

## EXPERTISE TECHNIQUE

DESTINATAIRE : Madame Vicky Leblond, directrice  
Direction des inventaires et de la gestion des halocarbures

EXPÉDITEUR : Vanessa Turcotte, Chimiste, M.Sc.

DATE : Le 11 août 2022

OBJET : **Validation de trois rapports 2020-2021 pour la caractérisation des émissions atmosphériques de différents événements et cheminées de l'établissement industriel de fonderie de cuivre de la Fonderie Horne situé à Rouyn-Noranda (version finale)**  
**SCW - 1192853**

---

### 1 Objet de la demande

La Direction du Programme de réduction des rejets industriels (DPRRI) sollicite l'expertise de la Direction des inventaires et de la gestion des halocarbures (DIGH) pour vérifier la portée, l'exactitude, la méthodologie et les limites des données d'émissions atmosphériques déclarées dans le rapport intégrateur<sup>1</sup> 2021 de la compagnie en objet. De plus, la DPRRI désire obtenir nos recommandations (améliorations à apporter, exigences, suivis, etc.) sur la méthodologie d'échantillonnage à inscrire dans le suivi des caractérisations des émissions atmosphériques pour le prochain renouvellement.

Le rapport intégrateur contient plusieurs documents distincts. L'analyse par la DIGH s'est limitée aux trois rapports d'échantillonnage contenus dans le rapport intégrateur :

- I. « SERVICE PROFESSIONNEL – RAPPORT DE CARACTÉRISATION DES ÉMISSIONS ATMOSPHÉRIQUES – ÉVÉNEMENTS DE TOIT – SECTEUR CONVERTISSEUR/ANODES ET RÉACTEUR/CVN ». Le rapport a été rédigé par la firme d'échantillonnage Consulair. Il est daté du 22 avril 2021 et porte le numéro de référence #20-6250;

---

<sup>1</sup> Rapport intégrateur, Fonderie Horne, *Rapport intégrateur – Caractérisation des sources d'émissions touchées par les travaux phases I, II et III de réduction de l'arsenic*, 20 août 2021.

- II. « Rapport de caractérisation des émissions atmosphériques – Sources : Roue de Coulée, Baryte, Dépoussiéreur DCOL57, Événements secteur ESP 2-4, Cheminée n°2 et Cheminée n°4 ». Le rapport a été rédigé par la Fonderie Horne. Il est daté du 10 août 2021 et il ne porte pas de numéro de référence.
- III. « Rapport technique d'échantillonnage – Émissions atmosphériques ». Le rapport a été rédigé par la Fonderie Horne. Il est daté du 31 mars 2021 et il ne porte pas de numéro de référence. (Pour la présente demande, la révision en date du 31 mars 2022 a été validée par la DIGH).

Afin de simplifier la lecture du présent avis, il fera référence aux rapports I, II et III selon la même numérotation des puces précédentes.

En décembre 2021, une demande de complément d'information a été faite à la compagnie afin de compléter la vérification des différents rapports. Les réponses aux différentes questions ont été reçues en juillet 2022 :

- « 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 ». Le rapport de suivi a été rédigé par la Fonderie Horne. Il est daté de juin 2022.

Avec ce rapport de suivi, de nouvelles versions des rapports I, II et III ont été soumises. Pour les rapports I et II, seulement l'ajout des documents demandés (feuilles de terrain, certificat d'analyse et certificat d'étalonnage) a été vérifié. La DIGH n'a pas vérifié si d'autres modifications ont été apportées aux rapports. Pour le rapport III, la DIGH a procédé à la vérification complète du rapport dont la révision date du 31 mars 2022. Les réponses obtenues ont été prises en considération dans cette expertise.

Le Tableau 1 illustre les échantillonnages et les mesures effectuées à la Fonderie Horne.

Tableau 1: Contaminants atmosphériques caractérisés à différents points d'émission de la Fonderie Horne lors de diverses campagnes d'échantillonnage menées en 2020 et 2021.

<b>Secteur Convertisseurs/anodes (rapports I et II)</b>			
Points d'émission	Contaminants		
	Particules (PM)	Métaux <sup>2</sup>	Mercure (Hg)
Évent 1138	✓	✓	✗
Évent 1211	✓	✓	✗
Évent 1212	✓	✓	✗
Évent 1213	✓	✓	✗
Évent 1214	✓	✓	✗
Évent 1215	✓	✓	✗
Évent 1216	✓	✓	✗
Évent 1521	✓	✓	✗
Évent 1522	✓	✓	✗
Évent 1523	✓	✓	✗

<sup>2</sup> Métaux analysés aux événements : As, Ba, Be, Bi, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Sb, V et Zn;

Métaux analysés aux cheminées et au dépoussiéreur : Ag, As, Ba, Be, Bi, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Sb, V et Zn.

Évent 1524	✓	✓	✓
Évent 1525	✓	✓	x
Cheminée Baryte	✓	✓	x
Cheminée Roue de coulée	✓	✓	x
Dépoussiéreur DCOL57	✓	✓	x

### Secteur Réacteur/CVN (rapport I)

Points d'émission	Contaminants		
	Particules (PM)	Métaux <sup>3</sup>	Mercure (Hg)
Évent 489	✓	✓	x
Évent 490	✓	✓	x
Évent 491	✓	✓	x
Évent 492	✓	✓	x
Évent 493	✓	✓	x
Évent 1310	✓	✓	x
Évent 1311	✓	✓	x
Évent 1312	✓	✓	x
Évent 1314	✓	✓	✓
Évent 1315	✓	✓	x
Évent 1320	✓	✓	x

### Secteur ESP 2-4 (rapport II)

Points d'émission	Contaminants		
	Particules (PM)	Métaux <sup>4</sup>	Mercure (Hg)
Évent 105	✓	✓	x
Évent 272	✓	✓	x
Évent 273	✓	✓	x
Évent 274	✓	✓	x
Évent 1382	✓	✓	x

### Cheminées n°2 et n°4 (rapport III)

Points d'émission	Contaminants					
	Particules (PM)	Métaux <sup>5</sup>	Mercure (Hg)	Dioxines et furanes (PCDD/F)	Acide chlorhydrique (HCl) et dichlore (Cl <sub>2</sub> )	Brouillard d'acide sulfurique (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> +S O <sub>2</sub> /SO <sub>3</sub> )
Cheminée n°2	✓	✓	✓	✓	✓	x
Cheminée n°4	✓	✓	✓	✓	✓	✓

## 2 Analyse

Un examen des procédures employées pour le prélèvement des échantillons a été effectué. Cette expertise concerne l'aspect des méthodologies d'échantillonnage seulement des rapports I, II, et III. L'aspect législatif et opérationnel de même que la pertinence des contaminants et des sources échantillonnées ne sera pas traitée dans cette expertise.

<sup>3</sup> Métaux analysés : As, Ba, Be, Bi, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Sb, V et Zn.

<sup>4</sup> Métaux présentés : As, Ba, Be, Bi, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Sb, V et Zn.

<sup>5</sup> Métaux présentés : As, Ba, Be, Bi, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Sb, V et Zn.

L'évaluation des rapports d'échantillonnage a été faite en fonction des exigences du [Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère](#) (RAA) et de l'attestation d'assainissement (AA) N°201708002 du 20 novembre 2017 :

- L'article 198 du RAA spécifie : « L'échantillonnage des émissions dans l'atmosphère requis pour assurer l'application du présent règlement doit être effectué selon les méthodes de référence prescrites au Cahier 4 du Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales publié par le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec [CEAEQ] du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs<sup>6</sup>. »

La troisième partie de l'AA spécifie : « Tout échantillonnage doit être effectué selon les méthodes de référence prescrites dans la plus récente édition du Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales – Cahier 4 - Échantillonnage des émissions atmosphériques en provenance de sources fixes. Ce cahier est disponible sur le site Internet du Ministère.

