



Rapport de suivi

Réponses aux commentaires et questions du MELCC sur le rapport intégrateur de la caractérisation des sources d'émissions touchées par les travaux phases I, II et III de réduction de l'arsenic

Requis de l'attestation d'assainissement N° 201708002 Partie III - Section 8

Préparé par :

Aurore Le Hay, B. Sc. A., M. Env.

Superviseure environnement Émissions atmosphériques

Révisé par :

Marie-Elise Viger, ing., M. Ing.

Première Responsable, Environnement - Opérations métallurgiques du cuivre en
Amérique du Nord

Juin 2022

Table des matières

1.	Introduction	3
2.	Réponses aux questions et commentaires sur les rapports de modélisation de la dispersion atmosphérique	4
2.1	Modélisation de la dispersion atmosphérique – contaminants organiques	4
2.1.1	Commentaire MELCC.....	4
2.2	Modélisation de la dispersion atmosphérique – métaux et poussières .4	
2.2.1	Commentaires MELCC	4
2.2.2	Questions MELCC.....	10
3.	Réponses aux questions et commentaires sur les rapports de caractérisation des émissions atmosphériques	13
3.1	Rapport de caractérisation des émissions atmosphériques : Événements de toit – Secteur Convertisseurs/Anodes et Réacteur/CvN	13
3.1.1	Éléments manquants à fournir	13
3.1.2	Questions	14
3.2	Rapport de caractérisation des émissions atmosphériques : Événements secteur ESP 2-4, Dépoussiéreur DCOL57, Baryte, Roue de Coulée	14
3.2.1	Éléments manquants à fournir	14
3.2.2	Questions	16
3.3	Rapport de caractérisation des émissions atmosphériques : Cheminée n°2 et Cheminée n°4	16
3.3.1	Commentaires du MELCC.....	16
	ANNEXE 1 – Fichier de travail pour le calcul des taux d'émission moyens	18
	ANNEXE 2 : Rapport d'échantillonnage des fournaies #28 et #29	19
	ANNEXE 3 : Roses des vents	20

1. Introduction

Depuis octobre 2007, Glencore –Fonderie Horne (GFH) est assujettie aux exigences d'une attestation d'assainissement (AA) en milieu industriel no. 201708002. Cette attestation intègre les règlements applicables ainsi que les certificats d'autorisation délivrés par le Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements Climatiques (MELCC).

La section 8 de la Partie III de l'AA présente les exigences du MELCC concernant les travaux à réaliser par GFH dans le cadre de son 2^{ème} plan d'action de réduction des émissions d'arsenic. À la suite de ces travaux, la section 8.4 de l'AA requiert l'évaluation des sources d'émission touchées par les travaux du plan d'action afin de réduire les émissions sous la limite de 100 ng/m³ d'arsenic dans l'air ambiant. Cette évaluation a pris la forme de programmes de caractérisation des émissions de multiples sources fixes et de modélisations de la dispersion atmosphérique, et ce, pour les contaminants organiques, les contaminants métalliques et les poussières.

Les résultats des activités de caractérisation et modélisation ont été présentés dans le rapport intégrateur de la caractérisation des sources d'émissions touchées par les travaux phases I, II et III de réduction de l'arsenic, déposé le 18 août 2021, en accord avec la section 8.4. de la partie III de l'AA.

Par la suite, les conclusions de ce rapport ont été utilisées afin d'évaluer et prioriser des options de réductions des émissions de contaminants dans le but d'obtenir le meilleur gain environnemental, comme présenté dans le 3^{ième} plan d'action déposés au MELCC le 19 février 2022, en accord avec la Section 8 de la Partie III de l'AA.

Ce présent rapport regroupe les réponses aux différents commentaires et questions du MELCC sur le rapport intégrateur, reçus le 17 décembre 2021. Une rencontre a eu lieu par la suite entre GFH et le MELCC le 4 février 2022 afin de spécifier et éclaircir leurs demandes, requises pour finaliser leur analyse du rapport intégrateur.

2. Réponses aux questions et commentaires sur les rapports de modélisation de la dispersion atmosphérique

2.1 Modélisation de la dispersion atmosphérique – contaminants organiques

2.1.1 Commentaire MELCC

« Pour le taux d'émission de HCl à la cheminée #2, ce n'est pas la concentration maximale mesurée à l'essai 2 (0,8325 mg/Nm³) qui a été utilisée pour déterminer le taux d'émission, mais la concentration de l'essai 3 (0,494 mg/Nm³). Le taux d'émission devra être corrigé dans la modélisation. »

En effet, une erreur de retranscription s'est glissée lors de la production du tableau 1 du rapport original. Cependant, dans la modélisation, le taux d'émission utilisé correspondait bien au taux d'émission calculé à partir de la concentration maximale de l'essai 2. La correction a été apportée au « Tableau 1 : Sommaire des taux d'émissions » du rapport de la dispersion atmosphérique - Contaminants organiques révisé, sans nécessiter de changement à la modélisation. Une nouvelle version du rapport a été émise.

2.2 Modélisation de la dispersion atmosphérique – métaux et poussières

2.2.1 Commentaires MELCC

« Dans le rapport de modélisation de la dispersion atmosphérique des métaux et poussières présenté, on a recours à une procédure dite de calibration, afin que les concentrations prédites par le modèle correspondent exactement à celles qui ont été mesurées à chacune des stations de suivi. Cette approche n'est pas conforme à l'usage, au guide de modélisation du MELCC, à l'annexe H du RAA ou aux recommandations de l'US EPA sur l'utilisation du modèle AERMOD. Des justifications supplémentaires devront être fournies, de même que le détail de la procédure de calibration utilisée. En outre, les concentrations prédites et les facteurs de dilution des sources sans l'application de la calibration ainsi que ceux ayant servi à la modélisation de l'année 2010 devront être fournis, de façon à pouvoir porter un jugement sur la pertinence, la cohérence et la justesse de l'approche utilisée. »

Afin de répondre à ce commentaire, la section 11 présentant les résultats bruts de la modélisation a été ajoutée au rapport de modélisation de la dispersion atmosphérique - métaux et poussières. De plus, à la section 7 du même rapport, les facteurs de dilution bruts sont dorénavant présentés et une description supplémentaire de la méthode de calibration a été effectuée. L'approche de calibration utilisée est similaire à celle employée au rapport de modélisation rédigé en 2011 (Xstrata Copper Fonderie Horne, 2011). De plus, concernant les paramètres de modélisation pris en compte pour l'année 2010, seules les sources d'émissions modifiées par la mise en place des 3 phases du plan d'action présenté dans l'AA ont été modélisées. Les sources modifiées sont listées aux sections 9.2.1 et 9.2.2 du rapport de modélisation des métaux et poussières. Pour atteindre les objectifs du

mandat, il n'était pas requis de déterminer les facteurs de dilution calibrés pour les sources modifiées entre 2010 et 2020. Ainsi, seuls les facteurs de dilution bruts pour les sources modifiées entre 2010 et 2020 sont présentés à l'Annexe K. Une nouvelle version du rapport a été émise.

« Une seule carte montrant les isoplèthes de concentration a été fournie en annexe du rapport de modélisation des métaux et poussières. Il s'agit d'une carte montrant les concentrations moyennes annuelles d'arsenic, telles que modifiées afin de reproduire la concentration mesurée en 2020 à la station ALTSP1. Conformément à l'annexe H du RAA, de nombreuses cartes supplémentaires devraient figurer au rapport. En particulier, les cartes montrant les isoplèthes de concentration de tous les contaminants dont les concentrations sont significatives. Considérant, que la calibration est reprise indépendamment pour chacune des stations, des cartes présentant les isoplèthes de concentration pour chacune des calibrations réalisées, soit pour les stations ALTSP1, Aréna Dave Keon, Hôtel de Ville et Laiterie Dallaire devront être fournies afin de pouvoir évaluer la cohérence et l'impact global des calibrations réalisées. »

Lors de la réunion du 4 février 2022 tenue entre les représentants du MELCC, et de GFH, il a été décidé que les isoplèthes des concentrations prédites par le modèle (résultats bruts) seraient présentés plutôt que les isoplèthes de concentrations calibrées en fonction des stations de mesure. Ainsi, le rapport révisé présente à l'Annexe G les isoplèthes des contaminants d'Arsenic, Cadmium, Plomb et Antimoine. Ces contaminants ont été sélectionnés en accord avec le MELCC, car leurs concentrations en air ambiant sont considérées comme significatives. Les concentrations prédites par le modèle et les concentrations calibrées pour chacune des stations d'échantillonnage sont présentées à l'Annexe F et à l'Annexe I du rapport révisé. Il est à noter que les résultats de la modélisation des contaminants possédant une valeur limite pour une période de 24 heures (Cuivre, Nickel, Zinc et Particules totales) n'ont pas été analysés, car ces derniers n'étaient pas nécessaires à l'atteinte des objectifs présentés au rapport de modélisation des métaux et poussières. Il est important aussi de rappeler que, pour atteindre les objectifs décrits au rapport de modélisation de la dispersion atmosphérique - métaux et poussières, la modélisation des émissions de 2010 des sources modifiées n'a été effectuée en considérant qu'un seul point récepteur, soit la station d'échantillonnage en air ambiant ALTSP1. Ainsi, aucun isoplèthe ne peut être présenté pour la modélisation des contaminants selon le scénario d'émission de 2010 à la fonderie.

« Les points d'émission (DCOL-5, DCOL-48, événements F/473 et F/474) qui avaient été retenus en 2010 n'ont pas été retenus en 2021. Explications à fournir. »

Le taux d'émission d'Arsenic mesuré au DCOL-48 est de 0 g/h dans le rapport de modélisation rédigé en 2011 (Xstrata Copper Fonderie Horne, 2011). De plus, depuis 2011, aucun nouvel échantillonnage n'a été effectué sur cette source. Ainsi, il a donc été décidé de ne pas intégrer cette source à la modélisation de 2021. Concernant le DCOL-5, le rapport de modélisation de 2011 (Xstrata Copper Fonderie Horne, 2011) démontre que l'impact du DCOL-5 à la station 8006 est de 0.19 ng/m³, soit 0.11% de la concentration totale mesurée en Arsenic en 2010 (171.5 ng/m³), ce qui

est considéré comme négligeable. De plus, cette source n'a pas été échantillonnée de nouveau depuis 2009 et aucun taux d'émission n'est connu pour certains métaux requis à la modélisation de 2021. Ainsi, du fait de l'information limitée sur les taux d'émission de cette source ainsi que sur sa contribution négligeable en Arsenic sur la contribution totale de l'usine en 2010, il a été décidé de ne pas inclure cette source dans la modélisation 2021. Concernant les événements F/473 et F/474, ces deux sources sont des ventilateurs muraux situés dans le bâtiment "Église". Dans la modélisation, les émissions de ces deux événements sont considérées dans les calculs des émissions surfaciques des sources extérieures du secteur Église. Cette approche a été proposée au MELCC par GFH dans la note technique: Émissions par entraînement éolien des zones extérieures - Émissions fugitives de bâtiments datée du 12 mai 2020. Ainsi, les événements F/473 et F/474 sont considérés à la modélisation, mais sous la forme de source surfaciques.

« Certains endroits sur le site de la fonderie qui sont utilisés afin d'entreposer du matériel sur de longues périodes n'ont pas été inclus comme points d'émission prétextant qu'aucune manipulation du matériel entreposé n'y est effectuée. Ces piles auraient dû être considérées pour les émissions de contaminants attribuables à l'érosion éolienne. »

Les lieux d'entreposage autorisés dans l'AA, couvrent, en effet, de plus grandes surfaces que celles considérées dans la modélisation. Toutefois, ces lieux d'entreposage ne tiennent pas compte des dénivelés et des contraintes et/ou restrictions d'entreposage liées, notamment, à la topographie du terrain. Ainsi, les surfaces dans lesquelles du matériel est réellement entreposé, que ce soit à court ou à long terme, sont plus petites que celles indiquées dans l'AA. De plus, tel qu'indiqué au point 7 de la section 3.2 du rapport de modélisation de la dispersion atmosphérique – métaux et poussières, seules les zones d'entreposage où des manipulations fréquentes sont considérées comme étant assujetties à des épisodes d'érosion éolienne. GFH considère que les zones dites « inactives » n'ont pas à être intégrées à la modélisation, car ces dernières ne font l'objet d'aucune opération de manipulation ou de déchargement. Par conséquent, il est considéré que le potentiel d'érosion de ces zones inactives est rendu nul à cause des précipitations qui ont lavé la surface érodable des amas entreposés, de la cimentation des particules en surface, de l'augmentation de l'humidité du matériel entreposé et des épisodes de forts vents qui ont déjà emportés les particules érodables en surface.

« Certaines erreurs de calcul ont été détectées dans les taux d'émission:

- *F/491: il semble y avoir eu une erreur de calcul pour le taux de Hg*
- *F/490 : l'essai J1-P1 aurait dû être exclu du calcul de la moyenne à cause de l'anomalie rapportée lors de l'échantillonnage*
- *F/493 : l'essai J1-P1 aurait dû être exclu du calcul de la moyenne à cause de l'anomalie rapportée lors de l'échantillonnage*
- *F/1310 : l'essai J1-P2 aurait dû être exclu du calcul de la moyenne à cause de l'anomalie rapportée lors de l'échantillonnage*
- *F/1315 : les essais J1-P1 et J1-P2 auraient dû être exclus du calcul de la moyenne à cause des anomalies rapportées lors de l'échantillonnage*

- *F/105 : le taux d'émission de PM ne correspond pas à la moyenne des taux mesurés*
- *F/1382 : les taux d'émission de PM, Ni, Sb et Va ne correspondent pas à la moyenne des taux mesurés*
- *F/274 : le taux d'émission de PM ne correspond pas à la moyenne des taux mesurés.*
- *F/272 : les taux d'émission de PM et Sb ne correspondent pas à la moyenne des taux mesurés*
- *F/273 : les taux d'émission de PM et Cr ne correspondent pas à la moyenne des taux mesurés*
- *Cheminée #2 : les taux d'émission de PM, Ni et Cr ne correspondent pas à la moyenne des taux mesurés »*

L'ensemble des corrections sur les sources mentionnées ont été effectuées lorsque requis. Des éclaircissements sur certaines corrections sont fournies ci-après.

Pour l'événement F/491, afin de ne pas sous-estimer le dégagement de Hg de cette source, il a été décidé de ne pas tenir compte des débits des gaz des essais pour lesquels aucune vitesse n'avait été mesurée. De ce fait, pour les essais de jour, 3 essais n'ont pas de résultats de vitesse et donc aucun débit des gaz. Pour les essais de nuit, ce sont 2 essais qui ont une vitesse et un débit des gaz nuls. Ainsi, afin de ne pas sous-estimer le débit des gaz de cet événement, les débits des gaz nuls ont été évalués comme aberrants et n'ont pas été considérés dans le débit des gaz moyens de l'événement F/491 utilisé pour le calcul du taux d'émission de Hg. Les débits des gaz ont été considérés comme nuls dans le calcul de débits des gaz moyens. C'est pourquoi une différence peut être observée entre le débit des gaz modélisés et le débit des gaz échantillonnés pour l'événement F/491.

Pour les événements F/490, F/493, F/1310 et F/1315, les essais mentionnés ont été exclus du calcul moyen des taux d'émissions. Cependant, il est à noter que les valeurs moyennes de chaque événement considèrent tous les essais d'échantillonnage. Ainsi, les taux d'émissions, les débits des gaz, les vitesses d'éjection et les températures moyennes utilisés dans la modélisation sont différents des résultats moyens présentés dans les tableaux du rapport d'échantillonnage.

Pour les événements F/105, F/1382, F/274 et F/273, les modifications ont été intégrées à la modélisation révisée.

Pour la cheminée #2, concernant le contaminant PM, l'écart entre les taux d'émission modélisés et ceux présentés au rapport d'échantillonnage provient du fait que le taux d'émission de particules de l'essai 20-33-MT/HG-2 (égal à 594.17 kg/h) n'a pas été inclus dans la modélisation, car cette valeur est jugée aberrante. Cependant, celle-ci apparaît tout de même dans le rapport d'échantillonnage. Concernant les autres contaminants, l'écart observable entre les taux d'émission de la modélisation et ceux du rapport d'échantillonnage proviennent de la façon dont les taux d'émissions moyens ont été calculés. Pour les taux d'émissions présentés au rapport d'échantillonnage, les taux d'émissions présentés correspondent à la moyenne de la valeur moyenne de chaque trimestre d'échantillonnage, alors que pour les taux d'émission inclus dans la modélisation, le taux d'émission moyen correspond à la moyenne des 10 essais effectués en 2020, d'où l'écart observable. Cette observation explique aussi la différence entre les températures et débits des gaz à la cheminée #2 qui existe entre le rapport d'échantillonnage et les valeurs présentées au rapport de modélisation et utilisés dans les calculs.

« Certaines erreurs de calcul ont été détectées pour les sources extérieures d'érosion éolienne :

- dans la formule utilisée, le pourcentage de silt doit être entré sous forme de % (=9,5) et non sous forme de fraction (0,095);
- le taux surfacique (g/s-m^2) a été divisé par la surface pour obtenir un taux d'émission en g/s . Il aurait fallu plutôt multiplier le taux surfacique par la surface pour obtenir un taux d'émission en g/s ;
- pour les sources ARS_MAE, ARS_MBE et ARS_MCE, un facteur d'atténuation est appliqué à cause du brise-vent qui est basé sur le ratio des taux d'émission du matériel de ces piles. Avec le mécanisme de brise-vent, c'est plutôt le nombre de jours où la vitesse du vent est inférieure à 19,3 km/h qui sera affecté. »

Des erreurs de retranscription s'étaient glissées dans les calculs. Le pourcentage de silt a été corrigé, et le taux surfacique (g/s-m^2) a été multiplié par la surface pour obtenir un taux d'émission en g/s . Les calculs et le rapport ont été mis à jour.

Pour ce qui est des facteurs d'atténuations, dans la modélisation présentée, ils sont effectivement appliqués directement aux calculs des taux d'émissions des sources ARS_MAE, ARS_MBE et ARS_MCE. Il a aussi été considéré dans cette approche que les épisodes d'érosion éolienne surviennent dès que la vitesse des vents est égale ou supérieure à 19,3 km/h (donc, sans égard à la présence du brise-vent). Les facteurs d'atténuation dus à la présence du brise-vent n'ont pas été appliqués directement sur la vitesse des vents du jeu de données météorologiques intégré au modèle, car les sources d'érosion éoliennes ARS_MAE, ARS_MBE et ARS_MCE devenaient des sources négligeables de poussières et d'arsenic au niveau de la station ALTSP1 (le nombre d'épisodes d'érosion éolienne était très faible pour l'ensemble du jeu de données météorologiques utilisé). Ainsi, dans un but de présenter des résultats conservateurs de la modélisation, les facteurs d'atténuation ont plutôt été appliqués aux calculs des taux d'émissions des sources tout en considérant que les sources ARS_MAE, ARS_MBE et ARS_MCE étaient soumises à des épisodes d'érosion éolienne dès que la vitesse des vents était égale ou supérieure à 19,3 km/h (donc, sans égard à la présence du brise-vent).

« Certaines erreurs de calcul ont été détectées pour les sources extérieures de routage :

- pour le segment N, un seul taux d'atténuation peut être appliqué. Les taux d'atténuation ne peuvent être multipliés.
- pour le contaminant Zn, dans les calculs effectués, le pourcentage de Zn qui a été utilisé est 0,0118% alors qu'on aurait dû utiliser 1,18%. »

Tel qu'indiqué à la note de bas de page 15 du rapport de modélisation de la dispersion atmosphérique – métaux et poussières, la méthodologie de calculs utilisée est celle de l'annexe 5 du Guide d'instructions: *Préparation et réalisation d'une modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques. Projets miniers. 94 pages. Février 2017*. Nous considérons donc, que les facteurs d'atténuations peuvent être multipliés, tel qu'indiqué à la référence citée.

Concernant le contaminant Zn, la différence observée provient d'une erreur de formatage de la cellule dans le fichier de calcul présenté en annexe B du rapport. Cependant, le pourcentage de

Zn utilisé dans les calculs est bien 1,18 % pour l'ensemble des sources extérieures de routage. Par exemple, pour le segment – A, le taux d'émission en PMT (7.94E-01 g/s) est multiplié par 1,18 % (ou 0,0118 en fraction) pour donner le taux d'émission indiqué au tableau, soit 9.40E-03 g/s). Les détails du calcul expliqué ci-avant sont disponibles dans le tableau B.08-20 à l'annexe B du rapport de modélisation de la dispersion atmosphérique.

« Pour compléter la validation des taux d'émission des différents métaux, des sources des secteurs présentés dans le tableau suivant, GFH devra soumettre les données sources qui ont servi à l'établissement de ces taux. Les taux d'émission présentés dans le rapport de modélisation font référence à des données historiques utilisées lors de la modélisation de la dispersion atmosphérique effectuée en 2011 (Xstrata Copper Fonderie Horne, 2011). La section 7 de ce rapport traite de ce sujet, mais l'information présentée ne permet pas de retracer les taux d'émission utilisés.

Secteur	Source
Réacteur / CvN	DCOL-54
	DCOL-35
	DCOL-20
	DCOL-28
	DCOL-55
	DCOL-72
Église / Couvent	DCOL-58
	FI-1
Maison des concentrés	DCOL-65
Concentrateur	DCOL-52
	DCOL-16
Concassage	DCOL-53
Préparation échantillonnage	DCOL-6
Bâtiments des réfractaires et SPP	DCOL-30
RMR	FI-3-4
	DCOL-50
	DCOL-83
	DCOL-41

»

Pour rappel, le rapport de modélisation de 2011 avait déjà été de nouveau transmis au MELCC le 23 novembre 2021.

Tel que conclu durant la rencontre du 04 février 2022, GFH fournit dans ce rapport son fichier Excel de travail utilisé pour le calcul des taux d'émission moyens des sources mentionnées. Le document est disponible en Annexe 1 de ce présent rapport.

