

## Analyse des concentrations de métaux dans l'air ambiant du territoire de Limoilou

Véronique Lalande et Louis Duchesne

Initiative citoyenne de vigilance du Port de Québec, [vigilanceportdequebec.com](http://vigilanceportdequebec.com)

Version finale diffusée le 20 mars 2013

### Sommaire

À l'automne 2012, plusieurs témoignages concernant des émanations de poussière en provenance du Port de Québec, jumelés à des analyses chimiques de dépôts de poussière par les citoyens, ont mis au jour une problématique environnementale d'importance, soit la contamination des quartiers centraux par les métaux lourds manutentionnés au Port de Québec. Afin de documenter l'importance de cette problématique, les données des stations de mesure du réseau de surveillance de la qualité de l'air du ministère du Développement durable, de la Faune et des Parcs (MDDEFP) ont été analysées.

Les données de trois stations, suivies d'avril 2010 à mars 2012, révèlent des concentrations inquiétantes de métaux lourds dans l'atmosphère. Notamment, la concentration moyenne de nickel est quatre fois plus importante que la valeur limite permise par le Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère et au moins 35 fois plus élevée que les concentrations moyennes observées dans les plus grandes villes canadiennes. De plus, les données révèlent que la contamination de l'atmosphère par le nickel remonte à plus d'une dizaine d'années et que les concentrations dans l'air augmentent sans cesse. Les concentrations de nickel observées dans l'atmosphère au cours de la période 2005-2009 sont 2,2 fois plus importantes que les concentrations observées en 1995-1999. Les résultats confirment aussi que la majeure partie de la poussière de nickel en suspension dans l'air et déposée sur les surfaces provient d'une source unique et commune. D'autre part, la concentration d'arsenic dans l'air est aussi inquiétante, dépassant elle aussi la norme au cours de la dernière année analysée.

Considérant les très fortes concentrations de nickel observées dans l'environnement, tant par les citoyens que par l'analyse des données sur la qualité de l'air du MDDEFP, le nickel représente, à court terme, une menace réelle pour la santé de la population touchée qui compte plus de 100 000 citoyens. Les effets du nickel sur la santé des populations sont documentés à des concentrations beaucoup plus faibles que celles rapportées. Conséquemment, nous croyons qu'il est impératif de diffuser ces données sur la qualité de l'air pour informer la population des quantités inquiétantes et des risques associés à cette poussière de nickel. Nous jugeons aussi qu'il y a urgence d'agir afin de documenter l'état de la contamination du territoire bordant les installations portuaires et de prendre les mesures nécessaires afin de mieux contrôler les émissions et stopper la contamination de notre milieu de vie.

# Initiative citoyenne de vigilance du Port de Québec

*Pour un milieu urbain plus sain...*

## 1. Mise en contexte

Le 26 octobre 2012, une partie de la basse-ville de Québec a été victime d'un déversement d'oxyde de fer, la fameuse « poussière rouge ». Résidents du quartier depuis près de trois ans, nous cherchions depuis notre arrivée qui pouvait être responsable de la poussière ambiante qui était inquiétante tant par sa quantité que par sa composition. Nos premières analyses ont permis de mettre la rumeur de côté pour faire place aux faits. Pour l'événement du 26 octobre uniquement, les analyses ont révélé des concentrations de nickel, de cuivre et de zinc jusqu'à 20 fois plus importantes que les concentrations naturelles.

Nous avons alors poussé plus loin notre analyse en prélevant des échantillons de poussière, durant tout le mois de novembre 2012, dans Limoilou, mais aussi dans le quartier Saint-Jean-Baptiste et à la Baie de Beauport. Ces échantillons contenaient certes une concentration plus faible en fer, bien que toujours importante, mais les concentrations pour le nickel, le cuivre et le zinc étaient jusqu'à trois à quatre fois plus grandes que lors de l'analyse initiale.

Le 17 janvier 2013, de nouveaux résultats d'analyse ont été diffusés dans le cadre d'une étude préliminaire sur la qualité de l'air dans le secteur Maizerets (St-Louis *et al.* 2013). L'étude indépendante réalisée par des chercheurs de l'Université du Québec à Rimouski (UQAR) a permis de documenter la présence de poussière de métaux lourds dans l'air durant une période d'échantillonnage allant de mai à juillet 2012. Bien que limité à cinq capteurs, l'échantillonnage a été réalisé le long d'un gradient s'éloignant de la zone industrielle et du Port de Québec. Entre autres, des concentrations inquiétantes de nickel atteignant 1800 mg/kg ont été quantifiées. Par ailleurs, la présence de nickel diminuait en s'éloignant du port. Cela signifie que la source se situe à l'extrémité du gradient.

Rappelons que le Port de Québec est le plus important terminal de nickel en Amérique du Nord.

D'autre part, les chercheurs ont observé que le ratio nickel/cobalt dans la poussière échantillonnée était relativement constant, se situant autour de 18 pour 1. Ces informations signifient qu'une source commune contribue à la contamination des divers lieux échantillonnés. En langage scientifique, c'est ce qu'on nomme un traceur. Ça permet de suivre dans l'espace et dans le temps, un contaminant provenant d'une même source.

Après avoir pris connaissance de ces résultats, nous nous sommes empressés de vérifier si nos échantillons prélevés à l'automne 2012 portaient la même signature. En plein dans le mille! Un ratio nickel/cobalt près de 18 pour 1 dans tous nos échantillons, de la Baie de Beauport au quartier Saint-Jean-Baptiste. Cette information confirme que le nickel contenu dans la poussière échantillonnée sur les surfaces à l'automne 2012 provient de la même source que la poussière échantillonnée dans l'air par les chercheurs de l'UQAR à l'été 2012 (Figure 1).

*Mais d'où peut bien provenir toute cette poussière de nickel?*

Sur le site internet du Port de Québec, on peut lire : *Aménagé à même les espaces dédiés au terminal de vracs solides d'Arrimage du St-Laurent, l'entrepôt de nickel dédié à la minière Vale Inco sert de point de transfert pour le minerai entre Voisey's Bay au Labrador, d'où il est extrait et les usines de Sudbury et Thompson situées respectivement en Ontario et au Manitoba.*

Selon les relevés miniers de la région de Voisey's Bay, une récente estimation de la ressource détenue par Vale Inco est d'environ 141 millions de tonnes à une teneur moyenne de 1,63 % de nickel,

# Initiative citoyenne de vigilance du Port de Québec

Pour un milieu urbain plus sain...

0,85 % de cuivre et 0,09 % de cobalt (Keer *et al.* 2003). Donc un ratio nickel/cobalt comparable aux échantillons de poussière. Une autre campagne d'échantillonnage révèle des teneurs de 2,96 % de nickel, 1,89 % de cuivre et 0,16 % de cobalt (Keer *et al.* 2003). Toujours un ratio nickel/cobalt comparable.

Ces résultats suggèrent qu'un des produits que nous retrouvons dans l'air et les rues de Québec pourrait provenir du minerai de Voisey's Bay en transit au Port de Québec. Sans exclure la dispersion probable d'autres matériaux, comme du fer, du cuivre et du zinc, nous avons maintenant un indicateur fiable, une signature qui nous permet de documenter l'origine d'une partie de cette poussière particulière.

À la suite de ce constat, nous avons fait une demande d'accès à l'information, afin que nous soit transmis l'ensemble des données des stations de mesure du réseau de surveillance de la qualité de l'air du MDDEFP, située dans la région de la Capitale-Nationale. L'objectif principal de cette analyse consiste à documenter l'état actuel de la situation concernant la présence de métaux dans l'atmosphère, pour le territoire de Limoilou. Nous visons aussi à valider le traceur de pollution atmosphérique par le Port de Québec, en explorant la relation entre les concentrations de nickel et de cobalt. Finalement, nous analyserons l'évolution contemporaine de la problématique au cours des 15 dernières années.

