

Direction adjointe de la qualité de l'atmosphère

EXPERTISE TECHNIQUE

DESTINATAIRE : Madame Julie Landry, directrice adjointe par intérim
Direction adjointe de la qualité de l'atmosphère

EXPÉDITEUR : Stéphane Nolet, ing.

DATE : Le 5 juillet 2021

OBJET : **Demande d'expertise technique – Deuxième renouvellement d'autorisation pour l'établissement industriel de fonderie de cuivre visé à la section III de la LQE – Validation des données d'émissions atmosphériques des cheminées C-2 et C-4 et des bilans annuels de SO₂**

V/Réf. : SCW 1192853

N/Réf. : DAQA – 2324

1.0 Objet de la demande

Dans le cadre de l'élaboration des documents qui serviront de cadre de référence à la rédaction des autorisations relatives à l'exploitation d'établissements industriels (anciennement attestation d'assainissement) dans un secteur industriel visé, la Direction du Programme de réduction des rejets industriels et des lieux contaminés (DPRRILC) sollicite l'avis de la Direction adjointe de la qualité de l'atmosphère (DAQA) afin de valider les données soumises par Glencore Fonderie Horne (GFH) et compilées par la DPRRILC pour les années 2008 à 2020.

Plus précisément, on demande de vérifier la portée, l'exactitude, la méthodologie et les limites des données d'émissions atmosphériques déclarées par l'exploitant de l'établissement industriel pour les cheminées C-2 et C-4 pour les années 2008 à 2020 de même que sur les bilans annuels de SO₂ soumis.

2.0 Contexte

L'autorisation d'exploitation existante de GFH vient à échéance en novembre 2022. C'est dans le cadre du processus de renouvellement de l'autorisation que s'inscrit cette demande d'avis.

De plus, le dépôt du rapport interministériel (référence 5) sur le plan d'action de réduction des émissions d'arsenic de la Fonderie Horne a été déposé le 26 mars dernier. On y recommande d'intégrer les recommandations de natures environnementales à l'autorisation de la Fonderie Horne.

3.0 Analyse

Le présent avis couvrira le document « Fichier_maitre_Horne_C2C4.xlsx » qui contient les données d'émissions atmosphériques pour les cheminées C-2 et C-4 soumises via les rapports annuels de 2008 à 2020 et le document « Fichier_maitre_Horne_SO2 » qui contient les données des bilans annuels de SO₂ soumises via les rapports annuels de 2008 à 2020.

3.1 Exigences réglementaires spécifiques

Les données à analyser ont été recueillies conformément aux exigences prévues aux articles 184 à 188, 191 et 192 du *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* (RAA).

3.2 Document « Fichier_maitre_Horne_C2C4.xlsx »

Le document visé présente les résultats d'échantillonnages exigés aux cheminées C2 et C4 pour la période 2008 à 2020. Les échantillonnages exigés conformément au RAA sont précisés au tableau III-1 de l'attestation d'assainissement (référence 3). La section 3.1 de la partie III de l'attestation prévoit les conditions opérationnelles à respecter lors des campagnes d'échantillonnage :

« Les échantillonnages sont réalisés lors d'une opération normale (mode pleine opération) de l'usine selon un taux de soufflage de plus de 80 % du temps (pour la durée du test) pour le réacteur et le convertisseur Noranda (CvN), et une alimentation totale (concentrés, recyclés, charbon et fondant) de plus de 2 500 tonnes par jour. »

La documentation reçue, à l'exception de l'année 2020 où nous avons le rapport d'échantillonnage, ne nous permet pas de vérifier si les échantillonnages se sont déroulés selon les conditions prescrites.

Pour l'année 2020, le rapport d'échantillonnage (référence 4) mentionne à la page 9 que les échantillonnages ont été réalisés lors d'une opération normale de l'usine selon un taux de soufflage de plus de 80 % du temps (pour la durée du

test) pour le réacteur et le CvN, et une alimentation totale (concentrés, recyclés, charbon et fondant) de plus de 2 500 tonnes par jour. De plus, aucune anomalie aux conditions d'opération n'a été rapportée durant les essais.

Toujours à la section 3.1, l'attestation prévoit aussi que 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* (référence 6).

L'analyse des méthodes d'échantillonnage utilisées revient à la Direction des inventaires et gestion des halocarbures (DIGH), dont l'avis se veut complémentaire à celui-ci.

3.2.1 Cheminée C2

Les contaminants mesurés à la cheminée C2 sont :

- Les particules totales (PM);
- Le mercure (Hg);
- Le chlore (Cl₂);
- L'acide chlorhydrique (HCl);
- Les dioxydes & furanes (D&F);
- Le monoxyde de carbone (CO);
- Le dioxyde d'azote (NOx);
- Les métaux : Arsenic (As), Bismuth (Bi), Antimoine (Sb), Plomb (Pb) et Cadmium (Cd).

Le document fourni (référence 1) contenait les mesures de débit et de concentration du contaminant à la cheminée de même que le taux d'émission. Le taux d'émission étant obtenu en multipliant le débit par la concentration, le calcul a été vérifié. Les résultats pour chaque contaminant pour la période 2008-2020 ont été revus.

Les particules totales (PM)

On peut constater qu'à 2 reprises (campagne 2011 et 2016), il y a eu des essais où la mesure a dépassé la norme. N'ayant pas les rapports d'échantillonnage, il est difficile de pouvoir expliquer ces dépassements. Pour ces 2 années, les campagnes ont été reprises et les résultats observés ont été sous la norme. On peut aussi observer que la grande majorité (95 %) des résultats est sous 0,4 kg de PM par tonne métrique d'intrants.

La vérification de calcul des taux a permis de relever 4 anomalies mineures qui n'ont pas d'incidence sur l'interprétation qu'on pourrait faire des résultats.

Le mercure (Hg)

On peut constater qu'à 2 reprises des résultats plus élevés que la normale (qu'on pourrait situer sous 0,0006 kg par heure) ont été constatés. En août 2014 et mars

2020, des résultats de l'ordre de 100 fois supérieurs ont été observés. N'ayant pas accès au rapport d'échantillonnage 2014, nous n'avons pas l'interprétation de ces résultats de GFH. Pour 2020, le rapport d'échantillonnage mentionne que l'enquête menée n'a pas soulevé de problématique particulière et que les résultats ont donc été conservés.

Du plus, on constate que dans certains essais (6/10/2010, 3/04/2012, 25/9/2013 et 29/9/2014), aucun Hg n'a été détecté.

Le mercure est une impureté se retrouvant dans les matières entrant dans le procédé. GFH utilise plusieurs sources de concentré de minerai en plus de faire le recyclage de matériaux électroniques très variables. Cette situation peut en partie expliquer les variations du taux d'émission.

Les émissions de mercure sont normées conformément à l'article 186 du RAA. Toutefois, cette norme est en fonction du nombre de tonnes d'anodes produites et la documentation fournie ne comprend pas tous les éléments nous permettant d'effectuer la vérification du respect de la norme.

Le chlore (Cl₂) et l'acide chlorhydrique (HCl)

On peut constater dans un premier temps que pour le Cl₂, à l'exception d'un résultat (20/8/2012), tous les résultats sont inférieurs à 2 kg par heure et qu'aucun chlore n'a été détecté durant les échantillonnages depuis 2012.

Le chlore est une impureté se retrouvant dans les matières entrant dans le procédé. GFH utilise plusieurs sources de concentré de minerai en plus de faire le recyclage de matériaux électroniques très variables. Cette situation peut en partie expliquer les variations du taux d'émission. Il se peut aussi que les conditions d'opération favorisent la formation de HCl ou autres composés chlorés au détriment du Cl₂.

On peut constater dans un deuxième temps que pour le HCl, à l'exception de 3 campagnes (07/2011, 08/2012 et 07/2018), toutes les mesures d'émission sont sous 2 kg par heure.

Du plus, on constate que dans certains essais (29/04/2016 et 29/07/2017) aucun HCl n'a été détecté. On constate aussi que les 2 autres essais durant ces campagnes avaient produit des résultats très faibles en HCl. Le fait de ne pas détecter de HCl durant un des trois essais ne semble pas improbable dans ces cas.

Les dioxydes & furanes (D&F)

On peut constater que pour le D&F, à l'exception d'un résultat (25/1/2012), tous les résultats sont inférieurs à 15 000 ng par heure.

Le monoxyde de carbone (CO) et le dioxyde d'azote (NOx)

On peut constater dans un premier temps que pour le CO, à l'exception d'un résultat (3/12/2015), tous les résultats sont inférieurs à 18 kg par heure.

On peut constater dans un deuxième temps que pour les NOx, à l'exception de 2 campagnes (11/2009 et 07/2011), toutes les mesures d'émission sont sous 20 kg par heure.

On peut aussi constater que durant 2 essais de la campagne de septembre 2017, aucun NOx n'a été détecté. On constate aussi que les 2 autres essais durant cette campagne avaient produit des résultats faibles en NOx. Le fait de ne pas détecter de NOx durant ces essais ne semble pas improbable dans ce cas.

De plus, on peut constater qu'il n'y a pas de campagne tous les ans. L'attestation demande 2 campagnes par 5 ans. Le rythme d'échantillonnage est respecté par GFH.

Les Métaux : Arsenic (As), Bismuth (Bi), Antimoine (Sb), Plomb (Pb) et Cadmium (Cd)

Pour l'As, on peut constater entre 2008 et 2018 que la majorité de mesures est entre 1 et 4 kg par heure à l'exception de quelques pics isolés. Depuis 2019, les données sont stables à moins de 2 kg par heure. La vérification de calcul des taux a permis de relever 5 anomalies mineures qui n'ont pas d'incidence sur l'interprétation qu'on pourrait faire des résultats.

Pour le Bi, on peut constater entre 2008 et 2020 que les données sont très stables à moins de 0,5 kg par heure à l'exception d'un pic observé en 2018. La vérification de calcul des taux a permis de relever 2 anomalies mineures qui n'ont pas d'incidence sur l'interprétation qu'on pourrait faire des résultats.

Pour le Sb, on peut constater entre 2008 et 2020 que les données sont très stables à moins de 0,1 kg par heure à l'exception quelques pics observés en 2012 et 2014. La vérification de calcul des taux a permis de relever 2 anomalies mineures qui n'ont pas d'incidence sur l'interprétation qu'on pourrait faire des résultats.

Pour le Pb, on peut constater entre 2008 et 2015 que la majorité de mesures est entre 0 et 10 kg par heure à l'exception de quelques pics isolés. Depuis 2016, on constate beaucoup plus de fluctuations et de mesures supérieures à 10 kg par heure. La vérification de calcul des taux a permis de relever 2 anomalies mineures qui n'ont pas d'incidence sur l'interprétation qu'on pourrait faire des résultats.

Pour le Cd, on peut constater entre 2008 et 2015 que la majorité de mesures est entre 0 et 0,1 kg par heure à l'exception de quelques pics isolés. Depuis 2016, on constate beaucoup plus de fluctuations et de mesures supérieures à 0,1 kg par heure. La vérification de calcul des taux a permis de relever 2 anomalies

mineures qui n'ont pas d'incidence sur l'interprétation qu'on pourrait faire des résultats.

3.2.2 Cheminée C4

Les contaminants mesurés à la cheminée C2 sont :

- Le dioxyde de soufre (SO₂);
- Le composé acide sulfurique et son radical (H₂SO₄ + SO₃);
- Le mercure (Hg);
- Le chlore (Cl₂)
- L'acide chlorhydrique (HCl);
- Les dioxydes & furanes (D&F).

Le document fourni (référence 1) contenait les mesures de débit et de concentration du contaminant à la cheminée de même que le taux d'émission. Le taux d'émission étant obtenu en multipliant le débit par la concentration le calcul a été vérifié. Les résultats pour chaque contaminant pour la période 2008-2020 ont été revus.

Le dioxyde de soufre (SO₂)

On peut constater entre 2008 et 2020 que les données sont très stables entre 500 et 1 000 kg par heure à l'exception de quelques pics. Les mesures servent à établir l'efficacité d'une usine d'acide pour réduire les émissions de SO₂ conformément à l'article 187 du RAA. Les résultats d'efficacité obtenus à chaque échantillonnage surpassent la norme minimale de 96 %.

Le composé acide sulfurique et son radical (H₂SO₄ + SO₃)

On peut constater entre 2008 et 2020 que les données sont très stables entre 0,02 et 0,06 kg par tonne à l'exception d'un dépassement observé en 2011. La vérification de calcul des taux a permis de relever certaines anomalies mineures qui n'ont pas d'incidence sur l'interprétation qu'on pourrait faire des résultats.

Le mercure (Hg)

On peut constater entre 2008 et 2020 que les données varient entre 0,0 et 0,005 kg par heure. Les émissions de mercure sont normées conformément à l'article 186 du RAA. **Toutefois, cette norme est en fonction des tonnes d'anodes produites et la documentation fournie ne comprend pas tous les éléments nous permettant d'effectuer la vérification du respect de la norme.**

Le chlore (Cl₂) et l'acide chlorhydrique (HCl)

On peut constater dans un premier temps pour le Cl₂ que les mesures varient de 0 à 1,2 kg par heure et qu'aucun chlore n'a été détecté à plusieurs échantillonnages.

Le chlore est une impureté se retrouvant dans les matières entrant dans le procédé. GFH utilise plusieurs sources de concentré de minerai en plus de faire le recyclage de matériaux électroniques très variables. Cette situation peut en partie expliquer les variations du taux d'émission. Il se peut aussi que les conditions d'opération favorisent la formation de HCl ou autres composés chlorés.

On peut constater dans un deuxième temps que pour le HCl, à l'exception d'une campagne (10/2015), toutes les mesures d'émission sont sous 0,6 kg par heure.

Du plus, on constate que pour un essai (octobre 2020) aucun HCl n'a été détecté.

Les dioxydes & furanes (D&F)

On peut constater que pour les D&F, à l'exception d'une campagne (07/2008), les résultats sont inférieurs à 1 500 ng par heure.

3.3 Document « Fichier_maitre_Horne_SO2.xlsx »

Le document visé (référence 2) présente les résultats de bilans mensuels de SO₂ pour la période 2008 à 2020 conformément à l'article 192 du RAA. Ces résultats sont utilisés pour calculer la quantité maximale de soufre pouvant être émis, cette quantité correspond à un pourcentage du soufre intrant pour une usine de production de cuivre conformément à l'article 184 du RAA.

Après analyse des bilans reçus, on peut constater que GFH effectue les bilans mensuels comme prescrit dans l'attestation. Depuis 2016, un produit est ajouté à la liste des « sorties » soit le « concentré d'hydrométallurgie ».

La méthode de calcul du bilan est décrite sommairement à la section 4.2 de la partie III de l'attestation. Elle est décrite plus en détail à l'annexe 4-A de la partie VII de l'attestation d'assainissement.

GFH fait aussi le calcul du pourcentage annuel. Les deux sections de l'attestation décrivent comment calculer le pourcentage mensuel. Toutefois, pour le pourcentage annuel, rien n'est précisé. Le 2^e alinéa de l'article 184 du RAA mentionne que le pourcentage est calculé sur une base annuelle à partir de la moyenne des données de production mensuelle. Le Guide du RAA (référence 8) mentionne lui que le pourcentage est calculé sur une base annuelle à partir des données mensuelles obtenues d'analyses du matériel introduit au procédé.

GFH et le DPRRILC ont interprété l'article 184 de façon différente.

Méthode GFH

$$\% = \frac{\frac{\sum_{k=1}^{12} \sum_{i=1}^n (MAT_{ik} \times Tmat_{ik})}{12} - \frac{\sum_{k=1}^{12} \sum_{j=1}^m (EXT_{jk} \times Text_{jk})}{12}}{\frac{\sum_{k=1}^{12} \sum_{i=1}^n (MAT_{ik} \times Tmat_{ik})}{12}} \times 100$$

Méthode DPRRILC

$$\% = \frac{\sum_{k=1}^{12} \left[\frac{\left\{ \sum_{i=1}^n (MAT_i \times Tmat_i) - \sum_{j=1}^m (EXT_j \times Text_j) \right\} \times 100}{\sum_{i=1}^n (MAT_i \times Tmat_i)} \right]}{12}$$

Où

MAT = intrant i au mois k;
 T_{mat} = teneur en soufre de la matière
 i au mois k;
 EXT = extrant j au mois k;
 T_{ext} = teneur en soufre de l'extrant j
 au mois k;

i = type d'intrant;
 j = type d'extrant;
 k = mois.
 n = nombre d'intrants
 m = nombre d'extrants

Nous recommandons la méthode utilisée par GFH, car elle est plus représentative du résultat global d'une année et en accord avec le texte réglementaire.

La méthode de calcul du pourcentage annuel devrait être inscrite dans la nouvelle autorisation pour éviter toute confusion. De plus, l'extrant « concentré d'hydrométallurgie » devrait être ajouté à la liste des extrants.

4.0 Conclusions et recommandations

La DPRRILC sollicite l'avis de la DAQA afin de valider les données soumises par GFH et compilées par la DPRRILC pour les années 2008 à 2020.

Plus précisément, on demande de vérifier la portée, l'exactitude, la méthodologie et les limites des données d'émissions atmosphériques déclarées par l'exploitant de l'établissement industriel pour les cheminées C-2 et C-4 pour les années 2008 à 2020 de même que sur les bilans annuels de SO₂ soumis.

Données d'échantillonnage des cheminées C2 et C4

La documentation reçue, à l'exception de l'année 2020 où nous avons le rapport d'échantillonnage, ne nous permet pas de vérifier si les échantillonnages se sont déroulés selon les conditions d'opération prévues à l'attestation.

La documentation fournie contenait les mesures de débit et de concentration du contaminant à la cheminée de même que le taux d'émission. Le taux d'émission étant obtenu en multipliant le débit par la concentration, le calcul a été vérifié. Les résultats pour chaque contaminant pour la période 2008-2020 ont été revus. La vérification de calcul des taux a permis de relever certaines anomalies mineures pour les contaminants PM, As, Bi, Sb, Pb, Cd et le composé H₂SO₄ + SO₃ qui n'ont pas d'incidence sur l'interprétation qu'on pourrait faire des résultats.

On peut constater que durant certaines campagnes, certains contaminants (spécialement vrai pour le Cl₂ et le HCl) n'ont pas été détectés. N'ayant pas accès aux rapports d'échantillonnage pour les années 2008-2019, il est difficile d'en connaître la raison. Toutefois, le chlore est une impureté se retrouvant dans les matières entrant dans le procédé. GFH utilise plusieurs sources de concentré de minerai en plus de faire le recyclage de matériaux électroniques très variables. Ce sont des matières dont le contenu en chlore peut varier. Il se peut aussi que les conditions d'opération favorisent la formation de composés chlorés autres que le Cl₂ et le HCl. Ces résultats nous semblent plausibles.

Les mêmes conclusions peuvent s'appliquer aux autres contaminants n'ayant pas été détectés durant une campagne.

Pour le Hg, en août 2014 et mars 2020, des résultats de l'ordre de 100 fois supérieurs ont été observés. Comme le chlore, le mercure est une impureté se retrouvant dans les matières entrant dans le procédé. GFH utilise plusieurs sources de concentré de minerai en plus de faire le recyclage de matériaux électroniques très variables. Cette situation peut en partie expliquer les variations du taux d'émission. Ces résultats nous semblent plausibles.

Pour les contaminants CO et NO_x, il n'y a pas de campagne tous les ans. L'attestation demande 2 campagnes par 5 ans. Le rythme d'échantillonnage est respecté par GFH.

Bilan de soufre

GFH effectue les bilans mensuels comme prescrit dans l'attestation. Depuis 2016, un produit est ajouté à la liste des « sorties » soit le « concentré d'hydrométallurgie ».

Le pourcentage annuel de soufre entrant émis est calculé différemment dans le fichier soumis par rapport à la méthode utilisée par GFH. GFH utilise la bonne méthode et celle-ci devrait être inscrite dans la nouvelle autorisation pour éviter toute confusion. De plus, le « concentré d'hydrométallurgie » devrait être ajouté à la liste des extraits.

(Originale signée)
Stéphane Nolet, ing.

Références

1. DPRRILC : Tableur « Fichier_maitre_Horne_C2C4 »; envoyé avec demande d'avis; juin 2021.
2. DPRRILC : Tableur « Fichier_maitre_Horne_SO2 »; envoyé avec courriel daté du 18 juin 2021.
3. MELCC : Attestation d'assainissement en milieu industriel pour la Fonderie Horne ; attestation n° 201708002 ; 20 novembre 2017, 75pp.
4. Glencore Fonderie Horne : Rapport technique d'échantillonnage – Émissions atmosphériques; 31 mars 2021.
5. MELCC : Rapport du comité interministériel sur le plan d'action de la Fonderie Horne; février 2021.
6. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec : Cahier 4 – « Échantillonnage des émissions atmosphériques en provenance de sources fixes » ; 4^e édition, 15 septembre 2016.
7. MELCC: Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère Q-2 r.4.1.
8. MELCC : Guide d'application du règlement sur l'assainissement de l'atmosphère; 2014.