De plus, il est à noter que :

- Pour les sources DCOL-50 et DCOL-83, les taux d'émissions ont été calculés à partir des résultats d'échantillonnage du DCOL-53, comme ce fut le cas pour la modélisation de en 2011.
- Pour les sources DCOL-52, DCOL-53 et DCOL-54, les données historiques sont présentées dans l'Annexe 1 de ce rapport.
- Pour la source FI-1, initialement, les données du rapport de Consulair n°10-01833 avait été utilisées dans la modélisation. Cependant, nous avons décidé de modifier l'origine des données des taux d'émission puisqu'un échantillonnage de cette source a été effectuée par Consulair en avril 2021. Le rapport de Consulair, n°21-6853, est fourni en Annexe 2.
- Pour le DCOL-65, les taux d'émissions du test effectué en 2010 ont été utilisés. Cependant comme l'Ag n'était pas inclus dans l'échantillonnage de 2010, le résultat d'échantillonnage de 2001 a été utilisé pour ce contaminant. De plus, pour le calcul du débit des gaz moyen, les débits des gaz des essais 2001 et 2010 ont été employés.

2.2.2 Questions MELCC

« Les concentrations moyennes annuelles d'arsenic mesurées à certaines stations sont réduites en 2020 par rapport aux années précédentes. Quel rôle la pandémie de COVID-19 peut-elle avoir joué sur les émissions d'arsenic de la fonderie? Si la pandémie ne peut expliquer la variation observée, peut-elle être expliquée par des changements réalisés par la fonderie qui auraient affecté spécifiquement l'année 2020? »

Comme indiqué lors de la rencontre du 4 février 2022, GFH a ralenti ses opérations pour deux semaines maximum en 2020 (mi-mars à fin mars), par la suite elles ont repris à la normale. La pandémie n'est pas le déterminant dans les performances de 2020, qui sont celles attendues avec des vents sur la moyenne historique. La mise en opération le DCOL-57 à la fin 2019 a contribué à la performance de nos réductions des émissions atmosphériques.

« Dans quelle mesure des différences météorologiques peuvent expliquer la différence entre les concentrations mesurées en 2010 et celles mesurées en 2020? »

Les roses de vents pour les années 2008 à 2021 inclusivement (14 années) de la station météorologique Rouyn-Noranda 71734 sont résumées ci-dessous :

Direction des vents (°)	Années	Fréquence des vents provenant de cette direction (%)	Variation par rapport à la moyenne sur 14 ans (2008-2021) pour cette même direction des vents (%)
281° à 79° ⁽¹⁾	2008 à 2021	41%	-
	2010	49%	20%
	2020	39%	-5%
	2021, janvier à juin inclusivement	48%	17%
303° à 338° ⁽²⁾	2008 à 2021	16%	-
	2010	22%	38%
	2020	14%	-13%
	2021, janvier à juin inclusivement	19%	19%
(1): direction des vents qui inclut l'ensemble des sources d'arsenic de la fonderie et qui s'étend du secteur ARS (à l'extrême ouest) au secteur RMR (à l'extrême est).			
(2): direction des vents qui inclut les sources d'arsenic ayant l'impact le plus élevé (71.5 %) sur les mesures à la station ALTSP1 parmi toutes les sources d'arsenic de la fonderie. Impact calculé à partir des résultats de la modélisation présenté au rapport BBA 5040151-00200-4E-ERA-0002-R01			

Le pourcentage moyen de vents calmes et la vitesse moyenne des vents pour ces 14 années est de 1,26 % et 3,34 m/s, respectivement. La fréquence annuelle des vents provenant des angles compris entre 281° et 79° (soit la distribution des vents pouvant transporter les effluents gazeux de la fonderie vers la localisation de la station ALTSP1) est de 41 %.

Les roses des vents pour les années 2010 et 2020 pour la même station météo sont présentées en Annexe 3 de ce rapport. Le pourcentage de vents calmes et la vitesse moyenne des vents en 2010 sont similaires aux moyennes enregistrées entre 2008 et 2021. La fréquence annuelle des vents provenant des angles compris entre 281° et 79° est de 49 % pour l'année 2010. Basé uniquement sur cette observation, l'année 2010 semble être favorable à une augmentation de la concentration d'arsenic mesurée à la station ALTSP1 comparativement à la moyenne des années 2008 à 2021.

Néanmoins, la fréquence des vents en 2020 pouvant transporter les effluents gazeux de la fonderie vers la station ALTSP1 est de 39 %, ce qui est une valeur similaire, bien qu'inférieure, à celle observée pour l'ensemble des conditions météorologiques colligées à cette même station pour les années 2008 à 2021 inclusivement.

Lorsque le même exercice est effectué pour les directions du vent de 303° à 338°, soit les directions de vents qui sont à l'origine de plus de 70 % de la concentration d'arsenic mesurée à la station

ALTSP1, la fréquence annuelle des vents provenant de cette direction est de 16 % pour les années 2008 à 2021 inclusivement, de 22 % pour l'année 2010 et de 14 % pour l'année 2020. Ces données portent à croire, encore, que l'année 2010 est une année propice à une mesure élevée d'arsenic à la station ALTSP1 et l'année 2020 est légèrement favorable à une baisse de la concentration d'arsenic mesurée à la station ALTSP1, toujours en comparaison à la moyenne des vents de 2008 à 2021.

En conclusion, la direction des vents peut expliquer partiellement la différence des résultats entre 2010 et 2020, mais nous estimons que la différence entre les concentrations mesurées en 2010 et celles mesurées en 2020 est principalement due aux taux d'émissions plus faibles démontrant que les travaux du plan d'action ont permis de réduire de 57 % l'impact des sources ponctuelles et de 65 % l'impact des sources extérieures sur les mesures d'arsenic à la station ALTSP1. (2010 (172 ng/m³) et 2020 (69 ng/m³)).

« Considérant que la concentration moyenne d'arsenic mesurée au cours de la première moitié de 2021 à la station 8006 du MELCC est de l'ordre de 120 ng/m³ (n=79), peut-on réellement conclure que les mesures de réduction des phases I, II et III ont eu pour effet de réduire de 60 % la concentration ambiante d'arsenic à la station ALTSP1, comme cela est affirmé dans le rapport de modélisation? Est-ce que le fait de ne pas calibrer les résultats de la modélisation sur les mesures aux stations de suivi n'aurait pas justement pour effet de rendre le pourcentage de réduction de l'arsenic estimé moins arbitraire? »

Afin d'atteindre les objectifs fixés par l'AA, seulement une modélisation partielle du scénario d'émission de 2010 a été effectuée, car cette dernière n'inclut uniquement que les sources qui ont fait l'objet d'améliorations par GFH entre 2010 et 2020. Il n'est donc pas possible, à même l'exercice effectué afin d'atteindre les objectifs fixés par l'AA, de calculer précisément le pourcentage de réduction de l'arsenic uniquement à l'aide de la modélisation, tel que souhaité par le MELCC.

Néanmoins, la rose des vents pour la première moitié (janvier à juin, inclusivement) de l'année 2021 est jointe en Annexe 3 du présent document. Selon cette rose des vents, 48 % des vents proviennent des angles compris entre 281° et 79° (soit la distribution des vents pouvant transporter les effluents gazeux de la fonderie vers la localisation de la station ALTSP1). Cette fréquence est similaire à celle enregistrée en 2010 (49 %) pour la même orientation des vents et est aussi supérieure à la moyenne enregistrée entre 2008 et 2021 (41 %). Plus particulièrement pour les directions des vents provenant des angles 303° à 338° (soit la direction des vents où sont situées les sources d'arsenic qui affectent la station ALTSP1 à plus de 70 % de la concentration d'arsenic qui y est mesurée), la fréquence enregistrée pour la première moitié de l'année 2021 est de 19 %, soit une fréquence supérieure à la valeur moyenne enregistrée pour les années 2008 à 2021 (16 %). Ainsi, il est possible de conclure que la première moitié de l'année 2021 était effectivement favorable à une augmentation de la concentration d'arsenic mesurée à la station ALTSP1 par rapport à la concentration moyenne attendue pour les années 2008 à 2021.

Finalement, tel qu'indiqué plus haut, la procédure de calibration a été réutilisée pour la modélisation de 2020 car cette dernière avait déjà été approuvée par les autorités gouvernementales.

3. Réponses aux questions et commentaires sur les rapports de caractérisation des émissions atmosphériques

3.1 Rapport de caractérisation des émissions atmosphériques : Événements de toit – Secteur Convertisseurs/Anodes et Réacteur/CvN

3.1.1 Éléments manquants à fournir

« Les profils de vitesse complets pour les événements des secteurs du convertisseur/anodes et du secteur réacteur/CvN, les feuilles de terrain manuscrites des lectures des instruments faites pour les profils de vitesse pour les événements 491 et 1216, ainsi que les résultats des débits d'évacuation de tous les événements caractérisés aux secteurs convertisseur/anodes et réacteur/CvN sont à fournir »

Les profils de vitesse aux différentes sources se retrouvent déjà dans l'annexe 5 de ce rapport. Pour l'événement 491, le profil de vitesse n'a pas été effectué, parce qu'il avait été constaté que cette source n'était pas en opération (bien qu'il ait été décidé de quand même procéder à l'échantillonnage de cette source par la suite, voir note au pied du tableau 1-1 du même rapport). En effet, l'événement 491 a été échantillonné mais le ventilateur n'était pas fonctionnel et il n'y avait donc pas de débit. Les inspections ont révélé que les fils électriques avaient été coupés il y a plusieurs années et que cet événement n'est donc plus utilisé depuis longtemps. On envisage de fermer définitivement cet événement avec un couvercle étanche.

Pour l'événement 1216, il avait été oublié de fournir le profil de vitesse dans le rapport. Le rapport complet a été mis à jour. En guise de rappel, il est mentionné à la section 4.3.1 du rapport d'échantillonnage qu'il a été constaté qu'il y avait une grande variabilité des débits en fonction du temps, et les calculs ont donc été faits avec les mesures de vitesse ponctuelle à chaque ronde de vérification aux 2 heures, plutôt qu'avec les profils de vitesse. Les profils de vitesse, tel qu'utilisés dans les calculs, se trouvent donc à l'annexe 1 avec les relevés d'échantillonnage de la méthode par cassettes.

« Les certificats d'analyse pour les filtres des cassettes utilisées pour caractériser les émissions aux événements 1214 (essai N3/cassettes P1 et P2), 1215 (essai N3/cassette P2), 1216 (essai N3/cassettes P1 et P2), 1521 (essai N3/cassettes P1 et P2), 1522 (essai N3/cassettes P1 et P2), 1523 (essai N3/cassettes P1 et P2), 1524 (essai N3/cassettes P1 et P2), 1525 (essai N3/cassette P1 et P2) sont absentes du rapport »

Les documents manquants ont été mis à jour dans le rapport corrigé.

« Les feuilles de terrain manuscrites des lectures des instruments faites pour la caractérisation par cassette des particules et des métaux pour l'événement 1312 (essai N1/cassettes P1 et P2) sont manquantes »

Les feuilles de terrains manquantes sont fournies dans le rapport disponible en Annexe 6.

3.1.2 Questions

« Le numéro de filtre à l'évent 1215-N1-P2 est le même que celui pour l'évent 1216-N1-P1. Ainsi, ces deux cassettes ont le même poids en particules rapporté dans rapport. Est-ce possible de mentionner laquelle des deux cassettes n'a pas été correctement identifiée et d'indiquer le bon numéro? »

Il est difficile de dire avec une certitude à 100% laquelle des deux cassettes était mal identifiée. En dressant une liste des échantillons, on voit que les résultats de la cassette 20FP0462 n'ont pas été utilisés (certificat d'analyse numéro 1592), et c'est le seul résultat de laboratoire qui semble ne pas avoir été utilisé dans les calculs (hormis les résultats des blancs indiqués à la section 5.2.4). En regardant les numéros de cassettes lors de la nuit 1 à ce secteur, les techniciens ont été diligents à utiliser des cassettes avec des numéros qui se suivent et dans le bon ordre. Il est donc probable que l'erreur sur la feuille manuscrite (la même cassette au 1215 la nuit 1) est pour la position 1, et qu'en fait ils auraient dû marquer la cassette 20FP0462 pour l'essai 1215-N1-P1.

« Pourquoi la cassette en position P1 a-t-elle été changée après 6h de prélèvement à l'évent 1523 lors de l'essai N2? »

La cassette a été changée parce qu'il semblait y avoir une charge élevée de particules sur la cassette qui faisait en sorte qu'il était difficile de prélever une quantité de gaz suffisante afin de maintenir des conditions isocinétiques. Les résultats pour cet essai sont la somme des résultats obtenus aux deux cassettes.

3.2 Rapport de caractérisation des émissions atmosphériques : Événements secteur ESP 2-4, Dépoussiéreur DCOL57, Baryte, Roue de Coulée

3.2.1 Éléments manquants à fournir

« Les profils de vitesse complets pour les événements du secteur ESP 2-4, les feuilles de terrain manuscrites des lectures des instruments faites pour les profils de vitesse et les résultats des débits d'évacuation de tous les événements caractérisés du secteur ESP 2-4 sont manquants »

Les profils de vitesses complets ne sont pas toujours faits. Ceci dépend du type de ventilateur car il y en a qui ne sont pas munis d'un clapet et/ou qui sont en mauvais état ce qui rendait difficile une mesure précise la vitesse en chaque point. Les conditions météorologiques non favorables durant l'échantillonnage (beaucoup de vents) et l'état des ventilateurs rendait la détermination du point moyen difficile. Le même problème a eu lieu lors de la campagne d'échantillonnage des secteurs du convertisseur/anodes et du secteur réacteur/CVN.

Les débits d'évacuation pris en compte lors de cette campagne d'échantillonnage étaient les débits réels à partir de la vitesse.

« Les feuilles de terrain manuscrites des lectures des instruments pour les essais réalisés à la cheminée de la roue de coulée, la cheminée Baryte et le dépoussiéreur DCOL57 sont manquants »

Comme indiqué lors de la rencontre du 04 février 2022, la saisie des données est effectuée directement sur une tablette, les techniciens n'ont pas de feuilles de chantier manuscrites et ces documents ne peuvent être fournis. Une nouvelle procédure a été mise en place depuis afin de systématiquement enregistrer les documents sur la tablette pour ensuite les imprimer.

« Les feuilles de terrain manuscrites des lectures des instruments pour les événements 273 (essai N1/cassette droite), 274 (essai J4/cassette droite, essai N1/cassettes gauche et droite) et 1382 (essai N1/cassette droite) sont à fournir »

La feuille de chantier de l'événement 274 (essai J4/cassette droite) a été rajoutée dans le rapport corrigé. Les autres documents sont introuvables, toutefois toutes les valeurs d'échantillonnage sont présentes dans les annexes du rapport d'échantillonnage.

« Les certificats d'étalonnage pour les buses utilisées lors de la caractérisation des émissions atmosphériques de la cheminée de la roue de coulée, de la cheminée Baryte, du dépoussiéreur DCOL57 et des événements du secteur ESP 2-4 sont absents du rapport »

Il n'y a pas de certificats d'étalonnage pour ces instruments. Il est cependant important de noter que le diamètre de la buse est mesuré avec exactitude avant chaque utilisation, tel qu'énoncé dans le cahier 4 - Échantillonnage des émissions atmosphériques en provenance de sources fixes du CEAEQ.

« Les numéros de cassettes qui ont servi de blanc lors de l'échantillonnage des événements du secteur ESP 2-4 sont à fournir. »

Après vérification, aucune cassette n'a servi comme blanc de terrain, car chaque filtre analysé est attribué à un événement échantillonné. Cet oubli est attribuable à une mauvaise compréhension des techniciens sur les notions de blancs de laboratoire et blancs de terrain. Les procédures ont été mises à jour afin que cette situation ne se reproduise plus lors des prochaines campagnes d'échantillonnage.

3.2.2 Questions

« Est-ce qu'un coefficient de correction (C_p) pour l'anémomètre utilisé pour mesurer les vitesses des événements du secteur ESP 2-4 a été appliqué pour déterminer le débit d'aspiration désiré à la buse de la cassette? »

Aucun coefficient de correction n'a été utilisé pour l'anémomètre.

« Pourquoi les certificats d'étalonnage des Pitots de 2020 et 2021 sont identiques au niveau des valeurs des coefficients? Les valeurs des coefficients des Pitots de 2021 ne concordent pas avec l'information inscrite sur les feuilles des données d'échantillonnage du dépoussiéreur DCOL57 (annexe 1). SVP fournir les bons certificats d'étalonnage, le cas échéant. »

Une erreur s'est malencontreusement glissée lors de la rédaction du rapport. Le bon certificat d'étalonnage du Pitot pour 2021 a été mis à jour dans le rapport corrigé.

« Est-ce qu'une pompe d'hygiène a été utilisée pour réaliser la caractérisation des contaminants atmosphériques aux événements du secteur ESP 2-4? »

Nous utilisons effectivement des pompes d'hygiène (du fournisseur SKC) pour chaque cassette. Ces pompes sont calibrées périodiquement à l'interne, mais nous n'avons en main aucune documentation pour le démontrer. SKC nous a confirmé que leurs pompes d'hygiène sont des pompes à diaphragme.

3.3 Rapport de caractérisation des émissions atmosphériques : Cheminée n°2 et Cheminée n°4

3.3.1 Commentaires du MELCC

« Le rapport technique ne contient pas toute l'information nécessaire pour évaluer si les méthodologies d'échantillonnage ont été respectées lors de la campagne d'échantillonnage et ainsi de déterminer si les résultats peuvent être utilisés pour vérifier une norme d'émission. Les éléments suivants devront être ajoutés au rapport :

- La description des lieux d'échantillonnage (diamètre du conduit, position des turbulences, nombre de points de prélèvement, emplacement des ports d'échantillonnage, etc.);*
- Les méthodes d'échantillonnage utilisées et, le cas échéant, les modifications apportées (approbations obtenues et déviations avec indication de leur effet);*

- *Tous les essais réalisés dans le cadre d'une campagne d'échantillonnage sont présentés dans le rapport;*
- *Les caractéristiques du flux gazeux échantillonné pour chacun des essais. Ces caractéristiques sont présentées de façon détaillée dans un tableau;*
- *Tous les éléments du programme d'AQ\CQ appliqué lors de l'échantillonnage;*
- *Dans le cas où un règlement ou une autorisation exige des calculs avec trois essais, mais que plus de trois essais réalisés sont valides, les résultats les plus élevés sont utilisés pour ces calculs;*
- *Les résultats des différents CQ effectués sont présentés, notamment ceux permettant de vérifier, lorsqu'exigé par la méthode d'échantillonnage, que le prélèvement isocinétique a été maintenu tout au long des essais;*
- *En annexe au rapport d'échantillonnage, on doit retrouver les feuilles de données de terrain manuscrites, les enregistrements des mesures des méthodes instrumentales, les données d'étalonnage et de vérification des analyseurs de gaz en continu et les certificats d'analyse des gaz étalons ayant servi à l'étalonnage des analyseurs de gaz. »*

Le rapport technique d'échantillonnage des cheminées #2 et #4 a été révisé selon les recommandations du MELCC. Il est à noter que tel qu'indiqué lors de la rencontre du 04 février 2022, la saisie des données est effectuée directement sur une tablette, les techniciens n'ont pas de feuilles de terrain manuscrites et ces documents ne peuvent être fournis. Une nouvelle procédure a été mise en place depuis afin de systématiquement enregistrer les documents sur la tablette pour ensuite les imprimer.