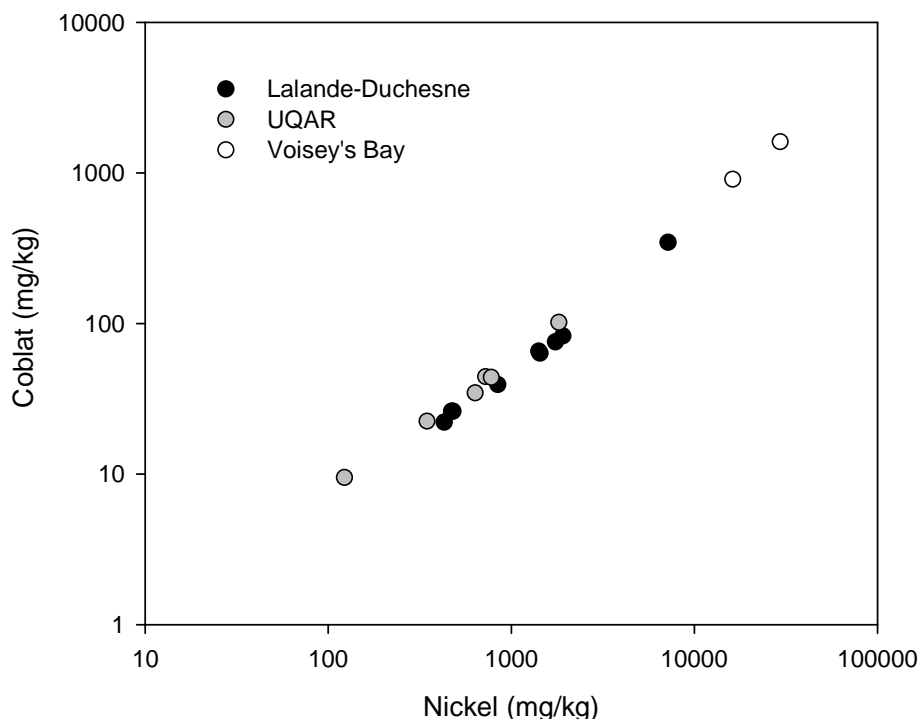


Figure 1. Relation entre la concentration en cobalt et la concentration en nickel dans les échantillons de poussière récoltés par les chercheurs de l'UQAR et les échantillons de dépôts de poussière récoltés par les citoyens. Les concentrations issues de relevés miniers du secteur de Voisey's Bay au Labrador sont aussi présentés. La relation entre ces concentrations, peu importe la méthode d'échantillonnage, indique une source commune.

# Initiative citoyenne de vigilance du Port de Québec

*Pour un milieu urbain plus sain...*

## 2. Données sources

Depuis les années 1970, le gouvernement du Québec opère un réseau de mesure de la qualité de l'air, connu sous le nom de Programme de surveillance de la qualité de l'atmosphère (PSQA). La mesure des concentrations des particules en suspension totales (PST) et des PS10 (particules en suspension de diamètre inférieur à 10 microns) réalisées par le MDDEFP consiste en un échantillonnage d'une durée de 24 heures effectué systématiquement tous les 6 jours. Des quantifications de certains métaux sont faites à certaines stations à partir de ces échantillons de particules. Les analyses sont faites 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.

Pour le présent exercice, les données de trois stations d'échantillonnage ont été utilisées. La station De Beaujeu (03092) et la station Vitré (03093) sont des stations exploitées depuis avril 2010 afin de mieux quantifier les impacts environnementaux de l'incinérateur de Québec. Les données d'analyse de métaux des particules totales en suspension (PST) de ces stations ont été conjointement analysées avec les données de la station Des Sables (03006) afin de tracer le portrait contemporain de la présence de métaux dans l'atmosphère. Dans un deuxième temps, les données historiques de la station Des Sables ont été utilisées pour reconstituer l'évolution de la problématique au cours des 15 dernières années (CESPA 2012).



Figure 2. Localisation des stations de mesure des polluants atmosphériques.

## 3. Résultats et discussion

### 3.1 Portrait contemporain

Les figures 3 à 10 présentent les données de concentrations de particules en suspension totales et de certains métaux (nickel, arsenic, zinc, cuivre, baryum, plomb et cadmium) au cours de la période d'avril 2010 à mars 2012. Les valeurs de concentrations initiales et limites du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère de la Loi sur la qualité de l'environnement (RRQ, c Q-2, r 4.1) y sont aussi illustrées. Les valeurs de concentrations initiales correspondent aux valeurs considérées pour la modélisation des impacts industriels, excluant la contribution des sources considérées pour la modélisation.

La concentration moyenne de particules en suspension ( $\pm$  intervalle de confiance à 95 %), au cours de la période, est évaluée à  $55 \pm 4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Figure 3, Tableau 1). La valeur limite permise, par période de 24 heures, est dépassée à 13 occasions au cours de la période, ce qui représente 4,4 % des observations. Une différence statistiquement significative a été détectée entre les valeurs médianes des stations qui sont respectivement de 40, 49 et  $53 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour les stations De Beaujeu, Des Sables et Vitré.

La concentration moyenne de nickel au cours de la période est évaluée à  $52 \pm 16 \text{ng}/\text{m}^3$  (Figure 4, Tableau 1). Cette concentration est quatre fois plus importante que la valeur limite permise par le règlement sur l'assainissement de l'atmosphère qui stipule une concentration annuelle moyenne limite de  $12 \text{ng}/\text{m}^3$  pour le nickel. Pour 56 % des observations, cette valeur est largement dépassée. La valeur maximale enregistrée ( $1670 \text{ng}/\text{m}^3$ ) équivaut à près de 140 fois la moyenne annuelle limite prescrite par la loi.

Ces concentrations surpassent les concentrations observées dans l'air de

grandes villes canadiennes et européennes et se comparent même aux concentrations observées dans certains secteurs industriels à proximité de mines et de fonderies (voir la section 3.2). Une différence statistiquement significative a été détectée entre les valeurs médianes des stations qui sont respectivement de 9,5, 18 et  $18,5 \text{ng}/\text{m}^3$  pour les stations De Beaujeu, Des Sables et Vitré.

La concentration moyenne d'arsenic est de  $2,5 \pm 0,3 \text{ng}/\text{m}^3$ , alors que les valeurs moyennes initiales et limites permises par la loi sont de 2 et de  $3 \text{ng}/\text{m}^3$  (Figure 5, Tableau 1). La valeur limite est dépassée dans 24 % des observations. Il est à noter que la concentration d'arsenic est particulièrement élevée de juin 2011 à mars 2012. Durant cette période, la concentration d'arsenic moyenne est évaluée à  $3,9 \pm 0,6 \text{ng}/\text{m}^3$ , ce qui est au-delà de la moyenne annuelle autorisée par la loi. De plus, cette valeur est dépassée dans 38 % des cas. Ces concentrations surpassent les concentrations observées dans l'air de grandes villes européennes et se comparent même aux concentrations observées dans certains secteurs industriels à proximité de fonderies (CE 2000). Il est aussi à noter qu'aucune différence n'a été détectée entre les valeurs médianes des stations.

La concentration moyenne de zinc au cours de la période est évaluée à  $224 \pm 55 \text{ng}/\text{m}^3$  (Figure 6, Tableau 1). La valeur limite permise par période de 24 heures ( $2500 \text{ng}/\text{m}^3$ ) est dépassée à une occasion à chaque station, ce qui représente 1,0 % des observations. Aucune différence n'a été détectée entre les valeurs médianes des stations.

La concentration moyenne de cuivre au cours de la période est évaluée à  $186 \pm 31 \text{ng}/\text{m}^3$  (Figure 7, Tableau 1). La valeur limite permise par période de 24 heures ( $2500 \text{ng}/\text{m}^3$ ) n'est jamais dépassée, la valeur maximale enregistrée étant de  $2400 \text{ng}/\text{m}^3$ . Le cuivre présente une grande variabilité

# Initiative citoyenne de vigilance du Port de Québec

Pour un milieu urbain plus sain...

entre les stations alors que des concentrations médianes de 48, 73 et 181  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ont été observées aux stations De Beaujeu, Des Sables et Vitré respectivement (Tableau 2). Une source locale est potentiellement responsable de cette variabilité.

