

DIRECTION DE SANTÉ
PUBLIQUE DE LA
MONTÉRÉGIE

**CAMPAGNE DE CARACTÉRISATION DE
L'AIR AMBIANT AUX ENVIRONS DE
L'ENTREPRISE ARCELORMITTAL
CONTRECOEUR**

RAPPORT INTÉRIMAIRE
ÉVALUATION DES RISQUES

Propager
LA SANTÉ

Avis de santé publique sur la campagne de caractérisation de l'air ambiant réalisée en 2016 à proximité de l'entreprise ArcelorMittal inc. située à Contrecoeur est une production de la Direction de santé publique du Centre intégré de santé et services sociaux (CISSS) de la Montérégie-Centre.

Directrice de santé publique

D^{re} Julie Loslier, M.D., M. Sc., FRCPC

Auteurs

Andrée-Anne Lamarche, agente de planification, de programmation et recherche, Gestion des menaces et santé environnementale

Dr Huy Hao Dao, médecin spécialiste, Gestion des menaces et santé environnementale

Coordination

Kareen Nour, coordonnatrice régionale
Maladies infectieuses, gestion des menaces et santé environnementale

Mise en page et révision linguistique

Kim Beauregard, agente administrative

Annie Toupin, agente administrative

La Loi sur les services de santé et les services sociaux du Québec (article 373) mandate le directeur de santé publique pour évaluer les risques à la santé de la population, surveiller son état de santé, l'informer des risques et, le cas échéant, voir à sa protection par des mesures appropriées.

Ce document est disponible en version électronique sur le portail Internet de la Direction de santé publique – <http://extranet.santemonteregie.qc.ca/index.fr.html>

Dans ce document, le générique masculin est utilisé sans intention discriminatoire et uniquement dans le but d'alléger le texte.

Dépôt légal

Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2020

Bibliothèque et Archives Canada, 2020

ISBN : 978-2-550-87199-6 (PDF)



Reproduction ou téléchargement autorisé pour une utilisation personnelle ou publique à des fins non commerciales avec mention de la source : Lamarche, Andrée-Anne et Huy Hao Dao (2020). *CAMPAGNE DE CARACTÉRISATION DE L'AIR AMBIANT AUX ENVIRONS DE L'ENTREPRISE ARCELORMITTAL CONTRECOEUR- RAPPORT INTÉRIMAIRE - ÉVALUATION DES RISQUES*, Longueuil, Centre intégré de santé et de services sociaux de la Montérégie-Centre, Direction de santé publique, 30 p.

© Tous droits réservés

Centre intégré de santé et de services sociaux de la Montérégie-Centre, Direction de santé publique, 2020

1255, rue Beauregard, Longueuil (Québec) J4K 2M3

Téléphone : 450 928-6777 ▪ Télécopieur : 450 679-6444

LISTE DES ABRÉVIATIONS

ATSDR	Agency for Toxic Substances and Disease Registry
CCHST	Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail
CEAEQ	Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec
CNESST	Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité au travail
CI	Concentration initiale
DSP	Direction de santé publique
ECHA	European chemicals agency
EPA	United States Environmental Protection Agency
INRP	Inventaire national des rejets de polluants
INSPQ	Institut national de santé publique du Québec
LEAE	Laboratoire mobile d'expertise en analyse environnementale
LDM	Limite de détection de la méthode
MELCC	Ministère de l'environnement et de la lutte aux changements climatiques
OEHHA	California Office of Environmental Health Hazard Assessment
OMS	Organisation mondiale de la santé
PM _{2,5}	Particules en suspension de diamètre inférieur à 2,5 micromètres
PM ₁₀	Particules en suspension de diamètre inférieur à 10 micromètres
PST	Particules en suspension totales
VTR	Valeur toxicologique de référence

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ	7
CONTEXTE	8
1. CARACTÉRISATION DE L’AIR AMBIANT 2016	9
2. ÉMISSIONS ATMOSPHÉRIQUES	10
3. RISQUES À LA SANTÉ LIÉS AUX POUSSIÈRES	11
3.1 Effets sur la santé des poussières dans l’air	11
3.2 Valeurs de référence	11
3.3 Risques de nuisances associées aux particules en suspension totales (PST)	12
3.4 Interprétation des risques d’effets aigus pour une exposition court terme (24 h).....	12
3.5 Interprétation des risques d’effets sur la santé d’une exposition long terme	13
4. RISQUES À LA SANTÉ LIÉS AUX MÉTAUX NON CANCÉROGÈNES	14
4.1 Effets sur la santé des métaux non cancérogènes	14
4.2 Valeurs de référence	14
4.3 Interprétation des risques à la santé pour les métaux non cancérogènes	14
5. RISQUES À LA SANTÉ LIÉS AUX MÉTAUX CANCÉROGÈNES	16
5.1 Effets sur la santé des métaux cancérogènes	16
5.2 Valeurs de référence	16
5.3 Interprétation des risques d’effets sur la santé pour les métaux cancérogènes	16
PRINCIPAUX CONSTATS DE LA DIRECTION DE SANTÉ PUBLIQUE DE LA MONTÉRÉGIE	20
RECOMMANDATIONS DE LA DIRECTION DE SANTÉ PUBLIQUE DE LA MONTÉRÉGIE	21
RÉFÉRENCES	22
ANNEXE I - PROFILS TOXICOLOGIQUES DES MÉTAUX NON CANCÉROGÈNES	25
ANNEXE II - PROFILS TOXICOLOGIQUES DES MÉTAUX CANCÉROGÈNES	26
ANNEXE III - CALCULS DES EXCÈS DE RISQUE POUR LES MÉTAUX CANCÉROGÈNES	28

RÉSUMÉ

À la demande du Ministère de l'Environnement et de Lutte aux changements climatiques (MELCC), la Direction de la santé publique (DSP) de la Montérégie a analysé les risques à la santé en lien avec qualité de l'air dans le secteur de l'entreprise ArcelorMittal à Contrecoeur. Cette analyse a été réalisée à partir de résultats d'une campagne de caractérisation de l'air ambiant réalisée par le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC).

Quels sont les principaux constats de l'analyse de la Direction de santé publique?

- La caractérisation de l'air ambiant confirme la présence de particules en suspension totales (PST) pouvant être associées à des nuisances pour les citoyens;
- Pour les métaux non cancérigènes dans l'air, les risques d'effets sur la santé à court terme et à long terme sont très faibles;
- Pour les métaux cancérigènes dans l'air, les risques d'effets sur la santé à court terme et à long terme pour les concentrations observées de béryllium, de cadmium, de nickel et de plomb dans l'air sont faibles. Toutefois,
 - o Les concentrations d'arsenic dans l'air avoisinent la norme du MELCC. À ce niveau les risques d'excès cancer sont faibles. Cependant, le respect des normes du MELCC devrait être assuré afin de réduire le plus possible l'exposition à l'arsenic dans l'air ambiant;
 - o Étant donné les niveaux de chrome total mesurés, d'autres démarches sont nécessaires afin que la DSP puisse statuer sur les effets sur la santé.

Quelles sont les recommandations de la Direction de la santé publique pour ArcelorMittal Contrecoeur?

- Que l'entreprise ArcelorMittal Contrecoeur prenne les mesures appropriées afin de diminuer ses émissions de particules en suspension totales (PST) dans l'air sous la norme 24 h du MELCC ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3$);

Quelles sont les recommandations de la Direction de la santé publique pour le MELCC?