Notamment, les échantillonnages sont constitués d'au moins 3 essais (TE) au cours de la même campagne d'échantillonnage et doivent être complétés par les mesures des paramètres nécessaires aux calculs. »;

- L'article 201 du RAA spécifie : « Les analyses requises pour assurer l'application du présent règlement doivent être effectuées par un laboratoire accrédité par le ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs en vertu de l'article 118.6 de la loi. » Il y est également mentionné que « Lorsqu'il n'y a pas de laboratoire ainsi accrédité pour l'analyse d'une substance visée dans le présent règlement, les échantillons prélevés en application du présent règlement doivent, pour les fins d'analyse de la substance visée et malgré les dispositions du premier alinéa, être transmis à un laboratoire qui satisfait à la norme ISO/CEI 17025, intitulée « Prescriptions générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais » diffusée conjointement par l'Organisation internationale de normalisation et la Commission électrotechnique internationale. »

La troisième partie de l'AA spécifie : « Les échantillons doivent être transmis pour analyse à un laboratoire accrédité par le Ministère en vertu de l'article 118.6 de la Loi. Pour chaque résultat d'analyse rapporté comme « non détecté », la limite de détection doit être consignée dans le certificat d'analyse. Les certificats d'analyse doivent être conservés pendant cinq ans. ».

Les exigences de l'AA sont équivalentes à celles du RAA.

---

<sup>6</sup> Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec, Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : Cahier 4 – Échantillonnage des émissions atmosphériques en provenance de sources fixes, révision du 21 juillet 2009, Québec, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec.

## 2.1 Méthodes d'échantillonnage

Les méthodes utilisées pour l'échantillonnage de la Fonderie Horne sont les suivantes :

Tableau 2 : Méthodes d'échantillonnage énoncées dans les tableaux 4-2 du rapport I, 6 du rapport II et 9 du rapport III pour la caractérisation de divers paramètres.

Rapport	Type point d'émission	Paramètre	Méthode rapport	Méthode cahier 4
Rapport I et rapport II	Événements (non canalisés)	PM et métaux	Méthode par cassette	Aucune
		Vitesse et débit des gaz	SPE 1/RM/8-B d'ECCC (à l'aide d'un anémomètre à hélice ou fil chaud)	Aucune
		Masse molaire	SPE 1/RM/8-C d'ECCC (Cependant, ils ont fait une estimation selon les données de l'air ambiant.)	Aucune
		Humidité	Méthode 4 de l'US EPA (Cependant, ils ont fait une estimation selon les données de l'air ambiant.)	Aucune
	Cheminées et dépoussiéreur (canalisés)	PM et métaux	Méthode 29 de l'US EPA	Idem
		Vitesse et débit des gaz	SPE 1/RM/8-B d'ECCC	Idem
		Masse molaire	SPE 1/RM/8-C d'ECCC (Cependant, ils ont fait une estimation selon les données de l'air ambiant.)	Idem
		Humidité	SPE 1/RM/8-D d'ECCC	Idem
Rapport III	Cheminée n°2 et Cheminée n°4 (canalisées)	Lieu d'échantillonnage	SPE 1/RM/8-A d'ECCC	Idem
		Vitesse et débit des gaz	SPE 1/RM/8-B d'ECCC	Idem
		Humidité	SPE 1/RM/8-D d'ECCC	Idem
		PM	SPE 1/RM/8-E d'ECCC	Idem
		Métaux	Méthode 29 de l'US EPA	Idem
		Composés halogénés d'hydrogène (HCl, HBr et HF) et halogènes (Cl <sub>2</sub> et Br <sub>2</sub> )	Méthode 26A de l'US EPA	Idem

Rapport	Type point d'émission	Paramètre	Méthode rapport	Méthode cahier 4
		Composés organiques semi-volatils (BPC, CB, CP, HAP, PCDD/F) <sup>7</sup>	SPE 1/RM/2 d'ECCE	Idem
		Brouillard d'acide sulfurique (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> +SO <sub>2</sub> /SO <sub>3</sub> )	Méthode 8 l'US EPA	de Idem
		Oxygène (O <sub>2</sub> )	Méthode 3A l'US EPA	de Idem
		Dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> )	Méthode 3A l'US EPA	de Idem
		Monoxyde de carbone (CO)	Méthode 10 l'US EPA	de Idem
		Oxydes d'azote (NO <sub>x</sub> )	Méthode 7E l'US EPA	de Idem

Pour les points d'émission de type événement des rapports I et II, le tableau 4-2 du rapport I et le tableau 6 du rapport II indiquent que les particules et les métaux ont été déterminés à l'aide de la méthode par cassettes. De plus, les méthodes SPE 1/RM/8-B et -C, ainsi que la méthode 4 de l'US EPA ont été utilisées avec certaines adaptations pour caractériser les paramètres relatifs au débit, la masse molaire et l'humidité des gaz des événements. Cependant, les méthodes SPE 1/RM8-C et 4 de l'US EPA n'ont pas été effectuées, puisque la masse molaire et l'humidité ont été estimées selon les données de l'air ambiant. Si les effluents sont similaires à l'air ambiant, alors c'est acceptable pour l'objectif de l'échantillonnage par cassettes. Cela correspond à ce qui avait été proposé dans les devis préalablement soumis<sup>8,9</sup> et commenté par la DGRCCDE<sup>10</sup>.

Pour les points d'émission canalisés du rapport II, le tableau 6 indique que les particules et les métaux ont été déterminés à l'aide de la méthode 29 de l'US EPA. De plus, les méthodes SPE 1/RM/8-B, -C et -D ont été utilisées pour caractériser les paramètres relatifs au débit, la masse molaire et l'humidité des gaz des points d'émission canalisés. Cependant, la méthode SPE 1/RM8-D n'a pas été effectuée, puisque la masse molaire a été estimée selon les données de l'air ambiant. Si les effluents sont similaires à l'air ambiant, alors c'est acceptable pour l'objectif de

<sup>7</sup> Biphényles polychlorés (BPC), chlorobenzène (CB), composés phénoliques (CP), hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et polychlorodibenzodioxines et polychlorodibenzofurannes (PCDD/F).

<sup>8</sup> Devis d'échantillonnage, Glencore – Fonderie Horne, Devis d'échantillonnage #1 - Caractérisation des émissions d'arsenic, poussières et métaux - Selon Attestation d'assainissement no. 201708002 - Événements de toit de l'allée des convertisseurs et du bâtiment du Réacteur/CvN, Fichier : Événements de toit RX\_CVN\_CVS 2020, 12 mai 2020.

<sup>9</sup> Devis d'échantillonnage, Glencore – Fonderie Horne, Devis d'échantillonnage #2 - Caractérisation des émissions d'arsenic, poussières et métaux - Selon Attestation d'assainissement no. 201708002 - Événements de toit de l'ESP 2 et 4, 12 mai 2020.

<sup>10</sup> Expertise technique, Vanessa Turcotte, Chimiste, M.Sc., Direction générale de la réglementation carbone et des données d'émission, *Validation des méthodes d'échantillonnage de trois devis 2020 pour la caractérisation des émissions atmosphériques des particules et des métaux à la sortie de divers points d'émission de l'usine Glencore - Fonderie Horne (Fonderie Horne) à Rouyn-Noranda, SCW – 1177072*, 30 juillet 2020.

l'échantillonnage. Cela correspond à ce qui avait été proposé dans le devis préalablement soumis<sup>11</sup> et commenté par la DGRUDE<sup>12</sup>.

À titre d'information, la caractérisation des particules et des métaux aux événements vise seulement la portion solide. Étant donné la configuration des points d'émission, il n'existe pas de méthode d'échantillonnage permettant de caractériser la portion gazeuse (ex.: particules condensables ou métaux sous la forme gazeuse). De plus, les émissions de PM<sub>10</sub> ou de Cr<sup>6+</sup> ne peuvent pas être caractérisées à ce type de point d'émission. Cela est mentionné compte tenu des spécificités de l'annexe G du RAA. Pour les sources canalisées, ces contraintes n'existent pas et les méthodes se retrouvent au cahier 4.