ANNEXE 1 – Fichier de travail pour le calcul des taux d'émission moyens

Ventilo. ou poches	Essai	Date Début	Heure Début	Heure Fin	Durée échantillonage	Ventilo. Diam.	Ventilo. Temp. Sec	Pression Barométrique moyenne	Ventilo. Vitesse	Ventilo. Débit Actual	Ventilo. Débit Normalisé	Volume échantilloné Total	Al Masse	As Masse	Ba Masse	Be Masse	Bi Masse	Ca Masse	Cd Masse	Co Masse	Cr Masse	Cu Masse	Fe Masse
#	#	j/m/a	hre:min	hre:min	min	po.	°F	"Hg	pi/sec	m3/hre	Nm3/h	Nm3	µg	µg	µg	µg	µg	µg	µg	µg	µg	µg	µg
DCOL 72	10-56-MT-Dcol72	19 aout 2010	11h18	13h23	125	40	78	28,67	52,58	46 778	43 852	2,71	112,0	10,5	6,5	0,5	5,0	125,0	1,0	5,0	49,0	711,0	611,0
DCOL 72	10-57-MT-Dcol72	19 aout 2010	13h45	15h50	125	40	84	29,00	51,53	45 849	43 171	2,68	294,0	10,5	4,5	0,5	5,0	130,0	1,0	5,0	39,0	2246,0	526,0
DCOL 72	10-59-MT-Dcol72	23 aout 2010	8h56	11h01	125	40	87	29,00	53,08	47 230	44 150	2,71	340,0	13,5	8,5	0,5	5,0	124,0	3,5	5,0	41,5	704,0	632,0
DCOL 20	10-63-MT-Dcol 20	30-août-10	14h32	16h32	120	29,5	98	29,00	51,38	24 864	22 708	2,48	272,0	25,5	27,0	0,5	5,0	193,0	6,0	5,0	33,0	3312,0	4275,0
DCOL 20	10-64-MT-Dcol 20	31-août-10	14h05	16h35	150	29,5	110	30,00	46,86	22 675	20 494	2,83	327,0	44,5	24,0	0,5	5,0	228,0	7,0	5,0	31,5	3494,0	4381,0
DCOL 20	10-65-MT-Dcol 20	31-août-10	9h11	11h41	150	29,5	105	30,00	47,51	22 992	21 434	2,95	515,0	17,0	23,0	0,3	2,5	25,0	3,0	2,5	28,0	462,0	542,0
DCOL 35	10-67-Mt	01-sept-10	10h49	12h49	120	24,5	97	29,50	21,21	7 080	6 554	3,16	498,0	16,5	58,0	0,5	5,0	297,0	6,0	5,0	28,5	700,0	992,0
DCOL 35	10-68-Mt	01-sept-10	13h04	15h04	120	24,5	98	29,50	21,14	7 056	6 488	3,11	744,0	28,5	54,0	0,5	7,5	236,0	8,0	5,0	25,5	825,0	1154,0
DCOL 35	10-69-Mt	02-sept-10	8h56	10h56	120	24,5	92	29,50	21,31	7 114	6 663	3,16	1007,0	14,5	281,0	0,5	5,0	88,0	4,0	5,0	14,5	274,0	387,0
DCOL 28	10-70-Mt	02-sept-10	14h30	16h30	120	24,5	144	29,50	28,06	9 366	8 169	2,72	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
DCOL 28	10-71-Mt	07-sept-10	9h56	12h06	130	24,5	118	29,50	25,82	8 617	7 837	2,86	51,0	18,5	58,0	0,5	8,5	115,0	26,0	5,0	5,0	384,0	235,0
DCOL 28	10-72-Mt	07-sept-10	14h03	16h08	125	24,5	126	29,50	27,38	9 140	8 192	2,86	801,0	60,0	147,0	0,5	5,0	141,0	24,0	5,0	28,5	695,0	1021,0
DCOL 6	10-76-mt	14-sept-10	14h16	16h16	120	33,75	66	29,50	73,90	46 807	45 369	2,84	627,0	22,5	3781,0	0,5	5,0	267,0	2,5	5,0	42,5	956,0	1741,0
DCOL 6	10-77-mt	15-sept-10	9h07	11h07	120	33,75	65	29,50	73,57	46 601	45 274	2,85	565,0	27,5	2279,0	0,5	5,0	302,0	4,5	5,0	40,5	1033,0	1829,0
DCOL 6	10-78-mt	15-sept-10	13h17	15h17	120	33,75	66	29,50	73,29	46 420	45 074	2,81	337,0	11,5	2341,0	0,5	5,0	242,0	1,0	5,0	27,5	491,0	857,0
DCOL 41	10-79-mt	16-sept-10	14h17	16h17	120	33,75	61	29,50	78,92	49 988	48 793	3,06	303,0	5,0	1148,0	0,5	5,0	298,0	1,0	5,0	21,5	407,0	682,0
DCOL 41	10-80-mt	20-sept-10	10h35	12h25	110	33,75	56	29,50	79,42	50 303	49 537	2,81	260,0	5,0	728,0	0,5	5,0	332,0	1,0	5,0	14,5	190,0	516,0
DCOL 41	10-81-mt	20-sept-10	14h25	16h25	120	33,75	61	29,50	81,64	51 711	50 466	3,12	264,0	5,0	722,0	0,5	5,0	138,0	2,5	5,0	15,5	205,0	426,0
DCOL 55	02-49-mt	09-avr-02	13h07	16h07	180	5,5	49	29,86	25,91	436	457	4,35	93,0	52,0	3,0	0,5	14,5	50,0	13,0	5,0	9,5	204,0	231,0
DCOL 55	02-52-MT	10-avr-02	13h38	15h38	120	5,5	57	30,26	24,97	420	440	2,98	137,0	77,0	2,5	0,5	37,5	50,0	17,0	5,0	8,5	363,0	265,0
DCOL 55	02-53-MT	11-avr-02	13h17	15h17	120	5,5	66	30,18	27,64	465	476	3,20	188,0	78,0	5,0	0,5	15,5	626,0	18,0	5,0	5,0	207,0	302,0
DCOL 30	01-151-mt	11-06-2001	12h57	14h52	115	24,5	68	29,79	0,00	1 480	1 477	2,76	10,0	5,0	0,5	0,5	5,0	50,0	1,0	5,0	5,0	2,0	5,1
DCOL 30	01-156-mt	02-juil-01	10h04	12h04	120	24,5	58	30,00	0,00	1 633	1 671	3,25	10,0	5,0	1,0	0,5	5,0	50,0	1,0	5,0	5,0	2,0	5,1
DCOL 30	01-157-MT	06-juil-01	10h10	12h10	120	24,5	55	29,79	0,00	1 494	1 528	3,01	10,0	5,0	1,0	0,5	5,0	50,0	1,0	5,0	5,0	2,0	5,1
DCOL 16	02-23-mt	18 et 19 Fevrier 2002	12h17	14h50	140	21,8	67	30,12	52,02	13 683	13 640	2,36	212,0	12,5	2,50	0,50	5,00	50,0	1,0	5,0	5,0	37,0	156,0
DCOL 16	02-24-mt	26 fevrier 2002	12h06	15h39	180	24,5	57	29,71	50,73	16 932	17 000	2,97	248,0	7,5	1,00	0,50	5,00	50,0	1,0	5,0	5,0	91,0	272,0
DCOL 16	02-26-mt	28 fevrier 2002	7h38	14h44	180	24,5	57	29,74	49,89	16 652	16 719	2,92	343,0	44,0	1,00	0,50	5,00	155,0	1,0	5,0	5,0	62,0	240,0
FI-3	01-176-MT	14-août-01	14h34	18h34	240	32,8	1558	29,79	0,00	12 752	3 070	2,69	20,0	5,0	1,0	0,5	5,0	50,0	1,0	5,0	5,0	1,0	5,1
FI-3	01-185-MT	15-août-01	9h08	16h49	180	32,8	1666	29,78	0,00	13 047	2 948	3,23	10,0	5,0	1,0	0,5	2,5	50,0	1,0	5,0	2,5	1,0	5,1
FI-3	01-188-MT	16-août-01	9h25	12h25	180	32,8	1629	29,78	0,00	12 867	2 963	3,22	10,0	5,0	1,0	0,5	5,0	50,0	1,0	5,0	5,0	2,0	10,0
DCOL 58	01-221-MT	17-09-2001	13h09	17h09	240	32,8	72	30,01	95,22	56 793	55 143	3,16	10,0	2,6	0,5	0,3	2,5	25,3	0,5	2,5	2,5	1,0	5,1
DCOL 58	01-223-MT	18-09-2001	13h00	17h00	240	32,8	65	30,12	92,78	55 337	54 902	3,12	10,0	2,6	0,5	0,3	2,5	25,3	0,5	2,5	2,5	1,0	5,1
DCOL 58	01-225-MT	19-09-2001	10h46	16h35	240	32,8	74	30,12	94,67	56 464	55 044	3,13	10,0	2,6	0,5	0,3	2,5	25,3	0,5	2,5	2,5	1,0	5,1
DCOL 65	10-102-mt-dcol65	04-nov-10	9h20	11h45	145	31,5	47	29,00	67,82	37 419	36 598	3,03	90,0	27,0	52,0	0,5	5,0	111,0	1,0	5,0	5,0	473,0	98,0
DCOL 65	10-103-mt-dcol65	04-nov-10	11h55	14h15	140	31,5	47	29,00	66,27	36 565	35 861	2,89	106,0	18,0	54,0	0,5	5,0	161,0	1,0	5,0	7,5	189,0	91,0
DCOL 65	10-104-mt-dcol65	04-nov-10	14h30	16h30	120	31,5	47	29,00	65,22	35 987	35 260	3,29	45,0	10,5	38,0	0,5	5,0	127,0	1,0	5,0	5,0	100,0	72,0

Ventilo. ou poches	Essai	K Masse	Mg Masse	Mn Masse	Mo Masse	Na Masse	Ni Masse	Pb Masse	Pous.t Masse	Sb Masse	Se Masse	Ti Masse	V Masse	Zn Masse	Al Conc. Normalisée	As Conc. Normalisée	Ba Conc. Normalisée	Be Conc. Normalisée	Bi Conc. Normalisée	Ca Conc. Normalisée	Cd Conc. Normalisée	Co Conc. Normalisée	Cr Conc. Normalisée
#	#	µg	µg	µg	µg	µg	µg	µg	µg	µg	µg	µg	µg	µg	µg/Nm3	µg/Nm3	µg/Nm3	µg/Nm3	µg/Nm3	µg/Nm3	µg/Nm3	µg/Nm3	µg/Nm3
DCOL 72	10-56-MT-Dcol72	50,0	20,0	4,5	5,0	50,0	34,5	60,0	0,0071	5,0	6,0	5,0	5,0	93,0	41	4	2	0	2	46	0	2	18
DCOL 72	10-57-MT-Dcol72	50,0	20,0	3,5	5,0	85,0	34,5	96,0	0,0056	5,0	6,0	5,0	5,0	82,0	110	4	2	0	2	49	0	2	15
DCOL 72	10-59-MT-Dcol72	50,0	20,0	4,5	5,0	88,0	30,5	76,0	0,0155	5,0	6,0	5,0	5,0	261,0	125	5	3	0	2	46	1	2	15
DCOL 20	10-63-MT-Dcol 20	50,0	30,0	12,5	5,0	94,0	19,5	434,0	0,0107	9,5	6,0	5,0	5,0	691,0	110	10	11	0	2	78	2	2	13
DCOL 20	10-64-MT-Dcol 20	50,0	31,0	5,5	5,0	101,0	26,5	563,0	0,0092	15,5	12,0	5,0	5,0	672,0	115	16	8	0	2	81	2	2	11
DCOL 20	10-65-MT-Dcol 20	25,0	10,0	3,0	2,5	25,0	24,0	102,0	0,0041	2,5	6,0	2,5	2,5	117,0	174	6	8	0	1	8	1	1	9
DCOL 35	10-67-Mt	50,0	38,0	4,5	5,0	116,0	23,5	135,0	0,0067	5,0	6,0	5,0	5,0	181,0	158	5	18	0	2	94	2	2	9
DCOL 35	10-68-Mt	50,0	49,0	13,0	5,0	167,0	50,5	192,0	0,0094	8,5	9,0	5,0	5,0	248,0	239	9	17	0	2	76	3	2	8
DCOL 35	10-69-Mt	50,0	20,0	2,5	5,0	107,0	14,5	97,0	0,0056	5,0	6,0	5,0	5,0	68,0	315	5	89	0	2	28	1	2	5
DCOL 28	10-70-Mt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0031	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0									
DCOL 28	10-71-Mt	50,0	20,0	3,5	5,0	127,0	8,5	207,0	0,0047	5,0	6,0	5,0	5,0	121,0	18	6	20	0	3	40	9	2	2
DCOL 28	10-72-Mt	50,0	32,0	10,5	5,0	129,0	41,5	329,0	0,0082	5,0	6,0	5,0	5,0	212,0	276	21	51	0	2	49	8	2	10
DCOL 6	10-76-mt	50,0	63,0	9,0	5,0	163,0	36,5	194,0	0,0133	5,0	6,0	5,0	5,0	185,0	221	8	1 333	0	2	94	1	2	15
DCOL 6	10-77-mt	50,0	95,0	12,5	5,0	197,0	52,5	163,0	0,0137	5,0	6,0	5,0	5,0	212,0	199	10	801	0	2	106	2	2	14
DCOL 6	10-78-mt	50,0	39,0	4,5	5,0	151,0	26,5	73,5	0,0152	5,0	6,0	5,0	5,0	84,0	120	4	833	0	2	86	0	2	10
DCOL 41	10-79-mt	50,0	32,0	8,0	5,0	175,0	20,5	83,0	0,0084	5,0	6,0	5,0	5,0	91,0	99	2	375	0	2	97	0	2	7
DCOL 41	10-80-mt	50,0	33,0	4,5	5,0	168,0	14,5	38,5	0,0071	5,0	6,0	5,0	5,0	40,0	93	2	259	0	2	118	0	2	5
DCOL 41	10-81-mt	50,0	20,0	6,0	5,0	94,0	14,5	64,0	0,0020	5,0	6,0	5,0	5,0	51,0	85	2	232	0	2	44	1	2	5
DCOL 55	02-49-mt	50,0	11,0	2,5	5,0	174,0	5,0	148,0	0,0081	5,0	5,0	5,0	5,0	95,0	18	11	0	0,1	3	6	3	1	2
DCOL 55	02-52-MT	50,0	8,0	2,5	5,0	190,0	5,0	195,0	0,0060	9,5	5,0	5,0	5,0	70,0	41	25	1	0	12	8	6	1	2
DCOL 55	02-53-MT	50,0	13,0	1,5	5,0	150,0	5,0	248,0	0,0026	5,5	5,0	5,0	5,0	85,0	55	23	1	0	4	188	5	1	1
DCOL 30	01-151-mt	50,0	20,0	1,0	5,0	25,3	5,0	5,0	0,0142	5,0	6,0	5,0	5,0	5,0	0	232	0	0	33	18	165	0	10
DCOL 30	01-156-mt	50,0	20,0	1,0	5,0	25,3	5,0	5,0	0,0332	5,0	6,0	5,0	5,0	5,0	21	136	4	0	17	15	55	2	0
DCOL 30	01-157-MT	50,0	20,0	1,0	5,0	25,3	5,0	5,0	0,0068	5,0	6,0	5,0	5,0	5,0	23	54	5	0	5	17	14	2	2
DCOL 16	02-23-mt	50,0	31,0	3,0	5,0	50,0	5,0	36,0	0,0017	5,0	6,0	5,0	5,0	112,0	86	5	0,212	0,212	2,119	21	0	2	1
DCOL 16	02-24-mt	50,0	20,0	2,5	5,0	111,0	5,0	51,0	0,0119	5,0	6,0	5,0	5,0	129,0	80	3	0,168	0,168	1,685	17	0	2	1
DCOL 16	02-26-mt	50,0	20,0	2,0	5,0	95,0	5,0	76,0	0,0057	5,0	9,0	5,0	5,0	62,0	114	15	0,171	0,171	1,714	53	0	2	1
FI-3	01-176-MT	50,0	20,0	1,0	5,0	50,0	5,0	5,0	1,1490	5,0	6,0	5,0	5,0	5,0	1 081	201	79	0	375	721	482	55	319
FI-3	01-185-MT	50,0	20,0	0,5	5,0	25,3	2,5	2,5	1,0837	5,0	6,0	5,0	5,0	5,0	1 345	114	27	6	2 588	339	1 202	55	978
FI-3	01-188-MT	50,0	20,0	1,0	5,0	25,3	5,0	5,0	0,5810	5,0	6,0	5,0	5,0	5,0	565	20	15	0	40	371	158	30	286
DCOL 58	01-221-MT	25,3	10,0	0,5	2,5	25,3	2,5	2,5	0,0547	5,0	6,0	5,0	5,0	5,0	792	10	7	0	1	28	6	6	177
DCOL 58	01-223-MT	25,3	10,0	0,5	2,5	25,3	2,5	2,5	0,0275	5,0	6,0	5,0	5,0	5,0	271	1	4	0	1	8	3	5	126
DCOL 58	01-225-MT	25,3	10,0	0,5	2,5	25,3	2,5	2,5	0,0022	5,0	6,0	5,0	5,0	5,0	125	1	5	0	1	8	2	1	14
DCOL 65	10-102-mt-dcol65	50,0	20,0	1,0	5,0	1535,0	5,0	24,0	0,0046	5,0	9,0	5,0	5,0	52,0	30	9	17	0,16492	1,6492	37	0,3298	2	2
DCOL 65	10-103-mt-dcol65	50,0	36,0	1,0	5,0	1645,0	5,0	31,0	0,0029	5,0	6,0	5,0	5,0	55,0	37	6	19	0,17286	1,7286	56	0,3457	2	3
DCOL 65	10-104-mt-dcol65	50,0	20,0	1,0	5,0	1455,0	5,0	14,5	0,0032	5,0	6,0	5,0	5,0	33,0	14	3	12	0,15180	1,5180	39	0,3036	2	2

Ventilo. ou poches	Essai	Cu Conc. Normalisée	Fe Conc. Normalisée	K Conc. Normalisée	Mg Conc. Normalisée	Mn Conc. Normalisée	Mo Conc. Normalisée	Na Conc. Normalisée	Ni Conc. Normalisée	Pb Conc. Normalisée	Pous.t Conc. Normalisée	Sb Conc. Normalisée	Se Conc. Normalisée	Ti Conc. Normalisée	V Conc. Normalisée	Zn Conc. Normalisée	Al Emission	As Emission	Ba Emission	Be Emission	Bi Emission	Ca Emission	Cd Emission
#	#	µg/Nm3	µg/Nm3	µg/Nm3	µg/Nm3	µg/Nm3	µg/Nm3	µg/Nm3	µg/Nm3	µg/Nm3	µg/Nm3	µg/Nm3	µg/Nm3	µg/Nm3	µg/Nm3	µg/Nm3	g/h	g/h	g/h	g/h	g/h	g/h	g/h
DCOL 72	10-56-MT-Dcol72	262	216	18	7	1	2	18	13	22	2,6	2	2	2	2	34	1,81E+00	1,70E-01	1,05E-01	8,10E-03	8,10E-02	2,02E+00	1,62E-02
DCOL 72	10-57-MT-Dcol72	839	187	19	7	1	2	32	13	36	2,1	2	2	2	2	31	4,74E+00	1,69E-01	7,26E-02	8,07E-03	8,07E-02	2,10E+00	1,61E-02
DCOL 72	10-59-MT-Dcol72	259	223	18	7	1	2	32	11	28	5,7	2	2	2	2	96	5,54E+00	2,20E-01	1,38E-01	8,14E-03	8,14E-02	2,02E+00	5,70E-02
DCOL 20	10-63-MT-Dcol 20	1334	1712	20	12	5	2	38	8	175	4,3	4	2	2	2	278	2,49E+00	2,33E-01	2,47E-01	4,57E-03	4,57E-02	1,77E+00	5,49E-02
DCOL 20	10-64-MT-Dcol 20	1233	1538	18	11	2	2	36	9	199	3,2	5	4	2	2	237	2,37E+00	3,22E-01	1,74E-01	3,62E-03	3,62E-02	1,65E+00	5,07E-02
DCOL 20	10-65-MT-Dcol 20	156	183	8	3	1	1	8	8	35	1,4	1	2	1	1	40	3,74E+00	1,23E-01	1,67E-01	1,81E-03	1,81E-02	1,81E-01	2,18E-02
DCOL 35	10-67-Mt	221	306	8	12	1	2	37	7	43	2,1	2	2	2	2	57	1,03E+00	3,43E-02	1,20E-01	1,04E-03	1,04E-02	6,17E-01	1,25E-02
DCOL 35	10-68-Mt	265	363	16	16	4	2	54	16	62	3,0	3	3	2	2	80	1,55E+00	5,95E-02	1,13E-01	1,04E-03	1,57E-02	4,93E-01	1,67E-02
DCOL 35	10-69-Mt	86	114	16	6	1	2	34	5	31	1,8	2	2	2	2	21	2,10E+00	3,05E-02	5,92E-01	1,05E-03	1,05E-02	1,85E-01	8,42E-03
DCOL 28	10-70-Mt										1,1												
DCOL 28	10-71-Mt	133	73	17	7	1	2	44	3	72	1,6	2	2	2	2	42	1,40E-01	5,06E-02	1,59E-01	1,37E-03	2,33E-02	3,15E-01	7,12E-02
DCOL 28	10-72-Mt	242	347	17	11	3	2	45	15	115	2,9	2	2	2	2	74	2,26E+00	1,72E-01	4,21E-01	1,43E-03	1,43E-02	4,04E-01	6,87E-02
DCOL 6	10-76-mt	336	604	18	22	3	2	57	13	68	4,7	2	2	2	2	65	1,00E+01	3,60E-01	6,05E+01	8,00E-03	8,00E-02	4,27E+00	4,00E-02
DCOL 6	10-77-mt	362	633	18	33	4	2	69	18	57	4,8	2	2	2	2	74	8,99E+00	4,38E-01	3,63E+01	7,95E-03	7,95E-02	4,80E+00	7,16E-02
DCOL 6	10-78-mt	174	295	18	14	1	2	54	9	26	5,4	2	2	2	2	30	5,40E+00	1,84E-01	3,75E+01	8,02E-03	8,02E-02	3,88E+00	1,60E-02
DCOL 41	10-79-mt	132	214	16	10	2	2	57	7	27	2,7	2	2	2	2	30	4,83E+00	7,97E-02	1,83E+01	7,97E-03	7,97E-02	4,75E+00	1,59E-02
DCOL 41	10-80-mt	67	174	18	12	1	2	60	5	14	2,5	2	2	2	2	14	4,59E+00	8,82E-02	1,26E+01	8,82E-03	8,82E-02	5,85E+00	1,76E-02
DCOL 41	10-81-mt	65	128	16	6	2	2	30	5	21	0,6	2	2	2	2	16	4,28E+00	8,10E-02	1,17E+01	8,10E-03	8,10E-02	2,24E+00	4,05E-02
DCOL 55	02-49-mt	44	43	6	2	0,5	1	22	1	33	1,9	1	1	1	1	20	8,29E-03	5,19E-03	2,10E-04	4,72E-05	1,26E-03	2,62E-03	1,31E-03
DCOL 55	02-52-MT	118	74	8	2	1	1	37	1	63	2,0	2	1	1	1	20	1,81E-02	1,10E-02	2,95E-04	6,63E-05	5,16E-03	3,68E-03	2,43E-03
DCOL 55	02-53-MT	62	83	8	3	0	1	25	1	76	0,8	1	1	1	1	24	2,62E-02	1,12E-02	6,69E-04	6,69E-05	1,93E-03	8,94E-02	2,60E-03
DCOL 30	01-151-mt	110	363	0	0	0	0	61	12	987	5,1	34	8	0	0	1338	0,00E+00	3,43E-01	0,00E+00	0,00E+00	4,90E-02	2,68E-02	2,44E-01
DCOL 30	01-156-mt	29	25	15	2	1	2	23	2	442	10,2	7	2	2	2	249	3,51E-02	2,27E-01	7,45E-03	2,57E-04	2,83E-02	2,57E-02	9,27E-02
DCOL 30	01-157-MT	22	25	17	2	2	2	40	2	188	2,3	4	6	2	2	100	3,47E-02	8,31E-02	8,39E-03	2,54E-04	7,12E-03	2,54E-02	2,21E-02
DCOL 16	02-23-mt	15	50	21	10	1	2	11	2	15	0,7	2	3	2	2	46	1,17E+00	7,23E-02	2,89E-03	2,89E-03	2,89E-02	2,89E-01	5,78E-03
DCOL 16	02-24-mt	30	79	17	5	1	2	29	2	17	4,0	2	2	2	2	42	1,36E+00	4,30E-02	2,86E-03	2,86E-03	2,86E-02	2,86E-01	5,73E-03
DCOL 16	02-26-mt	21	69	17	5	1	2	9	2	26	2,0	2	3	2	2	20	1,90E+00	2,52E-01	2,87E-03	2,87E-03	2,87E-02	8,88E-01	5,73E-03
FI-3	01-176-MT	15 739	30 702	701	148	1 044	282	1 996	1 229	38 287	427,5	3 136	53	46	3	38 957	3,32E+00	6,16E-01	2,42E-01	1,14E-03	1,15E+00	2,21E+00	1,48E+00
FI-3	01-185-MT	28 315	27 200	390	101	586	654	1 660	1 911	44 574	335,2	590	2	90	2	10 794	3,96E+00	3,37E-01	7,89E-02	1,66E-02	7,63E+00	9,99E-01	3,54E+00
FI-3	01-188-MT	22 145	23 793	143	88	487	196	541	773	21 496	180,2	285	3	21	3	6 752	1,67E+00	6,02E-02	4,46E-02	9,19E-04	1,19E-01	1,10E+00	4,68E-01
DCOL 58	01-221-MT	737	2 955	39	25	224	73	80	351	1 068	17,3	28	1	6	1	329	4,37E+01	5,31E-01	3,92E-01	4,36E-03	4,36E-02	1,53E+00	3,14E-01
DCOL 58	01-223-MT	300	2 381	29	13	92	57	73	337	369	8,8	13	1	1	1	159	1,49E+01	4,40E-02	2,20E-01	4,40E-03	4,40E-02	4,40E-01	1,41E-01
DCOL 58	01-225-MT	132	134	8	8	5	5	73	14	119	0,7	3	1	1	1	54	6,89E+00	4,39E-02	2,55E-01	4,39E-03	4,39E-02	4,39E-01	8,78E-02
DCOL 65	10-102-mt-dcol65	155	23	16	7	0	2	506	2	8	1,5	2	3	2	2	17	1,09E+00	3,26E-01	6,28E-01	6,04E-03	6,04E-02	1,34E+00	1,21E-02
DCOL 65	10-103-mt-dcol65	65	22	17	12	0	2	569	2	11	1,0	2	2	2	2	19	1,31E+00	2,23E-01	6,69E-01	6,20E-03	6,20E-02	2,00E+00	1,24E-02
DCOL 65	10-104-mt-dcol65	30	14	15	6	0	2	442	2	4	1,0	2	2	2	2	10	4,82E-01	1,12E-01	4,07E-01	5,35E-03	5,35E-02	1,36E+00	1,07E-02