La concentration moyenne de baryum au cours de la période est évaluée à  $18 \pm 4$   $\text{ng}/\text{m}^3$  (Figure 8, Tableau 1), ce qui est bien en deçà de la limite permise de 50  $\text{ng}/\text{m}^3$ . Il en est de même pour les valeurs moyennes de concentration de plomb ( $12 \pm 1$   $\text{ng}/\text{m}^3$ ) et

de cadmium ( $0,8 \pm 0,3$   $\text{ng}/\text{m}^3$ ) dont les valeurs limites permises sont respectivement de 100 et 3,6  $\text{ng}/\text{m}^3$  (Figure 9 et 10, Tableau 1). Seules les concentrations médianes en plomb présentent des différences statistiquement significatives entre les stations avec, toujours dans le même ordre, les stations De Beaujeu, Des Sables et Vitré qui présentent des concentrations de 9, 10 et 15  $\text{ng}/\text{m}^3$ , respectivement.

Tableau 1. Concentrations moyennes de particules en suspensions et de métaux lourds dans l'atmosphère du territoire de Limoilou (trois stations suivies entre avril 2010 et mars 2012, n = 295 observations).

Métal	Concentrations moyennes ( $\text{ng}/\text{m}^3$ )	Norme : concentration initiale ( $\text{ng}/\text{m}^3$ )	Norme : concentration limite ( $\text{ng}/\text{m}^3$ )	Période de référence pour la norme	Occurrence du dépassement de la norme
Particules	$55\ 000 \pm 4000$	90 000	120 000	24 heures	4,4 %
Nickel	$52 \pm 16$	10	12	1 an	100 %
Arsenic	$2,5 \pm 0,3$	2	3	1 an	50 %
Zinc	$224 \pm 55$	100	2500	24 heures	1 %
Cuivre	$186 \pm 31$	200	2500	24 heures	0 %
Baryum	$18 \pm 4$	25	50	1 an	0 %
Plomb	$12 \pm 1$	25	100	1 an	0 %
Cadmium	$0,8 \pm 0,3$	3	3,6	1 an	0 %

Note : Pour les valeurs sous le seuil de détection, la concentration est évaluée à 50 % de ce seuil. L'occurrence du dépassement de la norme est exprimée en fonction de la période de référence pour la norme. Par exemple, le nickel dépasse la valeur moyenne annuelle limite deux années sur deux, donc 100 % des cas. En comparaison, la norme journalière pour les particules est dépassée à 13 occasions sur 295 observations, soit dans 4,4 % des cas.

# Initiative citoyenne de vigilance du Port de Québec

Pour un milieu urbain plus sain...

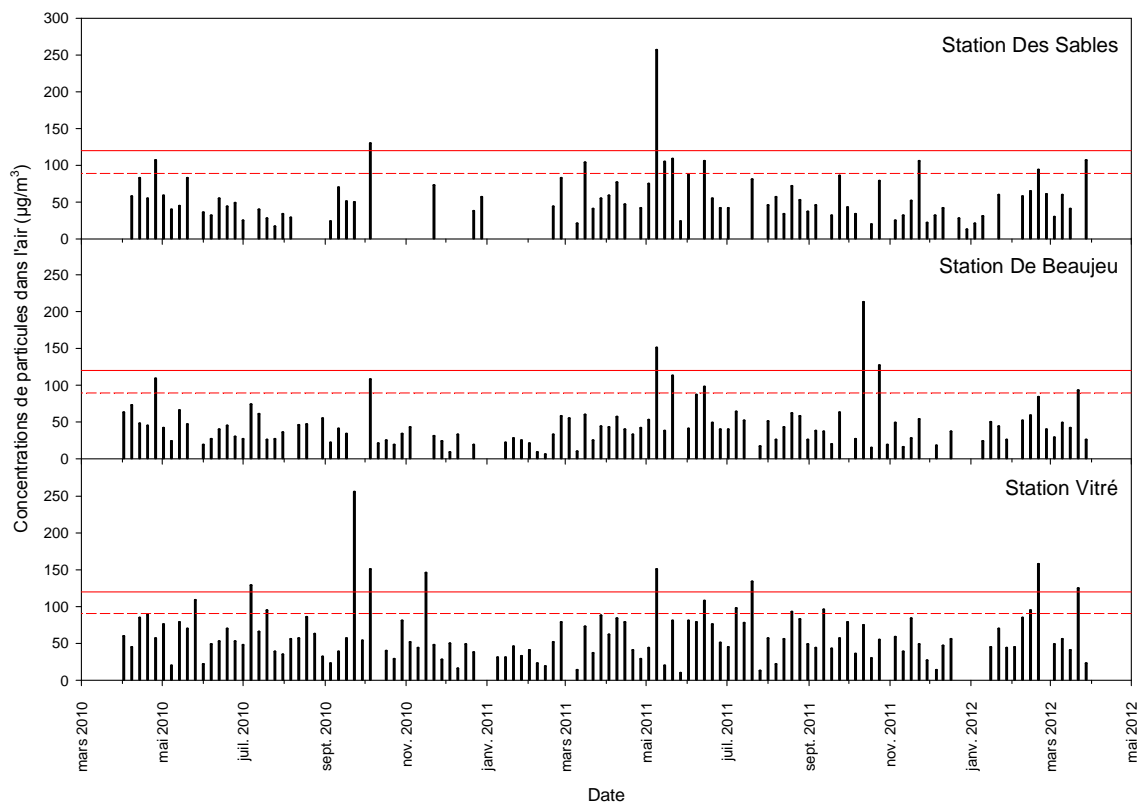


Figure 3. Concentrations de particules ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) dans l'atmosphère du territoire de Limoilou. Les traits rouges pleins et pointillés illustrent respectivement les valeurs limites et initiales du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère. Pour les valeurs sous le seuil de détection, la concentration est évaluée à 50 % de ce seuil.

# Initiative citoyenne de vigilance du Port de Québec

Pour un milieu urbain plus sain...

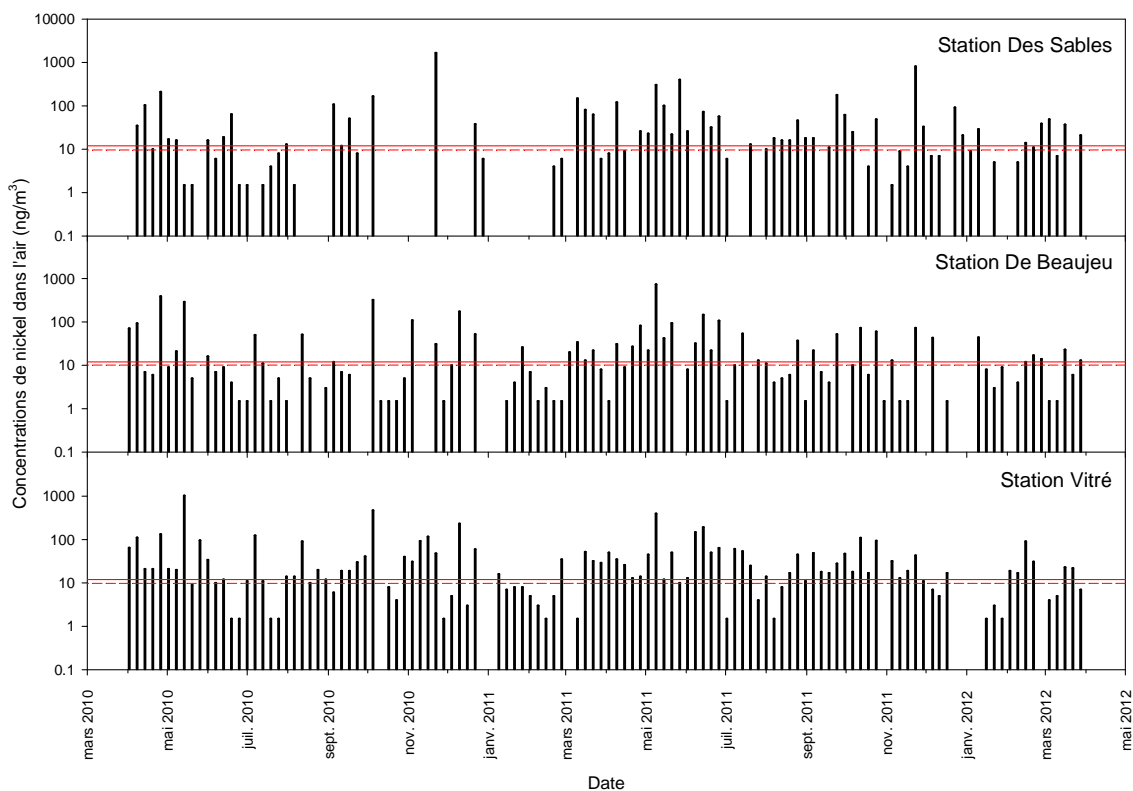


Figure 4. Concentrations de nickel ( $\text{ng/m}^3$ ) dans l'atmosphère du territoire de Limoilou. Les traits rouges pleins et pointillés illustrent respectivement les valeurs limites et initiales du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère. Pour les valeurs sous le seuil de détection, la concentration est évaluée à 50 % de ce seuil.



