5 - 0]

- Sans récupération d'énergie

Contaminant	Concentration (mg/Rm ³)
SO ₂ (ppmv D.B.)	[0 - 2000]
NO _x	[0 - 500]
Particules	[0 - 100]
CO (ppmv D.B.)	[0 - 50]
CO ₂ (% v/v D.B.)	[0 - 10]
Conditions d'opération	Valeur
Température (°C)	[170 - 210]
Débit (m ³ /h)	[150 000 - 300 000]
Humidité (% v/v W.B.)	[0 - 25]
Vitesse (m/s)	[5 - 20]
Pression statique (in. H ₂ O)	[-0.5 - 0]

- Avec récupération d'énergie

Four de cuisson d'anodes

Contaminants (mg/Rm ³)	Avant le traitement des gaz	Après le traitement des gaz
SO ₂	[0 - 2000]	
Fluorures totaux	[0 - 500]	[0 - 10]
Fluorures gazeux	[0 - 500]	[0 - 5]
NO _x	[0-500]	
Particules	[0 - 500]	[0 - 20]
HAP	[0 - 5]	[0 - 10]
CO (ppmv D.B.)	[0 - 1000]	
CO ₂ (% v/v D.B.)	[0 5]	
Conditions d'opération	Valeur	
Température (°C)	[60 - 120]	
Débit (m ³ /h)	[50 000 - 300 000]	
Humidité (% v/v W.B.)	[0 - 15]	
Vitesse (m/s)	[5 - 40]	
Pression statique (in. H ₂ O)	[-0.5 - 0]	

Tour à pâte

Contaminants	Concentration (mg/Rm³)
Particules	[0 - 50]
HAP	[0 - 15]
Conditions d'opération	Valeur
Température (°C)	[15 - 75]
Débit (m ³ /h)	[15 000 - 75 000]
Humidité (% v/v W.B.)	[0 - 5]
Vitesse (m/s)	[5 - 30]
Pression statique (in. H2O)	[-1 - 0]