Pour les points d'émission échantillonnés dans le rapport III :

- Les méthodes indiquées dans le tableau 9 sont celles mentionnées au cahier 4. Le rapport ne mentionne pas que des modifications ont été apportées aux méthodes de référence. Toutefois, la DIGH a identifié certaines déviations qui seront abordées dans la section 2.2 de cette expertise;
- L'échantillonnage des PM et des métaux a été fait à l'aide du même dispositif d'échantillonnage et non séparé comme semble l'indiquer le tableau 9. La méthode SPE 1/RM/8-E a été combinée à la méthode 29 de l'US EPA; cette combinaison se retrouve dans le cahier 4;
- Le rapport ne détaille pas les équipements utilisés lors des différents échantillonnages réalisés. La consultation des feuilles de terrain à l'annexe 2 permet d'identifier la sonde et la console qui ont été utilisées lors de l'essai et de faire le lien avec les résultats de leur étalonnage (annexe 3). Cependant, il n'est pas possible de déterminer si l'équipement utilisé respecte les spécifications des méthodes de références. Habituellement, le rapport devrait détailler sommairement le montage du dispositif d'échantillonnage, en spécifiant le type de matériaux des équipements, ainsi que la composition et la quantité des solutions dans les barboteurs;
- Les caractéristiques du flux gazeux échantillonné pour chacun des essais n'ont pas été détaillées sous forme de tableau dans le rapport. Cela a été fait pour les essais des PM et métaux des cheminées n°2 et n°4 à l'annexe 1, mais pas pour les autres essais;
- Le rapport d'échantillonnage ne contient aucune information sur l'analyseur de gaz pour l'O<sub>2</sub> et le CO<sub>2</sub>, ainsi il n'est pas possible de déterminer si la méthode 3A de l'US EPA a été respectée;

---

<sup>11</sup> Devis d'échantillonnage, Glencore – Fonderie Horne, Devis d'échantillonnage #3 - Caractérisation des émissions d'arsenic, poussières et métaux - Selon Attestation d'assainissement no. 201708002 - Sources d'émissions canalisées - Dépoussiéreur 57 ventilation de la baryte et ventilation de la roue de coulée, 12 mai 2020.

<sup>12</sup> Expertise technique, Vanessa Turcotte, Chimiste, M.Sc., Direction générale de la réglementation carbone et des données d'émission, *Validation des méthodes d'échantillonnage de trois devis 2020 pour la caractérisation des émissions atmosphériques des particules et des métaux à la sortie de divers points d'émission de l'usine Glencore - Fonderie Horne (Fonderie Horne) à Rouyn-Noranda, SCW – 1177072*, 30 juillet 2020.

- La caractérisation du CO et des NO<sub>x</sub> n'a pas été réalisée par la Fonderie Horne, mais par Consulair (rapport #19-5703 et #19-5774). La DIGH n'a pas vérifié ces deux rapports;
- Le rapport détaille le programme d'assurance et contrôle de qualité (AQ/CQ) qui a été appliqué lors des échantillonnages. Toutefois, certains éléments listés dans celui-ci ne semblent pas avoir été faits, ils seront abordés dans la section 2.2 de cette expertise.

## 2.2 Respect des méthodes d'échantillonnage

L'examen de la procédure décrite dans les rapports d'échantillonnage a été effectué selon les méthodes de référence ou la méthodologie proposée dans les devis d'échantillonnage. Selon l'information présentée dans les différents rapports, il a été possible de constater les irrégularités suivantes :

### ➤ **Rapport I :**

- **Débits et vitesses des gaz – SPE 1/RM/8-B (événements)**

Bien que la méthode SPE 1/RM/8-B ne puisse pas s'appliquer telle quelle, il est attendu qu'un profil de vitesses en plusieurs points soit réalisé sur toute la surface de l'événement afin de déterminer le débit des gaz de ce dernier. La mesure obtenue permettra de déterminer le taux d'émission des contaminants mesurés. La méthodologie décrite dans le devis correspondait à ce qui est recommandé pour réaliser ce type d'échantillonnage :

« Un anémomètre à fil chauffant (thermique) ou à hélice sera utilisé pour mesurer la vitesse des gaz à de multiples points sur la surface d'éjection des gaz des événements. Le nombre de points sera déterminé en chantier par les techniciens en échantillonnage; typiquement on visera 12 points de mesures. Les mesures de vitesse/débit des gaz seront prises à trois reprises ou plus pour chaque point d'émission. Le profil de vitesse obtenu permettra de calculer le débit des gaz ainsi que de déterminer le point de vitesse moyenne. »

Lors de la caractérisation des événements du secteur convertisseurs/anodes et réacteur/CVN, certains profils de vitesses ont été réalisés comme décrit dans le devis, toutefois les débits déterminés à l'aide de ces derniers n'ont pas été utilisés pour calculer les taux d'émission. Effectivement, le rapport mentionne que : « Deux types de mesures de vitesses des gaz aux événements ont été faites lors de l'échantillonnage. Un profil complet de vitesse sur toute la surface du conduit a été fait une fois par source, généralement avant de commencer les essais. De plus, la vitesse a été mesurée de façon ponctuelle directement au point de mesure à chaque ronde de vérification des cassettes (à chaque deux heures) afin de confirmer les conditions isocinétiques. Considérant la variabilité sur le temps des vitesses mesurées, il a été décidé d'utiliser les mesures ponctuelles de vitesses prises aux 2 heures dans les calculs. » Il n'est pas acceptable d'utiliser seulement la vitesse en un point pour déterminer le débit des gaz d'un événement. **Les taux d'émission devront être déterminés en prenant en compte le débit des gaz de chacun des événements, ainsi ceux présentés dans le rapport d'échantillonnage ne peuvent pas être utilisés dans une étude de modélisation de la dispersion atmosphérique.**

- **PM et métaux – Méthode par cassette (événements)**

Le rapport I indique à la section 4.3.2 que le débit désiré à la buse a été calculé selon la formule suivante :

$$\text{Débit désiré à la buse } (Q_D) = 0.04712 \times D_n^2 \times V_s \times C_{p_v} \times \frac{T_a + 273}{(T_s + 273)}$$

Où :

$Q_D$  (L/min) : Débit d'aspiration désiré à la buse de la cassette;

$D_n$  (mm) : Diamètre de la buse utilisée;

$V_s$  (m/s) : Vitesse d'évacuation des gaz au point de prélèvement;

$C_{p_v}$  : Coefficient de correction de l'instrument à appliquer à la valeur de vitesse mesurée;

$T_a$  (°C) : Température ambiante mesurée au niveau du rotamètre;

$T_s$  (C) : Température des gaz mesurée au point de prélèvement.

La formule utilisée est acceptable, toutefois les coefficients de correction ( $C_{p_v}$ ) utilisés pour les anémomètres ne sont pas acceptables. L'étalonnage des anémomètres ne peut qu'être réalisé par le fabricant de l'anémomètre. Selon le certificat d'étalonnage fourni à l'annexe 3 du rapport I, l'étalonnage aurait été réalisé par Consulair. Ainsi, il n'est pas acceptable d'appliquer un  $C_{p_v}$  dans la formule plus haute. Cette constante devrait être éliminée du calcul. La section sur la vérification des calculs doit être consultée pour déterminer l'incidence sur la valeur d'isocinétisme.

Concernant l'isocinétisme, certains essais étaient à l'extérieur de la plage habituellement acceptée pour l'échantillonnage par cassette, soit entre 80 et 120 %.

Tableau 3 : Conséquences des prélèvements non isocinétiques selon les observations faites par la DIGH en consultant les données d'échantillonnage.

Point d'émission	Essai	Cassette	Nb point extérieur critère	Conséquence
490	J1	P1 et P2	6/6	Surestimation des concentrations de PM et métaux
491	J1, J3, J4, N1, N2 et N3	P1 et P2	6/6	Sous-estimation des concentrations de PM et métaux
493	J1	P1 et P2	6/6	Surestimation des concentrations de PM et métaux
1320	J4	P2	2/6	Risque de sous-estimation des concentrations de PM et métaux
1521	J1	P2	1/6	Risque de sous-estimation des concentrations de PM et métaux

1522	J2	P1 et P2	5/6	Sous-estimation des concentrations de PM et métaux
------	----	----------	-----	--

Le rapport mentionne que : « Le ventilateur 491 n'étant pas en opération, aucun gaz était évacué par cette source. Conséquemment, l'échantillonnage y était non isocinétique. Les résultats obtenus sont surévalués. Lors du jour 1, on retrouve un isocinétisme inférieur à 80 % à chacune des cassettes des ventilateurs 490 et 493. Les résultats obtenus peuvent être légèrement sous-évalués; » Ce qui est le contraire de ce qui est inscrit dans le Tableau 3 de cette expertise. Lorsque la vitesse de prélèvement est plus grande que la vitesse des gaz de l'événement, cela se résulte par une sous-estimation de la concentration des particules et des métaux. Le contraire a comme conséquence de surestimer les concentrations de particules et de métaux.