Ventilo. ou poches	Essai	Co Emission	Cr Emission	Cu Emission	Fe Emission	K Emission	Mg Emission	Mn Emission	Mo Emission	Na Emission	Ni Emission	Pb Emission	Pous.t Emission	Sb Emission	Se Emission	Ti Emission	V Emission	Zn Emission	
#	#	g/h	g/h	g/h	g/h	g/h	g/h	g/h	g/h	g/h	g/h	g/h	g/h	g/h	g/h	g/h	g/h	g/h	
DCOL 72	10-56-MT-Dcol72	8,10E-02	7,93E-01	1,15E+01	9,46E+00	8,10E-01	3,24E-01	6,48E-02	8,10E-02	8,10E-01	5,59E-01	9,72E-01	1,15E+02	8,10E-02	9,72E-02	8,10E-02	8,10E-02	8,10E-02	1,51E+00
DCOL 72	10-57-MT-Dcol72	8,07E-02	6,29E-01	3,62E+01	8,05E+00	8,07E-01	3,23E-01	4,84E-02	8,07E-02	1,37E+00	5,57E-01	1,55E+00	9,04E+01	8,07E-02	9,68E-02	8,07E-02	8,07E-02	8,07E-02	1,32E+00
DCOL 72	10-59-MT-Dcol72	8,14E-02	6,76E-01	1,14E+01	9,85E+00	8,14E-01	3,26E-01	6,51E-02	8,14E-02	1,43E+00	4,97E-01	1,24E+00	2,52E+02	8,14E-02	9,77E-02	8,14E-02	8,14E-02	8,14E-02	4,25E+00
DCOL 20	10-63-MT-Dcol 20	4,57E-02	3,02E-01	3,03E+01	3,89E+01	4,57E-01	2,74E-01	1,10E-01	4,57E-02	8,60E-01	1,78E-01	3,97E+00	9,79E+01	8,69E-02	5,49E-02	4,57E-02	4,57E-02	4,57E-02	6,32E+00
DCOL 20	10-64-MT-Dcol 20	3,62E-02	2,28E-01	2,53E+01	3,15E+01	3,62E-01	2,24E-01	3,62E-02	3,62E-02	7,31E-01	1,92E-01	4,07E+00	6,66E+01	1,12E-01	8,69E-02	3,62E-02	3,62E-02	3,62E-02	4,86E+00
DCOL 20	10-65-MT-Dcol 20	1,81E-02	2,03E-01	3,35E+00	3,93E+00	1,81E-01	7,25E-02	2,18E-02	1,81E-02	1,81E-01	1,74E-01	7,40E-01	2,97E+01	1,81E-02	4,35E-02	1,81E-02	1,81E-02	1,81E-02	8,49E-01
DCOL 35	10-67-Mt	1,04E-02	5,92E-02	1,45E+00	2,00E+00	5,19E-02	7,89E-02	8,30E-03	1,04E-02	2,41E-01	4,88E-02	2,80E-01	1,39E+01	1,04E-02	1,25E-02	1,04E-02	1,04E-02	1,04E-02	3,76E-01
DCOL 35	10-68-Mt	1,04E-02	5,32E-02	1,72E+00	2,35E+00	1,04E-01	1,02E-01	2,61E-02	1,04E-02	3,49E-01	1,05E-01	4,01E-01	1,96E+01	1,77E-02	1,88E-02	1,04E-02	1,04E-02	1,04E-02	5,18E-01
DCOL 35	10-69-Mt	1,05E-02	3,05E-02	5,73E-01	7,58E-01	1,05E-01	4,21E-02	4,21E-03	1,05E-02	2,25E-01	3,05E-02	2,04E-01	1,18E+01	1,05E-02	1,26E-02	1,05E-02	1,05E-02	1,05E-02	1,43E-01
DCOL 28	10-70-Mt																		
DCOL 28	10-71-Mt	1,37E-02	1,37E-02	1,05E+00	5,69E-01	1,37E-01	5,47E-02	8,21E-03	1,37E-02	3,48E-01	2,33E-02	5,67E-01	1,29E+01	1,37E-02	1,64E-02	1,37E-02	1,37E-02	1,37E-02	3,31E-01
DCOL 28	10-72-Mt	1,43E-02	8,16E-02	1,98E+00	2,85E+00	1,43E-01	9,16E-02	2,86E-02	1,43E-02	3,69E-01	1,19E-01	9,42E-01	2,35E+01	1,43E-02	1,72E-02	1,43E-02	1,43E-02	1,43E-02	6,07E-01
DCOL 6	10-76-mt	8,00E-02	6,80E-01	1,53E+01	2,74E+01	8,00E-01	1,01E+00	1,36E-01	8,00E-02	2,61E+00	5,84E-01	3,10E+00	2,13E+02	8,00E-02	9,60E-02	8,00E-02	8,00E-02	8,00E-02	2,96E+00
DCOL 6	10-77-mt	7,95E-02	6,44E-01	1,64E+01	2,87E+01	7,95E-01	1,51E+00	1,91E-01	7,95E-02	3,13E+00	8,35E-01	2,59E+00	2,18E+02	7,95E-02	9,55E-02	7,95E-02	7,95E-02	7,95E-02	3,37E+00
DCOL 6	10-78-mt	8,02E-02	4,41E-01	7,84E+00	1,33E+01	8,02E-01	6,25E-01	6,41E-02	8,02E-02	2,42E+00	4,25E-01	1,18E+00	2,44E+02	8,02E-02	9,62E-02	8,02E-02	8,02E-02	8,02E-02	1,35E+00
DCOL 41	10-79-mt	7,97E-02	3,43E-01	6,46E+00	1,04E+01	7,97E-01	5,10E-01	1,20E-01	7,97E-02	2,79E+00	3,27E-01	1,32E+00	1,34E+02	7,97E-02	9,57E-02	7,97E-02	7,97E-02	7,97E-02	1,45E+00
DCOL 41	10-80-mt	8,82E-02	2,56E-01	3,32E+00	8,62E+00	8,82E-01	5,82E-01	7,05E-02	8,82E-02	2,96E+00	2,56E-01	6,79E-01	1,25E+02	8,82E-02	1,06E-01	8,82E-02	8,82E-02	8,82E-02	7,05E-01
DCOL 41	10-81-mt	8,10E-02	2,51E-01	3,29E+00	6,46E+00	8,10E-01	3,24E-01	8,91E-02	8,10E-02	1,52E+00	2,35E-01	1,04E+00	3,24E+01	8,10E-02	9,72E-02	8,10E-02	8,10E-02	8,10E-02	8,26E-01
DCOL 55	02-49-mt	2,62E-04	7,34E-04	2,02E-02	1,96E-02	2,62E-03	7,34E-04	2,10E-04	2,62E-04	1,02E-02	2,62E-04	1,49E-02	8,50E-01	2,62E-04	2,62E-04	2,62E-04	2,62E-04	2,62E-04	9,02E-03
DCOL 55	02-52-MT	3,68E-04	8,84E-04	5,18E-02	3,26E-02	3,68E-03	7,36E-04	2,95E-04	3,68E-04	1,62E-02	3,68E-04	2,78E-02	8,84E-01	1,03E-03	3,68E-04	3,68E-04	3,68E-04	3,68E-04	8,99E-03
DCOL 55	02-53-MT	3,72E-04	3,72E-04	2,96E-02	3,96E-02	3,72E-03	1,19E-03	1,49E-04	3,72E-04	1,17E-02	3,72E-04	3,59E-02	3,87E-01	4,46E-04	3,72E-04	3,72E-04	3,72E-04	3,72E-04	1,15E-02
DCOL 30	01-151-mt	0,00E+00	1,47E-02	1,62E-01	5,36E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	9,05E-02	1,79E-02	1,46E+00	7,60E+00	5,00E-02	1,20E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,98E+00
DCOL 30	01-156-mt	2,57E-03	3,43E-04	4,93E-02	4,19E-02	2,57E-02	3,34E-03	1,28E-03	2,57E-03	3,80E-02	2,57E-03	7,39E-01	1,71E+01	1,23E-02	2,57E-03	2,57E-03	2,57E-03	2,57E-03	4,16E-01
DCOL 30	01-157-MT	2,54E-03	2,54E-03	3,30E-02	3,84E-02	2,54E-02	3,81E-03	2,80E-03	2,54E-03	6,05E-02	2,54E-03	2,88E-01	3,46E+00	5,59E-03	9,15E-03	2,54E-03	2,54E-03	2,54E-03	1,53E-01
DCOL 16	02-23-mt	2,89E-02	1,73E-02	2,02E-01	6,78E-01	2,89E-01	1,43E-01	1,73E-02	2,89E-02	1,45E-01	2,89E-02	2,08E-01	9,83E+00	2,89E-02	3,47E-02	2,89E-02	2,89E-02	2,89E-02	6,26E-01
DCOL 16	02-24-mt	2,86E-02	1,72E-02	5,10E-01	1,34E+00	2,86E-01	7,85E-02	1,43E-02	2,86E-02	4,93E-01	2,86E-02	2,92E-01	6,82E+01	2,86E-02	3,44E-02	2,86E-02	2,86E-02	2,86E-02	7,18E-01
DCOL 16	02-26-mt	2,87E-02	1,72E-02	3,44E-01	1,15E+00	2,87E-01	7,85E-02	1,15E-02	2,87E-02	1,43E-01	2,87E-02	4,36E-01	3,27E+01	2,87E-02	5,16E-02	2,87E-02	2,87E-02	2,87E-02	3,34E-01
FI-3	01-176-MT	1,70E-01	9,78E-01	4,83E+01	9,43E+01	2,15E+00	4,55E-01	3,21E+00	8,65E-01	6,13E+00	3,77E+00	1,18E+02	1,31E+03	9,63E+00	1,64E-01	1,41E-01	8,57E-03	1,20E+02	
FI-3	01-185-MT	1,62E-01	2,88E+00	8,35E+01	8,02E+01	1,15E+00	2,98E-01	1,73E+00	1,93E+00	4,89E+00	5,63E+00	1,31E+02	9,88E+02	1,74E+00	6,84E-03	2,67E-01	6,84E-03	3,18E+01	
FI-3	01-188-MT	9,01E-02	8,47E-01	6,56E+01	7,05E+01	4,25E-01	2,61E-01	1,44E+00	5,80E-01	1,60E+00	2,29E+00	6,37E+01	5,34E+02	8,45E-01	9,19E-03	6,11E-02	9,19E-03	2,00E+01	
DCOL 58	01-221-MT	3,14E-01	9,74E+00	4,07E+01	1,63E+02	2,14E+00	1,40E+00	1,23E+01	4,03E+00	4,43E+00	1,93E+01	5,89E+01	9,53E+02	1,55E+00	4,36E-02	3,31E-01	4,36E-02	1,81E+01	
DCOL 58	01-223-MT	2,64E-01	6,91E+00	1,65E+01	1,31E+02	1,60E+00	6,96E-01	5,03E+00	3,14E+00	4,03E+00	1,85E+01	2,03E+01	4,85E+02	7,05E-01	4,40E-02	4,40E-02	4,40E-02	8,70E+00	
DCOL 58	01-225-MT	4,39E-02	7,55E-01	7,29E+00	7,37E+00	4,39E-01	4,30E-01	2,90E-01	2,98E-01	4,04E+00	7,55E-01	6,53E+00	3,86E+01	1,58E-01	4,39E-02	4,39E-02	4,39E-02	2,98E+00	
DCOL 65	10-102-mt-dcol65	6,04E-02	6,04E-02	5,69E+00	8,57E-01	6,04E-01	2,41E-01	6,04E-03	6,04E-02	1,85E+01	6,04E-02	2,90E-01	5,55E+01	6,04E-02	1,09E-01	6,04E-02	6,04E-02	6,04E-02	6,28E-01
DCOL 65	10-103-mt-dcol65	6,20E-02	9,30E-02	2,32E+00	7,93E-01	6,20E-01	4,46E-01	6,20E-03	6,20E-02	2,04E+01	6,20E-02	3,84E-01	6,30E+01	6,20E-02	7,44E-02	6,20E-02	6,20E-02	6,20E-02	6,82E-01
DCOL 65	10-104-mt-dcol65	5,35E-02	5,35E-02	1,05E+00	4,82E-01	5,35E-01	2,14E-01	5,35E-03	5,35E-02	1,56E+01	5,35E-02	1,55E-01	3,43E+01	5,35E-02	6,42E-02	5,35E-02	5,35E-02	5,35E-02	3,53E-01

ANNEXE 2 : Rapport d'échantillonnage des fournaies #28 et #29

CONSULAIR

AIR & ENVIRONMENT GLOBAL MANAGEMENT

PROFESSIONAL SERVICES

ATMOSPHERIC EMISSION CHARACTERISATION REPORT

INDUCTION FURNACE #29



Glencore Fonderie Horne
ATT. Luc Pilon, Eng.
Project Manager

OUR REFERENCE: #21-6853

consul-air.com

Quebec

2022 Lavoisier street, suite 125
Quebec (Quebec) G1N 4L5

PHONE - 418 650.5960

FAX - 418 704.2221

TOLL-FREE - 1 866 6969.AIR (247)

Repentigny

600 Leclerc street, suite 101
Repentigny (Quebec) J6A 2E5

PHONE - 450 654.8000

FAX - 450 654.6730

Longueuil

992 Joliette street, suite 102
Longueuil (Quebec) J4K 4V9

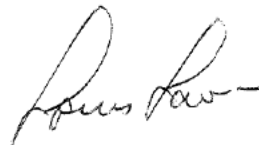
PHONE - 450 332.4322

WRITTEN BY



Samuel Bastien, PhD, Eng., Project manager

REVIEWED BY



Louis Lawson, Project Manager

1st version : Longueuil, August 3rd 2021
2nd version : Longueuil, March 4th 2022

TABLE OF CONTENTS

1	Introduction	1
1.1	<i>Program Objectives</i>	1
1.2	<i>Program Scope</i>	1
2	Key Personnel	1
3	Sampling.....	2
3.1	<i>Process (source) Operating Conditions</i>	2
3.2	<i>Emission Point Characteristics</i>	2
3.3	<i>Sampling Methods.....</i>	4
3.3.1	Particles.....	5
3.3.2	Semi-volatile Organic Compounds.....	5
3.3.3	Hydrogen Halides and Halogens	6
3.3.4	Metals.....	6
3.3.5	Hexavalent Chrome.....	7
3.3.6	Gaseous Parameters (O ₂ , CO ₂ , CO, NO _x , SO ₂ , TGOC).....	8
3.4	<i>Schedule</i>	9
4	QA/QC Program.....	9
4.1	<i>QA/QC During Planing.....</i>	9
4.1.1	Sampling Team	9
4.1.2	Sampling Methods.....	10
4.1.3	Equipment, Instruments and Reagents Used.....	10
4.1.4	Field Forms.....	10
4.2	<i>QA/QC During Sampling.....</i>	10
4.2.1	Sampling Train Assembly and Sample Recuperation	10
4.2.2	Leak Tests.....	11
4.2.3	Specific Criteria	11
4.2.4	Analyser Calibration.....	11
4.3	<i>Post-sampling QA/QC</i>	11
4.3.1	Analysis Laboratories	11
4.3.2	QA/QC – Report Drafting.....	12
4.4	<i>Method Criteria and Test Validity.....</i>	12
5	Results	12
6	Conclusion	25
7	References.....	26

LIST OF TABLES

Table 1-1 – Targeted Parameters	1
Table 2-1 – Client Contact Information	1
Table 2-2 – Consulair’s Team Involved in the Project	2
Table 2-3 – Laboratories	2
Table 3-1 – Characteristics of the Sampling Location of the Emission Points.....	3
Table 3-2 – Sampling Methods.....	4
Table 3-3 – Sampling Train – SVOC – EPS 1/RM/2	6
Table 3-4 – Sampling Train – Halogenated Compounds – USEPA Method 26A.....	6
Table 3-5 – Sampling Train – Metals – USEPA Method 29	7
Table 3-6 – Sampling Train – Cr ⁶⁺ – USEPA Method 306.....	7
Table 3-7 – Characteristics of the Analyzers	8
Table 3-8 – Test Schedule – Induction furnace.....	9
Table 5-1 – Results – Induction Furnace – Metals and particulate matter	14
Table 5-2 – Results – Induction Furnace – SVOC	17
Table 5-3 – Results – Induction Furnace – Halogens and hydrogens halides	22
Table 5-4 – Results – Induction Furnace – Cr ⁶⁺	23

LIST OF FIGURES

Figure 5-1 – Sampling Site Placement Criteria.....	3
--	---

APPENDICES

- Appendix 1 – Computer Compiled Data
- Appendix 2 – Process Operation Data
- Appendix 3 – Calibration Certificates
- Appendix 4 – Laboratory Analysis Reports
- Appendix 5 – Field Forms
- Appendix 6 – CEMS Graphs
- Appendix 7 – QA/QC Data

GLOSSARY

Deviation

A deviation refers to the failure to comply with a sampling method for various reasons.

A sampling method may have to be modified because of the particular nature of an emission point (for example, if it is impossible to properly install the sampling equipment, the temperature of the gas streams is too high, or their speed is too low). In such cases, prior approval from the Ministry or the authority concerned is required.

A deviation can also occur during sampling (for example, collection of a volume of gas smaller than that required by the methodology). In such cases, the deviation must be recorded and clearly explained on the field data sheets and included in the report.

Emission point

Stack, vent, fan or any other opening that may release emissions into the air.

A sampling campaign may involve a number of emission points.

Environmental compliance verification

Process to verify compliance with a regulatory requirement or a requirement included in an authorization under *Québec's Environmental Quality Act*.

Isokinetic sampling

Sampling is isokinetic when the linear velocity of the gas entering the sampling nozzle is equal to that of the undisturbed gas stream at the sampling point.

Ministry

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.

Qualified personnel

Personnel with the training and experience described in *Lignes directrices concernant les prélèvements des émissions atmosphériques en provenance de sources fixes (Guidelines for Sampling of Atmospheric Emissions from Stationary Sources)*, DR-12-AIR-01, available on the CEAEQ website.

Reference conditions “R”

Reference conditions specified in Québec legislation.

Source operator

Operator of the emission source being sampled.

Sampling site

Location of the emission points where samples are collected. Sampling methods include instructions for choosing the sampling site.

Sampler

The team that collects the samples during a sampling campaign; the team may be from a regulatory body or an external sampling firm or be employed by the operator of the emission source targeted by the sampling campaign.

Campaign site

Location where the sampling campaign is carried out (plant and the municipality in which it is located).

Stationary emission source

Activity, equipment, or process, other than a mobile vehicle, aircraft, ship, or locomotive, that generates emissions; a stationary source may have one or more emission points.

Test

Collection of a sample, with its duration depending on the sampling method.

ABBREVIATIONS, ACRONYMS AND SYMBOLS

Br₂: Bromine

CAR: Clean Air Regulation (Q-2 r.4.1)

CB: Chlorobenzene compounds

CEAEQ: Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (Quebec's expertise center in environmental analysis)

Cl₂: Chlorine

CO: Carbon Monoxide

CO₂: Carbon Dioxide

ECCC: Environment and Climate Change Canada (since 2016)

HBr: Hydrogen bromide or Hydrobromic acid

HCl: Hydrogen chloride or Hydrochloric acid

HF: Hydrogen fluoride or Hydrofluoric acid

ISO/CEI 17025: General prescriptions concerning the jurisdiction of calibration and testing laboratories distributed jointly by the International Organization for Standardization and the International Electrochemical Commission

Me: Metals

NO₂: Nitrogen dioxide

NO: Nitric oxide

NO_x: Nitrogen oxides

O₂: Oxygen

P: Particles

PAH: Polycyclic Aromatic Hydrocarbons

PC: Phenolic Compounds

PCB: Polychlorinated Biphenyls

PCDD/F: Polychlorinated Dibenzodioxins and Polychlorinated Dibenzofurans

QA: Quality Assurance

QA/QC: Quality Assurance and Quality Control

QC: Quality Control

SO₂: Sulfur dioxide

SVOC: Semi-Volatile Organic Compounds

TGOC: Total Gaseous Organic Carbon

USEPA or US EPA: United States Environmental Protection Agency

%vs: Volumetric percentage on a dry basis

SUMMARY

Consulair was mandated by Glencore Fonderie Horne to perform an atmospheric emission characterisation program of the induction furnace at their plant located in Rouyn Noranda. The campaign was carried out from April 23rd to 25^h 2021.

The objectives of this atmospheric emission characterisation were as follows:

- Evaluate the concentration and the emission rate of the main contaminants emitted by the source;
- Ensure that the sampling work respects the recognized quality control criteria.

The parameters of interest during the present characterisation campaign were the filterable particles (P), metals (Me), semi-volatile organic compounds (SVOC), hydrogen halides (HCl, HBr, HF) and halogens (Cl₂, Br₂), hexavalent chrome (Cr⁶⁺), oxygen (O₂), carbon dioxide (CO₂), carbon monoxide (CO), sulfur dioxide (SO₂), nitrogen oxides (NO_x) and total gaseous organic compounds (TGOC).

A summary of the results obtained during this campaign is presented in the following table.