- Que le MELCC effectue d'autres analyses pour quantifier les niveaux de chrome (VI) dans l'air ambiant puisque cette forme d'oxydation particulière du chrome présente un risque à la santé plus élevé;
- Que le MELCC ajoute l'arsenic à la liste des contaminants faisant l'objet de l'attestation d'assainissement afin de déterminer les niveaux d'émissions d'ArcelorMittal dans l'air;
- Que le MELCC réalise un suivi des concentrations de poussières en suspension totales (PST) afin d'apprécier l'efficacité des mesures mises en œuvre par ArcelorMittal Contrecoeur.

CONTEXTE

L'exploitation sidérurgique est un secteur d'activité implanté depuis plusieurs décennies sur le territoire de la ville de Contrecoeur. Le groupe ArcelorMittal a fait l'acquisition de deux aciéries en 2004 et 2006, respectivement renommées Contrecoeur-Est et Contrecoeur-Ouest.

Depuis 2010, la municipalité de Contrecoeur a entrepris le développement d'un nouveau secteur résidentiel situé à 1,5 km au nord-est de l'usine de Contrecoeur-Est. Depuis l'installation des résidents dans ce secteur, des plaintes relatives au niveau de poussières ont été formulées à l'entreprise, à la municipalité et à la direction régionale du Ministère de l'Environnement et de Lutte aux changements climatiques (MELCC).

En 2016, la direction régionale du MELCC a adressé une demande de caractérisation de l'air ambiant à la division des études terrain du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ) du MELCC. Les objectifs de cette caractérisation étaient d'évaluer si les activités de l'entreprise émettent des contaminants au-delà des normes d'émission prévues à la réglementation et d'obtenir un portrait de la qualité de l'air ambiant de ce secteur.

La direction de santé publique (DSP) de la Montérégie a pris connaissance du rapport de caractérisation de l'air ambiant du MELCC en avril 2017. Une rencontre entre la DSP de la Montérégie et le MELCC a été tenue en juin 2017 afin d'exposer les préoccupations liées aux concentrations élevées de chrome total et de la teneur inconnue de sa forme hexavalente (chrome VI). En décembre 2017, à la demande du MELCC, une lettre de la DSP de la Montérégie leur a été fournie afin de préciser les contaminants préoccupants, soit l'arsenic et le chrome, deux métaux ayant des effets reconnus sur la santé humaine.

Le CEAEQ a effectué différents essais pour caractériser les concentrations de chrome VI dans l'air ambiant. Malgré les efforts déployés, aucune méthodologie n'a permis la détermination des niveaux de chrome VI durant l'année 2018.

En avril 2019, la DSP a présenté la lettre fournie au MELCC en 2017 au comité mixte, composé de la municipalité, des citoyens et de l'entreprise ArcelorMittal. En juin 2019, la DSP de la Montérégie a été interpellée pour des préoccupations de la communauté quant aux niveaux d'arsenic caractérisés.

À l'été 2019, le MELCC informe la DSP de la Montérégie que de nouvelles démarches sont en cours pour la caractérisation du chrome VI, mais qu'advenant la réussite de la méthodologie les résultats ne seraient disponibles qu'en 2020. Par conséquent, la DSP de la Montérégie a décidé de produire le présent avis intérimaire en considérant que les impacts à la santé du chrome ne pourront être évalués que suite à une caractérisation supplémentaire du chrome hexavalent (chrome VI).

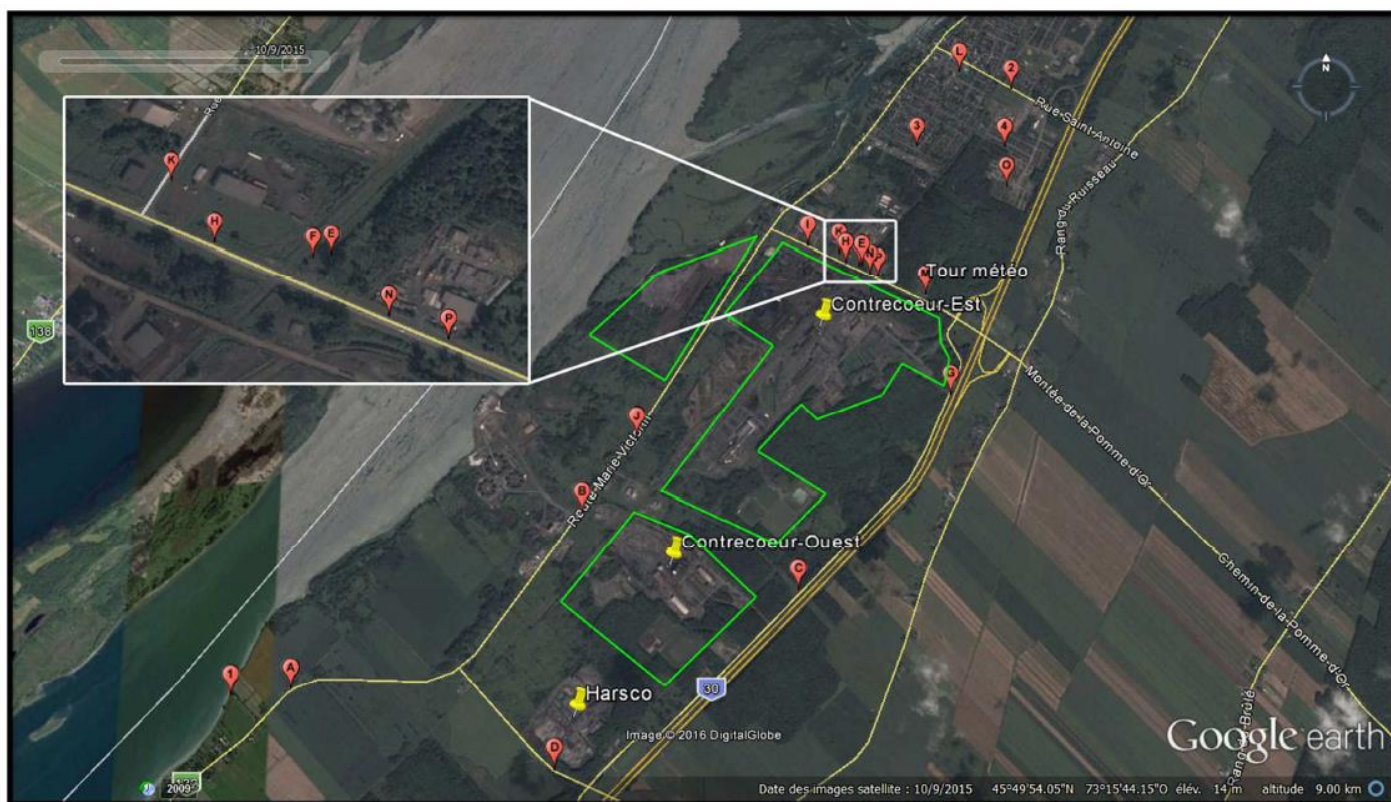
Cet avis intérimaire expose les constats de la DSP de la Montérégie quant aux impacts potentiels des poussières et métaux présents dans l'air sur la santé et la qualité de vie des résidents vivant dans le secteur de l'entreprise ArcelorMittal Contrecoeur. L'analyse est basée sur les données de la campagne de caractérisation de l'air ambiant réalisée en 2016 par le CEAEQ ainsi que certains documents normatifs et scientifiques.

