

DESTINATAIRE : Madame Nathalie La Violette
Directrice de la qualité de l'air et du climat

EXPÉDITEURS : Vincent Veilleux
François D'Auteuil-Potvin

DATE : Le 18 juillet 2022

OBJET : Estimation de la concentration de fond de l'arsenic à Rouyn-Noranda en l'absence de l'influence des activités de la Fonderie Horne
N/Réf. : DQAC-18727

Le 20 novembre 2019, la Direction de la qualité de l'air et du climat (DQAC) a produit l'avis DAE-17183 au sujet des réponses aux questions sur le rapport de l'étude de biosurveillance menée à Rouyn-Noranda par la Direction de santé publique. Dans cet avis, il était notamment mentionné que : « Le bruit de fond actuel à Rouyn-Noranda pourrait être estimé à partir des données disponibles, en corrélant les concentrations mesurées aux différentes stations avec le nombre d'heures où le vent a soufflé en provenance de la fonderie. La DQAC a entrepris cette analyse et fournira l'information à la DR lorsqu'elle sera complétée. » Cette analyse a été réalisée et il a été conclu que la concentration de fond d'arsenic (As) dans l'air ambiant à Rouyn-Noranda, en l'absence de l'influence des opérations de la Fonderie Horne, est de 12 ng/m³. Le présent avis a pour objectif de revoir cette évaluation à la lumière des données les plus récentes et au moyen d'une approche statistique différente. De plus, l'analyse a été bonifiée par la considération des mesures du plomb (Pb) et du cadmium (Cd) ainsi que par l'analyse des concentrations mesurées à l'ensemble des trois stations de mesure des métaux dans l'air ambiant du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC), à Rouyn-Noranda.

MÉTHODOLOGIE

Afin d'estimer le bruit de fond des métaux (As, Cd et Pb) dans l'air ambiant à Rouyn-Noranda, c'est-à-dire la concentration qu'on retrouverait en l'absence de l'influence directe des opérations de la fonderie, les mesures utilisées proviennent des trois stations du MELCC mesurant les métaux à proximité de la fonderie : 08006 -

...2

Rouyn-Noranda - 250, 6e Rue, 08045 - Rouyn-Noranda - École Murdoch et 08049 - Rouyn-Noranda - Centre polymétier. L'approche retenue a comme prémisse que les concentrations mesurées à ces stations correspondent à la somme de la contribution directe de la fonderie, celle liée à son exploitation et qui se disperse des sources vers les stations directement, d'une contribution indirecte de la fonderie, qui pourrait notamment être due à la dissémination puis à la remise en suspension de matières particulaires contaminées et, enfin, d'une concentration de fond qui n'est pas liée à la fonderie.

Suivant cette prémisse, si la fonderie cessait ses opérations, la concentration des métaux aux stations de mesure correspondrait à la somme de la concentration de fond et de la contribution indirecte de la fonderie. Pour estimer le bruit de fond, on fait l'hypothèse que les mesures réalisées lorsque le vent n'entraîne pas les émissions de la fonderie vers les stations de mesures de la qualité de l'air ne sont pas influencées par la contribution directe de la fonderie. Pour faire cette distinction, la direction du vent mesurée à la station météorologique Rouyn d'Environnement et Changement climatique Canada (ECCC), située à environ 1,5 km de la fonderie, est utilisée. Ainsi, seules les mesures quotidiennes historiques au cours desquelles le vent a été mesuré toutes les heures et où il n'était pas calme, ni en provenance de la fonderie sont considérées dans l'analyse. Le tableau 1 présente les directions de vent qui sont considérées comme entraînant les émissions de la fonderie vers chacune des stations de mesure de la qualité de l'air.

Tableau 1. Directions du vent qui entraînent les émissions de la fonderie vers les stations de mesure de la qualité de l'air

Station	Directions
08006 - Rouyn-Noranda - 250, 6e Rue	270° à 110°
08045 - Rouyn-Noranda - École Murdoch	300° à 60°
08049 - Rouyn-Noranda - Centre polymétier	350° à 70°

Le nombre de jours d'échantillonnage au cours desquels le vent n'a pas soufflé en provenance de la fonderie est somme toute limité. Pour en arriver à une estimation satisfaisante de la concentration moyenne dans ces conditions, il faut considérer quelques années de suivi. Pour le présent avis, la période 2017-2021 a été retenue. Il s'agit d'un équilibre jugé satisfaisant entre l'intérêt d'obtenir des résultats représentatifs de la situation actuelle et la nécessité de considérer un nombre jours d'échantillonnage suffisamment élevé pour estimer précisément la concentration moyenne.

Enfin, pour éviter que le calcul du bruit de fond et des intervalles de confiance par Bootstrap non paramétrique soit biaisé par la saisonnalité, les calculs ont été réalisés par blocs saisonniers. Ainsi, un poids égal est accordé à chacune des saisons.

RÉSULTATS

Les sous-sections suivantes présentent les résultats détaillés pour chacun des métaux et chacune des stations de mesure de la qualité de l'air considérés. Pour la période d'intérêt, la limite de détection de l'arsenic est de 1 ng/m³, celle du cadmium est de 0,2 ng/m³ et celle du plomb, de 2 ng/m³. Lorsque la mesure rapportée est inférieure à la limite de détection, la concentration a été considérée comme étant égale à la moitié de la limite de détection.

Pour référence, le tableau 2 présente les normes de qualité de l'atmosphère de l'annexe K du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA). À noter que les normes sont données en µg/m³, alors que les autres valeurs présentées ici sont données en ng/m³ (1 µg/m³ = 1 000 ng/m³).

Tableau 2. Normes de qualité de l'atmosphère applicables à l'As, le Cd et le Pb.

Contaminant	Valeur limite (ng/m ³)	Concentration initiale (ng/m ³)	Période
Arsenic	3	2	1 an
Cadmium	3,6	3	1 an
Plomb	100	25	1 an

Arsenic

Le tableau 3 présente le bruit de fond de l'arsenic, c'est-à-dire la concentration moyenne d'arsenic obtenue en l'absence d'une contribution directe de la fonderie à chacune des stations.

Tableau 3. Bruit de fond de l'arsenic aux stations de mesure du MELCC sur la période 2017-2021.

Station	Nombre d'échantillons	Concentration moyenne As (ng/m ³)	Intervalle de confiance (95 %) (ng/m ³)
08006 - Rouyn-Noranda - 250, 6e Rue	70	4,1	3,2 - 5,0
08045 - Rouyn-Noranda - École Murdoch	115	2,4	1,7 - 3,2
08049 - Rouyn-Noranda - Centre polymétier	197	2,5	1,6 - 4,0

Afin de mettre ces résultats en perspective, le tableau 4 présente les concentrations moyennes annuelles d'arsenic sur la période 2017-2021.

Tableau 4. Concentrations moyennes annuelles d'arsenic mesurées aux trois stations du MELCC sur la période 2017-2021.

Station	08006 - Rouyn-Noranda - 250, 6e Rue		08045 - Rouyn-Noranda - École Murdoch		08049 - Rouyn-Noranda - Centre polymétier	
	n	Concentration moyenne As (ng/m ³)	n	Concentration moyenne As (ng/m ³)	n	Concentration moyenne As (ng/m ³)
2017	79	123	84	22	72	12
2018	88	113	82	27	96	13
2019	112	137	90	28	100	10
2020	118	70	92	16	91	7
2021	108	99	92	23	113	17
2017-2021	505	107	440	23	472	12

Cadmium

Le tableau 5 présente le bruit de fond du cadmium, soit la concentration moyenne du cadmium obtenue en l'absence d'une contribution directe de la fonderie à chacune des stations.

Tableau 5. Bruit de fond du cadmium aux stations de mesure du MELCC sur la période 2017-2021.

Station	Nombre d'échantillons	Concentration moyenne Cd (ng/m ³)	Intervalle de confiance (95 %) (ng/m ³)
08006 - Rouyn-Noranda - 250, 6e Rue	70	0,63	0,47 - 0,81
08045 - Rouyn-Noranda - École Murdoch	115	0,38	0,27 - 0,54
08049 - Rouyn-Noranda - Centre polymétier	197	0,26	0,19 - 0,36

Afin de mettre ces résultats en perspective, le tableau 6 présente les concentrations moyennes annuelles de cadmium sur la période 2017-2021.

Tableau 6. Concentrations moyennes annuelles de cadmium mesurées aux trois stations du MELCC sur la période 2017-2021.

Station	08006 - Rouyn-Noranda - 250, 6e Rue		08045 - Rouyn-Noranda - École Murdoch		08049 - Rouyn-Noranda - Centre polymétier	
	n	Concentration moyenne Cd (ng/m ³)	n	Concentration moyenne Cd (ng/m ³)	n	Concentration moyenne Cd (ng/m ³)
2017	79	12	84	3	72	2
2018	88	14	82	5	96	1
2019	112	12	90	3	100	1
2020	118	10	92	3	91	1
2021	108	12	92	4	113	3
2017-2021	505	12	440	4	472	2

Plomb

Le tableau 7 présente le bruit de fond du plomb, c'est-à-dire la concentration moyenne de plomb obtenue en l'absence d'une contribution directe de la fonderie à chacune des stations.

Tableau 7. Bruit de fond du plomb aux stations de mesure du MELCC sur la période 2017-2021.

Station	Nombre d'échantillons	Concentration moyenne Pb (ng/m ³)	Intervalle de confiance (95 %) (ng/m ³)
08006 - Rouyn-Noranda - 250, 6e Rue	70	14	10 - 19
08045 - Rouyn-Noranda - École Murdoch	115	9,7	4,8 - 16
08049 - Rouyn-Noranda - Centre polymétier	197	7,1	4,0 - 12

Afin de mettre ces résultats en perspective, le tableau 8 présente les concentrations moyennes annuelles de plomb sur la période 2017-2021.

Tableau 8. Concentrations moyennes annuelles de plomb mesurées aux trois stations du MELCC sur la période 2017-2021.

Station	08006 - Rouyn-Noranda - 250, 6e Rue		08045 - Rouyn-Noranda - École Murdoch		08049 - Rouyn-Noranda - Centre polymétier	
	n	Concentration moyenne Pb (ng/m ³)	n	Concentration moyenne Pb (ng/m ³)	n	Concentration moyenne Pb (ng/m ³)
2017	79	2007	84	335	72	96
2018	88	607	82	134	96	56
2019	112	696	90	138	100	50
2020	118	441	92	97	91	42
2021	108	522	92	117	113	78
2017-2021	505	789	440	162	472	63

DISCUSSION

Les résultats obtenus indiquent clairement que la concentration des métaux est considérablement plus faible lorsqu'on ne prend en considération que les mesures réalisées lors de journées où le vent ne transportait pas les émissions de la fonderie vers les stations de mesure de la qualité de l'air. L'analyse présentée ici fournit une estimation du bruit de fond de l'arsenic, du cadmium et du plomb aux différentes stations, en l'absence de la contribution directe de la fonderie. Il est cependant important de noter que lorsqu'on exclut la contribution directe de la fonderie sur la base de la direction du vent, on se trouve également à exclure une partie de la contribution indirecte de la fonderie, soit celle qui pourrait provenir de la contamination et des poussières déposées au sol dans les secteurs situés entre la fonderie et les stations. De plus, s'il y a une contamination indirecte associée à la contamination des sols et à la déposition des matières particulaires émises par la fonderie, cette contamination sera fort probablement supérieure à proximité de la fonderie et diminuera au fur et à mesure qu'on s'en éloigne. Il est donc possible que les concentrations estimées aux tableaux 3, 5 et 7 soient sous-estimées. Toutefois, si la contribution indirecte de la fonderie influençait très significativement la concentration des métaux dans l'air ambiant, on pourrait s'attendre à ce qu'il y ait une moins grande différence entre les concentrations moyennes 2017-2021 à la station 08006 et les concentrations estimées aux tableaux 3, 5 et 7 pour cette station.

À noter que les données analysées ici ne permettent pas de s'avancer sur le devenir de la contamination indirecte de la fonderie. En effet, advenant que la fonderie cesse complètement ses émissions directes de métaux, les informations dont on dispose ne permettent pas de déterminer dans quel horizon temporel les concentrations ambiantes de métaux retourneraient au niveau d'un milieu non influencé. Les analyses présentées ici permettent toutefois de s'attendre à ce que

les concentrations ambiantes de métaux soient rapidement et significativement réduites si la fonderie cessait ses opérations.

CONCLUSION

Le présent avis a considéré la concentration des métaux (As, Cd et Pb) aux stations de mesure de la qualité de l'air opérées par le MELCC à Rouyn-Noranda sur la période 2017-2021 en les jumelant aux directions de vent mesurées à la station Rouyn d'ECCC. L'objectif était de fournir une estimation de la concentration ambiante d'arsenic à Rouyn-Noranda en l'absence de la contribution directe des émissions de la Fonderie Horne. À la lumière des résultats obtenus et compte tenu des limites discutées, la DQAC est d'avis que les concentrations présentées aux tableaux 3, 5 et 7 fournissent une estimation satisfaisante. On conclut donc qu'en l'absence d'une influence directe de la fonderie, le bruit de fond de l'arsenic à Rouyn-Noranda se rapprocherait de la valeur limite de l'annexe K du RAA, soit 3 ng/m³, sauf pour les secteurs situés le plus près de la fonderie, où la concentration pourrait être légèrement supérieure. Les bruits de fond du cadmium et du plomb, quant à eux, seraient inférieurs aux concentrations initiales de l'annexe K du RAA.

VV-FDP-fb-mpb/mfl