RESULTS SUMMARY

Run number	1	2	3	4	5	Average
Semi-volatile organic compounds						
PCDD/F – ng/m ³ R TEF	0.00045	0.000012	0.0029	0.00055	0.00031	0.00084
TCDD/F – µg/h TEF	0.0081	0.00023	0.051	0.0099	0.0053	0.015
Detected PAH – µg/m ³ R	0.57	0.41	0.93	0.37	6.4	1.7
Detected PAH – g/h	0.010	0.008	0.016	0.007	0.110	0.030
PCB	Not detected					
Detected phenolic compounds – µg/m ³ R	0.90	0.70	0.78	0	0	0.48
Detected phenolic compounds – g/h	0.016	0.013	0.014	0	0	0.008
Detected chlorobenzenes – µg/m ³ R	0	0.0322	0	0	0	0.00644
Detected chlorobenzenes – g/h	0	0.000598	0	0	0	0.000120
Particulate & metals						
Particle concentration – mg/m ³ R	14.7	11.4	8.0	7.0	6.2	9.5
Particle emission – kg/h	0.415	0.318	0.249	0.211	0.187	0.276
Detected total metals – µg/m ³ R	4820	3940	2750	1480	1170	2830
Detected total metals – g/h	136	110	85.7	44.7	35.3	82.4
Cr ⁶⁺ concentration – µg/m ³ R	n/a	n/a	n/a	n/a	< 0.9	n/a
Halogens and hydrogen halides						
HCl concentration – mg/m ³ R	0.94	0.92	0.66	0.80	n/a	0.83
Cl ₂ concentration – mg/m ³ R	< 0.07	< 0.08	0.015	0.028	n/a	0.048
HBr concentration – mg/m ³ R	1.2	0.79	0.57	0.64	n/a	0.796
Br ₂ concentration – mg/m ³ R	< 0.15	< 0.15	< 0.01	< 0.01	n/a	< 0.08
HF concentration – mg/m ³ R	0.10	0.11	0.08	0.09	n/a	0.10
Gaseous compounds						
SO ₂ – ppm dry	77.3	67.9	112.6	128.7	81.7	93.7
NO _x – ppm dry	0.1	0	0	0	0.1	0.1
CO – ppm dry	0.5	1.9	2.4	0.8	5.3	2.2
O ₂ – % dry	20.9	20.8	20.9	20.9	20.9	20.9
CO ₂ – % dry	0	0	0	0	0.1	0
TGOC – ppm dr)	0	0	0.4	0	0.8	0.2

The sample collection was performed according to applicable rules that meet the requirements of the CAR (Q.2, r.4.1), by using methods recommended by the *Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec* (CEAEQ) of the *Ministère de l'environnement et de la lutte contre les changements climatiques* (MELCC), described in the "Sampling Guide for Environmental Analyses" titled "Booklet 4, Sampling of Atmospheric Emissions from Stationary Sources", 4th edition, September 15th, 2016.

1 INTRODUCTION

Consulair was mandated by Glencore Fonderie Horne to perform an atmospheric emission characterisation program of the induction furnace at their plant located in Rouyn Noranda. The campaign was carried out from April 23rd to 25th 2021.

1.1 PROGRAM OBJECTIVES

The objectives of the atmospheric emission characterisation were as follows:

- Evaluate the concentration and the emission rate of the main contaminants emitted by the source;
- Ensure that the sampling work respects the recognized quality control criteria.

1.2 PROGRAM SCOPE

The program included the contaminants outlined in table 1-1. The number of sampling runs is also indicated.

TABLE 1-1 – TARGETED PARAMETERS

SOURCE / METHOD	P	Me	SVOC	HCl, Cl ₂ , HBr, Br ₂ , HF	Cr ⁶⁺	O ₂	CO ₂	CO	SO ₂	NO _x	COGT
Induction furnace	5	5	5	4	1	5	5	5	5	5	5

Gas characteristics (velocity, temperature and humidity) were also measured during isokinetic sampling.

2 KEY PERSONNEL

Table 2-1 presents the contact information for the company subject to validation testing. The Consulair team implicated in the project is presented in table 2-2. The laboratories used as subcontractors are defined in table 2-3.

TABLE 2-1 – CLIENT CONTACT INFORMATION

COMPANY & ADDRESS	CONTACT	ROLE
Glencore Fonderie Horne 101, rue Portelance Rouyn-Noranda (Qc) J9X 5B6	Luc Pilon, Eng. Project manager E-mail : luc.pilon@glencore.ca	Project coordinator

TABLE 2-2 – CONSULAIR’S TEAM INVOLVED IN THE PROJECT

PERSONNEL	TITLE	EXPERIENCE	ROLE
Christian Gagnon	President	31 years	Project manager
Carl Jackson	Vice President	26 years	Sampling team leader. Preparation and recuperation of sampling train.
53-54	Biochemist, project manager	19 years	CEMS operation. Preparation and recuperation of sampling train.
53-54	Environmental Technician	3 years	Sampling console operation
53-54	Environmental Technician	2 years	Sampling console operation
53-54	Environmental Technician	2 years	Sampling console operation
53-54	Environmental Technician	2 years	Sampling console operation
53-54	Environmental Technician	< 1 year	Sampling train manipulation
Samuel Bastien	Engineer, project manager	9 years	Data compilation, writing of report
Louis Lawson	Project Manager	39 years	Report revision

TABLE 2-3 – LABORATORIES

LABORATORY	ANALYSIS	ACCREDITATION DOMAIN DR-12-LLA
Consulair	P	400
Bureau Veritas	Me	404/406
	SVOC	504/510/520/521/523
	HCl, Cl ₂ , HBr, Br ₂ , HF	n/a
	Cr ⁶⁺	n/a
CRIQ	Ash content and organic material	n/a

3 SAMPLING

3.1 PROCESS (SOURCE) OPERATING CONDITIONS

According to the information provided, the operating conditions during the sampling tests are representative of the process’s normal operating conditions.

To ensure adequate functioning of the operating equipment, a constant link was maintained with the client’s project manager during the entirety of the characterisation program.

3.2 EMISSION POINT CHARACTERISTICS

The emission and sampling point characteristics are presented in table 3-1. Figure 3-1 shows the two selection criteria for the sampling site; length of the duct or stack upstream (A) and downstream (B) from flow disturbances. The number of sampling points was chosen using these two lengths according to the

EPS 1/RM/8 Method A by Environment and Climate Change Canada titled “Determination of Sampling Site and Traverse Points”.

TABLE 3-1 – CHARACTERISTICS OF THE SAMPLING LOCATION OF THE EMISSION POINTS

SOURCE / EMISSION POINT	DIAMETER AT THE SAMPLING POINT (m)	NUMBER OF DIAMETERS		NUMBER OF SAMPLING PORTS USED	NUMBER OF SAMPLING POINTS	
		B _D	A _D		PER TRAVERSE	TOTAL
Induction furnace 29 – SVOC	0.67	1.4	3.4	1	36	36
Induction furnace 29 – metal	0.84†	1.6	3.0	1	36	36
Induction furnace 29 – other methods	0.84‡	5.1	0.9	1	36	36

A_D - multiples of stack diameter upstream from a flow disturbance

B_D - multiples of stack diameter downstream from a flow disturbance

‡: The technician’s manuscript notes, in Appendix 4, cite a duct diameter of 26.5 inches (0.67m) for the metal and anions/Cr⁶⁺ sampling point. This is actually a mistake, since the duct is wider (33 inches) at these two sampling points, and was verified after the sampling period by Glencore’s personnel. The results present in this version of the report reflect this corrected duct diameter.

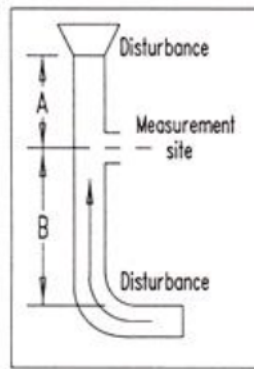
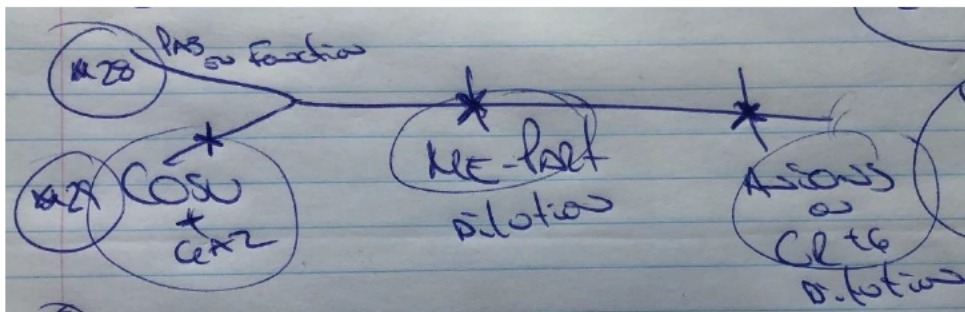


FIGURE 3-1 – SAMPLING SITE PLACEMENT CRITERIA

The configuration of the chimney and the location of the sampling ports is shown in the following diagram.



The three sampling ports are not located at the same place along the chimney. The sampling ports used for the metal/particulate sampling, as well as the anion/Cr⁶⁺ sampling are located at a point in the stack that would normally combine the emission coming from induction furnaces 28 and 29. However, induction furnace #28 was not in operation during sampling. The personnel from Glencore Fonderie Horne tried to

block the output from induction furnace #28 during sampling, but were not completely successful in doing so. This leads to the possibility that the gases collected in the Me/P and the Anions/Cr⁶⁺ sampling ports are partially diluted from gases coming from the induction furnace #28, as was observed in a previous sampling program at the same source (see Consulair report reference 10-1833).

To estimate this dilution, the normalized gas flow rate measured at these sampling ports and the one from the simultaneous SVOC sampling train were compared. The results presented in section 5 show two sets of contaminant concentrations – the one measured directly from the sampling train, and the one corrected using the flow rate measured with the SVOC sampling train.

3.3 SAMPLING METHODS

The sampling methods used in the context of this characterisation program are recommended by the “Sampling Guide for Environmental Analysis” published by the *Centre d’expertise en analyse environnementale du Québec* (CEAEQ), and more specifically in Booklet 4 “Sampling of Atmospheric Emissions from Stationary Sources”, 4th edition from September 15th, 2016.

The different sampling methods used during this campaign are presented in table 3-2.

TABLE 3-2 – SAMPLING METHODS

PARAMETERS	METHOD
Sampling location and points	ECCC EPS 1/RM/8 Method A
Temperature	Thermocouple
Gas velocity	ECCC EPS 1/RM/8 Method B
Humidity	ECCC EPS 1/RM/8 Method D
Filterable particles	ECCC EPS 1/RM/8 Method E
Metals	USEPA 40CFR60 Method 29
Semi-volatile organic compounds	ECCC EPS 1/RM/2
HCl, HBr, HF, Cl ₂ and Br ₂	USEPA 40CFR60 Method 26A
Hexavalent chrome	USEPA 40CFR63 Method 306
Oxygen (O ₂)	USEPA 40CFR60 Method 3A
Carbone dioxide (CO ₂)	USEPA 40CFR60 Method 3A
Carbon monoxide (CO)	USEPA 40CFR60 Method 10
Sulfur dioxide (SO ₂)	USEPA 40CFR60 Method 6C
Nitrogen oxides (NO _x)	USEPA 40CFR60 Method 7E
Total gaseous organic compounds (TGOC)	USEPA 40CFR60 Method 25A

The limits and values obtained for the quality assurance and quality control criteria (QA/QC) of the methods used are presented in section 4 of this report. This section also presents the calibration constants of the equipment used during this sampling program.

3.3.1 Particles

The reference sampling method used to determine particle emission is the method published by Environment and Climate Change Canada under number EPS 1/RM/8 titled “Reference Method for Measuring Releases of Particulate from Stationary Sources”. This method is divided into six testing methods (A to F) that can be used either individually or in diverse combinations to establish gas flow characteristics. These testing methods are:

- Method A – Determination of Sampling Site and Traverse Points;
- Method B – Determination of Stack Gas Velocity and Volumetric Flow Rate;
- Method C – Determination of Molecular Weight by Gas Analysis;
- Method D – Determination of Moisture Content;
- Method E – Determination of Particulate Releases;
- Method F – Calibration Procedure for S-Type Pitot Tube, Dry Gas Meter and Orifice Meter.

Measurements of particles was combined into a single sampling train using method USEPA 29. In the case, the sampling train used is the one described in section 3.3.4 of this report.

3.3.2 Semi-volatile Organic Compounds

The emission rate of semi-volatile organic compounds (SVOC) was determined using samples obtained in isokinetic conditions in a predetermined number of points within the stack. The method used is the EPS 1/RM/2 published by Environment and Climate Change Canada and titled “Reference Method for Source Testing: Measurement of Releases of Selected Semi-volatile Organic Compounds from Stationary Sources”. SVOCs are defined as organic compounds with a boiling point above 100°C. They include the polychlorinated dibenzo-para-dioxins (PCDDs), the polychlorinated dibenzofurans (PCDFs), the polychlorinated biphenyls (PCBs), polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs), chlorobenzenes (CB) and phenolic compounds (PC).

Before any experiments, an SVOC analysis is performed on the rinsing solvents recovered during decontamination of the sampling train glassware to ensure the cleanliness of the equipment.

Each run has a minimum duration of 180 minutes, with a sampled gas volume of at least 3.0 m³R. Table 3-3 presents the various equipment of an SVOC sampling train.

TABLE 3-3 – SAMPLING TRAIN – SVOC – EPS 1/RM/2

SAMPLING TRAIN ECCC EPS 1/RM/2	
NOZZLE	Stainless steel 316L
PROBE	Glass, heated at 120 ± 14°C
FILTER	Glass fiber 125 mm, heated at 120 ± 14°C
FILTER HOLDER	Glass, heated at 120 ± 14°C
FILTER SUPPORT	PTFE, heated at 120 ± 14°C
CONDENSER	Glass
SORBENT TRAP	XAD-2 resin
CONDENSATE TRAP	Empty
1 st IMPINGER	Greenburg-Smith; Ethylene glycol 100 mL, in an ice bath
2 nd IMPINGER	Modified Greenburg-Smith; empty, in an ice bath
SILICA GEL	Container with saturation indicator

3.3.3 Hydrogen Halides and Halogens

The emission rate of hydrogen halides (HCl, HBr and HF) and halogens (Cl₂ and Br₂) was determined isokinetically in a predetermined number of points in the stack. USEPA Method 26A was published by the United States Environmental Protection Agency (USEPA) and is titled “Determination of Hydrogen Halide and Halogen Emissions from Stationary Sources Isokinetic Method”.

Each run has a minimum duration of 60 minutes, with a sampled gas volume of at least 1.5 m³R. Table 3-4 shows the different equipment of the hydrogen halide and halogen sampling train.

TABLE 3-4 – SAMPLING TRAIN – HALOGENATED COMPOUNDS – USEPA METHOD 26A

SAMPLING TRAIN USEPA METHOD 26A	
NOZZLE	Glass
PROBE	Glass, heated at 120 ± 14°C
FILTER	PTFE / Quartz 125 mm, heated at 120 ± 14°C
FILTER HOLDER	Glass, heated at 120 ± 14°C
FILTER SUPPORT	PTFE, heated at 120 ± 14°C
1 st IMPINGER	Short stem ; 50 mL 0.1N H ₂ SO ₄ , in an ice bath
2 nd IMPINGER	Greenburg-Smith; 100 mL 0.1N H ₂ SO ₄ , in an ice bath
3 rd IMPINGER	Greenburg-Smith; 100 mL 0.1N H ₂ SO ₄ , in an ice bath
4 th IMPINGER	Modified Greenburg-Smith; 100 mL 0.1N NaOH, in an ice bath
5 th IMPINGER	Modified Greenburg-Smith; 100 mL 0.1N NaOH, in an ice bath
SILICA GEL	Container with saturation indicator

3.3.4 Metals

The emission rate of metals was determined isokinetically from a predetermined number of points in the stack. USEPA Method 29 is published by the United States Environmental Protection Agency (USEPA) and is titled “Determination of Metal Emissions from Stationary Sources”.

The stack gas passes through a filter, an acidic solution of HNO₃ and H₂O₂ and finally a solution of KMnO₄ and H₂SO₄. Each run has a minimum length of 120 minutes, with a sampled gas volume of at least 2.8 m³R. This method was combined with method EPS 1/RM/8 to measure simultaneously the concentration of particles and the emission of metals. Table 3-5 shows the different equipment of the metal sampling train.

TABLE 3-5 – SAMPLING TRAIN – METALS – USEPA METHOD 29

SAMPLING TRAIN USEPA METHOD 29	
NOZZLE	Glass
PROBE	Glass, heated at 120 ± 14°C
FILTER	Quartz fiber 86 mm, heated at 120 ± 14°C
FILTER HOLDER	Glass, heated at 120 ± 14°C
FILTER SUPPORT	Teflon, heated at 120 ± 14°C
1 st IMPINGER	Modified Greenburg-Smith; empty, in an ice bath
2 nd IMPINGER	Modified Greenburg-Smith; 5% HNO ₃ / 10% H ₂ O ₂ 100 mL, in an ice bath
3 rd IMPINGER	Greenburg-Smith; 5% HNO ₃ / 10% H ₂ O ₂ 100 mL, in an ice bath
4 th IMPINGER	Modified Greenburg-Smith; empty, in an ice bath
5 th IMPINGER	Modified Greenburg-Smith; 4 % KMnO ₄ / 10% H ₂ SO ₄ 100 mL, in an ice bath
6 th IMPINGER	Modified Greenburg-Smith; 4 % KMnO ₄ / 10% H ₂ SO ₄ 100 mL, in an ice bath
SILICA GEL	Container with saturation indicator

3.3.5 Hexavalent Chrome

The emission rate of hexavalent chrome (Cr⁶⁺) was determined isokinetically from a predetermined number of points in the stack. USEPA Method 306 is published by the United States Environmental Protection Agency (USEPA) and is titled “Determination of Chromium Emissions from Decorative and Hard Chromium Electroplating and Chromium Anodizing Operations – Isokinetic Method”.

Each run had a minimum length of 120 minutes, with a sampled gas volume of at least 1.7 m³R. Table 3-6 shows the equipment of a hexavalent chrome sampling train.

TABLE 3-6 – SAMPLING TRAIN – CR⁶⁺ – USEPA METHOD 306

SAMPLING TRAIN USEPA METHOD 306	
NOZZLE	Glass
PROBE	Glass, not heated
1 st IMPINGER	100 mL NaOH 0.1N, in an ice bath
2 nd IMPINGER	100 mL NaOH 0.1N, in an ice bath
3 rd IMPINGER	Empty, in an ice bath
SILICA GEL	Container with saturation indicator

3.3.6 Gaseous Parameters (O₂, CO₂, CO, NO_x, SO₂, TGOC)

The gaseous parameters, such as oxygen (O₂), carbon monoxide (CO), carbon dioxide (CO₂), nitrogen oxides (NO_x), sulfur dioxide (SO₂) and total gaseous organic compounds (TGOC) were measured using continuous instrumental analyzers. Data points were recorded every minute for the duration of the test run.

The effluent gas is continuously sampled from a fixed point in the stack and conveyed to the analyzers through a stainless-steel sampling probe tube and is filtered to remove particles. The gas is then passed through a sample line made of Teflon followed by a condenser and is then directed to the individual analyzers. The Teflon sampling line is heated to at least 120°C or at least 5°C above the dew point, whichever is highest, in order to prevent condensation. The required sampling equipment for these parameters is as follows:

- Stainless steel probe heated at 120°C or more;
- Glass fiber or ceramic filter placed inside a heated housing at 120°C or higher;
- Heated sample line, made of Teflon tubes, that maintains the gases at a temperature of 120°C or higher;
- A condenser whose temperature is maintained at approximately 4°C to ensure proper gas humidity condensation;
- Peristaltic pump following the condenser to evacuate the gas condensate;
- Calibration gas manifold to allow the introduction of calibration gases wither directly to the gas analyzer in direct calibration mode or into the measurement system, at the probe, in system calibration mode, or both.
- Sample gas manifold to divert a portion of the sample to the analyzers, delivering the remainder to the by-pass discharge vent.

The analyzers characteristics are presented in table 3-7.

TABLE 3-7 – CHARACTERISTICS OF THE ANALYZERS

APPARATUS	O ₂	CO ₂	CO	SO ₂	NO _x	TGOC
Method	USEPA 3A	USEPA 3A	USEPA 10	USEPA 6C	USEPA 7E	USEPA 25A
Brand	Servomex	CAI	CAI	Thermo	Thermo	VIG
Model	1440 D1	ZRH High	ZRH High	43i-HL	42i-HL	20SHy100NAI
Detection	Paramagnetic	Infrared (NDIR)	Infrared (NDIR)	Ultraviolet	Chimiluminescence	Ionising flame (FID)
Physical scale	0 – 25 % v/v	0 – 30 % v/v	0 – 1000 ppm	0 – 1000 ppm	0 – 1000 ppm	0 – 100 ppm
Span	22.6 % v/v	27.1% v/v	944.3 ppm	495.7 ppm	495.2 ppm	100 ppm

3.4 SCHEDULE

Table 3-8 shows the sampling schedule at the induction furnace.

TABLE 3-8 – TEST SCHEDULE – INDUCTION FURNACE

SOURCE / EMISSION POINT	PARAMETER	RUN NUMBER	DATE	RUN START	RUN END
Induction furnace	O ₂ , CO ₂ , CO, SO ₂ , NO _x , TGOc	IF-GAZ-E1	2021-04-23	9h31	12h31
		IF-GAZ-E2	2021-04-23	13h29	16h29
		IF-GAZ-E3	2021-04-24	8h50	11h50
		IF-GAZ-E4	2021-04-24	13h26	16h26
		IF-GAZ-E5	2021-04-25	8h11	11h11
	Cr ⁶⁺	IF-Cr6+-E1	2021-04-25	8h11	11h11
	HCl, Cl ₂ , HBr, Br ₂ , HF	IF-Anions-E1	2021-04-23	9h31	12h31
		IF-Anions-E2	2021-04-23	13h29	16h29
		IF-Anions-E3	2021-04-24	8h50	11h50
		IF-Anions-E4	2021-04-24	13h26	16h26
	SVOC	IF-COSV-E1	2021-04-23	9h31	12h31
		IF-COSV-E2	2021-04-23	13h29	16h29
		IF-COSV-E3	2021-04-24	8h50	11h50
		IF-COSV-E4	2021-04-24	13h26	16h26
		IF-COSV-E5	2021-04-25	8h11	11h11
	P/Me	IF-Me-E1	2021-04-23	9h31	12h31
		IF-Me-E2	2021-04-23	13h29	16h29
		IF-Me-E3	2021-04-24	8h50	11h50
		IF-Me-E4	2021-04-24	13h26	16h26
		IF-Me-E5	2021-04-25	8h11	11h11

4 QA/QC PROGRAM

The quality assurance and quality control program (QA/QC) in place at Consular is comprised of many elements aimed at validating the methodologies used during the characterization program. Throughout the campaign, Consular ensured that each step of the atmospheric emissions characterisation program, including the QA/QC program, allowed proper fulfillment of the defined objectives, while also respecting the fixed deadline. The main elements of this program are detailed in this section.