Deux cassettes (1211-J3-P2 et 492-N3-P2) n'ont pas atteint le volume recommandé de 1,5 m<sup>3</sup>. Toutefois, les volumes recueillis sont près du volume désiré et la quantité de particules est en quantité suffisante. Toutefois, les prochains échantillonnages devront atteindre le volume de 1,5 m<sup>3</sup>R par cassette, comme mentionné dans le devis d'échantillonnage.

Le numéro de filtre à l'événement 1215-N1-P2 est le même que celui pour l'événement 1216-N1-P1. Ainsi, ces deux cassettes ont rapporté le même poids en particules dans le rapport. La Fonderie Horne a donné la réponse suivante<sup>13</sup> : « 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 (certificats 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-N1P1. » Étant donné l'incertitude, le PRRI devra déterminer si les résultats de ces essais doivent être conservés ou non.

Selon le rapport d'échantillonnage, certains filtres étaient déchirés lors de l'analyse. Ainsi, les résultats obtenus sont sous-estimés pour les essais suivants : 1138-J1-P2, 1310-J1-P2, 1311-J1-P1, 1311-J1-P2, 1315-J1-P1, 1315-J1-P2 et 1320-J1-P1. Les filtres de quartz requis pour l'analyse des métaux sont plus fragiles que ceux en fibre de verre. La récupération des filtres doit être effectuée soigneusement afin de minimiser la perte de bout de filtre.

Aucun blanc de terrain n'a été effectué. Cela devra être fait pour les prochaines campagnes d'échantillonnage.

<sup>13</sup> Glencore – Fonderie Horne, *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*, juin 2020.

➤ **Rapport II :**

- **Nombre de points de prélèvements – SPE 1/RM/8-A (sources canalisées)**

Comme mentionné dans le devis d'échantillonnage, une seule traverse a été utilisée pour caractériser les cheminées baryte, de la roue de coulée et du dépoussiéreur DCOL57. Ainsi, le nombre de ports d'échantillonnage ne respecte pas les exigences de la méthode SPE 1/RM/8-A d'ECCC citée au cahier 4 pour la détermination du lieu d'échantillonnage et des points de prélèvement. Selon la méthode de référence, l'échantillonnage devrait être réalisé sur deux traverses perpendiculaires. Toutefois, le rapport indique « Un seul port d'échantillonnage est disponible et des traverses type aller-retour ont été effectuées ». La DIGH n'a jamais vu les cheminées baryte et de la roue de coulée et ne peut juger le problème d'accessibilité au deuxième port d'échantillonnage. Il serait pertinent d'évaluer la possibilité d'avoir accès à deux ports d'échantillonnage lors des prochaines campagnes d'échantillonnage.

Contrairement à ce qui avait été mentionné dans le devis d'échantillonnage, la cheminée du dépoussiéreur DCOL57 n'a pas été caractérisée en 24 points, mais en un seul. Selon la méthode de référence, les 24 points auraient dû être effectués sur deux traverses, correspondant à 12 points par traverse. Dans le cas où il est impossible d'effectuer deux traverses, la traverse accessible doit être effectuée en double, soit deux fois 12 points de prélèvement. Cependant, le rapport indique « Étant donné la configuration du site d'échantillonnage (angle 45°) difficilement accessible, un seul point d'échantillonnage de vitesse moyenne est échantillonné ». La DIGH n'a jamais vu la cheminée du dépoussiéreur DCOL57 et ne peut juger du problème d'accessibilité. Il serait pertinent d'évaluer la possibilité d'augmenter le nombre de points lors des prochains échantillonnages.

Le respect du nombre de points et de traverses selon la méthode SPE 1/RM/8 permet d'assurer la représentativité des prélèvements effectués étant donné que la répartition des contaminants sous forme particulaire n'est pas nécessairement uniforme dans la cheminée. De plus, cela permet d'avoir une évaluation exacte du débit volumique du point d'émission. Le fait de ne pas respecter la méthode de référence entraîne une certaine incertitude sur les concentrations et les taux d'émission obtenus. Dans le cas présent, c'est surtout au niveau des résultats obtenus pour le dépoussiéreur DCOL57 qui doivent être interprétés avec prudence.

- **Débits et vitesses des gaz – SPE 1/RM/8-B (événements)**

Pour les points d'émission de type événement, le même commentaire que pour le rapport I doit être pris en compte. Se référer à la section : Rapport I et Débits et vitesses des gaz – SPE 1/RM/8-B (événements).

- **PM et métaux – Méthode par cassette (événements)**

Le rapport II indique à la section 4.3.3 que le débit désiré à la buse a été calculé selon la formule suivante :

$$\text{Débit désiré à la buse } (Q_D) = 0.04712 \times D_n^2 \times V_s \times Cp_v \times \frac{T_a + 273}{(T_s + 273)}$$

Où

$Q_D$  (L/min) : Débit d'aspiration désiré à la buse de la cassette;

$D_n$  (mm) : Diamètre de la buse utilisée;

$V_s$  (m/s) : Vitesse d'évacuation des gaz au point de prélèvement;

$Cp_v$  : Coefficient de correction de l'instrument à appliquer à la valeur de vitesse mesurée;

$T_a$  (°C) : Température ambiante mesurée au niveau du rotamètre;

$T_s$  (C) : Température des gaz mesurée au point de prélèvement.

La formule utilisée est acceptable, sauf pour le coefficient de correction de l'anémomètre. Un coefficient peut être appliqué seulement si l'étalonnage des anémomètres a été par le fabricant de l'anémomètre. Toutefois, selon les informations transmises par la compagnie<sup>14</sup>, aucun coefficient n'aurait été appliqué; ce qui est acceptable.

Bien que la section 4.3.3 du rapport II mentionne que chaque cassette était munie d'une buse en aluminium, il semble que cela ne soit pas le cas. Selon les feuilles de terrain, certaines cassettes n'avaient pas de buses. Selon les règles de l'art, une buse devrait toujours être utilisée avec les cassettes.

Plusieurs cassettes n'ont pas atteint le volume recommandé de 1,5 m<sup>3</sup>. Certes, la limite inférieure de détection des balances analytiques est faible (< 20 ug). Cependant, entre la prépesée du filtre et la pesée de l'échantillon, certains événements peuvent survenir et en altérer la masse. Par exemple, la variation du degré hygrométrique de l'air (filtres d'esters de cellulose mélangés), l'évaporation possible du solvant résiduel utilisé lors de la fabrication des filtres (filtres de chlorure de polyvinyle) ou la perte de fibres qui adhèrent aux éléments de la cassette (filtres de fibres de verre)<sup>15</sup> sont des raisons possibles. Il est donc important que la quantité de poussières collectées soit assez grande pour atténuer l'effet de la variation du témoin et pour augmenter la validité du résultat de l'échantillon. Les informations contenues dans le rapport II ne permettent pas de déterminer si c'est le cas. Par conséquent, pour les volumes de prélèvement inférieurs à 1,5 m<sup>3</sup> et où les quantités de particules recueillies sont faibles, les résultats obtenus doivent être interprétés avec prudence étant donné qu'il y a un risque d'imprécision. Les prochains échantillonnages devront atteindre un volume de 1,5 m<sup>3</sup>R par cassette, comme mentionné dans le devis d'échantillonnage.

<sup>14</sup> Glencore – Fonderie Horne, *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*, juin 2020.

<sup>15</sup> <https://www.irsst.qc.ca/Portals/0/upload/3-laboratoires/infolabos/2015/Filtre-témoin%281%29.pdf>

Tableau 4: Cassettes n'ayant pas atteint un volume de prélèvement de 1,5 m<sup>3</sup>R et où la masse en particules est faible.

Point d'émission	Essai	Cassette	Masse PM (mg)	Volume prélevé (m <sup>3</sup> R)
272	J4	P1	1,099	1,14
272	J6	P2	< 0,02	1,42
272	N1	P1	0,638	1,06
272	N2	P1	0,226	1,32
272	N2	P2	0,245	1,36
273	J2	P1	0,452	0,82
273	J2	P2	0,573	1,12
273	J4	P1	0,874	1,25
273	J4	P2	1,263	1,10
273	J6	P1	< 0,02	0,95
273	J6	P2	< 0,02	1,15
273	N1	P1	0,314	1,08
273	N1	P2	0,303	0,55
273	N2	P1	0,061	0,78
273	N2	P2	0,152	1,11
274	J6	P1	0,06	1,13
274	J6	P2	0,496	1,46
274	N1	P1	0,228	1,24
274	N2	P2	0,292	1,35
274	N3	P1	0,807	1,49
274	N3	P2	0,366	1,48

Le rapport II n'indique pas les pourcentages d'isocinétisme lors des prélèvements par cassette aux points d'émission de type événement du secteur ESP 2-4. Cependant, le rapport II n'indique pas que les critères d'isocinétisme n'auraient pas été respectés.

Les feuilles de terrain pour les prélèvements par cassettes font la mention d'une pompe d'hygiène, alors que la section 4.3.3 du rapport II indique une pompe à diaphragme. La Fonderie Horne a donné la réponse suivante<sup>16</sup> : « 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. SCK nous a confirmé que leurs pompes d'hygiène sont des pompes à diaphragme. »

Pour réaliser ce type d'échantillonnage, la pompe d'hygiène n'est pas recommandée. Le type de pompe doit être assez puissant pour maintenir un prélèvement isocinétique. De plus, la pompe choisie doit aussi être capable de maintenir le débit même si le dépôt de poussière sur les filtres provoque des restrictions pouvant aller jusqu'au colmatage. En fonction des éléments dans le rapport d'échantillonnage, il n'est pas possible de déterminer si l'utilisation de la pompe d'hygiène lors des prélèvements de particules par cassettes était assez puissante et si elle a affecté le maintien des conditions isocinétiques.

<sup>16</sup> Glencore – Fonderie Horne, *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*, juin 2020.

Sur les feuilles de terrain des prélèvements par cassettes, on devrait être en mesure de retrouver le débit de la pompe avant que celui-ci soit réajusté lors des rondes de vérifications, ainsi que le débit au rotamètre.

Aucun blanc de terrain n'a été effectué. Cela devra être fait pour les prochaines campagnes d'échantillonnage.

- **PM et métaux – Méthode 29 de l'US EPA (canalisés)**

Lors de l'échantillonnage du dépoussiéreur DCOL57, le volume de prélèvement de gaz de 2,8 m<sup>3</sup>R prescrit par le cahier 4 n'a pas été atteint. De plus, le temps de prélèvement lors de l'essai du 31 mai 2021 était sous la durée minimale de 120 minutes. De plus, le rapport II mentionne que : « L'essai 21-52-MT-DCOL57 [31 mai 2021] a été interrompu avant la fin de la période de 120 minutes dû à des difficultés de procédé. » Ainsi, les résultats obtenus au dépoussiéreur DCOL57 doivent être interprétés avec prudence. Les prochains échantillonnages devront atteindre le 2,8 m<sup>3</sup>R et durer au moins 120 minutes, comme mentionné dans le devis d'échantillonnage.

Les feuilles de terrain indiquent le volume perdu lors des tests de fuite au début et à la fin de l'essai. Toutefois, il n'est pas possible de déterminer si cela respecte l'exigence de la méthode de référence. Le résultat du test de fuite devrait être exprimé en débit, car le résultat doit être inférieur à 0,57 L/min ou 4% du débit moyen de prélèvement.

Les certificats d'étalonnage des Pitots de 2020 et 2021 sont identiques au niveau des valeurs des coefficients. Afin d'obtenir les bons certificats, une demande de complément d'information a été faite à la compagnie en décembre 2021. Le bon certificat d'étalonnage du Pitot pour 2021 a été fourni.

➤ **Rapport III :**

Le rapport d'échantillonnage ne détaille pas les équipements utilisés lors des échantillonnages, ainsi la DIGH n'est pas en mesure de déterminer si les méthodes de référence ont été respectées. La surveillance de la campagne d'échantillonnage par le CEAEQ reste la meilleure option afin de s'assurer que les méthodologies d'échantillonnage sont bien respectées sur le terrain par la firme d'échantillonnage. Néanmoins, la vérification du rapport a permis de constater les irrégularités suivantes :

- **Test de fuite**

Les feuilles de terrain indiquent le volume perdu lors des tests de fuite au début et à la fin de l'essai. Toutefois, il n'est pas possible de déterminer si cela respecte l'exigence de la méthode de référence. Le résultat du test de fuite devrait être exprimé en débit, car le résultat doit être inférieur à 0,57 L/min ou 4% du débit moyen de prélèvement.

Aucun test de fuite ne semble avoir été fait à la fin de l'essai 20-17-OR-2, ce qui correspond au premier essai des PCDD/F à la cheminée 2.

- **Interruption d'un essai**

Les feuilles de terrain indiquent que les essais suivants ont été faits sur plus d'une journée :

- **20-11-MT/Hg-2** : Essai réalisé le 4 mars 2020 de 12h34 à 14h04 et le 5 mars 2020 de 7h56 à 8h41 et de 9h06 à 9h21;
- **20-25-MT-2** : Essai réalisé le 24 mai 2020 de 10h15 à 11h55 et le 26 mai 2020 de 9h10 à 9h40 et de 10h26 à 10h36;
- **20-44-OR-4** : Essai réalisé le 30 septembre 2020 de 10h26 à 10h41 et de 10h50 à 11h35 et le 5 octobre 2020 de 10h52 à 12h12, de 13h09 à 13h14 et de 13h50 à 14h25.

Selon le cahier 4, si un bris mécanique, une interruption de la production ou tout autre incident survient, l'équipe d'échantillonnage est immédiatement avisée et les prélèvements sont interrompus. Ils pourront reprendre lorsque les conditions représentatives d'exploitation de la source auront été rétablies à la condition que cela survienne dans un délai jugé raisonnable n'excédant pas une journée, en fonction de la substance ou du contaminant échantillonné. Ainsi, les délais pour les essais 20-25-MT-2 et 20-44-OR-4 sont jugés trop longs.

- **Nombre de points de prélèvements – SPE 1/RM/8-A**

Une seule traverse a été utilisée pour caractériser les cheminées n°2 et n°4. Ainsi, le nombre de ports d'échantillonnage ne respecte pas les exigences de la méthode SPE 1/RM/8-A d'ECCC citée au cahier 4 pour la détermination du lieu d'échantillonnage et des points de prélèvement. Selon la méthode de référence, l'échantillonnage devrait être réalisé sur deux traverses perpendiculaires. Le rapport n'indique aucune justification à cette déviation. Certaines situations peuvent justifier cette déviation, comme pour des raisons d'accessibilité ou de santé-sécurité. Le cahier 4 recommande de modifier le point d'émission pour le rendre conforme, le cas échéant. Comme la DIGH ne connaît pas l'historique de ce dossier, elle ne peut pas se prononcer sur l'acceptabilité de celle-ci.

Contrairement à ce qui est mentionné au tableau 6 du rapport III, la cheminée n°2 ne semble pas avoir été caractérisée en 24 points, mais en un seul (selon les feuilles de terrain présentées à l'annexe 2). Selon la méthode de référence, les 12 points auraient dû être effectués sur deux traverses, correspondant à 6 points par traverse. Dans le cas où il est impossible d'effectuer deux traverses, la traverse accessible doit être effectuée en double, soit deux fois 6 points de prélèvement. De plus, la sonde utilisée n'est pas assez longue pour atteindre tous les points de la cheminée. La sonde mesure 4,6 mètres alors que la cheminée n°2 a un diamètre de 6,68 mètres.