# Initiative citoyenne de vigilance du Port de Québec

Pour un milieu urbain plus sain...

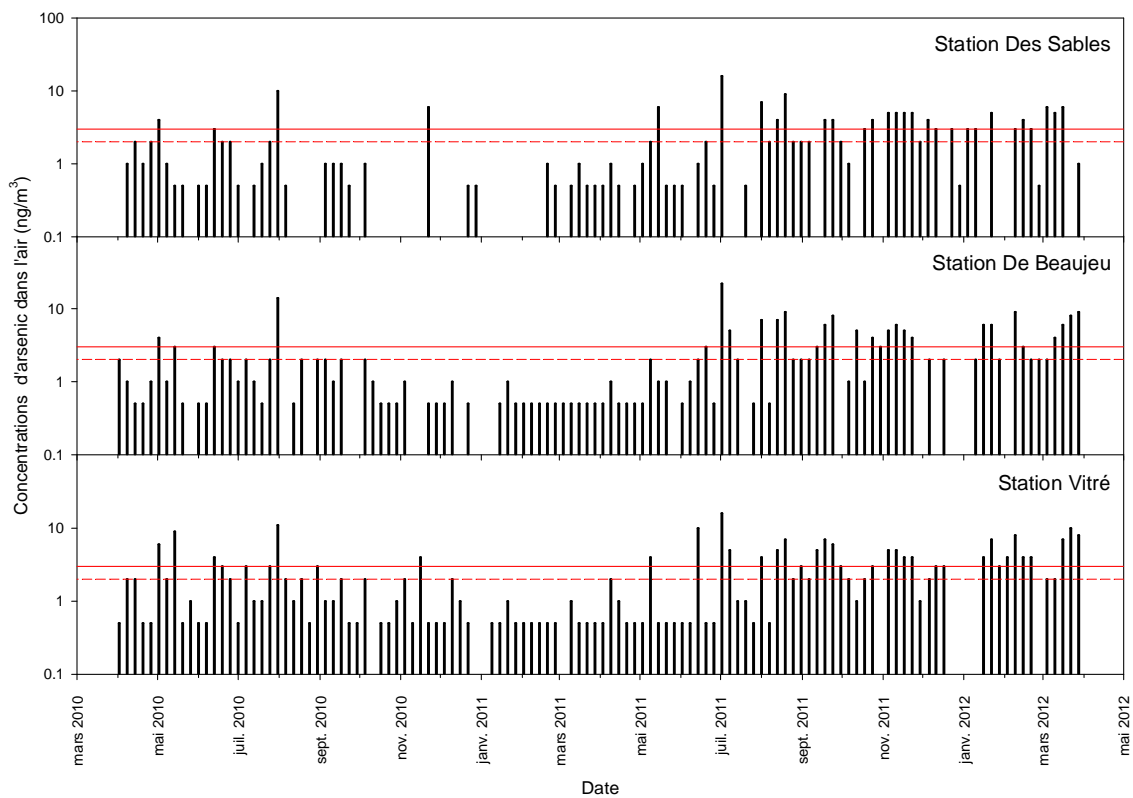


Figure 5. Concentrations d'arsenic ( $\text{ng/m}^3$ ) dans l'atmosphère du territoire de Limoilou. Les traits rouges pleins et pointillés illustrent respectivement les valeurs limites et initiales du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère. Pour les valeurs sous le seuil de détection, la concentration est évaluée à 50 % de ce seuil.

# Initiative citoyenne de vigilance du Port de Québec

Pour un milieu urbain plus sain...

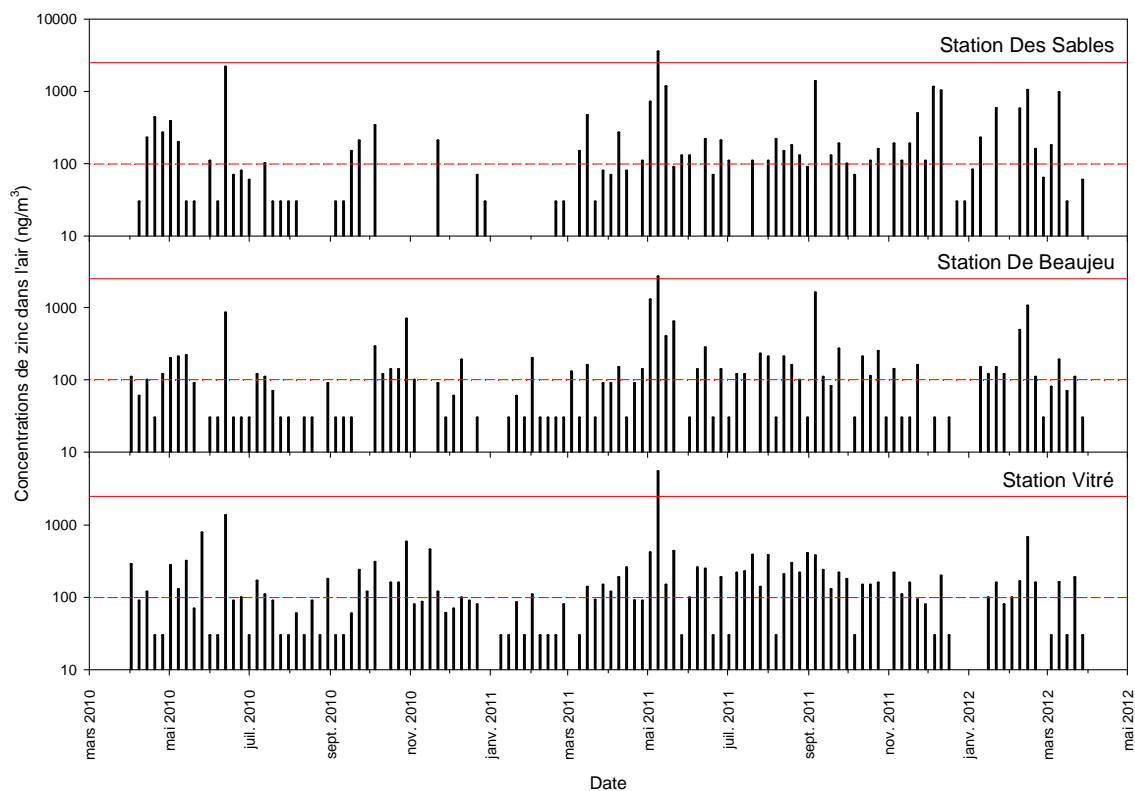


Figure 6. Concentrations de zinc (ng/m<sup>3</sup>) dans l'atmosphère du territoire de Limoilou. Les traits rouges pleins et pointillés illustrent respectivement les valeurs limites et initiales du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère. Pour les valeurs sous le seuil de détection, la concentration est évaluée à 50 % de ce seuil.

# Initiative citoyenne de vigilance du Port de Québec

Pour un milieu urbain plus sain...