4.1 QA/QC DURING PLANING

4.1.1 Sampling Team

The sampling team was composed of seven qualified individuals. Their titles and tasks performed during the characterisation program are presented in table 2-2.

The personnel had the necessary training in order to respect the applicable health and safety requirements present at the site.

4.1.2 Sampling Methods

The sampling methods used were determined according to the process type and/or the emission point characteristics, the mandate objectives and the parameters considered. The methods are presented in table 3-2.

4.1.3 Equipment, Instruments and Reagents Used

The sampling train glassware as well as the sample containers were cleaned and verified according to the applicable reference methods.

The instruments that were used are regularly maintained and were calibrated less than a year ago. The equipment's calibration certificates are presented in appendix 2 of this report.

The grade of the solvents and reagents used in this mandate was verified.

The calibration gases used to calibrate the direct reading gas analysers were valid during their use on the field by taking into account the retention period imposed by the manufacturer. The calibration gases were of either "certified $\pm 2\%$ " or "USEPA Protocol" quality. The gas analysis certificates are presented in appendix 2 of this report.

4.1.4 Field Forms

The forms required for field sampling of the required parameters are presented in appendix 4 along with the field notes.

4.2 QA/QC DURING SAMPLING

4.2.1 Sampling Train Assembly and Sample Recuperation

One of Consulair's mobile laboratories was used to assemble the sampling train as well as for the various steps of sample recovery. Sample recovery was performed according to the recommended method procedures. At the end of the runs, the ends of the sampling train were sealed for transport of the components to the mobile laboratory to prevent contamination of the sample.

The samples were recovered in appropriate containers as specified by the methods used. All samples were preserved according to the applicable methodology criteria for the entirety of the project until their delivery to the analysis laboratories. Consulair used a sample identification system allowing to easily trace a sample's origin by a descriptive code coupled with a corresponding table. Each sample code includes

the date, sample number, precise sampling location, its nature and destination (i.e. analysis, archiving). This information is enclosed in the chain of custody form that is included with the laboratory analysis report presented in appendix 3.

4.2.2 Leak Tests

Sample train leak tests were performed before and after each traverse, when applicable.

4.2.3 Specific Criteria

The manual sampling methods used had specific criteria such as the positioning of the sampling points, number of sampling points, stack diameter, leak tests, gas velocity, temperatures, presence of cyclonic or inverse flow, isokineticism, sampling rate, the test duration, and gas sample volume, which were followed to ensure method compliance.

4.2.4 Analyser Calibration

Before analysis, our personnel ensured that all components of the continuous instrumental analyzers were functional, that there was no leak in the setup, that the apparatus's analogue outputs were connected to the data acquisition system and that the recorded data corresponded to the values indicated by the analyzers. To ensure valid measurements, the analyzers were heated for at least 2 hours prior to their calibration.

Instrumental linearity (the calibration error of the analysers) was verified on the field by passing three or four calibration gases – zero, low concentration, middle concentration and high concentration – directly at the inlet of the instruments and at the probe (TGOC). Four concentrations are used for the TGOC and three for the other gases. The calibration forms are filled out on site and systematic error evaluation as well as the analyzers' calibration drift was verified immediately before and after each measurement period using two or three calibration gases (zero, low span and middle or high span).

4.3 POST-SAMPLING QA/QC

4.3.1 Analysis Laboratories

The laboratories chosen for sample analysis are accredited by the *Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec* (CEAEQ) for different air chemistry domains and they conform to the ISO/CEI 17025 norm. The analysis reports were signed by a chemist and are presented in appendix 3.

The quality assurance and quality programs specific to the analysed parameter were included in the analysis reports.

4.3.2 QA/QC – Report Drafting

The computational tools used to analyse the data were verified to ensure calculation precision. This report was written by a project manager with 9 years of pertinent experience. The report was also reviewed by a senior project manager.

4.4 METHOD CRITERIA AND TEST VALIDITY

Appendix 6 presents the results of the quality assurance and quality control program for each sampling method used at all emission points during the atmospheric emission characterisation program for the present mandate. The limits and values obtained for the quality assurance and quality control (QA/QC) program for these methods are also presented in appendix 6. The following deviations to the sampling method's QA/QC criteria were detected in the current characterisation campaign:

- The stack length before and after the sampling ports with no flow perturbation does not always meet the criteria outlined by method EPS 1/RM/8-A, which slightly diminishes the precision of the results that are obtained. This is compounded by the fact that there is only a single sampling port at each location, and thus it was not possible to perform two traverses as usually required by isokinetic methods. However, the three-hour sampling time used for all methods somewhat mitigates these factors.
- For all analyses using method USEPA 26A, the temperature of the probe and filter often drop below the minimum value of 248°F, due to the more stringent requirements of this method compared to other methods. These drops are temporary and very slight, and, considering that the gas stack humidity is below 1%, will have no effect on the final results obtained.

5 RESULTS

The reference values are reported at a temperature of 25°C and at an atmospheric pressure of 101.3 kPa, on a dry basis.

In the results tables, a value starting with the sign “<” signifies that the laboratory result is below the reported detection limit (RDL) and represents a maximum result. Unless otherwise indicated, when an analysis result is given by the laboratory as being below the RDL, this detection limit is used in the calculations directly.

For the dioxins and furans analysis in the SVOC sampling train, the laboratory reported some results as DNQ (did not quantify), which means that the actual result is somewhere between the method detection limit and the method quantification limit. The laboratory reports the method quantification limit as being

3.33 times the method detection limits. When this happens, the value of the quantification limit was used in the calculations, and these results are underlined in the following tables.

The averages in the following tables correspond to the average of all the runs performed at a given source for a given operating condition.

The computer-compiled data is presented in appendix 1 and the continuous measurement graphs are presented in appendix 5.

TABLE 5-1 – RESULTS – INDUCTION FURNACE – METALS AND PARTICULATE MATTER

SAMPLING SCHEDULE						
RUN NUMBER	IF-Me-E1	IF-Me-E2	IF-Me-E3	IF-Me-E4	IF-Me-E5	AVERAGE
DATE	2021-04-23	2021-04-23	2021-04-24	2021-04-24	2021-04-25	
RUN START	9h31	13h29	8h50	13h26	8h11	
RUN END	12h31	16h29	11h50	16h26	11h11	
RUN LENGTH (min)	180	180	180	180	180	
SAMPLED GAS PROPERTIES						
STATIC PRESSURE (kPa)	-0.62	-0.62	-0.57	-0.55	-0.55	-0.58
GAS HUMIDITY (%v)	0.6	0.5	0.5	0.7	0.6	0.6
GAS TEMPERATURE (°C)	21	25	20	24	15	21
GAS VELOCITY (m/s)	14.2	14.8	15.6	15.8	15.4	15.2
ACTUAL GAS FLOW RATE (m³/h)	28 290	29 410	31 010	31 430	30 650	30 160
REFERENCE GAS FLOW RATE (m³/h)	28 220	27 970	31 130	30 150	30 020	29 500
CO ₂ (%vs)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
O ₂ (%vs)	20.9	20.8	20.9	20.9	20.9	20.9
CO (ppmvs)	1	2	2	1	5	2
SAMPLED GAS						
SAMPLED GAS VOLUME (m³R)	3.90	3.87	4.29	4.16	4.14	n/a
PARTICLES						
MASS PARTICLES FILTER (mg)	45.1	35.7	29.4	21.1	21.9	n/a
MASS PARTICLES NOZZLE & PROBE (mg)	12.2	8.3	4.9	8.1	3.9	n/a
CONCENTRATION (mg/m³R)	14.7	11.4	7.99	7.02	6.23	9.46
EMISSION (kg/h)	0.415	0.318	0.249	0.211	0.187	0.276
PARTICULATE SULFUR						
SULFUR CONCENTRATION (µg/m³R)	2820	2310	1490	822	736	1640
SULFUR EMISSION (g/h)	79.6	64.7	46.3	24.8	22.1	47.5
METALS						
PARTICULATE METALS (µg/m³R)						
Aluminum (Al)	101	82.9	97.2	60.3	15.9	71.5
Antimony (Sb)	12.9	10.5	31.7	37.5	9.5	20.4
Silver (Ag)	7.2	2.6	1.6	2.2	1.9	3.1
Arsenic (As)	126	90.1	45.4	47.6	37.4	69.3
Barium (Ba)	19.8	20.4	24.9	16.0	2.7	16.8
Beryllium (Be)	< 0.03	< 0.03	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Bismuth (Bi)	9.4	7.0	7.2	5.4	7.0	7.2
Cadmium (Cd)	10.7	5.9	0.98	1.2	0.87	3.9
Calcium (Ca)	274	320	268	53.6	32.6	190
Chrome (Cr)	5.7	3.5	0.86	1.5	1.2	2.6
Cobalt (Co)	0.87	0.54	0.30	0.48	0.19	0.48
Copper (Cu)	854	411	230	332	244	414
Tin (Sn)	36.7	16.3	17.5	8.2	10.4	17.8
Iron (Fe)	344	258	231	348	106	258
Magnesium (Mg)	78.0	97.4	80.6	13.2	5.6	54.9
Manganese (Mn)	3.8	2.7	2.1	2.4	1.3	2.5
Mercury (Hg)	< 0.03	< 0.03	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Molybdenum (Mo)	1.0	0.78	< 0.23	< 0.24	< 0.24	0.50
Nickel (Ni)	7.4	6.6	1.7	2.7	1.4	3.9
Phosphorus (P)	6.7	< 5.2	6.1	59.6	49.3	25.3
Lead (Pb)	523	289	38.4	40.6	246	228
Potassium (K)	63.9	64.6	49.6	9.4	6.0	38.7
Selenium (Se)	2.8	2.1	1.2	1.4	0.48	1.6
Sodium (Na)	1680	1860	1340	184	170	1050
Tellurium (Te)	32.6	20.9	10.0	12.0	6.8	16.5
Titanium (Ti)	1.5	1.0	1.6	2.6	< 0.48	1.5
Vanadium (V)	< 0.13	< 0.10	< 0.12	< 0.10	< 0.10	< 0.11
Zinc (Zn)	515	289	171	142	136	251
DETECTED METALS	4720	3860	2660	1380	1090	2740
TOTAL METALS	4720	3870	2660	1380	1090	2750

TABLE 5-1 – RESULTS – INDUCTION FURNACE – METALS AND PARTICULATE MATTER (CONTINUED)

RUN NUMBER	SAMPLING SCHEDULE					AVERAGE
	IF-Me-E1	IF-Me-E2	IF-Me-E3	IF-Me-E4	IF-Me-E5	
GASEOUS METALS (µg/m³R)						
Aluminum (Al)	< 0.77	< 0.78	0.93	1.9	< 0.72	1.0
Antimony (Sb)	0.10	0.26	< 0.07	< 0.07	< 0.07	0.12
Silver (Ag)	< 0.26	< 0.26	< 0.23	< 0.24	< 0.24	< 0.25
Arsenic (As)	45.1	29.2	42.2	49.5	34.3	40.1
Barium (Ba)	< 0.03	0.03	0.02	0.07	0.02	0.03
Beryllium (Be)	< 0.03	< 0.03	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Bismuth (Bi)	< 0.03	< 0.03	0.02	< 0.02	< 0.02	0.02
Cadmium (Cd)	< 0.03	< 0.03	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02
Calcium (Ca)	3.9	7.0	10.0	4.1	7.2	6.4
Chrome (Cr)	0.10	< 0.08	0.07	< 0.07	0.17	0.10
Cobalt (Co)	< 0.08	< 0.08	< 0.07	< 0.07	< 0.07	< 0.07
Copper (Cu)	0.51	0.75	2.9	2.6	0.97	1.6
Tin (Sn)	6.9	6.7	5.8	5.8	6.3	6.3
Iron (Fe)	< 2.6	< 2.6	4.4	3.4	3.6	3.3
Magnesium (Mg)	< 1.5	< 1.3	< 1.4	< 1.4	< 1.5	< 1.4
Manganese (Mn)	0.77	< 0.08	< 0.07	< 0.07	0.07	0.21
Mercury (Hg)	0.30	0.38	0.18	0.21	0.16	0.24
Molybdenum (Mo)	< 0.26	< 0.26	< 0.23	< 0.24	< 0.24	< 0.25
Nickel (Ni)	0.46	0.10	0.14	0.10	0.15	0.19
Phosphorus (P)	< 7.7	< 7.8	< 7.0	< 7.2	< 7.2	< 7.4
Lead (Pb)	< 0.26	< 0.26	< 0.23	0.24	< 0.24	0.25
Potassium (K)	< 7.7	< 7.8	< 7.0	< 7.2	< 7.2	< 7.4
Selenium (Se)	6.4	6.5	6.3	8.7	7.1	7.0
Sodium (Na)	< 2.6	< 2.6	< 2.3	< 2.4	< 2.4	< 2.5
Tellurium (Te)	< 0.26	0.26	< 0.23	< 0.24	< 0.24	0.25
Titanium (Ti)	< 0.77	< 0.78	< 0.70	< 0.72	< 0.72	< 0.74
Vanadium (V)	< 0.15	< 0.13	< 0.14	< 0.14	< 0.15	< 0.14
Zinc (Zn)	9.1	9.7	3.0	1.2	1.4	4.9
DETECTED METALS	73.7	60.9	76.0	77.7	61.4	69.9
TOTAL METALS	98.7	85.6	95.8	97.9	82.6	92.1
TOTAL METALS (µg/m³R)						
Aluminum (Al)	102	83.7	98.1	62.2	16.7	72.5
Antimony (Sb)	13.0	10.7	31.8	37.6	9.5	20.5
Silver (Ag)	7.4	2.8	1.9	2.4	2.2	3.3
Arsenic (As)	171	119	87.6	97.1	71.7	109
Barium (Ba)	19.8	20.4	25.0	16.1	2.8	16.8
Beryllium (Be)	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Bismuth (Bi)	9.4	7.0	7.2	5.4	7.0	7.2
Cadmium (Cd)	10.7	6.0	1.0	1.2	0.89	4.0
Calcium (Ca)	278	327	278	57.7	39.8	196
Chrome (Cr)	5.8	3.6	0.93	1.6	1.4	2.7
Cobalt (Co)	0.95	0.62	0.37	0.55	0.27	0.55
Copper (Cu)	855	411	233	334	245	415
Tin (Sn)	43.6	23.0	23.3	13.9	16.7	24.1
Iron (Fe)	346	261	236	352	110	261
Magnesium (Mg)	79.5	98.6	82.0	14.7	7.0	56.4
Manganese (Mn)	4.6	2.8	2.2	2.5	1.4	2.7
Mercury (Hg)	0.32	0.40	0.20	0.23	0.18	0.27
Molybdenum (Mo)	1.3	1.0	< 0.47	< 0.48	< 0.48	0.75
Nickel (Ni)	7.8	6.7	1.8	2.8	1.5	4.1
Phosphorus (P)	14.4	< 12.9	13.0	66.8	56.5	32.7
Lead (Pb)	523	289	38.7	40.8	246	228
Potassium (K)	71.6	72.3	56.6	16.6	13.3	46.1
Selenium (Se)	9.2	8.6	7.5	10.0	7.6	8.6
Sodium (Na)	1680	1860	1340	186	172	1050
Tellurium (Te)	32.8	21.2	10.3	12.3	7.0	16.7
Titanium (Ti)	2.3	1.8	2.3	3.4	< 1.2	2.2
Vanadium (V)	< 0.28	< 0.23	< 0.26	< 0.24	< 0.24	< 0.25
Zinc (Zn)	525	299	174	144	138	256
DETECTED METALS	4820	3940	2750	1480	1170	2830
TOTAL METALS	4820	3950	2750	1480	1180	2840

TABLE 5-1 – RESULTS – INDUCTION FURNACE – METALS AND PARTICULATE MATTER (SUITE)

RUN NUMBER	SAMPLING SCHEDULE					AVERAGE
	IF-Me-E1	IF-Me-E2	IF-Me-E3	IF-Me-E4	IF-Me-E5	
TOTAL METALS (µg/m³R) – CORRECTED FLOW						
Aluminum (Al)	162	126	175	105	29.2	120
Antimony (Sb)	20.7	16.2	56.7	63.3	16.7	34.7
Silver (Ag)	11.8	4.28	3.33	4.05	3.81	5.47
Arsenic (As)	273	180	157	164	126	180
Barium (Ba)	31.5	30.8	44.6	27.1	4.83	27.9
Beryllium (Be)	< 0.0816	< 0.0778	< 0.0833	< 0.0810	< 0.0847	< 0.0816
Bismuth (Bi)	14.9	10.5	12.9	9.15	12.3	11.9
Cadmium (Cd)	17.1	8.98	1.79	1.98	1.57	6.35
Calcium (Ca)	443	493	497	97.2	69.9	322
Chrome (Cr)	9.18	5.45	1.67	2.63	2.41	4.30
Cobalt (Co)	1.51	0.933	0.666	0.931	0.466	0.906
Copper (Cu)	1360	620	416	563	430	680
Tin (Sn)	69.4	34.6	41.6	23.5	29.2	39.7
Iron (Fe)	551	393	421	593	193	432
Magnesium (Mg)	126	149	147	24.7	12.3	92.5
Manganese (Mn)	7.30	4.24	3.91	4.17	2.37	4.41
Mercury (Hg)	0.514	0.607	0.358	0.389	0.322	0.441
Molybdenum (Mo)	2.04	1.56	< 0.833	< 0.810	< 0.847	1.22
Nickel (Ni)	12.4	10.0	3.25	4.78	2.67	6.70
Phosphorus (P)	22.9	19.4	23.3	113	99.1	55.0
Lead (Pb)	833	436	69.1	68.8	432	369
Potassium (K)	114	109	101	27.9	23.3	75.5
Selenium (Se)	14.7	13.0	13.4	16.8	13.3	14.2
Sodium (Na)	2681	2804	2398	313	302	1715
Tellurium (Te)	52.2	31.9	18.3	20.7	12.3	27.2
Titanium (Ti)	3.67	2.72	4.16	5.67	2.12	3.67
Vanadium (V)	< 0.449	< 0.350	< 0.458	< 0.405	< 0.424	< 0.416
Zinc (Zn)	835	450	311	242	241	418
DETECTED METALS	7669	5935	4921	2497	2061	4642
TOTAL METALS	7669	5955	4923	2498	2064	4648
TOTAL METALS (g/h)						
Aluminum (Al)	2.87	2.34	3.05	1.88	0.500	2.13
Antimony (Sb)	0.368	0.300	0.988	1.13	0.286	0.615
Silver (Ag)	0.210	0.0794	0.0580	0.0724	0.0652	0.0970
Arsenic (As)	4.84	3.34	2.73	2.93	2.15	3.20
Barium (Ba)	0.560	0.571	0.777	0.485	0.0826	0.495
Beryllium (Be)	< 0.00145	< 0.00144	< 0.00145	< 0.00145	< 0.00145	< 0.00145
Bismuth (Bi)	0.265	0.196	0.225	0.164	0.211	0.212
Cadmium (Cd)	0.303	0.167	0.0312	0.0355	0.0268	0.113
Calcium (Ca)	7.85	9.15	8.65	1.74	1.20	5.72
Chrome (Cr)	0.163	0.101	0.0290	0.0471	0.0413	0.0763
Cobalt (Co)	0.0268	0.0173	0.0116	0.0167	0.00797	0.0161
Copper (Cu)	24.1	11.5	7.24	10.1	7.35	12.1
Tin (Sn)	1.23	0.643	0.725	0.420	0.500	0.704
Iron (Fe)	9.77	7.29	7.33	10.6	3.31	7.66
Magnesium (Mg)	2.24	2.76	2.55	0.442	0.210	1.64
Manganese (Mn)	0.130	0.0787	0.0682	0.0746	0.0406	0.0783
Mercury (Hg)	0.00912	0.0113	0.00624	0.00695	0.00551	0.00782
Molybdenum (Mo)	0.0362	0.0289	< 0.0145	< 0.0145	< 0.0145	0.0217
Nickel (Ni)	0.221	0.186	0.0566	0.0855	0.0457	0.119
Phosphorus (P)	0.405	< 0.361	0.406	2.01	1.70	0.976
Lead (Pb)	14.8	8.10	1.20	1.23	7.40	6.54
Potassium (K)	2.02	2.02	1.76	0.500	0.399	1.34
Selenium (Se)	0.261	0.240	0.234	0.301	0.228	0.253
Sodium (Na)	47.6	52.1	41.8	5.61	5.18	30.4
Tellurium (Te)	0.927	0.592	0.319	0.369	0.210	0.483
Titanium (Ti)	0.0651	0.0506	0.0725	0.101	< 0.0362	0.0652
Vanadium (V)	< 0.00796	< 0.00650	< 0.00798	< 0.00724	< 0.00725	< 0.00739
Zinc (Zn)	14.8	8.36	5.42	4.33	4.13	7.41
DETECTED METALS	136	110	85.7	44.7	35.3	82.4
TOTAL METALS	136	111	85.7	44.7	35.3	82.5