Le respect du nombre de points et de traverses selon la méthode SPE 1/RM/8 permet d'assurer la représentativité des prélèvements effectués étant donné que la répartition des contaminants sous forme particulaire n'est pas nécessairement uniforme dans la cheminée. De plus, cela permet d'avoir une évaluation exacte du débit volumique du point d'émission. Le fait de ne pas respecter la méthode de référence entraîne une certaine incertitude sur les

concentrations et les taux d'émission obtenus. Dans le cas présent, c'est surtout au niveau des résultats obtenus pour la cheminée n°2 qui doivent être interprétés avec prudence.

- **PM et métaux – SPE 1/RM/8 d'ECCE combinée avec la méthode 29 de l'US EPA**

Certains essais (20-25-MT-2, 20-26-MT-2, 20-35-MT-2, 20-54-MT-2, 20-55-MT-2 et 20-56-MT-2) ne rapportent pas de résultats pour le mercure. Toutefois, le rapport n'apporte aucune explication. Est-ce que cela signifie que les barboteurs permettant de piéger le mercure étaient absents du dispositif d'échantillonnage? Si c'est le cas, c'est une modification à la méthode de référence qui n'est pas mentionnée dans le rapport.

- **Acide chlorhydrique (HCl) et dichlore (Cl<sub>2</sub>) – Méthode 26A de l'US EPA**

Les analyses effectuées sur les échantillons prélevés à l'aide de la méthode 26A ont permis de détecter du Cl<sub>2</sub> (cheminée n°2) dans la deuxième partie de l'échantillon, alors qu'il n'a pas été détecté dans la première partie. Les limites de détection étant plus élevées dans la première partie, cela peut expliquer pourquoi le Cl<sub>2</sub> n'y a pas été détecté. Toutefois, étant donné que le Cl<sub>2</sub> a été détecté dans la deuxième partie, on peut s'attendre à ce qu'il soit aussi présent dans la première partie. Il serait important de déterminer si les limites de détection sont assez faibles pour l'objectif de l'échantillonnage.

Aucun blanc de solution n'a été fait comme indiqué dans la méthode. Cela devra être fait pour les prochains échantillonnages.

- **Composés organiques semi-volatils (PCDD/F) – SPE 1/RM/2 d'ECCE**

Selon la section 5.2.4 de la méthode SPE 1/RM/2, « Il faut procéder à un échantillonnage à blanc pour chaque groupe de trois essais complets d'échantillonnage. Il faut préparer et vérifier la ligne pour l'échantillonnage à blanc de la même façon que les lignes d'échantillonnage qui ont servi aux essais en cheminée. » Aucun élément du rapport III (feuille de terrain et certificat d'analyse) ne permet de confirmer que cela a été fait. Cela devra être fait pour les prochains échantillonnages.

- **Brouillard d'acide sulfurique (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>+SO<sub>2</sub>/SO<sub>3</sub>) – Méthode 8 de l'US EPA**

Les feuilles de terrain pour les prélèvements effectués pour le brouillard d'acide sulfurique indiquent que le filtre était chauffé à 250°F, alors que cela n'est pas requis par la méthode 8 de l'US EPA. Est-ce que cela signifie que le filtre était placé avant le premier barboteur? La DIGH ne peut déterminer selon les informations inscrites dans le rapport si la méthode de référence a été respectée.

Selon la méthode 8, le filtre est placé après le premier barboteur. L'objectif de la méthode est de capter les gouttelettes d'H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dans le premier barboteur d'isopropanol. Puisque cet acide n'est pas susceptible de se retrouver sous

forme vapeur vu sa très faible volatilité<sup>17</sup>, l'ajout d'un filtre avant le premier barboteur est à proscrire.

### 2.3 Analyses en laboratoire

Les méthodes d'analyse des laboratoires accrédités prévalent sur les méthodes d'analyse citées dans les méthodes de référence pour le prélèvement des échantillons gazeux. La DIGH ne commente pas les méthodes d'analyse.

Les accréditations des laboratoires ont été vérifiées en date du 15 décembre 2021 (rapports I et II) et du 1<sup>er</sup> août 2022 (rapport III), selon le site internet du CEAEQ<sup>18</sup>. La DIGH n'a pas la possibilité de procéder aux vérifications en date des analyses.

#### ➤ **Rapport I :**

Le laboratoire de la Fonderie Horne est accrédité pour les domaines 400 (particules), 404 (métaux) et satisfait à la norme ISO 17025. L'exigence de l'AA est respectée.

Le laboratoire de la Bureau Véritas de ville Saint-Laurent est accrédité pour le domaine 406 (mercure) et satisfait à la norme ISO 17025. L'exigence de l'AA est respectée.

#### ➤ **Rapport II :**

Le laboratoire de la Fonderie Horne est accrédité pour les domaines 400 (particules), 404 (métaux) et satisfait à la norme ISO 17025. L'exigence de l'AA est respectée.

Toutefois, les certificats d'analyse pour les particules caractérisées aux cheminées baryte, roue de coulée et dépoussiéreur DCOL57) ne sont pas fournis dans le rapport II. Les résultats sont seulement rapportés à l'annexe 1.

#### ➤ **Rapport III :**

Le laboratoire de la Fonderie Horne est accrédité pour les domaines 400 (particules) et 404 (métaux) et satisfait à la norme ISO 17025. L'exigence de l'AA est respectée.

Toutefois, les certificats d'analyse pour les particules caractérisées aux cheminées n°2 et n°4 ne sont pas fournis dans le rapport III. Les résultats sont seulement rapportés à l'annexe 2. De plus, les certificats d'analyse des métaux pour les essais 20-55-MT-2 et 20-56-MT-2 n'ont pas été joints au rapport.

Le laboratoire de la Bureau Véritas de ville Saint-Laurent est accrédité pour les domaines 400 (particules), 404 (métaux), 406 (mercure), 510 (PCDD/F) et satisfait à la norme ISO 17025. Il n'y a pas encore de domaine d'accréditation pour les composés halogénés d'hydrogène et les halogènes dans la chimie de l'air. L'exigence de l'AA est respectée.

<sup>17</sup> [http://www.csst.qc.ca/prevention/reptox/pages/fiche-complete.aspx?no\\_produit=174](http://www.csst.qc.ca/prevention/reptox/pages/fiche-complete.aspx?no_produit=174)

<sup>18</sup> <https://www.ceaeq.gouv.qc.ca/accreditation/pala/lla01.htm> et <https://www.ceaeq.gouv.qc.ca/accreditation/PALA/lla02.htm>, consultés le 15 décembre 2021 et le 1<sup>er</sup> août 2022.

Le laboratoire d'Eurofins de Saint-Bruno-de-Montarville satisfait à la norme ISO 17025. Au moment des analyses, il n'y avait pas encore de domaine d'accréditation pour le brouillard d'acide sulfurique dans la chimie de l'air. L'exigence de l'AA est respectée.

➤ **Nouveaux domaines d'accréditation :**

Le 4 avril 2022<sup>19</sup> de nouveaux domaines d'accréditation ont été ajoutés par le CEAEQ :

- Domaine 412 : Pour les molécules composant le brouillard d'acide sulfurique échantillonnées selon la méthode US EPA, Method 8;
- Domaine 416 : Pour les métaux échantillonnés selon la méthode US EPA, Method 29. Ce domaine couvre maintenant toutes les parties du train d'échantillonnage (rinçage buse/sonde, filtre, barboteurs).

Afin de respecter l'exigence que les échantillons doivent être transmis pour analyse à un laboratoire accrédité par le Ministère en vertu de l'article 118.6 de la LQE, les prochaines analyses devront être réalisées par un laboratoire détenant ces nouveaux domaines d'accréditation pour les contaminants mentionnés. La correspondance entre les méthodes en référence au cahier 4 et les domaines d'accréditation applicables peuvent être consultés sur le site du CEAEQ<sup>20</sup>.

#### 2.4 Vérification des calculs

Une vérification ponctuelle des calculs a été effectuée par la DIGH. Les constats suivants ont été faits :

➤ **Rapport I :**

Les résultats rapportés pour les particules et les métaux dans les sections 6.1 et 6.2 du rapport concordent avec les données inscrites sur les feuilles de données de terrain et les calculs sont aussi conformes à l'échantillonnage par cassettes. De plus, l'influence du facteur de correction pour l'anémomètre est négligeable sur les valeurs d'isocinétisme.

*Tableau 5 : Liste des essais vérifiés par la DIGH du rapport I.*

Évent	Essai	Contaminant
1138	J3 et N2	PM et métaux
1211	N1	PM et métaux
1212	N1	PM et métaux
1213	J3	PM et métaux
1214	J2	PM et métaux
1215	N1	PM et métaux
1522	J1 et N3	PM et métaux
1523	J3	PM et métaux

<sup>19</sup> Avis de modification, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, Programme d'accréditation des laboratoires d'analyse, *Avis de modification aux champs et domaines d'accréditation*, 4 avril 2022.

<sup>20</sup> <https://www.ceaeq.gouv.qc.ca/documents/publications/echantillonnage/cahier-4-correspondance-methodes-domaines-accréditation.pdf>

Événement	Essai	Contaminant
1524	N2 et N3	PM et métaux
1524	J1	Hg
489	J4	PM et métaux
490	J1 et J3	PM et métaux
491	N3	PM et métaux
493	N2	PM et métaux
1310	J4	PM et métaux
1312	N3	PM et métaux
1314	J3	PM et métaux
1315	J4	PM et métaux

### ➤ Rapport II :

Les résultats rapportés pour les particules et les métaux dans les sections 6.1, 6.2, 6.3 et 6.4 du rapport concordent avec les données inscrites sur les feuilles de données de terrain et les calculs sont aussi conformes à la méthode de référence ou avec l'échantillonnage par cassettes, à l'exception des éléments suivants :

- Le deuxième essai de la cheminée Baryte a été vérifié et la DIGH obtient une concentration de 293 µg/m<sup>3</sup>R et un taux d'émission de 1,664 g/h pour le plomb. La DIGH obtient des résultats similaires à ceux du rapport pour les particules et les autres métaux. La compagnie devra vérifier les résultats du plomb présentés à la section 6.1 du rapport.

Tableau 6: Liste des essais vérifiés par la DIGH du rapport II.

Source	Essai	Contaminant
Événement 105	N1	PM et As
Événement 272	N3	PM et As
Événement 273	J4	PM et As
Événement 274	J2	PM et As
Événement 1382	N2	PM et As
Cheminée Baryte	2	PM et métaux
Cheminée roue de coulée	1	PM et métaux
Cheminée dépoussiéreur DCOL57	2	PM et métaux

### ➤ Rapport III :

Les résultats rapportés pour les particules et les métaux à l'annexe 1 du rapport concordent avec les données inscrites sur les feuilles de données de terrain et les calculs sont aussi conformes aux méthodes de référence, à l'exception des éléments suivants :

- Pour les calculs des métaux, comme préconisé par l'USEPA pour la méthode 29, les limites de détection de toutes les fractions analysées doivent être utilisées et additionnées aux résultats détectés dans les autres fractions. Les différents calculs devraient être révisés pour tenir compte de cette recommandation;
- Il y a une erreur avec tous les résultats pour les taux d'émission du zinc (Zn) des premiers essais (20-10-MT/Hg-2, 20-25-MT-2, 20-33-MT/Hg-2, 20-54-MT-2 et 20-36-MT/Hg-2);

- Il y a une erreur avec tous les résultats de la température des gaz (°C) pour les troisièmes essais (20-13-MT/Hg-2, 20-27-MT/Hg-2, 20-35-MT-2, 20-56-MT-2 et 20-39-MT/Hg-4).

Le rapport détaille peu les résultats obtenus pour les PCDD/F, le HCl, le Cl<sub>2</sub> et le brouillard d'acide sulfurique. La DIGH a seulement vérifié si les résultats des concentrations et des taux d'émission rapportés à l'annexe 1 pour ces contaminants concordent avec les données inscrites sur les feuilles de données de terrain. C'est le cas pour les résultats du brouillard d'acide sulfurique, de HCl et de Cl<sub>2</sub> (cheminée n°4). Pour les PCDD/F et le Cl<sub>2</sub> (cheminée n°2), les résultats ne concordent pas.

Tableau 7 : Liste des essais vérifiés par la DIGH du rapport III.

Source	Essai	Contaminant
Cheminée n°2	20-10-MT/Hg-2	PM, métaux et Hg
	20-26-MT-2	PM et métaux
	20-34-MT/Hg-2	PM, métaux et Hg
	20-54-MT-2	PM et métaux
	20-15-HCl-2	HCl et Cl <sub>2</sub>
	20-17-OR-2	PCDD/F
Cheminée n°4	20-39-MT/Hg-4	PM et métaux
	20-23-SO-4	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> et SO <sub>2</sub>
	20-53-HCl-4	HCl et Cl <sub>2</sub>
	20-45-OR-4	PCDD/F

### 3 Conclusion

Les échantillonnages réalisés à la Fonderie Horne à Rouyn-Noranda ont été analysés en fonction des exigences dictées dans l'AA de la compagnie et les devis d'échantillonnage préalablement soumis. Les éléments suivants influencent la représentativité des résultats :

- Les taux d'émission présentés dans les rapports I et II pour les PM et les métaux aux points d'émission de type événement n'ont pas été déterminés en utilisant les débits volumiques des événements mesurés selon la méthode SPE 1/RM/8-B. Les taux d'émission devraient être révisés avant d'être utilisés dans une étude de la modélisation de la dispersion atmosphérique;
- Les résultats des essais suivants lors de la caractérisation des PM et de métaux aux points d'émission de type événement (rapports I et II) doivent être interprétés avec prudence :

Tableau 8 : Résultats des PM et des métaux aux points d'émission de type événement des rapports I et II qui doivent être interprétés avec prudence étant donné les observations faites par la DIGH.

Point d'émission	Essai	Cassette	Remarque
105, 272, 273, 274 et 1382	Tous	Toutes	Une pompe d'hygiène a été utilisée pour effectuer le prélèvement par cassettes, les résultats peuvent être imprécis. Ce type de pompe peut ne pas être en mesure de maintenir un prélèvement

<i>Point d'émission</i>	<i>Essai</i>	<i>Cassette</i>	<i>Remarque</i>
			isocinétique au fur et à mesure que les particules s'accumulent sur le filtre.
272	J4	P1	Volume minimal de 1,5 m <sup>3</sup> R pas atteint pour la cassette, les résultats peuvent être imprécis.
272	J6	P2	
272	N1	P1	
272	N2	P1 et P2	
273	J2, J4, J6, N1 et N2	P1 et P2	
274	J6 et N3	P1 et P2	
274	N1	P1	
274	N2	P2	
490	J1	P1 et P2	Prélèvement non isocinétique, résultats surestimés.
491	J1, J3, J4, N1, N2 et N3	P1 et P2	Prélèvement non isocinétique, résultats sous-estimés.
493	J1	P1 et P2	Prélèvement non isocinétique, résultats surestimés.
1138	J1	P2	Filtre déchiré, résultats sous-estimés.
1215	N1	P2	Résultats incertains. Confusion avec le résultat du filtre 1216-N1-P1.
1216	N1	P1	Résultats incertains. Confusion avec le résultat du filtre 1215-N1-P2.
1310	J1	P2	Filtre déchiré, résultats sous-estimés.
1311	J1	P1 et P2	
1315	J1	P1 et P2	
1320	J1	P1	
1320	J4	P2	Deux points de prélèvement non isocinétique, risque de sous-estimation des résultats.
1521	J1	P2	Un point de prélèvement non isocinétique, risque de sous-estimation des résultats.
1522	J2	P1 et P2	Prélèvement non isocinétique, résultats sous-estimés.

- Les résultats obtenus pour les PM et les métaux au dépoussiéreur DCOL57 doivent être interprétés avec prudence étant donné que les volumes prélevés lors de chacun des essais n'ont pas atteint le 2,8 m<sup>3</sup>R requis et que les prélèvements ont été effectués en un seul point. Cela peut affecter la précision des résultats;
- Les résultats des essais suivants lors de la caractérisation des différents contaminants aux cheminées n°2 et n°4 (rapport III) doivent être interprétés avec prudence :

Tableau 9 : Résultats des différents contaminants aux cheminées n°2 et n°4 du rapport III qui doivent être interprétés avec prudence étant donné les observations faites par la DIGH.

Point d'émission	Essai	Contaminant	Remarque
Cheminées n°2 et n°4	Tous	O <sub>2</sub> et CO <sub>2</sub> (masse molaire)	Les informations présentées dans le rapport III ne permettent pas de déterminer si la méthode 3A de l'US EPA a été respectée.
Cheminée n°2	Tous	Tous	Les prélèvements ont été effectués en un seul point. Cela peut affecter la précision des résultats.
Cheminée n°2	20-25-MT-2	PM et métaux	L'essai a été interrompu, mais n'a pu être repris dans un délai raisonnable. L'intégrité des échantillons aurait pu être compromise.
Cheminée n°4	20-44-OR-4	PCDD/F	
Cheminées n°2 et n°4	20-14-HCl-2; 20-15-HCl-2; 20-16-HCl-2; 20-50-HCl-4; 20-51-HCl-4 et 20-53-HCl-4	HCl et Cl <sub>2</sub>	Les limites de détection semblent plus élevées que les concentrations attendues dans les cheminées. Est-ce que les limites de détection sont assez faibles pour l'objectif de l'échantillonnage?
Cheminée n°4	20-21-SO-4; 20-23-SO-4 et 20-24-SO-4	Brouillard d'acide sulfurique	La méthode de référence ne semble pas avoir été respectée.

- Les erreurs de calcul suivantes devraient être corrigées :
  - Les concentrations et les taux d'émission pour le plomb obtenus aux différents essais de la cheminée Baryte (rapport II);
  - Pour les calculs des métaux, comme préconisé par l'US EPA pour la méthode 29, les limites de détection de toutes les fractions analysées doivent être utilisées et additionnées aux résultats détectés dans les autres fractions;
  - Les taux d'émission du zinc (Zn) des premiers essais (Rapport III, annexe 1 : 20-10-MT/Hg-2, 20-25-MT-2, 20-33-MT/Hg-2, 20-54-MT-2 et 20-36-MT/Hg-2);
  - Les résultats de la température des gaz (en °C) pour les troisièmes essais (Rapport III, annexe 1 : 20-13-MT/HG-2, 20-27-MT/HG-2, 20-35-MT-2, 20-56-MT-2 et 20-39-MT/HG-4);
  - Les résultats pour les PCDD/F devraient être présentés en ng/m<sup>3</sup>R selon l'équivalence toxique de chacun des congénères détectés. Les congénères et leur équivalence toxique sont mentionnés à l'annexe I du RAA;

- Bien que le Cl<sub>2</sub> fut détecté à la cheminée n°2, l'annexe 1 indique des concentrations et des taux d'émission nuls.

Les recommandations à fournir pour les prochains échantillonnages à la compagnie sont les suivantes :

- 1) Respecter les volumes de prélèvement minimaux, ainsi que les durées minimales, comme spécifié dans le cahier 4. Pour l'échantillonnage par cassettes, un volume minimal de 1,5 m<sup>3</sup> devrait être visé par cassette;
- 2) Réaliser un profil de vitesses des points d'émission de type évent en s'inspirant de la méthode SPE 1/RM/8-A et utiliser les résultats obtenus pour déterminer les différents taux d'émission;
- 3) Fermer les ventilateurs qui ne fonctionnent plus;
- 4) Rejeter l'essai lorsque les critères d'isocinétisme ne sont pas respectés. Pour l'échantillonnage par cassettes, les critères devraient être ceux de la méthode SPE 1/RM/8-E, mais en rehaussant l'écart à  $\pm 20\%$  en l'absence de méthode reconnue pour le prélèvement par cassettes;
- 5) Avoir des buses pour chacune des cassettes utilisées pour le prélèvement des particules et métaux aux sources de type évent;
- 6) Manipuler avec précautions les filtres afin d'éviter de les déchirer et perdre des morceaux;
- 7) Indiquer les pourcentages d'isocinétisme dans le rapport afin de vérifier le respect de ce critère;
- 8) Rapporter les résultats des tests de fuite afin que ceux-ci puissent être comparés avec le critère de la méthode de référence;
- 9) Privilégier des pompes pour l'échantillonnage par cassette qui sont suffisamment puissantes afin de maintenir un débit d'échantillonnage constant pendant la durée des essais;
- 10) Prendre les lectures des instruments de mesure de façon manuscrite sur papier avec un crayon à encre indélébile et joindre les feuilles au rapport;
- 11) Inscrire sur les feuilles de terrain pour les échantillonnages par cassettes le débit de la pompe avant que celui-ci soit réajusté lors des rondes de vérifications, ainsi que le débit au rotamètre;
- 12) Reprendre un essai dans un délai jugé raisonnable n'excédant pas une journée, en fonction de la substance ou du contaminant échantillonné;
- 13) Rédiger le rapport d'échantillonnage afin qu'il soit le plus fidèle au déroulement de la campagne d'échantillonnage sur le terrain. Le rapport devrait aussi contenir un descriptif sommaire des équipements utilisés lors de la campagne d'échantillonnage, en plus de présenter les caractéristiques du flux gazeux échantillonné pour chacun des essais;

- 14) Joindre au rapport d'échantillonnage tous les documents nécessaires, notamment les feuilles de données de terrain manuscrites, les certificats d'analyse, la vérification et l'étalonnage des analyseurs de gaz, les certificats d'analyse des gaz étalon, etc.;
- 15) Rapporter les résultats des métaux, comme préconisé par l'US EPA pour la méthode 29, en utilisant et additionnant toutes les limites de détection de toutes les fractions analysées aux résultats détectés dans les autres fractions.
- 16) Vérifier la possibilité d'effectuer l'échantillonnage sur deux traverses aux cheminées Baryte, de la roue de coulée, dépoussiéreur DCOL57, n°2 et n°4 afin de respecter les méthodes de référence;
- 17) Vérifier la possibilité d'augmenter le nombre de points de prélèvement à la cheminée du dépoussiéreur DCOL57 et n°2 afin de respecter les méthodes de référence;
- 18) Vérifier que les analyses des échantillons sont effectuées par un laboratoire détenant les accréditations nécessaires, notamment pour les derniers domaines d'accréditation qui ont été ajoutés dans le domaine de la chimie de l'air. Au besoin, le tableau de correspondance entre les méthodes en référence au cahier 4 et les domaines d'accréditation applicables peut être consulté sur le site du CEAEQ<sup>21</sup>;
- 19) Effectuer les contrôles de qualité requis par les méthodes de référence, tels que les blancs de terrain et de solution;
- 20) Respecter les devis d'échantillonnage préalablement approuvés par le ministère.

---

<sup>21</sup> <https://www.ceaeq.gouv.qc.ca/documents/publications/echantillonnage/cahier-4-correspondance-methodes-domaines-accréditation.pdf>

Finalement, la DIGH recommande à la DPRRI de :

- 1) Évaluer la pertinence d'échantillonner les PM et les métaux aux points d'émission de type évent durant le jour et la nuit durant 12 heures. Les échantillonnages par cassettes qui ont été réalisés représentent une charge de travail considérable. De plus, d'autres établissements industriels visés par une AA n'ont pas à faire autant d'essais et ont des durées de prélèvement plus courtes. En diminuant le nombre d'essais à réaliser et leur durée, il serait possible de réaliser d'autres types d'échantillonnages;
- 2) Éviter d'indiquer les méthodes d'échantillonnage dans le renouvellement de l'autorisation. Cependant, la vérification du devis d'échantillonnage par le ministère devrait être privilégiée afin d'assurer que la campagne sera réalisée conformément au cahier 4 ou selon les règles de l'art;
- 3) Planifier une surveillance des prochaines campagnes d'échantillonnage des émissions atmosphériques à la Fonderie Horne par le CEAEQ.

DocuSigned by:



5C96FC0FE31146D...

Vanessa Turcotte, chimiste, M.Sc.

VT