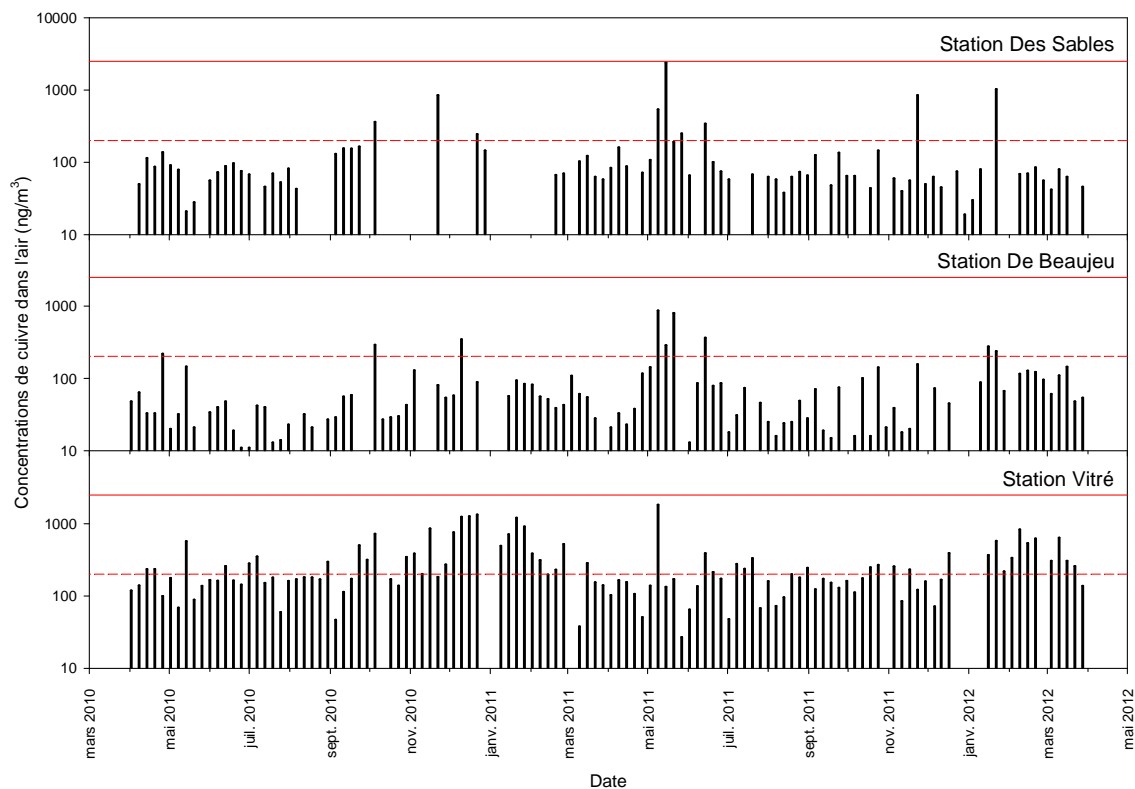


Figure 7. Concentrations de cuivre ( $\text{ng/m}^3$ ) dans l'atmosphère du territoire de Limoilou. Les traits rouges pleins et pointillés illustrent respectivement les valeurs limites et initiales du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère. Pour les valeurs sous le seuil de détection, la concentration est évaluée à 50 % de ce seuil.

# Initiative citoyenne de vigilance du Port de Québec

Pour un milieu urbain plus sain...

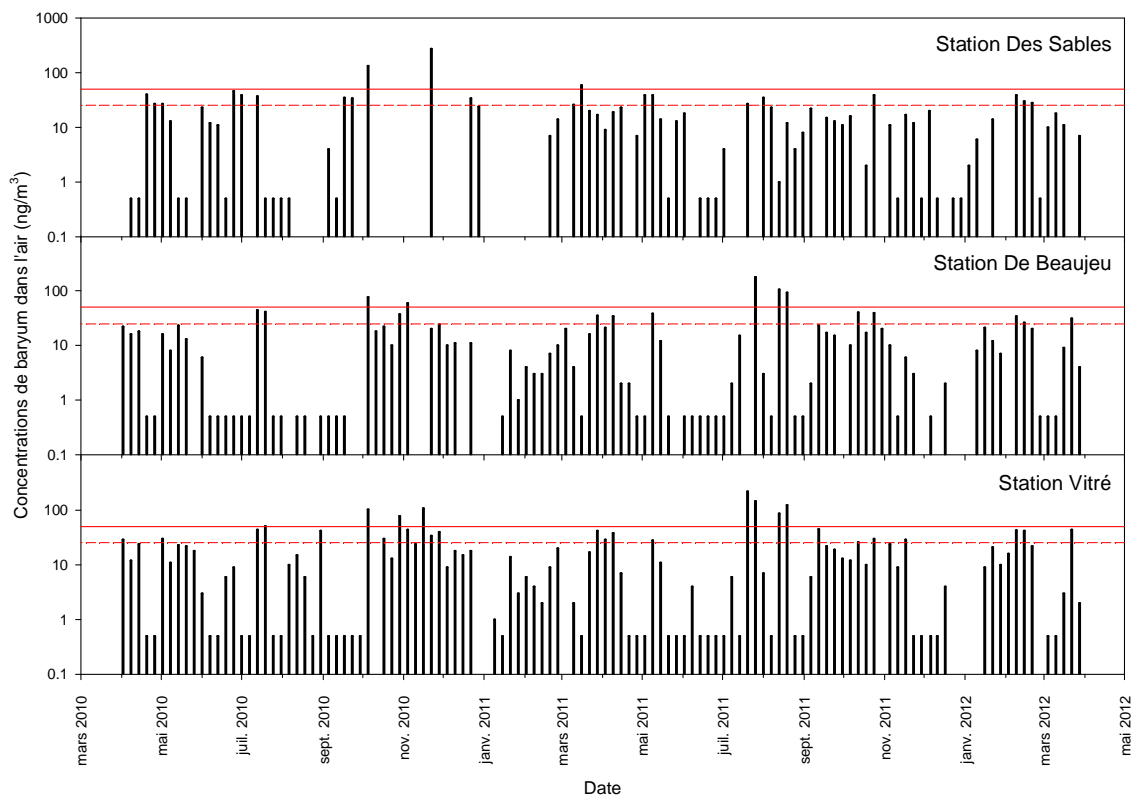


Figure 8. Concentrations de baryum ( $\text{ng/m}^3$ ) dans l'atmosphère du territoire de Limoilou. Les traits rouges pleins et pointillés illustrent respectivement les valeurs limites et initiales du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère. Pour les valeurs sous le seuil de détection, la concentration est évaluée à 50 % de ce seuil.

# Initiative citoyenne de vigilance du Port de Québec

Pour un milieu urbain plus sain...

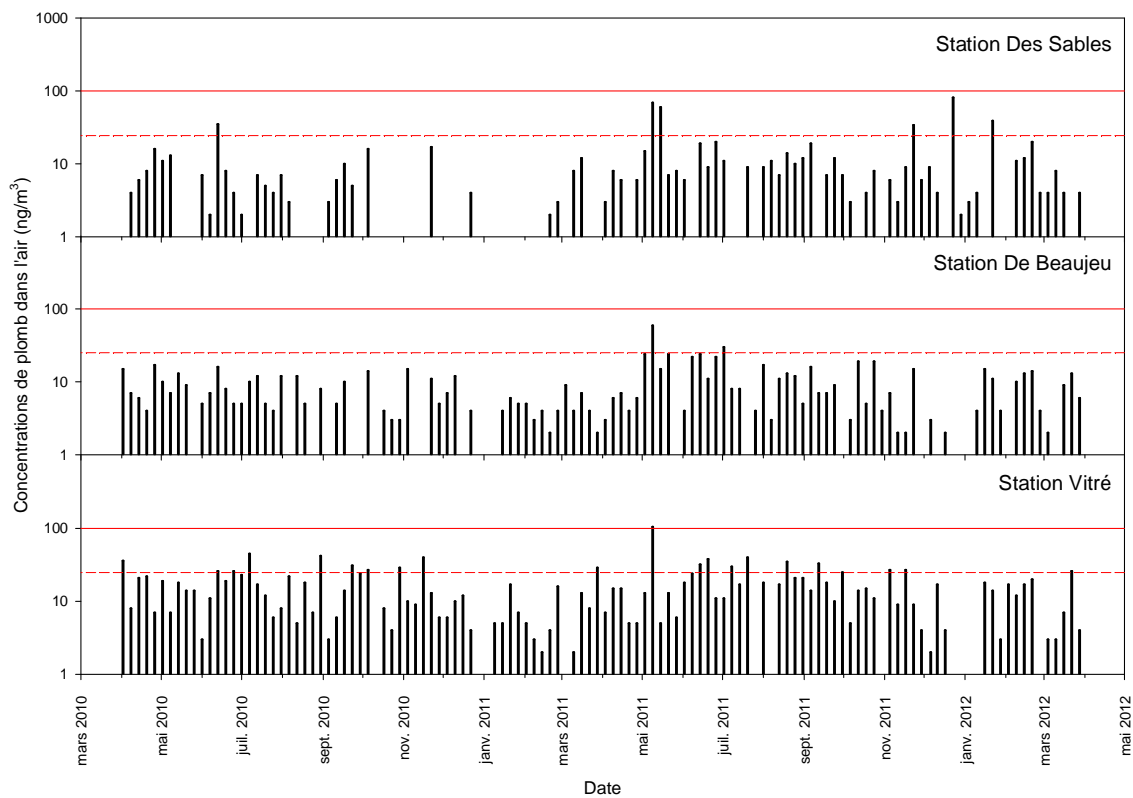


Figure 9. Concentrations de plomb ( $\text{ng}/\text{m}^3$ ) dans l'atmosphère du territoire de Limoilou. Les traits rouges pleins et pointillés illustrent respectivement les valeurs limites et initiales du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère. Pour les valeurs sous le seuil de détection, la concentration est évaluée à 50 % de ce seuil.