R: Reference conditions at 101.3 kPa and 25°C, on a dry basis

TABLE 5-2 – RESULTS – INDUCTION FURNACE – SVOC

SAMPLING SCHEDULE						
RUN NUMBER	IF-COSV-E1	IF-COSV-E2	IF-COSV-E3	IF-COSV-E4	IF-COSV-E5	AVERAGE
DATE	2021-04-23	2021-04-23	2021-04-24	2021-04-24	2021-04-25	
RUN START	9h31	13h29	8h50	13h26	8h11	
RUN END	12h31	16h29	11h50	16h26	11h11	
RUN LENGTH (min)	180	180	180	180	180	
SAMPLED GAS PROPERTIES						
STATIC PRESSURE (kPa)	-0.30	-0.35	-0.32	-0.35	-0.32	-0.33
GAS HUMIDITY (%v)	0.6	0.5	0.8	0.7	0.7	0.7
GAS TEMPERATURE (°C)	24	27	22	25	2	20
GAS VELOCITY (m/s)	14.0	15.3	13.6	14.6	13.0	14.1
ACTUAL GAS FLOW RATE (m³/h)	17 900	19 610	17 420	18 720	16 630	18 060
REFERENCE GAS FLOW RATE (m³R/h)	17 740	18 570	17 420	17 880	17 110	17 740
CO ₂ (%vs)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
O ₂ (%vs)	20.9	20.8	20.9	20.9	20.9	20.9
CO (ppmvs)	1	2	2	1	5	2
SAMPLED GAS						
SAMPLED GAS VOLUME (m³R)	3.55	3.73	3.48	3.57	3.43	n/a
DIOXINS AND FURANS (ng/m³R) – Calculated according to the TEF						
2,3,7,8-TCDD	< 0.00096	< 0.0013	< 0.0016	< 0.0015	< 0.0013	< 0.0013
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0.0017	< 0.0015	< 0.0015	< 0.0020	< 0.0013	< 0.0016
1,2,3,4,7,8 HxCDD	< 0.00025	< 0.00020	< 0.00027	< 0.00039	< 0.00018	< 0.00026
1,2,3,6,7,8 HxCDD	< 0.00027	< 0.00022	< 0.00029	< 0.00042	< 0.00020	< 0.00028
1,2,3,7,8,9 HxCDD	< 0.00025	< 0.00020	< 0.00026	< 0.00036	< 0.00018	< 0.00025
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	<u>0.00013</u>	< 0.00030	<u>0.00011</u>	< 0.00039	< 0.00044	<u>0.00072</u>
OCDD	0.000045	0.000033	0.000061	0.000052	0.000028	0.000044
2,3,7,8 TCDF	<u>0.00028</u>	< 0.00015	0.00049	0.00053	<u>0.00026</u>	0.00034
1,2,3,7,8 PeCDF	< 0.000057	< 0.000043	< 0.000051	< 0.000055	< 0.000046	< 0.000050
2,3,4,7,8-PeCDF	< 0.00059	< 0.00046	<u>0.0018</u>	< 0.00057	< 0.00049	<u>0.00078</u>
1,2,3,4,7,8 HxCDF	< 0.00015	< 0.00012	<u>0.00051</u>	< 0.00039	< 0.00012	<u>0.00026</u>
1,2,3,6,7,8 HxCDF	< 0.00015	< 0.00011	< 0.00018	< 0.00039	< 0.00011	< 0.00019
2,3,4,6,7,8-HxCDF	< 0.00016	< 0.00013	< 0.00020	< 0.00042	< 0.00013	< 0.00021
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0.00018	< 0.00013	< 0.00017	< 0.00045	< 0.00013	< 0.00021
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	< 0.000096	< 0.000035	< 0.000095	< 0.000092	<u>0.000040</u>	<u>0.000072</u>
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	<u>0.000029</u>	< 0.000011	< 0.000098	< 0.000031	< 0.000013	<u>0.000019</u>
OCDF	0.000080	0.000089	0.000064	0.000013	0.000034	0.000080
TOTAL TOXIC EQUIVALENCE	0.00045	0.00012	0.0029	0.00055	0.00031	0.00084
DIOXINS AND FURANS (µg/h) – Calculated according to the TEF						
2,3,7,8-TCDD	< 0.017	< 0.023	< 0.028	< 0.028	< 0.023	< 0.024
1,2,3,7,8 PeCDD	< 0.030	< 0.027	< 0.026	< 0.035	< 0.021	< 0.028
1,2,3,4,7,8 HxCDD	< 0.0045	< 0.0037	< 0.0046	< 0.0070	< 0.0031	< 0.0046
1,2,3,6,7,8 HxCDD	< 0.0048	< 0.0040	< 0.0050	< 0.0075	< 0.0034	< 0.0050
1,2,3,7,8,9 HxCDD	< 0.0044	< 0.0037	< 0.0046	< 0.0065	< 0.0031	< 0.0045
1,2,3,4,6,7,8 HpCDD	<u>0.0023</u>	< 0.00055	<u>0.0020</u>	< 0.00070	< 0.00075	0.0013
OCDD	0.000079	0.000061	0.00011	0.000093	0.000048	0.000078
2,3,7,8 TCDF	<u>0.0050</u>	< 0.0027	0.0085	0.0095	<u>0.0045</u>	0.0060
1,2,3,7,8 PeCDF	< 0.0010	< 0.00081	< 0.00088	< 0.00098	< 0.00079	< 0.00089
2,3,4,7,8-PeCDF	< 0.010	< 0.0085	<u>0.031</u>	< 0.010	< 0.0084	<u>0.014</u>
1,2,3,4,7,8 HxCDF	< 0.0027	< 0.0022	<u>0.0088</u>	< 0.0070	< 0.0020	<u>0.0046</u>
1,2,3,6,7,8 HxCDF	< 0.0026	< 0.0021	< 0.0031	< 0.0070	< 0.0019	< 0.0034
2,3,4,6,7,8-HxCDF	< 0.0029	< 0.0023	< 0.0034	< 0.0075	< 0.0021	< 0.0037
1,2,3,7,8,9 HxCDF	< 0.0031	< 0.0025	< 0.0030	< 0.0080	< 0.0023	< 0.0038
1,2,3,4,6,7,8 HpCDF	< 0.0017	< 0.00065	< 0.0016	< 0.0017	<u>0.00068</u>	<u>0.0013</u>
1,2,3,4,7,8,9 HpCDF	<u>0.00052</u>	< 0.00021	< 0.00017	< 0.00055	< 0.00022	<u>0.00033</u>
OCDF	0.00014	0.00016	0.00011	0.00024	0.000058	0.00014
TOTAL TOXIC EQUIVALENCE	0.0081	0.00023	0.051	0.0099	0.0053	0.015

TABLE 5-2 – RESULTS – INDUCTION FURNACE – SVOC (CONTINUED)

SAMPLING SCHEDULE						
RUN NUMBER	IF-COSV-E1	IF-COSV-E2	IF-COSV-E3	IF-COSV-E4	IF-COSV-E5	AVERAGE
POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS (µg/m³R)						
4+5+6 Methylchrysene	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03
Acenaphthene	< 0.03	< 0.03	0.03	< 0.03	0.04	0.03
Acenaphthylene	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03
Anthracene	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03
Benz(a)anthracene	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03
Benzo(b+j+k)fluoranthene	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03
Benzo(ghi)perylene	< 0.03	0.04	0.08	< 0.03	< 0.03	0.04
Benzo(c)phenanthrene	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03
Benzo(a)pyrene	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03
Benzo(e)pyrene	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03
1-Chloronaphtalene	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03
Chrysene	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03
Dibenzo(a,h)acridine	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03
Dibenzo(a,h)anthracene	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03
7H-Dibenzo(C,G)carbazole	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03
Dibenzo(a,e)pyrene	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03
Dibenzo(a,h)pyrene	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03
Dibenzo(a,i)pyrene	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03
Dibenzo(a,l)pyrene	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03
7 12-dimethylbenz(a)anthracene	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03
1,3-Dimethylnaphtalene	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	0.04	0.03
Fluoranthene	< 0.03	0.03	0.05	0.03	< 0.03	0.03
Fluorene	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03
Indeno(1,2,3-c,d)pyrene	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03
3-methylcholanthrene	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03
1-Méthylnaphtalene	0.06	0.04	0.08	< 0.04	0.44	0.13
2-méthylnaphtalene	0.12	0.07	0.17	0.08	1.2	0.32
Naphtalene	0.31	0.15	0.32	0.15	4.7	1.1
Phenanthrene	0.07	0.07	0.05	0.07	0.06	0.07
Pyrene	< 0.03	< 0.03	0.15	0.04	< 0.03	0.05
2,3,5-Trimethylnaphtalene	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03
Detected PAH	0.57	0.41	0.93	0.37	6.4	1.7
Total PAH	1.3	1.1	1.6	1.1	7.1	2.5

TABLE 5-2 – RESULTS – INDUCTION FURNACE – SVOC (CONTINUED)

SAMPLING SCHEDULE						
RUN NUMBER	IF-COSV-E1	IF-COSV-E2	IF-COSV-E3	IF-COSV-E4	IF-COSV-E5	AVERAGE
POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS (g/h)						
4+5+6 Methylchrysene	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Acenaphthene	< 0.0005	< 0.0005	0.0006	< 0.0005	0.0007	0.0006
Acenaphthylene	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Anthracene	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Benz(a)anthracene	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Benzo(b+j+k)fluoranthene	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Benzo(ghi)perylene	< 0.0005	0.0007	0.001	< 0.0005	< 0.0005	0.0007
Benzo(c)phenanthrene	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Benzo(a)pyrene	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Benzo(e)pyrene	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
1-Chloronaphtalene	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Chrysene	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Dibenzo(a,h)acridine	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Dibenzo(a,h)anthracene	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
7H-Dibenzo(C,G)carbazole	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Dibenzo(a,e)pyrene	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Dibenzo(a,h)pyrene	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Dibenzo(a,i)pyrene	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Dibenzo(a,l)pyrene	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
7 12-dimethylbenz(a)anthracene	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
1,3-Dimethylnaphtalene	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	0.0006	0.0005
Fluoranthene	< 0.0005	0.0006	0.0008	0.0006	< 0.0005	0.0006
Fluorene	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Indeno(1,2,3-c,d)pyrene	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
3-methylcholanthrene	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
1-Méthylnaphtalene	0.001	0.0008	0.001	< 0.0008	0.007	0.002
2-méthylnaphtalene	0.002	0.001	0.003	0.001	0.02	0.006
Naphtalene	0.006	0.003	0.006	0.003	0.08	0.02
Phenanthrene	0.001	0.001	0.0009	0.001	0.001	0.001
Pyrene	< 0.0005	< 0.0005	0.003	0.0007	< 0.0005	0.0010
2,3,5-Trimethylnaphtalene	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Detected PAH	0.010	0.008	0.016	0.007	0.110	0.030
Total PAH	0.024	0.020	0.028	0.020	0.122	0.043
POLYCHLORINATED BIPHENYLS (µg/m³R)						
Total Monochlorobiphenyl	< 0.006	< 0.005	< 0.006	< 0.006	< 0.006	< 0.006
Total Dichlorobiphenyl	< 0.006	< 0.005	< 0.006	< 0.006	< 0.006	< 0.006
Total Trichlorobiphenyl	< 0.006	< 0.005	< 0.006	< 0.006	< 0.006	< 0.006
Total Tetrachlorobiphenyl	< 0.006	< 0.005	< 0.006	< 0.006	< 0.006	< 0.006
Total Pentachlorobiphenyl	< 0.006	< 0.005	< 0.006	< 0.006	< 0.006	< 0.006
Total Hexachlorobiphenyl	< 0.006	< 0.005	< 0.006	< 0.006	< 0.006	< 0.006
Total Heptachlorobiphenyl	< 0.006	< 0.005	< 0.006	< 0.006	< 0.006	< 0.006
Total Octachlorobiphenyl	< 0.006	< 0.005	< 0.006	< 0.006	< 0.006	< 0.006
Total Nonachlorobiphenyl	< 0.006	< 0.005	< 0.006	< 0.006	< 0.006	< 0.006
Total Decachlorobiphenyl	< 0.006	< 0.005	< 0.006	< 0.006	< 0.006	< 0.006
PCB Congeners Summation	< 0.006	< 0.005	< 0.006	< 0.006	< 0.006	< 0.006
POLYCHLORINATED BIPHENYLS (g/h)						
Total Monochlorobiphenyl	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Total Dichlorobiphenyl	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Total Trichlorobiphenyl	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Total Tetrachlorobiphenyl	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Total Pentachlorobiphenyl	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Total Hexachlorobiphenyl	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Total Heptachlorobiphenyl	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Total Octachlorobiphenyl	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Total Nonachlorobiphenyl	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Total Decachlorobiphenyl	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
PCB Congeners Summation	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001

TABLE 5-2 – RESULTS – INDUCTION FURNACE – SVOC (CONTINUED)

SAMPLING SCHEDULE						
RUN NUMBER	IF-COSV-E1	IF-COSV-E2	IF-COSV-E3	IF-COSV-E4	IF-COSV-E5	AVERAGE
PHENOLIC COMPOUNDS (µg/m³R)						
Phenol	0.90	0.70	0.78	< 0.70	< 0.73	0.76
2-Chlorophenol	< 0.70	< 0.67	< 0.72	< 0.70	< 0.73	< 0.70
3-Chlorophenol	< 0.70	< 0.67	< 0.72	< 0.70	< 0.73	< 0.70
4-Chlorophenol	< 0.70	< 0.67	< 0.72	< 0.70	< 0.73	< 0.70
o-Cresol	< 0.70	< 0.67	< 0.72	< 0.70	< 0.73	< 0.70
m-Cresol	< 0.70	< 0.67	< 0.72	< 0.70	< 0.73	< 0.70
p-Cresol	< 0.70	< 0.67	< 0.72	< 0.70	< 0.73	< 0.70
2-Nitrophenol	< 0.70	< 0.67	< 0.72	< 0.70	< 0.73	< 0.70
2,4-Dimethylphenol	< 0.70	< 0.67	< 0.72	< 0.70	< 0.73	< 0.70
2,6-Dichlorophenol	< 0.70	< 0.67	< 0.72	< 0.70	< 0.73	< 0.70
3,5-Dichlorophenol	< 0.70	< 0.67	< 0.72	< 0.70	< 0.73	< 0.70
2,4 + 2,5-Dichlorophenol	< 0.70	< 0.67	< 0.72	< 0.70	< 0.73	< 0.70
2,3-Dichlorophenol	< 0.70	< 0.67	< 0.72	< 0.70	< 0.73	< 0.70
3,4-Dichlorophenol	< 0.70	< 0.67	< 0.72	< 0.70	< 0.73	< 0.70
4-Chloro-3-methylphenol	< 0.70	< 0.67	< 0.72	< 0.70	< 0.73	< 0.70
2,3,5-Trichlorophenol	< 0.70	< 0.67	< 0.72	< 0.70	< 0.73	< 0.70
2,4,6-Trichlorophenol	< 0.70	< 0.67	< 0.72	< 0.70	< 0.73	< 0.70
2,4,5-Trichlorophenol	< 0.70	< 0.67	< 0.72	< 0.70	< 0.73	< 0.70
2,3,4-Trichlorophenol	< 0.70	< 0.67	< 0.72	< 0.70	< 0.73	< 0.70
2,3,6-Trichlorophenol	< 0.70	< 0.67	< 0.72	< 0.70	< 0.73	< 0.70
3,4,5-Trichlorophenol	< 0.70	< 0.67	< 0.72	< 0.70	< 0.73	< 0.70
2,4-Dinitrophenol	< 7.0	< 6.7	< 7.2	< 7.0	< 7.3	< 7.0
4-Nitrophenol	< 0.70	< 0.67	< 0.72	< 0.70	< 0.73	< 0.70
2,3,4,5-Tetrachlorophenol	< 0.70	< 0.67	< 0.72	< 0.70	< 0.73	< 0.70
2,3,5,6-Tetrachlorophenol	< 0.70	< 0.67	< 0.72	< 0.70	< 0.73	< 0.70
2,3,4,6-Tetrachlorophenol	< 0.70	< 0.67	< 0.72	< 0.70	< 0.73	< 0.70
2-Methyl-4,6-dinitrophenol	< 7.0	< 6.7	< 7.2	< 7.0	< 7.3	< 7.0
Pentachlorophenol	< 0.70	< 0.67	< 0.72	< 0.70	< 0.73	< 0.70
Detected Phenolic Compounds	0.90	0.70	0.78	0	0	0.48
Total Phenolic Compounds	32.6	30.9	33.1	32.2	33.5	32.4
PHENOLIC COMPOUNDS (g/h)						
Phenol	0.016	0.013	0.014	< 0.01	< 0.01	0.014
2-Chlorophenol	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
3-Chlorophenol	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
4-Chlorophenol	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
o-Cresol	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
m-Cresol	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
p-Cresol	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
2-Nitrophenol	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
2,4-Dimethylphenol	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
2,6-Dichlorophenol	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
3,5-Dichlorophenol	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
2,4 + 2,5-Dichlorophenol	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
2,3-Dichlorophenol	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
3,4-Dichlorophenol	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
4-Chloro-3-methylphenol	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
2,3,5-Trichlorophenol	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
2,4,6-Trichlorophenol	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
2,4,5-Trichlorophenol	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
2,3,4-Trichlorophenol	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
2,3,6-Trichlorophenol	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
3,4,5-Trichlorophenol	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
2,4-Dinitrophenol	< 0.13	< 0.13	< 0.13	< 0.13	< 0.13	< 0.13
4-Nitrophenol	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
2,3,4,5-Tetrachlorophenol	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
2,3,5,6-Tetrachlorophenol	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
2,3,4,6-Tetrachlorophenol	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
2-Methyl-4,6-dinitrophenol	< 0.13	< 0.13	< 0.13	< 0.13	< 0.13	< 0.13
Pentachlorophenol	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Detected Phenolic Compounds	0.016	0.013	0.014	0	0	0.008
Total Phenolic Compounds	0.58	0.57	0.58	0.58	0.57	0.58

TABLE 5-2 – RESULTS – INDUCTION FURNACE – SVOC (SUITE)

SAMPLING SCHEDULE						
RUN NUMBER	IF-COSV-E1	IF-COSV-E2	IF-COSV-E3	IF-COSV-E4	IF-COSV-E5	AVERAGE
CHLOROBENZENES (µg/m³R)						
1,3-dichlorobenzene	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03
1,4-Dichlorobenzene	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03
1,2-dichlorobenzene	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03
1,3,5-Trichlorobenzene	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03
1,2,4-trichlorobenzene	< 0.03	0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	0.03
1,2,3-trichlorobenzene	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03
1,2,3,5+1,2,4,5 Tetrachlorobenzene	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03
1,2,3,4-Tetrachlorobenzene	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03
Pentachlorobenzene	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03
Hexachlorobenzene	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03
Detected Chlorobenzenes	0	0.03	0	0	0	0.006
Total Chlorobenzenes	0.28	0.27	0.29	0.28	0.29	0.28
CHLOROBENZENES (g/h)						
1,3-dichlorobenzene	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
1,4-Dichlorobenzene	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
1,2-dichlorobenzene	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
1,3,5-Trichlorobenzene	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
1,2,4-trichlorobenzene	< 0.0005	0.0006	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	0.0005
1,2,3-trichlorobenzene	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
1,2,3,5+1,2,4,5 Tetrachlorobenzene	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
1,2,3,4-Tetrachlorobenzene	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Pentachlorobenzene	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Hexachlorobenzene	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Detected Chlorobenzenes	0	0.0006	0	0	0	0.0001
Total Chlorobenzenes	0.0050	0.0051	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050
R: Reference conditions at 101.3 kPa and 25°C, on a dry basis						
During run IF-COSV-E5, the humidity calculated using the mass of water collected during sampling (0.8%) is slightly larger than the saturation humidity calculated from the temperature of the stack gas (0.7%), which is indicative of the presence of water droplets in the stack. Consequently, the saturation humidity was used in the calculation for this run.						