1. CARACTÉRISATION DE L'AIR AMBIANT 2016

Le présent avis de santé publique est basé sur la caractérisation de l'air ambiant effectuée en 2016 par le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ). La méthodologie utilisée pour la caractérisation de l'air ambiant comprend l'utilisation de stations fixes (1 à 4) et l'utilisation du laboratoire mobile d'expertise en analyse environnementale (LEAE) (stations A à L et N à P). Seules les données des stations fixes ont été utilisées pour la présente analyse étant donné leur pertinence pour déterminer les effets sur la santé à long terme. De plus,

- Les quatre stations fixes (1 à 4) ont reçu chacune un échantillonneur grand débit pour particules totales (PST) et un échantillonneur grand débit pour particules fines d'un diamètre aérodynamique de $10\ \mu\text{m}$ et moins (PM_{10}). L'échantillonnage s'est déroulé du 14 avril au 9 juin 2016, sur des périodes de 24 heures environ deux fois par semaine.
- Trois des stations fixes (1 à 3) ont reçu un analyseur de particules fines (DustTrak DRX 8533) pour les particules d'un diamètre aérodynamique de $2,5\ \mu\text{m}$ et moins ($\text{PM}_{2,5}$). L'échantillonnage s'est déroulé du 14 avril au 24 mai 2016.
- Une tour météorologique mobile (station M) a été installée à proximité de l'usine Contrecoeur-Est afin d'obtenir les données météorologiques locales et utilisées pour l'interprétation des résultats de caractérisation obtenus aux stations fixes.

Figure 1 : Secteur caractérisé, tiré de la caractérisation de l'air ambiant avril à juin 2016, ArcelorMittal Contrecoeur du CEAEQ (Li Fraine, 2016)



Distance entre le site de Contrecoeur-Est et les stations fixes :

Station 1 : 5 km Station 2 : 2,5 km Station 3 : 1,7 km Station 4 : 2,1 km

2. ÉMISSIONS ATMOSPHÉRIQUES

Plusieurs contaminants peuvent être émis dans l'atmosphère durant le processus de production et de recyclage de l'acier. Dans ce contexte, la Loi québécoise sur la qualité de l'environnement prévoit que chaque établissement sidérurgique produisant de l'acier soit assujéti à une attestation d'assainissement en milieu industriel. Cette attestation doit notamment comprendre des renseignements concernant la nature des activités industrielles et la quantité de contaminants émis dans l'atmosphère. Selon les termes de l'attestation, l'entreprise doit mesurer les contaminants d'intérêts à la source et fournir une modélisation de la dispersion dans l'air ambiant.

De façon parallèle, le gouvernement du Canada prévoit que les industries dont les émissions atmosphériques dépassent certains seuils doivent en faire la déclaration dans l'Inventaire national des rejets de polluants (INRP). Cet outil permet une recension géographique des industries comportant des émissions importantes de polluants.

Le présent avis est divisé de façon à présenter l'analyse de la Direction de santé publique de la Montérégie quant aux effets sur la santé des poussières, des métaux non cancérigènes et finalement des métaux cancérigènes.

3. RISQUES À LA SANTÉ LIÉS AUX POUSSIÈRES

3.1 Effets sur la santé des poussières dans l'air

L'inhalation de poussières dans l'air ambiant comporte plusieurs risques à la santé selon la concentration de particules, leur diamètre et la nature des contaminants présents. Les effets sur la santé peuvent varier selon l'état de santé et l'âge de la personne. Plus le diamètre aérodynamique des poussières est petit, plus elles sont susceptibles de pénétrer profondément dans le système respiratoire, atteindre les poumons puis potentiellement diffuser dans le système sanguin. Ainsi, les impacts à la santé sont plus importants pour les particules fines, de moins de 10 µm (PM₁₀), que pour les particules en suspension totales (PST). L'exposition aux particules fines (PM_{2,5}) irrite les voies respiratoires et peut être associée à une diminution de la fonction respiratoire, un battement cardiaque irrégulier, une aggravation de certains symptômes pulmonaires, dont l'asthme, et finalement peut être associée à un risque plus élevé de cancer pulmonaire¹.

Selon les concentrations de poussières mesurées dans l'air ambiant, des effets sur la santé peuvent être observés lors d'une exposition à court terme (effets aigus) ou lors d'une exposition à plus long terme (effets chroniques). Des valeurs de référence santé sont disponibles dans la littérature pour les deux types d'expositions.

3.2 Valeurs de référence

Le tableau 1 répertorie les valeurs de référence journalières et annuelles des principaux organismes experts pour les PST, les PM₁₀ et les PM_{2,5}.

Tableau 1 : Sommaire des valeurs de référence: pour les particules dans l'air extérieur

Particules	OMS ² Critère	MECP ³ Critère	EPA ⁴ Critère	CCME ⁵ Norme	MELCC ⁶ Norme
<i>pour 24 heures</i>					
PM _{2,5}	25 µg/m ³	30 µg/m ³	35 µg/m ³	27 µg/m ³	30 µg/m ³
PM ₁₀	50 µg/m ³	50 µg/m ³	150 µg/m ³	-	-
PST	-	-	-	-	120 µg/m ³
<i>Annuelles</i>					
PM _{2,5}	10 µg/m ³	-	12 µg/m ³	8,8 µg/m ³	-
PM ₁₀	20 µg/m ³	-	-	-	-
PST	-	-	-	-	-

¹ Health and environmental effects of particulate matter (PM), United States Environmental Protection Agency

² OMS : Lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air : particules, ozone, dioxyde d'azote et dioxyde de soufre.

³ MECP : Ontario's Ambient Air Quality Criteria, Ministry of the Environment, Conservation and Parks

⁴ EPA : United states environmental protection agency (EPA), National ambient air quality standards

⁵ Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME): Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant (NCQAA) : Québec : Normes et critères de qualité de l'atmosphère, MELLC

3.3 Risques de nuisances associées aux particules en suspension totales (PST)

Les PST sont des particules ayant un diamètre inférieur à 150 µm environ (Huot et coll., 2019). Dans le cas des PST, la norme québécoise, établie sur 24 heures, ne sert pas à évaluer les risques de développer des effets sur la santé, mais sert plutôt à prévenir certaines nuisances, dont la réduction de la visibilité et le dépôt de poussière. Parmi les concentrations de PST mesurées, une journée présente des concentrations supérieures à la norme du MELCC pour les stations 2 et 3 (131 µg/m³ et 135 µg/m³). Ces dépassements représentent 1 journée sur 16 (6,25 %) à la station 2 et 1 journée sur 17 (5,9 %) à la station 3. Lorsque l'on compare à la concentration initiale (CI) du MELCC (90 µg/m³), soit le bruit de fond moyen rencontré sur le territoire québécois, les valeurs dépassent cette concentration initiale dans 13 et 12 % des journées observées, ce qui pourrait contribuer à l'effet de nuisance.

Selon le rapport du CEAQ (Li Fraine, 2016), la mise en relation des conditions météorologiques et des concentrations de PST mesurées aux différentes stations permettent de statuer que les activités d'ArcelorMittal influencent à la hausse les concentrations de particules dans l'air, mais démontrent aussi la présence d'autres sources d'émissions de particules dans l'air. L'inventaire national des rejets de polluants (INRP) suggère aussi une participation importante d'ArcelorMittal Contrecoeur aux concentrations de poussières dans l'air ambiant.

La DSP observe un dépassement de la norme du MELCC pour les particules en suspension totales (PST) pour deux des stations fixes. Un dépassement de norme représente un potentiel de nuisance pour les citoyens.

3.4 Interprétation des risques d'effets aigus pour une exposition court terme (24 h)

Les concentrations journalières des PM_{2,5} varient entre 1 et 24 µg/m³ à l'exception du 21 mai où l'on observe une concentration de 29 µg/m³ à la station 3 et le 24 avril avec 37, 38 et 49 µg/m³ aux stations 1 à 3. Ces quatre mesures, sur un total de 120 mesures journalières aux stations 1 à 3, dépassent le critère 24 h de l'OMS de 25 µg/m³. Pour la norme du MELCC de 30 µg/m³, seules les mesures du 24 avril montrent des dépassements.

Toutefois, le rapport du CEAQ précise que les dépassements du 24 avril à la station 3 ne peuvent être associés directement aux activités d'ArcelorMittal compte tenu de l'origine des vents. Le CEAQ suggère aussi que la différence de 12 µg/m³ entre la station 1 et la station 3 soit associée à un événement local inconnu (ex. : feu extérieur).

Il n'existe actuellement aucune norme du MELCC pour les PM₁₀, les concentrations mesurées ont été comparées aux valeurs de référence du tableau 1. Un dépassement du critère de l'OMS de 50 µg/m³ a été observé le 25 mai à la station 3 (52 µg/m³).

Malgré les dépassements des valeurs de référence pour une exposition à court terme le 24 avril, dont l'origine ne peut être corrélée aux activités d'ArcelorMittal, le reste des données suggèrent un risque faible d'effets sur la santé de la population.

3.5 Interprétation des risques d'effets sur la santé d'une exposition long terme

À la différence du MELCC, l'OMS, l'EPA et le CCME proposent des valeurs de référence annuelles pour les particules fines (PM_{2,5}) (tableau 1). Bien que ces valeurs de référence aient été adoptées pour viser une réduction des émissions de particules dans l'air, à ce jour, rien ne permet de confirmer qu'il existe un seuil sous lequel aucun effet néfaste à la population ne serait attendu (OMS, 2006).

L'utilisation d'une période d'échantillonnage de deux mois lors de la campagne de caractérisation constitue une limite pour l'interprétation des risques d'effets sur la santé à long terme. Les moyennes calculées d'avril à juin (tableau 2) ne reflètent pas les activités et conditions météorologiques pour toute l'année. À des fins d'analyse, nous utilisons les concentrations moyennes observées lors de l'échantillonnage (avril à juin) comme estimation des valeurs annuelles moyennes. Cette estimation sous-entend que la tendance des émissions se maintienne dans le temps (tableau 7).

Tableau 2 : Concentrations annuelles moyennes estimées* de particules dans l'air ambiant par station fixe

Particules	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4
	Moyennes en µg/m ³			
PM _{2,5}	8 µg/m ³	10 µg/m ³	11 µg/m ³	-
PM ₁₀	14 µg/m ³	20 µg/m ³	18 µg/m ³	15 µg/m ³
PST	28 µg/m ³	52 µg/m ³	41 µg/m ³	34 µg/m ³

*On considère les concentrations moyennes observées comme estimation des concentrations annuelles moyennes.

Les moyennes obtenues lors de l'échantillonnage pour les stations 1, 2 et 3 (8 µg/m³, 10 µg/m³ et 11 µg/m³) demeurent sous les critères annuels de l'EPA (12 µg/m³). En retirant la concentration liée à l'évènement isolé extérieur du 24 avril (49 µg/m³), la moyenne de la station 3 se situe alors à 10 µg/m³.

Les mesures obtenues par le laboratoire mobile (LEAE) dans le secteur avoisinant l'entreprise suggèrent une association entre les activités d'ArcelorMittal et les niveaux de poussières (PST, PM₁₀ et PM_{2,5}) dans l'air ambiant. L'Inventaire national des rejets polluants (INRP) du Gouvernement du Canada suggère aussi une contribution importante d'ArcelorMittal dans l'émission de PM_{2,5}. Toutefois, la corrélation entre les activités d'ArcelorMittal et les niveaux de PM_{2,5} n'a pu être établie pour les stations fixes 2 et 3 localisées dans le secteur résidentiel compte tenu des niveaux similaires de poussières fines observées à la station 1 (témoin).

Ainsi, nous ne pouvons conclure que les niveaux de poussières fines sont exclusivement attribuables aux activités d'ArcelorMittal. De façon générale, d'autres activités présentes sur le territoire peuvent contribuer au niveau de poussières fines dans l'air ambiant, tel le transport routier (autoroute 30), le transport maritime et le chauffage au bois en période hivernale. Il demeure que les niveaux de poussières fines (PM_{2,5}) observées durant l'échantillonnage représentent un faible risque de développer des effets sur la santé pour une exposition à long terme.

Les concentrations moyennes de poussières fines (PM_{2,5}) calculées d'avril à mai suggèrent que les risques de développer des effets sur la santé lors d'une exposition à long terme sont faibles.

4. RISQUES À LA SANTÉ LIÉS AUX MÉTAUX NON CANCÉROGÈNES

4.1 Effets sur la santé des métaux non cancérogènes

Les contaminants d'intérêt pour les métaux non cancérogènes étant donné leurs effets sur la santé ou leurs concentrations dans l'air ambiant caractérisé sont :

- Le baryum
- Le chrome (III)
- Le manganèse
- Le fer

Leurs effets sur la santé sont présentés à l'annexe I.

4.2 Valeurs de référence

Considérant les concentrations de métaux non cancérogènes mesurés dans l'air ambiant, seules les valeurs de référence annuelles (long terme) s'avèrent pertinentes pour cette analyse (tableau 3).

Tableau 3 : Valeurs de références des métaux non cancérogènes

Métaux	ATSDR VTR annuelle	OEHHA VTR annuelle	EPA VTR annuelle	Santé Canada VTR annuelle	MELCC Norme/critère
Baryum	-	-	-	-	Norme 1 an 0.05 µg/m ³
Chrome (III)	0,1 µg/m ³	-	-	-	Norme 1 an 0.1 µg/m ³
Fer	-	-	-	-	Critère provisoire ⁶ 24 h 2.5 µg/m ³
Manganèse	0,3 µg/m ³	0,09 µg/m ³	0,05 µg/m ³	0,05 µg/m ³	Critère 1 an 0.025 µg/m ³
Zinc	-	-	-	-	Norme 24 h 2.5 µg/m ³

4.3 Interprétation des risques à la santé pour les métaux non cancérogènes

Les concentrations moyennes sur 24 heures ont été calculées pour chacune des stations à partir des données de la caractérisation de l'air ambiant du CEAQ (Li Fraine, 2016). Un scénario conservateur a été

⁶ Ministère du développement durable, de l'Environnement et de Lutte contre les changements climatiques (2017). *Normes et critères de qualité de l'atmosphère du Québec : Cadre de détermination et d'application*, Québec, Direction générale du suivi de l'état de l'environnement, 18 p.

préconisé en remplaçant les valeurs sous la limite de détection de la méthode par la limite de détection de la méthode (<LDM = LDM).

Comme les valeurs de référence pour une exposition long terme sont établies sur une base annuelle, leur comparaison avec les concentrations moyennes observées sur une période de trois mois (avril à juin) constitue une limite pour l'interprétation.

À des fins d'analyse, nous utilisons les concentrations moyennes observées lors de l'échantillonnage (avril à juin) comme estimation des valeurs annuelles moyennes. Cette estimation sous-entend que la tendance des émissions se maintienne dans le temps (tableau 4).

Tableau 4 : Concentrations annuelles moyennes estimées* des métaux non cancérigènes par station

MÉTAUX	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4
Moyennes mesurées dans les PST ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				
Baryum	0,004	0,008	0,006	0,005
Chrome	0,003	0,006	0,006	0,005
Zinc	0,068	0,119	0,179	0,122
Moyennes mesurées dans les PM₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				
Fer	0,317	0,605	0,800	0,429
Manganèse	0,011	0,021	0,026	0,016

*On considère les concentrations moyennes observées comme estimation des concentrations annuelles moyennes.

Le baryum présente des concentrations moyennes calculées largement en dessous de la norme annuelle prévue par le MELCC.

Le chrome peut exister sous différentes formes dont les principales sont la forme trivalente (Cr III) et sa forme hexavalente (Cr VI), cette dernière étant plus néfaste pour la santé compte tenu de sa cancérigénicité. Dans cette analyse, le chrome total est présent à des concentrations moyennes sous la norme annuelle de chrome III prévue par le MELCC. Notons aussi que les concentrations de chrome total sont sous la valeur toxicologique de référence de chrome (III) de l'ATSDR ($0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Pour le manganèse, la moyenne calculée pour la station 3, soit dans le quartier résidentiel, indique que le critère annuel du MELCC, de $0,025 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pourrait ne pas être respecté pour cette station ($0,026 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Toutefois, le critère annuel du MELCC se situe sous les valeurs toxicologiques de référence des principaux organismes experts. Les concentrations moyennes de manganèse calculées pour toutes les stations, dont la station 3, sont sous les valeurs toxicologiques de référence annuelles, suggérant que les effets sur la santé pour une exposition à long terme sont très faibles.

Pour le fer, trois journées qui dépassent le critère provisoire 24 h du MELCC de $2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Bien que ces dépassements soient observés, il n'existe pas de valeurs-guides quant aux effets sur la santé de l'inhalation de grandes concentrations de fer. Les impacts sont plutôt bénins ou de l'ordre des nuisances.

Étant donné que les concentrations mesurées de métaux non cancérigènes sont en dessous des valeurs de référence annuelle des principaux organismes experts, la DSP n'appréhende pas d'effets sur la santé de la population.

5. RISQUES À LA SANTÉ LIÉS AUX MÉTAUX CANCÉROGÈNES

5.1 Effets sur la santé des métaux cancérigènes

Les contaminants d'intérêt pour les métaux cancérigènes étant donné leurs effets sur la santé ou de leurs concentrations dans l'air ambiant caractérisé sont :

- L'arsenic
- Le chrome (VI)

Leurs effets sur la santé sont décrits à l'annexe II.

5.2 Valeurs de référence

Il est reconnu que pour les contaminants cancérigènes, il n'existe pas de seuil sous lequel aucun effet néfaste à la santé ne serait attendu. C'est pourquoi l'estimation des risques à la santé pour les métaux cancérigènes consiste à évaluer l'excès de risque de cancer relié à l'exposition aux contaminants pour toute une vie. Les excès de risques ont été calculés à partir des courbes de référence, dont les détails sont présentés à l'annexe III. Un excès de risque de cancer de 10^{-6} correspond à un risque supplémentaire qu'une personne sur 1 000 000 développe un cancer sur une période de 70 ans. Un excès de risque de cancer est considéré comme négligeable par la communauté scientifique lorsque compris entre 10^{-6} et 10^{-5} (INSPQ).

Les normes du MELCC ont été adoptées afin d'atteindre les concentrations les plus faibles compte tenu de l'évaluation des risques à la santé humaine et des contraintes de faisabilité (tableau 5).

Tableau 5 : Normes du MELCC pour les métaux cancérigènes

Métaux	MELCC Valeur limite
Arsenic	0.003 µg/m ³ (1 an)
Béryllium	0.0004 µg/m ³ (1 an)
Cadmium	0.0036 µg/m ³ (1 an)
Chrome VI	0,004 µg/m ³ (1 an)
Nickel	0,014 µg/m ³ (24 h)
Plomb	0,1 µg/m ³ (1 an)

5.3 Interprétation des risques d'effets sur la santé pour les métaux cancérigènes

Les concentrations moyennes sur 24 heures ont été calculées pour chacune des stations à partir des données de la caractérisation de l'air ambiant du CEAQ (Li Fraine, 2016). Un scénario conservateur a été préconisé en remplaçant les valeurs sous la limite de détection de la méthode par la limite de détection de la méthode (<LDM = LDM).

Comme les valeurs de référence pour une exposition long terme sont établies sur une base annuelle leur comparaison avec les concentrations moyennes observées sur une période de trois mois (avril à juin) constitue une limite pour l'interprétation.

À des fins d'analyse, nous utilisons les concentrations moyennes observées lors de l'échantillonnage (avril à juin) comme estimation des valeurs annuelles moyennes. Cette estimation sous-entend que la tendance des émissions se maintient dans le temps (tableau 6).

Tableau 6 : Concentrations annuelles moyennes estimées* des métaux cancérigènes par station

MÉTAUX	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4
Moyennes mesurées dans les PST ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				
Arsenic	0,002 3	0,002 9	0,003 4	0,003 9
Béryllium	0,000 2	0,000 2	0,000 2	0,000 2
Cadmium	0,000 22	0,000 36	0,000 47	0,000 37
Chrome	0,003 3	0,005 8	0,006 4	0,005 1
Nickel	0,003 0	0,003 0	0,003 5	0,003 0
Plomb	0,005 5	0,007 6	0,015	0,007 9

*On considère les concentrations moyennes observées comme estimation des concentrations annuelles moyennes.

Arsenic

La distribution des concentrations quotidiennes d'arsenic observées aux stations 1 à 4 comprend des valeurs sous la limite de détection de la méthode (LDM) et des pics allant jusqu'à près de 4 fois la norme annuelle du MELCC de $0,003 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Il est possible d'anticiper des dépassements de la norme du MELCC de $0,003 \mu\text{g}/\text{m}^3$ aux stations 3 et 4 puisque les moyennes annuelles estimées par extrapolation sont respectivement de $0,003 4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et $0,003 9 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

À noter que pour l'arsenic, il existe une grande variabilité dans les valeurs proposées par les instances gouvernementales et que la norme proposée par le MELCC représente une valeur conservatrice (tableau 7).

Tableau 7 : Normes, critères et lignes directrices d'arsenic dans l'air ambiant
(tiré de CIUSSS du Centre-Sud-de-l'Île-de-Montréal, 2018)

Organisation gouvernementale	Arsenic Valeur annuelle
Rhode Island, Massachusetts, Vermont, Caroline du Nord	$0,000 2 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Washington	$0,000 303 \mu\text{g}/\text{m}^3$
US Environmental Protection Agency (EPA), Michigan	$0,002 \mu\text{g}/\text{m}^3$
MELCC (Québec)	$0,003 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Nouvelle-Zélande	$0,005 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Union européenne	$0,006 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Alberta	$0,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Louisiane	$0,02 \mu\text{g}/\text{m}^3$
New Hampshire	$0,024 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Texas Commission on Environmental Quality	$0,067 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Les émissions d'arsenic observées aux stations fixes ne peuvent être associées exclusivement aux activités d'ArcelorMittal puisque la station témoin (1) présente aussi une teneur élevée. Toutefois, la contribution

de l'entreprise aux concentrations d'arsenic dans l'air ambiant est suggérée lors de l'échantillonnage du laboratoire mobile LEAE (Li Fraine, 2016). L'Inventaire national des rejets de polluants (INRP) suggère aussi une contribution de l'entreprise au niveau d'arsenic dans l'air.

D'un autre côté, le calcul d'excès de risque de cancer pour l'arsenic présenté à l'annexe III montre que la majorité des valeurs sont de l'ordre du 1×10^{-6} , ce qui correspond à un cas additionnel de cancer par million de personnes exposées durant toute une vie. Un des calculs d'excès de risque présente une valeur de l'ordre de 1×10^{-5} , soit un cas additionnel de cancer par 100 000 personnes exposées pour toute une vie. Bien qu'une incertitude persiste sur le niveau d'exposition à long terme acceptable tel que présenté dans le tableau 6, les niveaux échantillonnés dans le secteur d'ArcelorMittal Contrecoeur suggèrent un risque faible d'effets sur la santé.

Les niveaux actuellement observés suggèrent que les risques sont faibles que l'arsenic contribue à des effets sur la santé ou à un risque excédentaire de cancer.

Toutefois, la DSP de la Montérégie considère que l'entreprise doit entreprendre un suivi de ses émissions d'arsenic dans l'air et des modélisations qui en découlent afin d'assurer le respect de la norme annuelle du MELCC et de limiter le plus possible l'exposition de la population à l'arsenic.

Béryllium, cadmium, nickel et plomb

Les concentrations moyennes de béryllium mesurées pour les stations 1 à 4 sont de 0,000 2 µg/m³ soit en dessous de la norme du MELCC de 0.0004 µg/m³. Aux concentrations mesurées, le béryllium présente un excès de risque de cancer de l'ordre du 1 x 10⁻⁷ pour l'ensemble des stations fixes et donc considéré comme très faible.

Les concentrations moyennes de nickel mesurées pour les stations 1 à 4 sont inférieures à 0,003 5 µg/m³, soit largement en dessous de la norme 24 h du MELCC de 0,014 µg/m³. Aux concentrations mesurées, le nickel présente un excès de risque de cancer de l'ordre du 1 x 10⁻⁷ pour l'ensemble des stations fixes et donc considéré comme très faible.

Pour le cadmium et le plomb, les concentrations moyennes calculées sont largement en dessous des normes annuelles du MELCC. Comme précisé dans l'annexe III, pour calculer l'excès de risque attribuable aux contaminants, l'on doit soustraire aux concentrations moyennes mesurées la concentration initiale prévue aux normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère du MELCC, soit le bruit de fond moyen sur le territoire du Québec. Comme les concentrations mesurées de cadmium et de plomb ne dépassent pas la concentration initiale du MELCC, il n'existe pas d'excès de risque attribuables à ces métaux.

La DSP considère que les concentrations de béryllium, de cadmium, de nickel et de plomb mesurées dans l'air ambiant représentent des risques négligeables d'effets sur la santé.

Chrome

Tel que décrit à l'annexe II, c'est la forme hexavalente du chrome (chrome VI) qui représente un risque à la santé humaine en raison de sa nature cancérigène et ses effets irritatifs observables à plus faible concentration. Or, la caractérisation du CEAEQ (Li Fraine, 2016) ne permet pas d'apprécier les ratios des différentes formes d'oxydation du chrome dans l'air du secteur d'ArcelorMittal Contrecoeur.

La DSP ne peut conclure quant aux effets du chrome contenu dans l'air du secteur de l'entreprise ArcelorMittal Contrecoeur puisque les concentrations dans l'air du chrome VI n'ont pas été mesurées.

PRINCIPAUX CONSTATS DE LA DIRECTION DE SANTÉ PUBLIQUE DE LA MONTÉRÉGIE

Le présent avis de la Direction de santé publique de la Montérégie a été réalisé à partir des données de la campagne de caractérisation de l'air ambiant réalisée d'avril à juin 2016 dans le secteur d'ArcelorMittal Contrecoeur, ainsi que certains documents normatifs et scientifiques.

Les principaux constats sont les suivants :

- La caractérisation de l'air ambiant confirme la présence de poussières en suspension totales pouvant être associées à des nuisances. Ils sont cohérents avec les plaintes rapportées par les citoyens, les nuages de poussière observés par l'équipe du CEAEQ autour de l'entreprise et les résultats obtenus par le laboratoire mobile LEAE;
- Les risques d'effets sur la santé tant pour une exposition à court terme que pour une exposition à long terme aux poussières fines (PM_{2,5}) sont faibles;
- Pour les métaux non cancérigènes dans l'air, les risques d'effets sur la santé à court terme et à long terme sont très faibles. Plus particulièrement,
 - Les concentrations journalières de fer dans l'air ambiant dépassent le critère provisoire sur 24 heures du MELCC. Les effets liés à des concentrations élevées de fer dans l'air sont associés à des nuisances plutôt qu'à des effets sur la santé.
 - Les concentrations moyennes de manganèse sont en dessous des valeurs toxicologiques de référence, suggérant des effets sur la santé très faibles pour une exposition à court et à long terme.
- Pour les métaux cancérigènes dans l'air, les risques d'effets sur la santé à court terme et à long terme pour les concentrations observées de béryllium, de cadmium, de nickel et de plomb dans l'air sont faibles. Toutefois;
 - Nous n'avons pu procéder à l'analyse complète des risques liés aux concentrations de chrome dans l'air, ce contaminant étant cancérigène sous sa forme hexavalente (chrome VI), laquelle n'a pas été caractérisée pour des raisons techniques;
 - Un dépassement de la norme annuelle du MELCC pour l'arsenic pourrait être projeté pour les stations 3 et 4 malgré la distance avec le secteur industriel. Même si le risque que ce contaminant contribue à un excès de cancer est faible, le respect des normes du MELCC devrait être appliqué afin de réduire le plus possible l'exposition à l'arsenic dans l'air ambiant.

RECOMMANDATIONS DE LA DIRECTION DE SANTÉ PUBLIQUE DE LA MONTÉRÉGIE

Considérant les constats, la DSP de la Montérégie recommande que :

L'entreprise ArcelorMittal Contrecoeur :

- Prenne les mesures appropriées dès maintenant pour diminuer ses émissions de poussières en suspension totales (PST) dans l'air sous la norme 24 h du MELCC afin de limiter les nuisances pour la population;
- Réalise un suivi de ses émissions de poussières en suspension (PST) totales afin d'apprécier l'efficacité des mesures mises en œuvre.

Le Ministère de l'Environnement et de Lutte contre les changements climatiques :

- Réalise une évaluation des niveaux de chrome (III) et de chrome (VI) dans l'air ambiant afin que la DSP puisse statuer sur les effets sur la santé, dont l'excès de risque de cancer.
- Ajoute l'arsenic à la liste des polluants à contrôler dans l'attestation d'assainissement d'ArcelorMittal Contrecoeur. Cette mesure permettra de mesurer les émissions d'arsenic à la cheminée et d'extrapoler leur dispersion avec l'étude de modélisation subséquente.

La municipalité de Contrecoeur :

- Informe la population, incluant le comité mixte, du présent avis;
- Évite l'installation d'immeubles à usages sensibles (résidences, écoles, garderie, etc.) lors de l'aménagement du territoire du secteur à développer près d'ArcelorMittal, tant que les mesures appropriées pour réduire les poussières totales n'ont pas été mises en œuvre et que les démarches de caractérisation et de modélisation de l'arsenic dans l'air n'ont pas été complétées.

RÉFÉRENCES

Agency for toxic substances and Disease Registry (ATSDR). *Toxic substances portal*. Repéré à <https://www.atsdr.cdc.gov/substances/index.asp>

California Office of Environmental Health Hazard Assessment (OEHHA), *Chemicals*. Repéré à <https://oehha.ca.gov/chemicals>

Centre intégré de santé et de services sociaux du Centre-Sud-de-l'Île-de-Montréal, *Avis de santé publique sur les émissions atmosphériques de l'affinerie de cuivre CCR de Montréal-Est*, Direction de santé publique, septembre 2018, 36 p.

Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité au travail, *Répertoire toxicologique (RepTox)*. Repéré à <https://www.csst.qc.ca/prevention/reptox/pages/repertoire-toxicologique.aspx>

Huot, C., Pereg, D., Riffon, J., Walsh, P., *Projet « Mon environnement, ma santé » : volet de la qualité de l'air extérieur. Bilan initial de la qualité de l'air extérieur et ses effets sur la santé*, Direction de santé publique, Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de la Capitale-Nationale, février 2019, 96 p.

Institut national de santé publique du Québec, *Lignes directrices pour la réalisation des évaluations du risque toxicologique d'origine environnementale au Québec*, 2012, 141 p.

Li Fraine, Marco. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ), *Caractérisation de l'air ambiant avril à juin 2016, ArcelorMittal Contrecoeur*, février 2016, 41 p.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (2017). Normes et critères de qualité de l'atmosphère du Québec : Cadre de détermination et d'application, Québec, Direction générale du suivi de l'état de l'environnement, 18 p.

Organisation mondiale de la santé (OMS), *Lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air : particules, ozone, dioxyde d'azote et dioxyde de soufre, Synthèse de l'évaluation des risques*, 2006, 27 p.

United States Environmental Protection Agency (EPA), *Integrated Risk Information System (IRIS)*. Repéré à <https://www.epa.gov/iris>

Annexes

ANNEXE I - PROFILS TOXICOLOGIQUES DES MÉTAUX NON CANCÉROGÈNES

BARYUM

Le baryum est un métal qui peut être retrouvé dans l'environnement à très faibles concentrations. Le baryum peut être absorbé par les voies respiratoires et digestives. L'exposition chronique aux poussières de sulfate de baryum peut causer la barytose, caractérisée par la présence de micronodules nombreux et diffus sur l'ensemble des poumons lors de la radiographie. Cet effet n'est pas accompagné de symptômes et la fonction pulmonaire n'est pas modifiée. Les micronodules disparaissent progressivement suite à l'arrêt de l'exposition (source : CNESST, OEHHA).

CHROME III

Le chrome est un élément naturellement présent dans l'environnement, les animaux et les plantes. Le chrome peut exister sous différentes formes dont les principales sont le chrome trivalent (III) et le chrome hexavalent (VI). Sous sa forme trivalente, le chrome III est un nutriment essentiel qui soutient le corps dans son utilisation des sucres, protéines et lipides. Lorsqu'inhalé à de fortes concentrations, le chrome peut causer l'irritation des voies nasales, des ulcères nasaux, ainsi que des problèmes respiratoires tels l'asthme, la toux, le souffle court ou des éternuements.

Les effets sur la santé dépendent des concentrations des différentes formes de chrome dans l'air. Des effets sont observés à des concentrations beaucoup plus faibles de chrome VI comparé au chrome III. Le chrome VI est aussi reconnu comme un composé cancérigène augmentant le risque de cancer du poumon chez les personnes exposées (source : ATSDR).

FER

En milieu de travail, le trioxyde de fer est principalement absorbé par les voies respiratoires. Le produit peut également être absorbé par les voies digestives. L'oxyde de fer n'est pas irritant pour la peau, néanmoins les fortes concentrations de poussières d'oxyde de fer peuvent causer l'irritation mécanique des yeux. L'exposition aux fumées d'oxydes de fer durant plusieurs années peut causer une sidérose pulmonaire chez les travailleurs. Cette condition est bénigne et asymptomatique (source : CNESST).

MANGANÈSE

Le manganèse est un nutriment essentiel dont un apport quotidien minimal est requis pour demeurer en santé. Toutefois, l'exposition à de grandes concentrations de manganèse dans l'air est associée à une irritation des poumons et au manganisme, une affection du système nerveux. Les principaux symptômes du manganisme incluent des changements de comportements ainsi qu'un ralentissement des mouvements et des mouvements plus désordonnés. Le manganèse n'est pas reconnu comme étant une substance cancérigène (source : ATSDR).

ZINC

Le zinc est un des éléments très abondant, présent dans l'air, le sol, l'eau et la nourriture. De faibles niveaux de zinc sont essentiels pour maintenir une bonne santé. Aucune littérature n'a été recensée quant aux effets de l'inhalation de zinc sur la santé humaine (source : ATSDR).

ANNEXE II - PROFILS TOXICOLOGIQUES DES MÉTAUX CANCÉROGÈNES

ARSENIC

L'arsenic est un élément naturellement présent dans l'environnement. L'inhalation de fortes concentrations d'arsenic inorganique peut causer l'irritation de la gorge et des poumons. À plus faible dose, l'ingestion ou l'inhalation prolongée d'arsenic inorganique peut provoquer un brunissement de la peau et l'apparition de petits cors sur les paumes, la plante des pieds et le torse. Plusieurs études ont démontré que l'inhalation d'arsenic inorganique peut augmenter le risque de cancer du poumon.

Les enfants exposés à des concentrations élevées d'arsenic présentent des symptômes similaires à ceux recensés chez l'adulte. Toutefois, certaines études suggèrent que le métabolisme de l'arsenic inorganique chez les enfants est moins efficace que chez l'adulte, laissant envisager une plus grande vulnérabilité à ce composé (source : ATSDR).

CHROME VI

Le chrome est un élément naturellement présent dans l'environnement, les animaux et les plantes. Le chrome peut exister sous différentes formes dont les principales sont le chrome trivalent (III) et le chrome hexavalent (VI). Sous sa forme trivalente, le chrome III est un nutriment essentiel qui soutient le corps dans son utilisation des sucres, protéines et lipides. Lorsqu'inhalé à de fortes concentrations, le chrome peut causer l'irritation des voies nasales, des ulcères nasaux, ainsi que des problèmes respiratoires tels l'asthme, la toux, le souffle court ou des éternuements.

Les effets sur la santé dépendent des concentrations des différentes formes de chrome dans l'air. Des effets sont observés à des concentrations beaucoup plus faibles de chrome VI comparé au chrome III. Le chrome VI est aussi reconnu comme un composé cancérigène augmentant le risque de cancer du poumon chez les personnes exposées (source : ATSDR).

BÉRYLLIUM

Le béryllium est un métal naturellement retrouvé dans les sols, les roches et le charbon. Le béryllium inhalé affecte principalement les voies respiratoires où les particules pénètrent via les poumons et se dissolvent dans la circulation sanguine. L'exposition à de grandes concentrations de béryllium peut mener à la béryllose, une maladie dont les symptômes sont semblables à ceux d'une bronchite ou d'une pneumonie. Lors d'exposition à de plus faibles doses, la maladie peut se développer sous une forme chronique avec formation de masses granulomateuses touchant principalement les poumons. Reconnu comme cancérigène, le béryllium est associé avec un risque accru de développer un cancer du poumon pour les populations qui y sont exposées. Les composés de béryllium sont peu absorbés lors d'une exposition orale ou dermique (source : CCHST, ATSDR).

ANNEXE II - PROFILS TOXICOLOGIQUES DES MÉTAUX CANCÉROGÈNES (SUITE)

CADMIUM

Le cadmium est un élément naturel présent dans l'environnement. L'inhalation de grandes concentrations de cadmium peut causer des dommages sévères aux poumons, dont un risque accru de développer un cancer. L'exposition à plus long terme à de faibles concentrations de cadmium dans l'air peut mener à une accumulation dans les reins et de possibles maladies rénales. D'autres effets à long terme sont les dommages pulmonaires et une fragilité osseuse accrue (source : ATSDR).

NICKEL

Le nickel est un élément naturel abondant dans l'environnement. En milieu de travail, le produit est principalement absorbé par les voies respiratoires. Une faible quantité peut être absorbée par les voies digestives et la voie cutanée.

L'effet à la santé le plus commun associé au nickel est la réaction allergique puisqu'entre 10 et 20 % de la population y est sensible. La bronchite chronique, la réduction de la fonction pulmonaire et un risque accru de cancers pulmonaires et cancers des sinus ont été associés à des travailleurs exposés à de fortes concentrations de nickel dans l'air (source : ATSDR).

PLOMB

Le plomb est un métal présent en petite quantité dans la croûte terrestre. La majorité du plomb présent dans notre environnement provient d'activités humaines. Quoique très rare de nos jours, l'inhalation ou l'ingestion de doses importantes de plomb peut mener à la mort en quelques jours. Une exposition chronique sera décrite en termes de dosage interne (plombémie) et les principaux effets sont observés au niveau des systèmes digestif, rénal, nerveux, cardiovasculaire, immunitaire et sanguin.

Les études épidémiologiques démontrent que de faibles concentrations sanguines de plomb sont associées à des effets toxicologiques telle la diminution des fonctions cognitives chez les enfants exposés. Ainsi, il n'existe pas de valeur toxicologique de référence et il est recommandé de réduire au minimum son exposition au plomb (source : ATSDR et CNESST).

ANNEXE III - CALCULS DES EXCÈS DE RISQUE POUR LES MÉTAUX CANCÉROGÈNES

Risque cancérigène excédentaire = (Concentration moyenne – Concentration initiale) X Risque unitaire

MÉTAUX	Concentration moyenne estimée MELCC $\mu\text{g}/\text{m}^3$	CI MELCC $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Concentration Attribuable $\mu\text{g}/\text{m}^3$	IRIS EPA RISQUE UNITAIRE D'INHALATION ⁷ par $\mu\text{g}/\text{m}^3$	OEHHA RISQUE UNITAIRE D'INHALATION ⁷ par $\mu\text{g}/\text{m}^3$	SANTÉ CANADA RISQUE UNITAIRE D'INHALATION ⁷ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	OMS RISQUE UNITAIRE D'INHALATION ⁷ PAR $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ECHA RISQUE UNITAIRE D'INHALATION ⁷ PAR $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Arsenic				4.3×10^{-3}	3.3×10^{-3}	6.4×10^{-3}	1.5×10^{-3}	$1,4 \times 10^{-4}$
Station 1	0,002 3	0,002	0,000 3	$1,3 \times 10^{-6}$	1×10^{-6}	$2,0 \times 10^{-6}$	$4,7 \times 10^{-7}$	$4,4 \times 10^{-8}$
Station 2	0,002 9		0,000 9	$4,0 \times 10^{-6}$	$3,1 \times 10^{-6}$	$6,0 \times 10^{-6}$	$1,4 \times 10^{-6}$	$1,3 \times 10^{-7}$
Station 3	0,003 4		0,001 4	$6,0 \times 10^{-6}$	$4,6 \times 10^{-6}$	$8,9 \times 10^{-6}$	$2,1 \times 10^{-6}$	$1,9 \times 10^{-7}$
Station 4	0,003 9		0,001 9	$8,1 \times 10^{-6}$	$6,2 \times 10^{-6}$	$1,2 \times 10^{-5}$	$2,8 \times 10^{-6}$	$2,62 \times 10^{-7}$
Béryllium				2.4×10^{-3}	2.4×10^{-3}			
Station 1	0,000 22	0	0,000 2	$5,3 \times 10^{-7}$	$5,3 \times 10^{-7}$	-	-	-
Station 2	0,000 21		0,000 2	$5,1 \times 10^{-7}$	$5,1 \times 10^{-7}$	-	-	-
Station 3	0,000 20		0,000 2	$4,8 \times 10^{-7}$	$4,8 \times 10^{-7}$	-	-	-
Station 4	0,000 20		0,000 2	$4,8 \times 10^{-7}$	$4,8 \times 10^{-7}$	-	-	-
Cadmium								
Station 1	0,000 22	0,003	0	-	-	-	-	-
Station 2	0,000 36		0	-	-	-	-	-
Station 3	0,000 47		0	-	-	-	-	-
Station 4	0,000 37		0	-	-	-	-	-
Nickel				2.4×10^{-4}	2.6×10^{-4}			
Station 1	0,003	0,002	0,001	$2,4 \times 10^{-7}$	$2,6 \times 10^{-7}$	-	-	-
Station 2	0,003		0,001	$2,4 \times 10^{-7}$	$2,6 \times 10^{-7}$	-	-	-
Station 3	0,003		0,001	$2,4 \times 10^{-7}$	$2,6 \times 10^{-7}$	-	-	-
Station 4	0,003		0,001	$2,4 \times 10^{-7}$	$2,6 \times 10^{-7}$	-	-	-
Plomb								
Station 1	0,005 50	0,025	0	-	-	-	-	-
Station 2	0,007 56		0	-	-	-	-	-
Station 3	0,014 78		0	-	-	-	-	-
Station 4	0,007 94		0	-	-	-	-	-
Chrome (VI)	Voir section 3.3.3							

⁷ Risque unitaire : Niveau de risque d'un individu qui est exposé durant toute sa vie à une concentration de $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ d'une substance dans l'air.



**Centre intégré
de santé et de
services sociaux de
la Montérégie-Centre**

Québec