# Initiative citoyenne de vigilance du Port de Québec

Pour un milieu urbain plus sain...

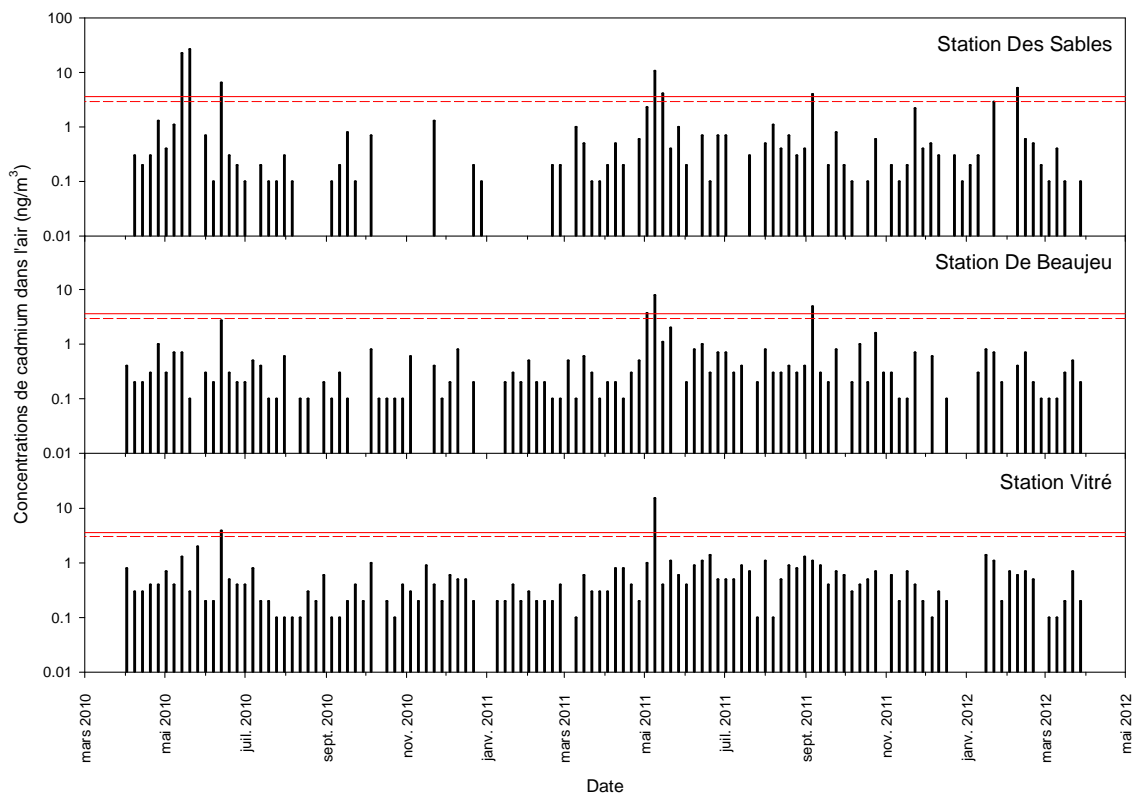


Figure 10. Concentrations de cadmium (ng/m<sup>3</sup>) dans l'atmosphère du territoire de Limoilou. Les traits rouges pleins et pointillés illustrent respectivement les valeurs limites et initiales du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère. Pour les valeurs sous le seuil de détection, la concentration est évaluée à 50 % de ce seuil.

## 3.2 Du nickel d'une source commune

Sans négliger l'incidence potentielle des autres métaux lourds présents dans l'atmosphère du territoire de Limoilou, les concentrations de nickel observées au cours de la période d'analyse sont particulièrement inquiétantes. Comme démontré précédemment, la concentration moyenne de nickel ( $52 \text{ ng/m}^3$ ) est plus de quatre fois la limite permise par la loi ( $12 \text{ ng/m}^3$ ). À titre comparatif, basée sur plus de 3000 échantillons de la qualité de l'air, la concentration moyenne de nickel au Canada est évaluée à  $0,9 \text{ ng/m}^3$  (Tableau 2). Il est à noter que les milieux ruraux et urbains ne présentent pas de différences notables et que, conséquemment, ce polluant n'est pas associé à l'urbanisation, mais plutôt à des sources locales de contamination. Les concentrations observées à Québec correspondent à 37 fois les concentrations observées à Montréal et 74 fois les concentrations observées à Toronto. Les concentrations observées à Québec surpassent presque tous les milieux urbains répertoriés et surpassent même plusieurs secteurs situés à proximité d'une mine ou d'une fonderie, tant au Canada qu'en Europe (CE 2000; CCME 2012). Ces observations et ce constat sur la contamination de

l'atmosphère par le nickel concordent totalement avec nos conclusions initiales issues des analyses de poussière. Afin de valider nos conclusions sur la source commune de cette poussière de nickel, les concentrations de nickel ont été comparées avec les concentrations de cobalt observées. Pour la comparaison des résultats avec les analyses des poussières amassées sur les surfaces, les concentrations sont exprimées en proportion de la quantité totale de poussière analysée.

En accord avec notre constat initial, les concentrations de nickel et de cobalt sont très fortement corrélées (Figure 11). De plus, la relation est très similaire entre les différentes stations. Cela confirme une source commune et unique de contamination par le nickel. La signature observée est aussi comparable à la signature des échantillons de poussière amassés sur les surfaces, dans les collecteurs passifs utilisés par les chercheurs de l'UQAR, ainsi qu'à la signature des relevés miniers de la région de Voisey's Bay (Figure 1 et 11). Tout concorde, les dépôts de poussière de nickel amassés par les citoyens semblent donc provenir de l'atmosphère contaminée par la manutention de concentré de nickel au Port de Québec.

# Initiative citoyenne de vigilance du Port de Québec

Pour un milieu urbain plus sain...

Tableau 2. Comparaison des concentrations de nickel dans les particules en suspension dans l'air de différentes agglomérations urbaines au Canada.

Localisation	Période	Concentration moyenne (ng m <sup>3</sup> )	Concentration maximale (ng m <sup>3</sup> )	Détails
Québec <sup>1</sup>	avril 2010 à mars 2012	52	1670	<b>Concentration moyenne dans Limoilou (3 stations, n = 295)</b>
Montréal <sup>2</sup>	janv. 2007 à mars 2008	1,4	6,6	Concentration moyenne dans un secteur industriel (n = 122)
Windsor <sup>2</sup>	janv. 2007 à mai 2009	0,9	4,7	Concentration moyenne dans un secteur résidentiel (n = 209)
Toronto <sup>2</sup>	Janv. 2007 à mai 2009	0,7	74,9	Concentration moyenne dans un secteur commercial (n = 275)
Abbotsford <sup>2</sup>	Janv. 2007 à janv. 2009	0,5	0,7	Concentration moyenne dans un secteur résidentiel (n = 229)
Burnaby <sup>2</sup>	Janv. 2007 à janv. 2009	1,3	11,1	Concentration moyenne dans un secteur résidentiel (n = 229)
Canada <sup>2</sup>	2003-2009	0,9	N.D.	Moyenne des régions urbaines et rurales (n=3054)

Note : 1 : Présente étude; 2 : CCME 2012.

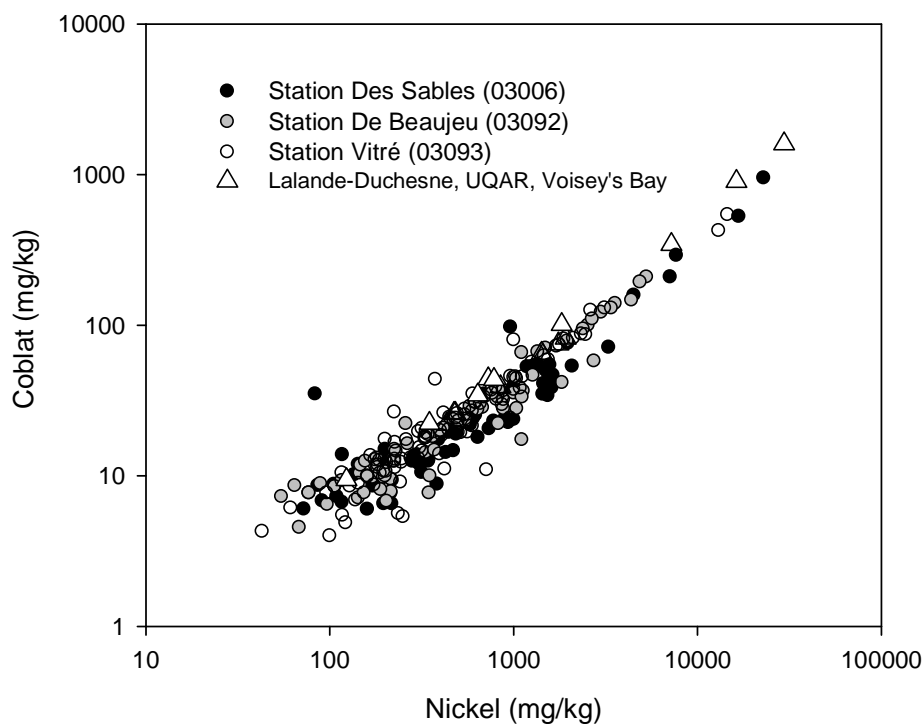


Figure 11. Relation entre la concentration en cobalt et la concentration en nickel dans les échantillons de poussière récoltés aux trois stations de mesure de la qualité de l'air du MDDEFP. Les concentrations des échantillons de poussière récoltés par les chercheurs de l'UQAR et par les citoyens sur les surfaces, de même que les concentrations issues de relevés miniers du secteur de Voisey's Bay au Labrador sont aussi présentées (Figure 1). La relation entre ces concentrations, peu importe la méthode d'échantillonnage, indique une source commune.



# Initiative citoyenne de vigilance du Port de Québec

Pour un milieu urbain plus sain...

## 3.3 Évolution temporelle de la problématique

Afin de tracer le portrait de l'évolution de la problématique, les concentrations de particules en suspension et les concentrations de nickel mesurées à la station Des Sables ont été analysées. Les données analysées correspondent aux particules inhalables de diamètre inférieur à 10 microns (PM<sub>2,5</sub> + PM<sub>10</sub>), mesurées depuis 1994. La figure 12 présente les concentra-

tions de nickel dans l'atmosphère, les concentrations de particules, ainsi que les concentrations de nickel dans la poussière échantillonnée. Il est à noter que les concentrations correspondent uniquement aux particules de diamètres inférieurs à 10 microns qui représentent approximativement 40 % des particules totales de nickel (CE 2000).

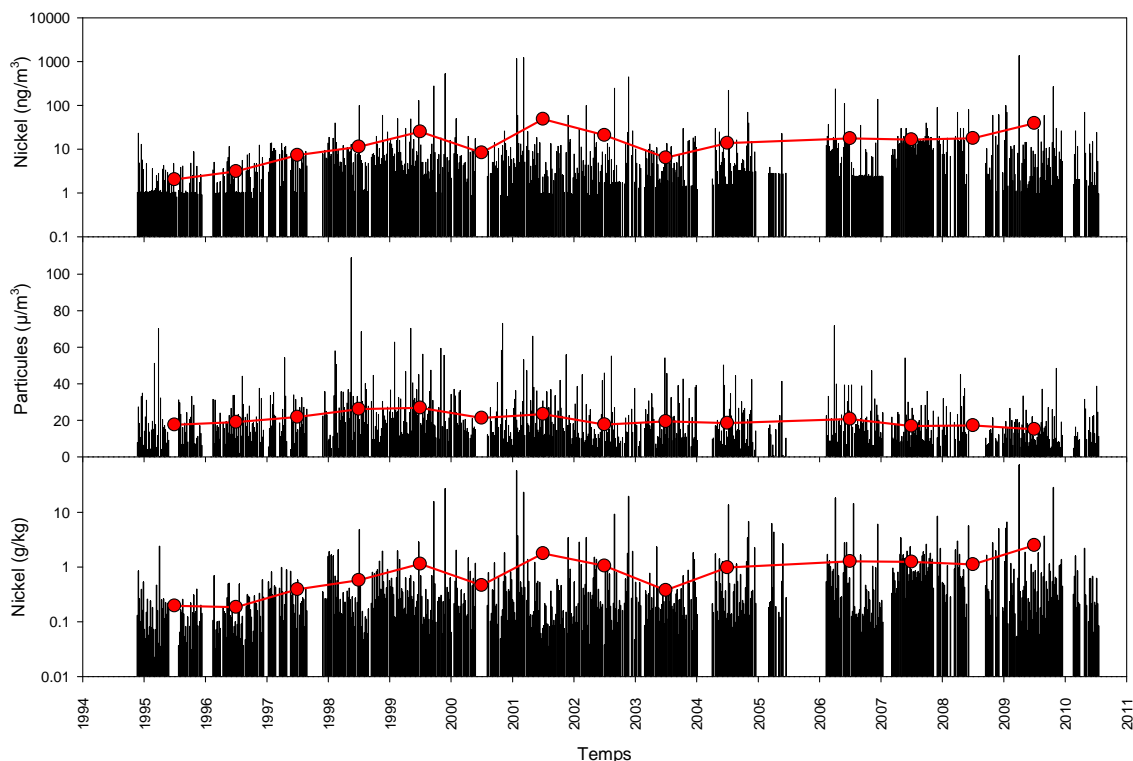


Figure 12. Concentrations de nickel ( $\text{ng/m}^3$ ) dans l'atmosphère, concentrations de particules inhalables de diamètre inférieur à 10 microns et concentrations de nickel dans la poussière échantillonnée dans l'air du territoire de Limoilou. Les concentrations moyennes annuelles sont aussi présentées.

# Initiative citoyenne de vigilance du Port de Québec

*Pour un milieu urbain plus sain...*

Les données indiquent une augmentation de la concentration de nickel dans l'atmosphère, une diminution de la concentration de particules en suspension et une augmentation de la concentration en nickel dans la poussière échantillonnée.

Pour mettre en évidence ces tendances au cours des 15 dernières années, les moyennes des concentrations observées au cours de trois périodes quinquennales successives (1995-1999, 2000-2004 et 2005-2009) sont illustrées à la figure 13.

Les résultats indiquent que la contamination de l'atmosphère par le nickel est une problématique qui perdure depuis plus d'une dizaine d'années. Les concentrations de nickel observées dans l'atmosphère au cours de la période 2005-2009 sont 2,2 fois plus importantes que les concentrations observées en 1995-1999. À l'époque, les concentrations moyennes étaient inférieures aux valeurs limites autorisées par la loi alors que depuis le début des années 2000, elles surpassent près de deux fois la norme.

Parallèlement à cette augmentation, la concentration de particules inhalables a diminué de 22 % au cours des trois périodes quinquennales. Cette diminution est en soi une amélioration de la situation. Toutefois, l'augmentation de nickel dans l'air, conjugué à la diminution de la poussière, indique une augmentation considérable de la concentration de nickel dans la poussière qui est trois fois plus importante au cours de la période 2005-2009 comparativement à la période 1995-1999 (Figure 13).

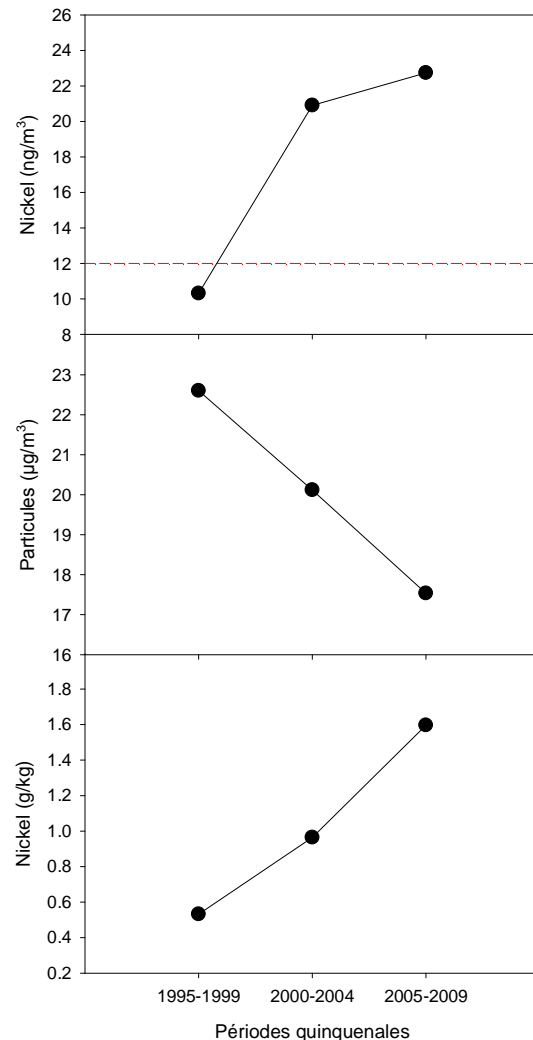


Figure 13. Concentration de nickel dans l'atmosphère (ng/m<sup>3</sup>), concentration de particules inférieures à 10 microns (µg/m<sup>3</sup>) et concentrations dans la poussière échantillonnées dans l'air du territoire de Limoilou (g/kg).

# Initiative citoyenne de vigilance du Port de Québec

*Pour un milieu urbain plus sain...*

## Conclusion

Les résultats issus de ces analyses confirment notre constat initial basé sur l'échantillonnage des dépôts de poussière dans divers lieux des quartiers centraux de la ville de Québec. En effet, les données du réseau de surveillance de la qualité de l'air du MDDEFP révèlent entre autres des concentrations anormalement élevées de nickel dans l'atmosphère du territoire de Limoilou. Ces concentrations dépassent plus de quatre fois la norme de qualité de l'air au Québec et plus de 35 fois les concentrations observées dans les plus grandes villes canadiennes.

Les résultats suggèrent aussi que la majeure partie de la pollution de nickel provient d'une source unique et commune : le concentré de nickel de la mine de Voisey's Bay manutentionné au Port de Québec. Finalement, les résultats indiquent que malgré une baisse de la concentration de particules inhalables dans l'atmosphère au cours des 15 dernières années, la poussière présente dans l'atmosphère est trois fois plus concentrée en nickel qu'il y a quinze ans. Conséquemment, la concentration de nickel dans l'atmosphère est 2,2 fois plus importante au cours de la période 2005-2009 comparativement à la période 1995-1999.

Considérant les très fortes concentrations de nickel observées dans l'environnement, tant par les citoyens que par l'analyse des données du MDDEFP, le nickel représente, à court terme, une menace réelle pour la santé de la population touchée qui compte plus de 100 000 citoyens. En plus d'être cancérigène, le nickel est un irritant pour la peau et les voies respiratoires (Cempele et Nikel 2006). De plus, la présence de nickel dans l'environnement est associée à d'autres effets négatifs, notamment en lien avec la réussite scolaire des enfants (Zahran *et al.* 2012), le taux d'hospitalisation pour des

troubles cardio-vasculaires et respiratoires (Bell *et al.* 2009; Zanobetti *et al.* 2009) ainsi que le taux de mortalité cardio-vasculaire (Lippmann *et al.* 2006). Ces effets sont documentés à des concentrations beaucoup plus faibles que celles rapportées dans l'environnement des quartiers centraux de la ville de Québec.

Par conséquent, nous croyons qu'il est impératif de diffuser sans tarder ces données sur la qualité de l'air pour informer la population des quantités inquiétantes et des risques associés à cette poussière de nickel. Les lois et les missions des différents organismes ayant pour charge la protection de la vie et de la santé sont claires et doivent enfin être appliquées au Port de Québec.

Nous jugeons aussi qu'il est plus que temps de documenter activement la situation de la contamination par le nickel pour l'ensemble des secteurs en bordure des installations portuaires, soit les arrondissements de Beauport de la Cité-Limoilou, mais aussi de Lévis et de l'Île d'Orléans. De plus, pour avoir un portrait réaliste de la situation, un échantillonnage des dépôts atmosphériques et des sols devrait être ajouté aux mesures de la qualité de l'air. Aussi, des analyses toxicologiques pourraient être entreprises auprès de la population.

Finalement, comme la problématique est présente depuis près d'une décennie, le nickel s'est fort probablement déjà accumulé dans l'environnement (parcs, jardins communautaires, cours d'école, terrains privés, etc.). Il sera donc vraisemblablement nécessaire de procéder à la décontamination de certains sites. Nous jugeons aussi qu'il y a urgence d'agir afin de prendre les mesures nécessaires pour mieux contrôler les émissions et stopper la contamination de notre milieu de vie.

# Initiative citoyenne de vigilance du Port de Québec

*Pour un milieu urbain plus sain...*

## Références

Bell, M.L., Ebisu, K., Peng, R.D., Samet, J.M. et Dominici, F. 2009. Hospital admissions and chemical composition of fine particle air pollution. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 179: 1115-1120.

CE 2000. Ambient air pollution by As, Cd and Ni compounds. Commission européenne. Position Paper, October 2000. Working Group on Arsenic, Cadmium and Nickel Compounds, European Commission DG Environment.

CESPA, 2012. Banque de données sur la Connaissance et la Surveillance de la pollution atmosphérique, données préliminaires, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement.

CCME 2012. Conseil canadien des ministres de l'environnement. Canadian Soil Quality Guidelines for Nickel: Environmental and Human Health. Scientific criteria document. Document scientifique à l'appui des Recommandations canadiennes pour la qualité des sols : Environnement et santé humaine – nickel. Consulté en ligne le 25 février 2013. [http://www.ccme.ca/ourwork/soil.fr.html?category\\_id=44](http://www.ccme.ca/ourwork/soil.fr.html?category_id=44)

M. Cempel, M. et Nikel, G. 2006. Nickel: A review of its sources and environmental toxicology. *Polish Journal of Environmental Studies* 15: 375-382.

Keer, A. 2003. Voisey's Bay and Nickel potential of Labrador: a summary for the nonspecialist. *Current Research* (2003). Newfoundland Department of Mines and Energy. Geological survey, report 03-1, pages 231-239.

Lippmann, M., Ito, K., Hwang, J.-S., Maiejczyk, P. et Chen, L.-C. 2006. Cardiovascular Effects of Nickel in Ambient Air. *Environmental Health Perspectives* 114: 1662-1669.

St-Louis, R., Beaulieu, L. et Desgagnés, J.-Y. 2013. Monitoring des polluants atmosphériques avec capteur atmosphériques passifs (Cap) dans l'arrondissement Limoilou de la ville de Québec. Résultats présentés le 17 janvier 2013.

Zahrán, S., Mielke, H.W., Weiler, S., Hempel, L., Berry, K.J. et Gonzales, C.R. 2012. Associations between standardized school performance tests and mixtures of Pb, Zn, Cd, Ni, Mn, Cu, Cr, Co, and V in community soils of New Orleans. *Environmental Pollution* 169: 128-135.

Zanobetti, A., Franklin, M., Koutrakis, P. et Schwartz, J. 2009. Fine particulate air pollution and its components in association with cause-specific emergency admissions. *Environmental Health* 8: 58.