TABLE 5-3 – RESULTS – INDUCTION FURNACE – HALOGENS AND HYDROGENS HALIDES

SAMPLING SCHEDULE					
RUN NUMBER	IF-Anions-E1	IF-Anions-E2	IF-Anions-E3	IF-Anions-E4	AVERAGE
DATE	2021-04-23	2021-04-23	2021-04-24	2021-04-24	
RUN START	9h31	13h29	8h50	13h26	
RUN END	12h31	16h29	11h50	16h26	
RUN LENGTH (min)	180	180	180	180	
SAMPLED GAS PROPERTIES					
STATIC PRESSURE (kPa)	-0.62	-0.62	-0.61	-0.57	-0.61
GAS HUMIDITY (%v)	0.6	0.6	0.5	0.6	0.6
GAS TEMPERATURE (°C)	21	24	19	22	21
GAS VELOCITY (m/s)	16.2	16.2	16.4	17.2	16.5
ACTUAL GAS FLOW RATE (m³/h)	32 230	32 100	32 640	34 200	32 790
REFERENCE GAS FLOW RATE (m³R/h)	32 220	30 640	32 960	33 020	32 210
CO ₂ (%vs)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
O ₂ (%vs)	20.9	20.8	20.9	20.9	20.9
CO (ppmvs)	1	2	2	1	1
SAMPLED GAS					
SAMPLED GAS VOLUME (m³R)	4.13	3.91	4.23	4.25	n/a
HYDROCHLORIC ACID (HCl)					
HCl CONCENTRATION (mg/m³R)	0.943	0.922	0.662	0.801	0.832
HCl CONC. (mg/m³R) - CORRECTED FLOW	1.71	1.52	1.25	1.48	1.49
HCl EMISSION (mg/s)	8.44	7.85	6.06	7.35	7.42
CHLORINE (Cl ₂)					
Cl ₂ CONCENTRATION (mg/m³R)	< 0.0726	< 0.0768	0.0147	0.0283	0.0481
Cl ₂ CONC. (mg/m³R) - CORRECTED FLOW	< 0.132	< 0.127	0.0277	0.0522	0.0846
Cl ₂ EMISSION (mg/s)	< 0.42	< 0.42	0.09	0.17	0.27
BROMIC ACID (HBr)					
HBr CONCENTRATION (mg/m³R)	1.19	0.794	0.567	0.636	0.796
HBr CONC. (mg/m³R) - CORRECTED FLOW	2.15	1.31	1.07	1.17	1.43
HBr EMISSION (mg/s)	10.6	6.76	5.19	5.83	7.10
BROMINE (Br ₂)					
Br ₂ CONCENTRATION (mg/m³R)	< 0.145	< 0.154	< 0.0142	< 0.0141	< 0.0818
Br ₂ CONC. (mg/m³R) - CORRECTED FLOW	< 0.264	< 0.254	< 0.0268	< 0.0261	< 0.143
Br ₂ EMISSION (mg/s)	< 1.30	< 1.31	< 0.130	< 0.130	< 0.716
HYDROFLUORIC ACID (HF)					
HF CONCENTRATION (mg/m³R)	0.0968	0.111	0.0821	0.0943	0.0959
HF CONC. (mg/m³R) - CORRECTED FLOW	0.176	0.182	0.155	0.174	0.172
HF EMISSION (mg/s)	0.866	0.941	0.752	0.865	0.856
R: Reference conditions at 101.3 kPa and 25°C, on a dry basis					

TABLE 5-4 – RESULTS – INDUCTION FURNACE – CR⁶⁺

SAMPLING SCHEDULE	
RUN NUMBER	IF-Cr6+-E1
DATE	2021-04-25
RUN START	8h11
RUN END	11h11
RUN LENGTH (min)	180
SAMPLED GAS PROPERTIES	
STATIC PRESSURE (kPa)	-0.62
GAS HUMIDITY (%v)	0.6
GAS TEMPERATURE (°C)	13
GAS VELOCITY (m/s)	16.4
ACTUAL GAS FLOW RATE (m ³ /h)	32 570
REFERENCE GAS FLOW RATE (m ³ R/h)	32 180
CO ₂ (%vs)	0.1
O ₂ (%vs)	20.9
CO (ppmvs)	5
SAMPLED GAS	
SAMPLED GAS VOLUME (m ³ R)	4.17
CHROME HEXAVALENT	
MASSE Cr ⁶⁺ (µg)	< LDR
CONCENTRATION Cr ⁶⁺ (µg/m ³ R)	< 0.912
CONCENTRATION Cr ⁶⁺ (µg/m ³ R) – CORRECTED FLOW	< 1.71
ÉMISSION Cr ⁶⁺ (g/h)	< 0.0293
R: Reference conditions at 101.3 kPa and 25°C, on a dry basis	

TABLEAU 5-1 – RESULTS – INDUCTION FURNACE – O₂, CO₂, CO, SO₂, NO_x, TGOC

SAMPLING SCHEDULE						
RUN NUMBER	IF-GAZ-E1	IF-GAZ-E2	IF-GAZ-E3	IF-GAZ-E4	IF-GAZ-E5	AVERAGE
DATE	2021-04-23	2021-04-23	2021-04-24	2021-04-24	2021-04-25	
RUN START	9:31	13:29	8:50	13:26	8:11	
RUN END	12:31	16:29	11:50	16:26	11:11	
RUN LENGTH (min)	180	180	180	180	180	
SULFUR DIOXIDE (SO ₂)						
SO ₂ (mg/m ³ R)	202	178	295	337	214	245
SO ₂ (ppm dry) - average	77.3	67.9	112.6	128.7	81.7	93.7
SO ₂ (ppm dry) - minimum	0	0	0	0	1.7	n/a
SO ₂ (ppm dry) - maximum	760	802	868	956	900	n/a
SO ₂ (kg/h)	3.6	3.3	5.1	6.0	3.7	4.3
NITROGEN MONOXIDE (NO)						
NO (mg/m ³ R)	0.31	0.16	0.22	0.19	0.32	0.24
NO (ppm dry) - average	0.3	0.1	0.2	0.2	0.3	0.2
NO (ppm dry) - minimum	0	0	0	0	0.1	n/a
NO (ppm dry) - maximum	0.6	0.5	0.7	0.4	0.7	n/a
NO (kg/h)	0.006	0.003	0.004	0.003	0.006	0.004
NITROGEN DIOXIDE (NO ₂)						
NO ₂ (mg/m ³ R)	0.18	0.19	0.18	0.18	0.19	0.18
NO ₂ (ppm dry) - average	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
NO ₂ (ppm dry) - minimum	0	0	0	0	0	n/a
NO ₂ (ppm dry) - maximum	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	n/a
NO ₂ (kg/h)	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
NITROGEN OXIDES (NO _x)						
NO _x (mg/m ³ R)	0.14	0.02	0.09	0.08	0.16	0.10
NO _x (ppm dry) - average	0.1	0	0	0	0.1	0.1
NO _x (ppm dry) - minimum	0	0	0	0	0	n/a
NO _x (ppm dry) - maximum	0.4	0.4	0.4	0.3	0.8	n/a
NO _x (kg/h)	0.002	0.0004	0.002	0.001	0.003	0.002
CARBON MONOXIDE (CO)						
CO (mg/m ³ R)	0.58	2.2	2.7	0.93	6.1	2.5
CO (ppm dry) - average	0.5	1.9	2.4	0.8	5.3	2.2
CO (ppm dry) - minimum	0	1.3	0	0.1	1.3	n/a
CO (ppm dry) - maximum	13.1	6.1	28.2	5.3	12.5	n/a
CO (kg/h)	0.010	0.040	0.047	0.017	0.104	0.044
OXYGEN (O ₂)						
O ₂ (mg/m ³ R)	274 000	273 000	274 000	274 000	274 000	273 000
O ₂ (% dry) - average	20.9	20.8	20.9	20.9	20.9	20.9
O ₂ (% dry) - minimum	20.7	20.7	20.8	20.6	20.8	n/a
O ₂ (% dry) - maximum	20.9	20.9	20.9	20.9	21.0	n/a
O ₂ (kg/h)	4 860	5 060	4 770	4 890	4 680	4 850
CARBON DIOXIDE (CO ₂)						
CO ₂ (mg/m ³ R)	0	459	0	898	1910	653
CO ₂ (% dry) - average	0	0	0	0	0.1	0
CO ₂ (% dry) - minimum	0	0	0	0	0.1	n/a
CO ₂ (% dry) - maximum	0	0.2	0	0	0.2	n/a
CO ₂ (kg/h)	0	8.5	0	16.1	32.7	11.5
TOTAL GASEOUS ORGANIC COMPOUNDS IN THE FORM OF PROPANE (TGOC)						
TGOC Eq. C ₃ H ₈ (ppm wet) - average	0	0	0.4	0	0.8	0.2
TGOC Eq. C ₃ H ₈ (ppm wet) - minimum	0	0	0	0	0.5	n/a
TGOC Eq. C ₃ H ₈ (ppm wet) - maximum	0	0.3	1.5	1.5	1.3	n/a
TGOC Eq. C ₃ H ₈ (ppm) dry	0	0	0.4	0	0.8	0.2
TGOC C ₃ H ₈ (mg/m ³ R dry)	0	0.01	0.67	0.03	1.4	0.42
TGOC C ₃ H ₈ (kg/h)	0	0.0002	0.012	0.0006	0.023	0.007

R: Reference conditions at 101.3 kPa and 25°C, on a dry basis

6 CONCLUSION

Consulair was mandated by Glencore Fonderie Horne to perform an atmospheric emission characterisation program of the induction furnace at their plant located in Rouyn Noranda. The campaign was carried out from April 23rd to 25th 2021.

The sample collection was performed according to applicable rules that meet the requirement of the CAR (Q.2, r.4.1), by using methods recommended by the *Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec* (CEAEQ) of the *Ministère de l'environnement et de la lutte contre les changements climatiques* (MELCC), described in the "Sampling Guide for Environmental Analyses" titled "Booklet 4, Sampling of Atmospheric Emissions from Stationary Sources", 4th edition, September 15th, 2016.

7 REFERENCES

ENVIRONMENT AND CLIMATE CHANGE CANADA, ECCC (1989). EPS 1/RM/2, Environment protection series, Reference Method for Source Testing: Measurement of Releases of Selected Semi-volatile Organic Compounds from Stationary Sources, Current edition.

ENVIRONMENT AND CLIMATE CHANGE CANADA, ECCC (1993). EPS 1/RM/8, Environment protection series, Reference Method for Measuring Releases of Particulate from Stationary Sources, Current edition.

MELCC (2011). Clean Air Regulation (CAR), Current edition.

MELCC (2016). Sampling Guide for Environmental Analysis, Booklet 4, Sampling of Atmospheric Emissions from Stationary Sources, Current edition.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Code of Federal Regulations, Title 40, Part 60, Appendix A, method 3A, Determination of Oxygen and Carbon Dioxide Concentrations in Emissions from Stationary Sources, Current edition.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Code of Federal Regulations, Title 40, Part 60, Appendix A, method 6C, Determination of Sulfur Dioxide Emissions from Stationary Sources, Current edition.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Code of Federal Regulations, Title 40, Part 60, Appendix A, method 7E, Determination of Nitrogen Oxide Emissions from Stationary Sources, Current edition.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Code of Federal Regulations, Title 40, Part 60, Appendix A, method 10, Determination of carbon monoxide emissions from stationary sources, Current edition.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Code of Federal Regulations, Title 40, Part 60, Appendix A, method 25A, Determination of total gaseous organic concentration using a flame ionization analyzer, Current edition.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Code of Federal Regulations, Title 40, Part 60, Appendix A, Method 26A, Determination of hydrogen halide and halogen emissions from stationary sources isokinetic method, Current edition

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Code of Federal Regulations, Title 40, Part 60, Appendix A, method 29, Determination of metals emissions from Stationary Sources, Current edition.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Title 40, Part 60, Appendix A, Method 306, Determination of chromium emissions from decorative and hard chromium electroplating and chromium anodizing operations – isokinetic method. Current edition

APPENDIX 1

COMPUTER COMPILED DATA



APPENDIX 2

CALIBRATION CERTIFICATES



APPENDIX 3

LABORATORY ANALYSIS REPORTS



APPENDIX 4

FIELD FORMS



APPENDIX 5

CEMS GRAPHS



APPENDIX 6

QA/QC DATA



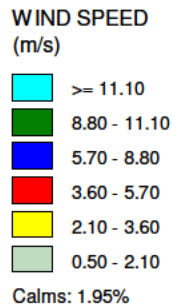
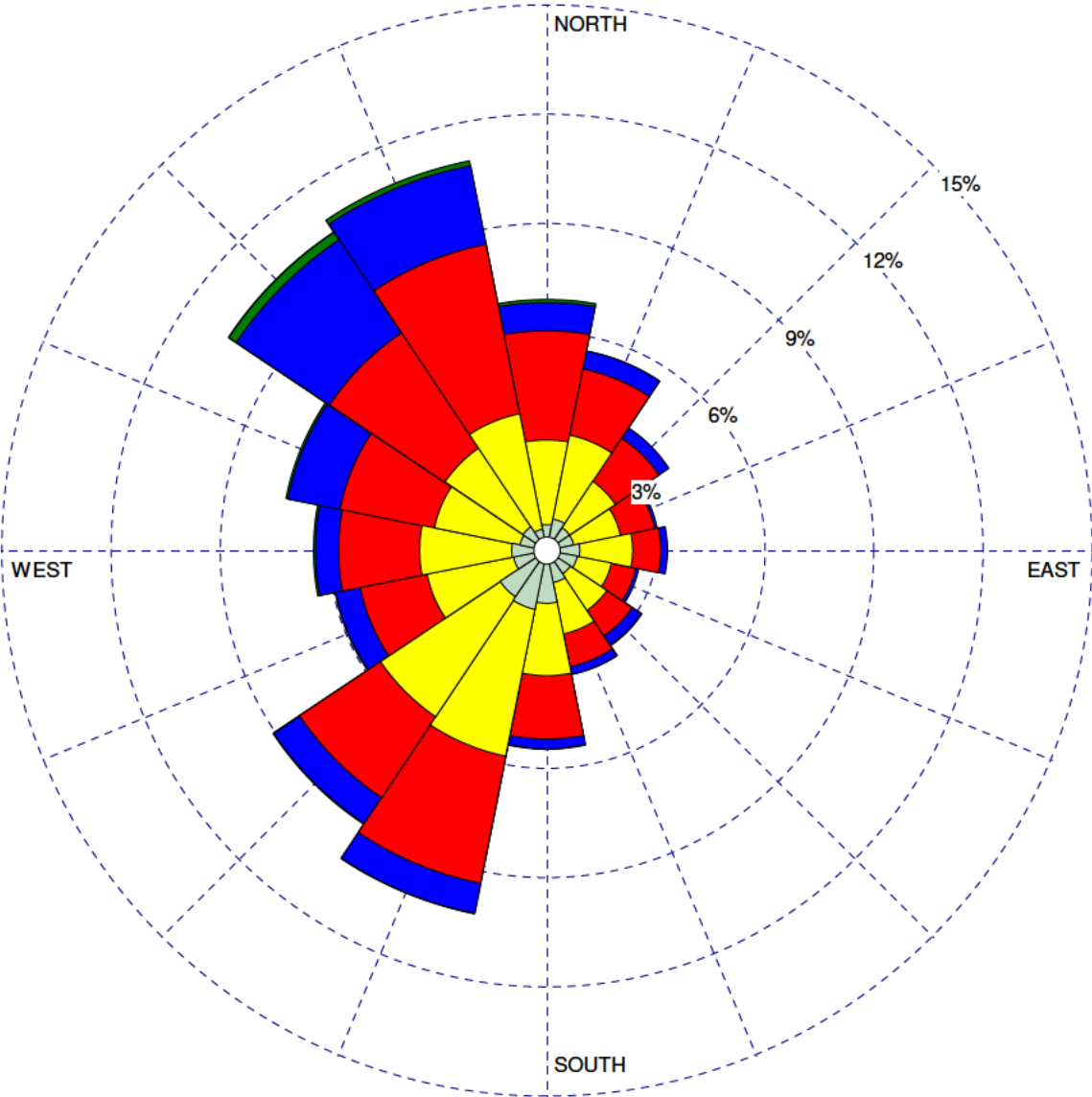
ANNEXE 3 : Roses des vents

WIND ROSE PLOT:

Rose des vents - Station météorologique Rouyn-Noranda 71734
Année: 2010

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)



COMMENTS:

DATA PERIOD:

Start Date: 2010-01-01 - 00:00
End Date: 2010-12-31 - 23:59

COMPANY NAME:

Glencore Fonderie Horne

MODELER:

**David Giard, P. Eng.,
M.Sc.**

CALM WINDS:

1.95%

TOTAL COUNT:

8745 hrs.

AVG. WIND SPEED:

3.45 m/s

DATE:

2022-05-27

PROJECT NO.:

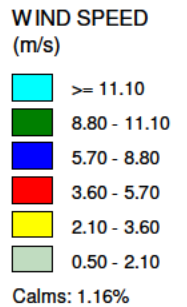
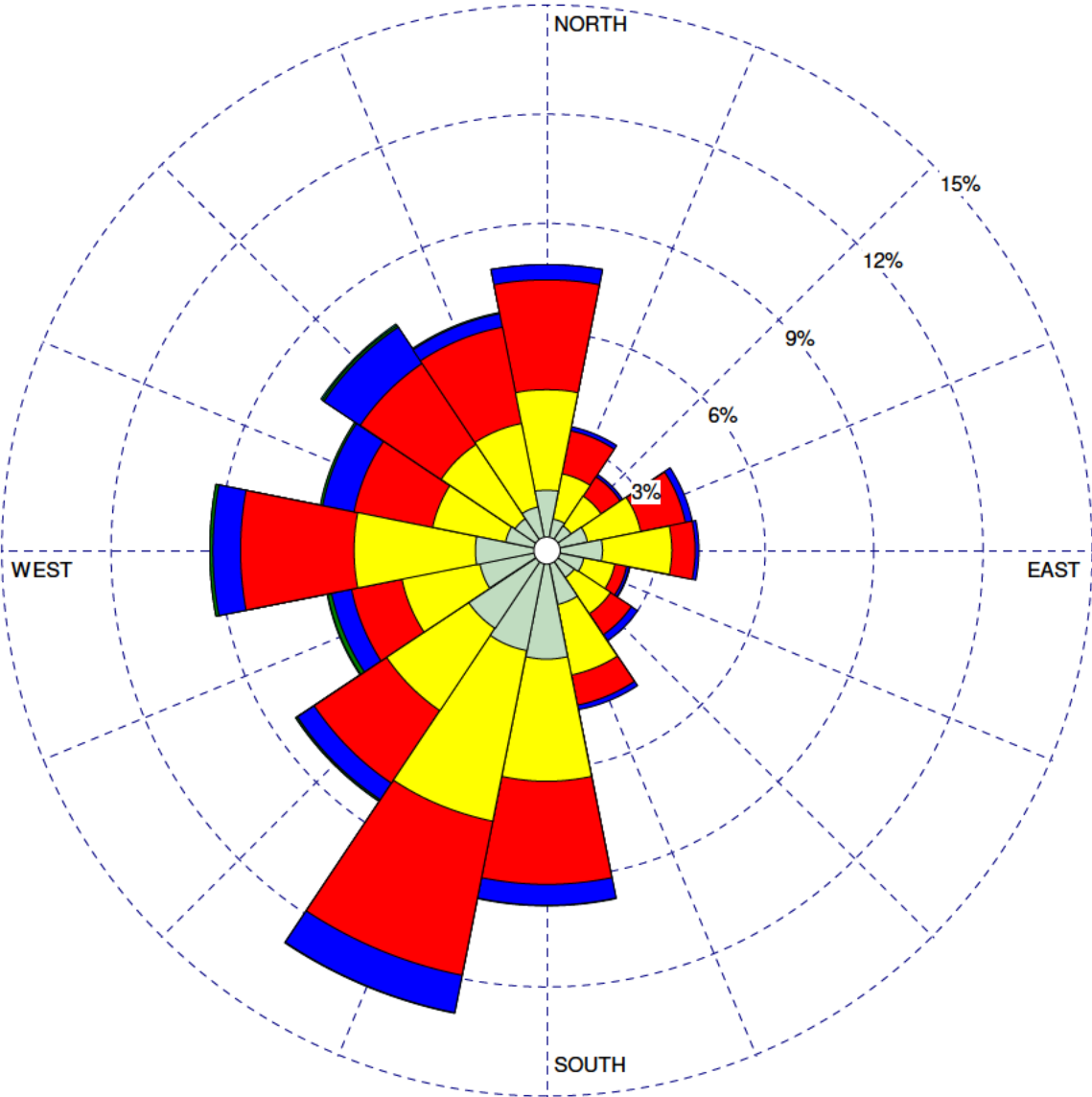


WIND ROSE PLOT:

Rose des vents - Station météorologique Rouyn-Noranda 71734
Année: 2020

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)



COMMENTS:

DATA PERIOD:

Start Date: 2020-01-01 - 00:00
End Date: 2020-12-31 - 23:00

COMPANY NAME:

Glencore Fonderie Horne

MODELER:

David Giard, P. Eng.,
M.Sc.

CALM WINDS:

1.16%

TOTAL COUNT:

8775 hrs.

AVG. WIND SPEED:

3.21 m/s

DATE:

2022-05-27

PROJECT NO.:

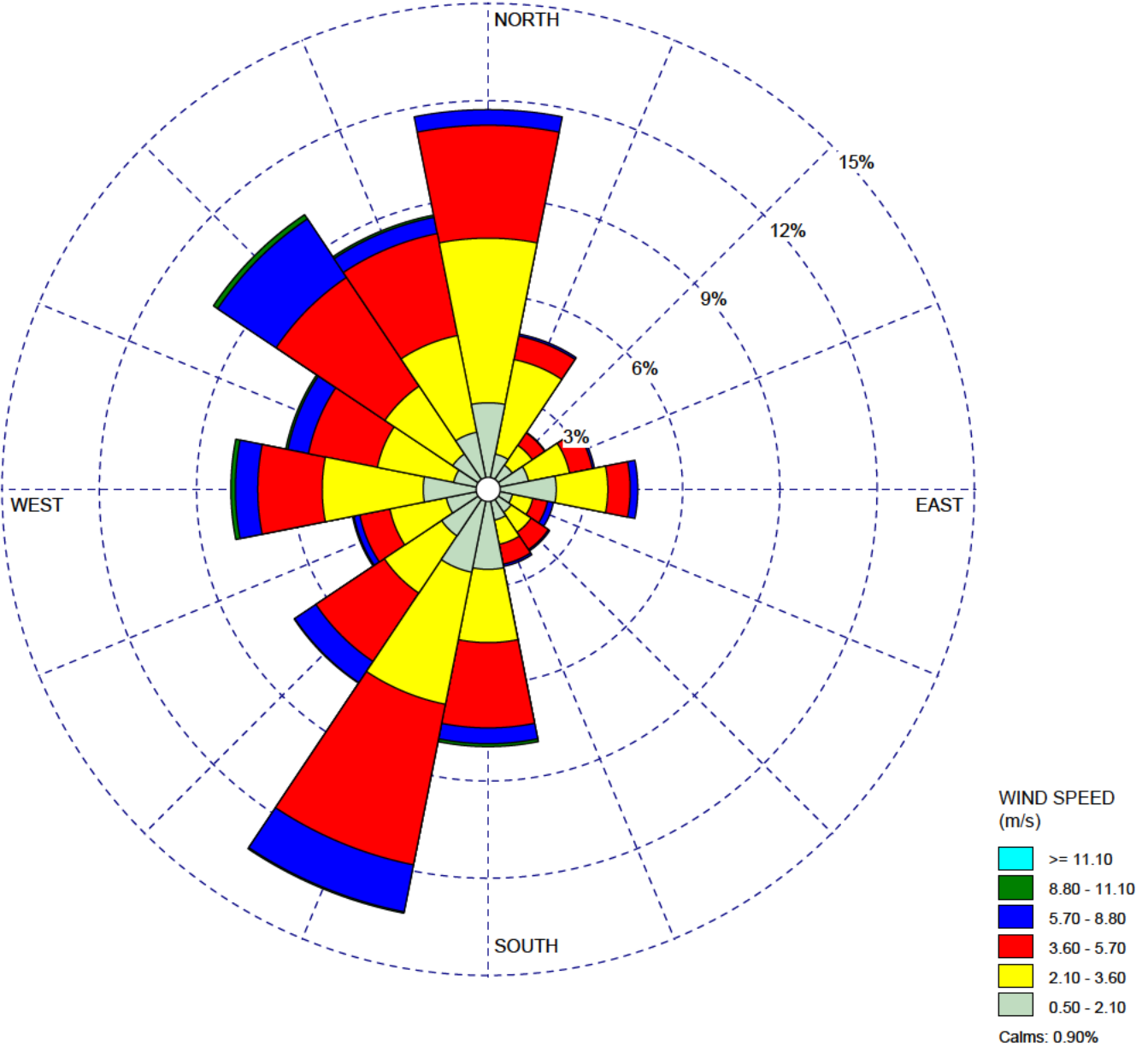


WIND ROSE PLOT:

Rose des vents - Station météorologique Rouyn-Noranda 71734
Année: 2021. Janvier à juin, inclusivement

DISPLAY:

Wind Speed
Direction (blowing from)



COMMENTS:

DATA PERIOD:

Start Date: 2021-01-01 - 00:00
End Date: 2021-06-30 - 23:00

COMPANY NAME:

Glencore Fonderie Horne

MODELER:

David Giard, P. Eng., M.Sc.

CALM W NDS:

0.90%

TOTAL COUNT:

4344 hrs.

AVG. WIND SPEED:

3.26 m/s

DATE:

2022-05-27

PROJECT NO.:

