

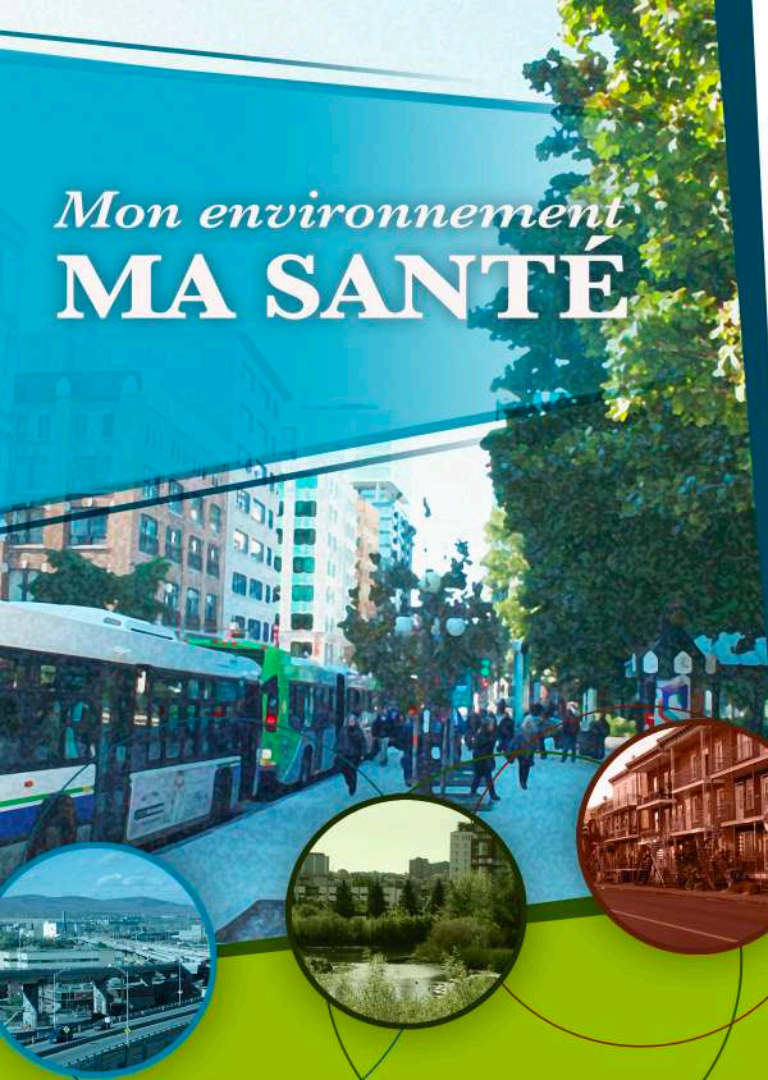
Mon environnement
MA SANTÉ

Présentation publique

André Dontigny, M.D., M.Sc., FRCPC,
directeur de santé publique

Philippe Robert, M.D., M.Sc., FRCPC,
médecin en santé publique

13 mars 2023



LIMOULOU • VANIER • BASSE-VILLE

Centre intégré
universitaire de santé
et de services sociaux
de la Capitale-Nationale

Québec 

Plan

- Historique
- Objectifs
- Méthodologie
- Faits saillants
- Recommandations
- Actions en cours et à venir



Historique.

- **2010 à 2015 :**
 - Analyse de plusieurs enjeux
(ex. : poussières rouges, nickel, incinérateur)
 - Mise sur pied du CICEL
- **2016 à 2017 :** formation du comité-conseil et scientifique, organisation du cadrage et des activités scientifiques
- **2018 :** début du projet MEMS

PROJET MEMS

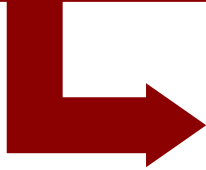
Quelle est la part des problèmes de santé respiratoire et cardiovasculaire des citoyens des secteurs de Limoilou, de Vanier et de la Basse-Ville attribuable à la qualité de l'air extérieur?



Un projet participatif.

Comité-conseil :

Conseils de quartiers, organismes
environnementaux, industries,
Ville de Québec et MELCCFP



MEMS en quelques chiffres

6 publications

7 activités scientifiques

Plus de **20** collaborateurs
représentant **17** organisations

Budget d'environ **400 000 \$**

15 contaminants étudiés

14 stations d'échantillonnage

10 000 km parcourus
sur **300 heures** pour
l'échantillonnage mobile

60 stations portables
d'échantillonnage de l'air et de
sonomètres

Rapports

Portrait des inégalités sociales de santé dans la Basse-Ville et Limoilou-Vanier

Mars 2018

Juin 2018

Choix des activités scientifiques

Février 2019

Cadrage du projet

Bilan initial de la qualité de l'air extérieur

- Faits saillants et recommandations
- Portrait des particules en suspension et des métaux dans l'air des quartiers LVBV
- Portrait de la pollution de l'air à Québec et de certains de ses impacts sur la santé

Mars 2023



Objectifs

Décrire :

- Les différences entre les secteurs de Québec en ce qui concerne les concentrations de particules fines, de particules de toute taille et de métaux dans l'air;
- Les concentrations à l'échelle locale (LVBV) de particules fines, de dioxyde d'azote, d'ozone et de bruit;
- Les secteurs les plus affectés par les émissions industrielles.

Objectifs.

Estimer :

- Les impacts des particules fines sur deux indicateurs de santé et les comparer avec les impacts du tabagisme et de la fumée secondaire.



Nouvelles connaissances

- Cartographies de plusieurs contaminants
- Mise en perspective avec d'autres villes québécoises et canadiennes
- Estimation des impacts sanitaires attribuables aux particules fines à l'échelle d'un quartier
- Développement de diverses stratégies d'échantillonnage sur le terrain
- Nouveaux indices sur la provenance des contaminants
- Analyse plus approfondie des risques pour la santé



Méthode

Méthodes	Contaminants
Analyse des concentrations de 11 contaminants, mesurés chacun dans 5 à 10 stations	<ul style="list-style-type: none">• Particules fines• Particules en suspension totales• Neuf métaux
Modélisation des concentrations de contaminants à l'échelle locale (capteurs fixes et mobiles, données satellitaires, émissions industrielles)	<ul style="list-style-type: none">• Particules fines• Dioxyde d'azote• Ozone• Dioxyde de soufre• Bruit
Estimation de l'impact des particules fines sur deux indicateurs de santé et comparaison avec le tabagisme	<ul style="list-style-type: none">• Particules fines

14 stations d'échantillonnage



CLSC Orléans (Maizerets)

8^e Ave

Maison de naissances

2^e et 3^e Ave

Parc Victorin-Beaucage

Vieux-Limoilou

CLSC Basse-Ville

Collège St-Charles-Garnier

Henri-IV

École Les Primevères

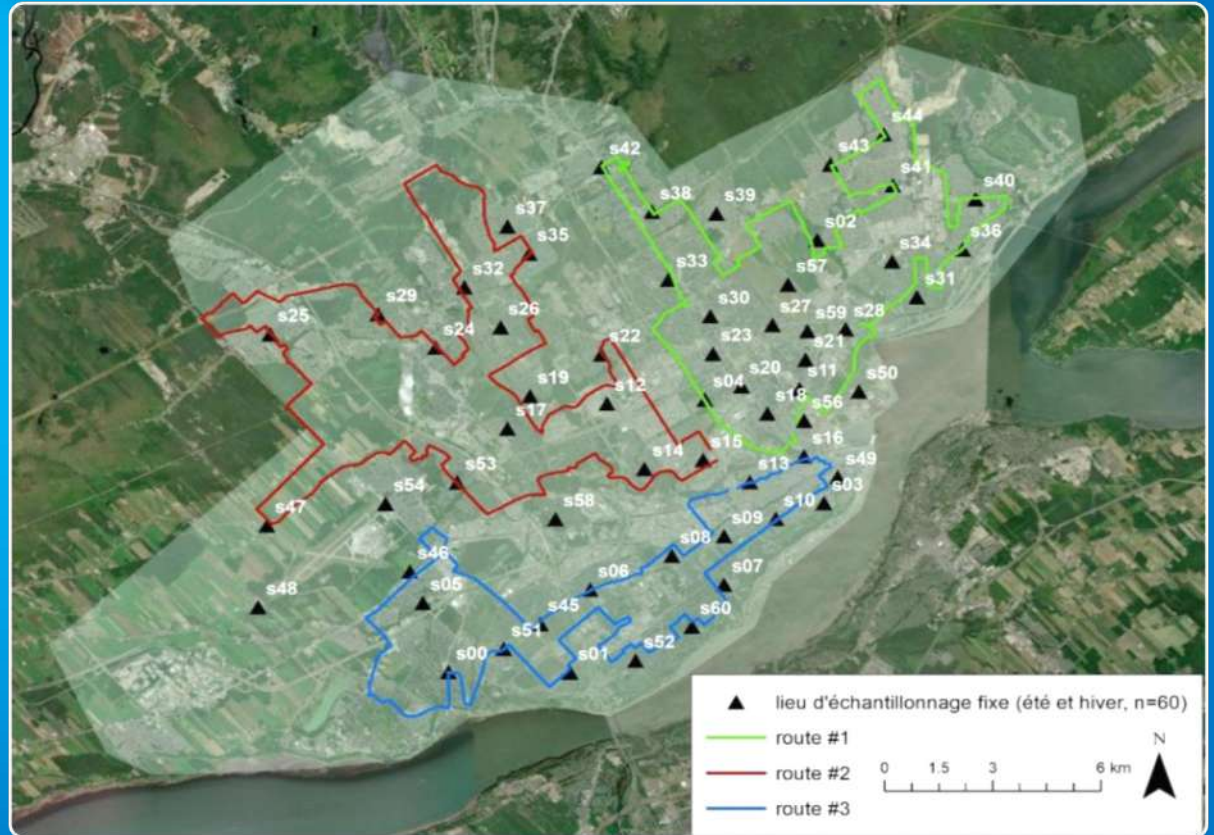
Bibliothèque Monique-Corriveau

Deschambault

Notre-Dame-du-Rosaire

Échantillonnage mobile des particules fines

10 000 km
parcourus





Échantillonnage fixe
du dioxyde d'azote,
ozone et bruit

60
capteurs



Faits saillants



Particules fines (PM_{2,5})





Des impacts encore considérables

Dans LVBV, l'exposition aux particules fines contribuerait chaque année au :

- développement de l'asthme chez **20** enfants (24 % des nouveaux cas);
- décès prématurés de **33** adultes à cause d'une maladie cardiaque ischémique (15 % des décès prématurés de cette cause).

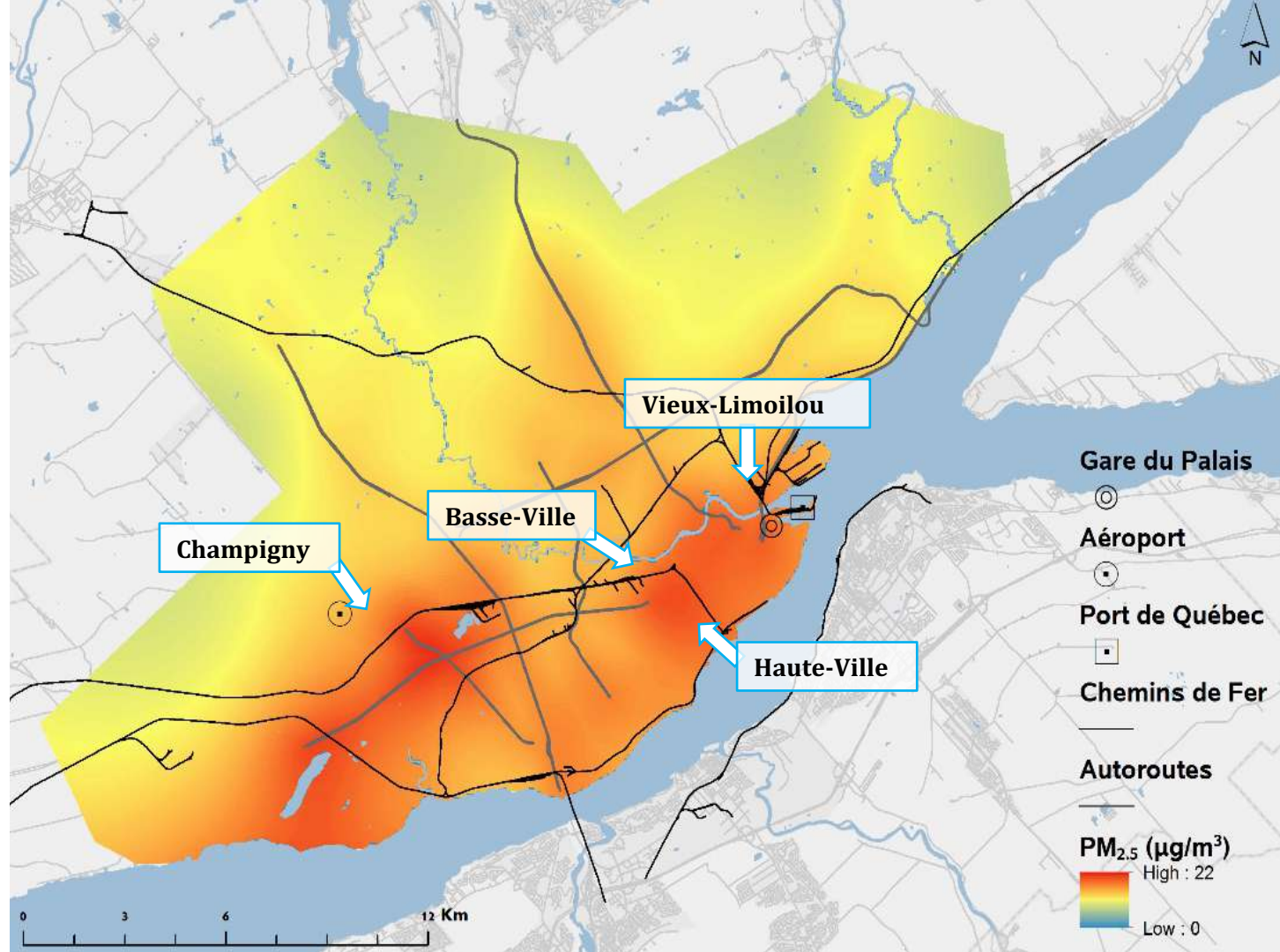
Des impacts encore considérables

Chaque année dans la ville de Québec, Santé Canada estime que les particules fines contribuent :

- Au décès de **270 personnes** (6 % des décès non accidentels);
- Au séjour hospitalier de **157 personnes**
- À **30 000 journées** de symptômes ressentis par des personnes asthmatiques;
- À des pertes de **2 milliards \$** pour la mortalité prématurée
- À des pertes de **120 millions \$** en perte de productivité, perte de qualité de vie ou coûts de soins de santé

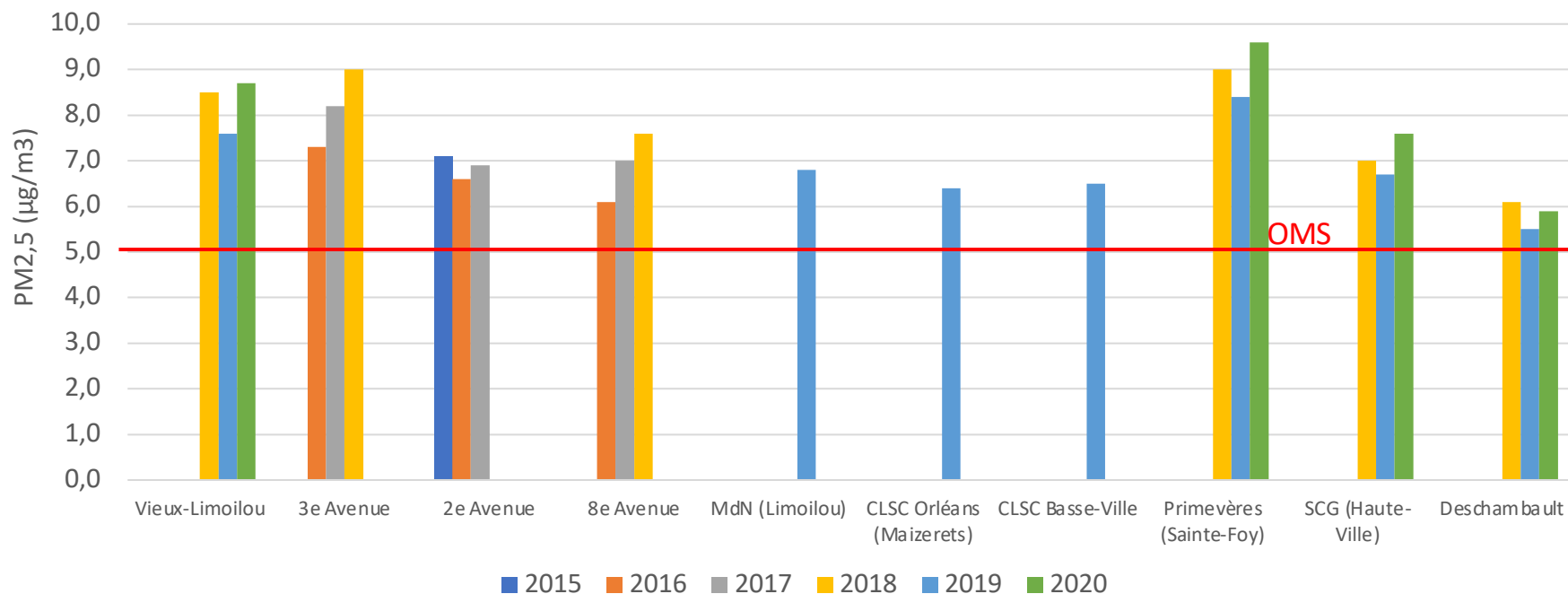
Davantage en Basse-Ville et à l'ouest

Variabilité spatiale des concentrations moyennes annuelles de particules fines par échantillonnage mobile dans LVBV



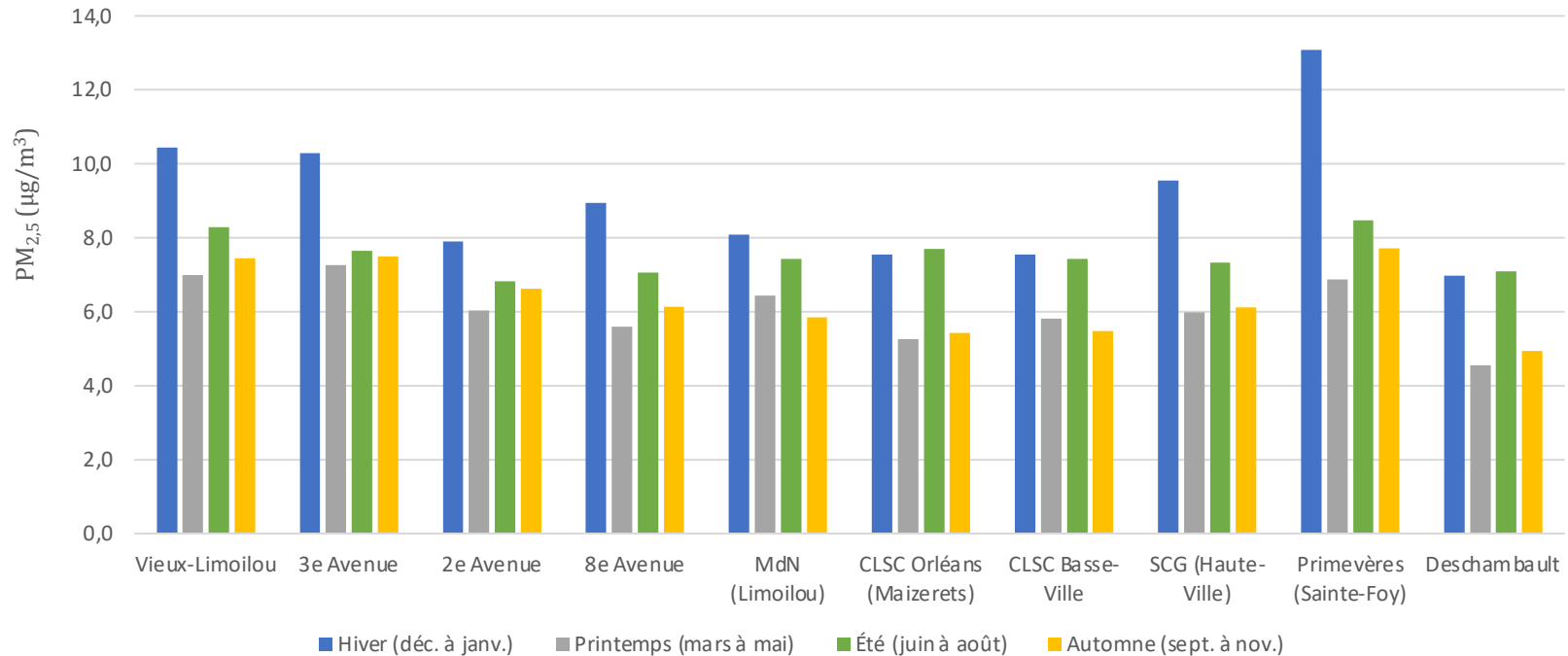
Concentrations moyennes dépassent la recommandation de l'OMS à toutes les stations

CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES DES PARTICULES FINES AUX STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE



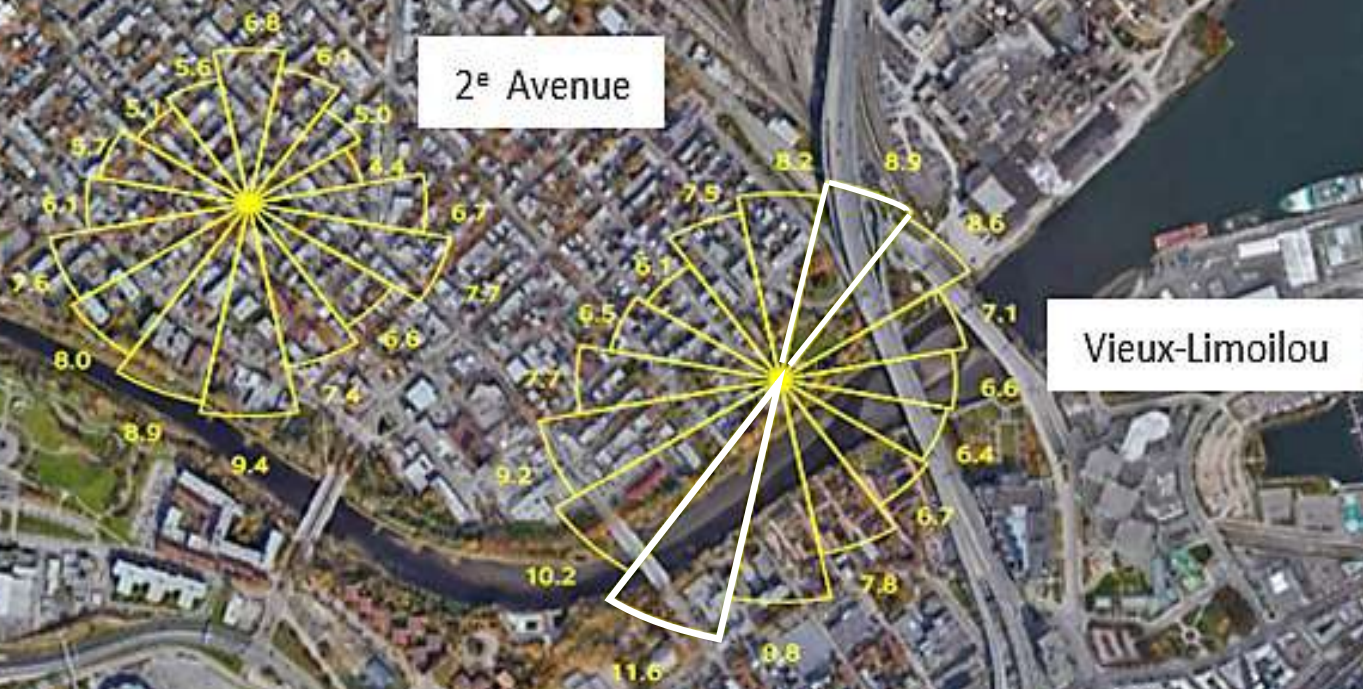
Concentrations plus élevées dans Sainte-Foy et dans le Vieux-Limoilou, surtout en hiver

CONCENTRATIONS DES PARTICULES FINES EN FONCTION DES SAISONS AUX STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE



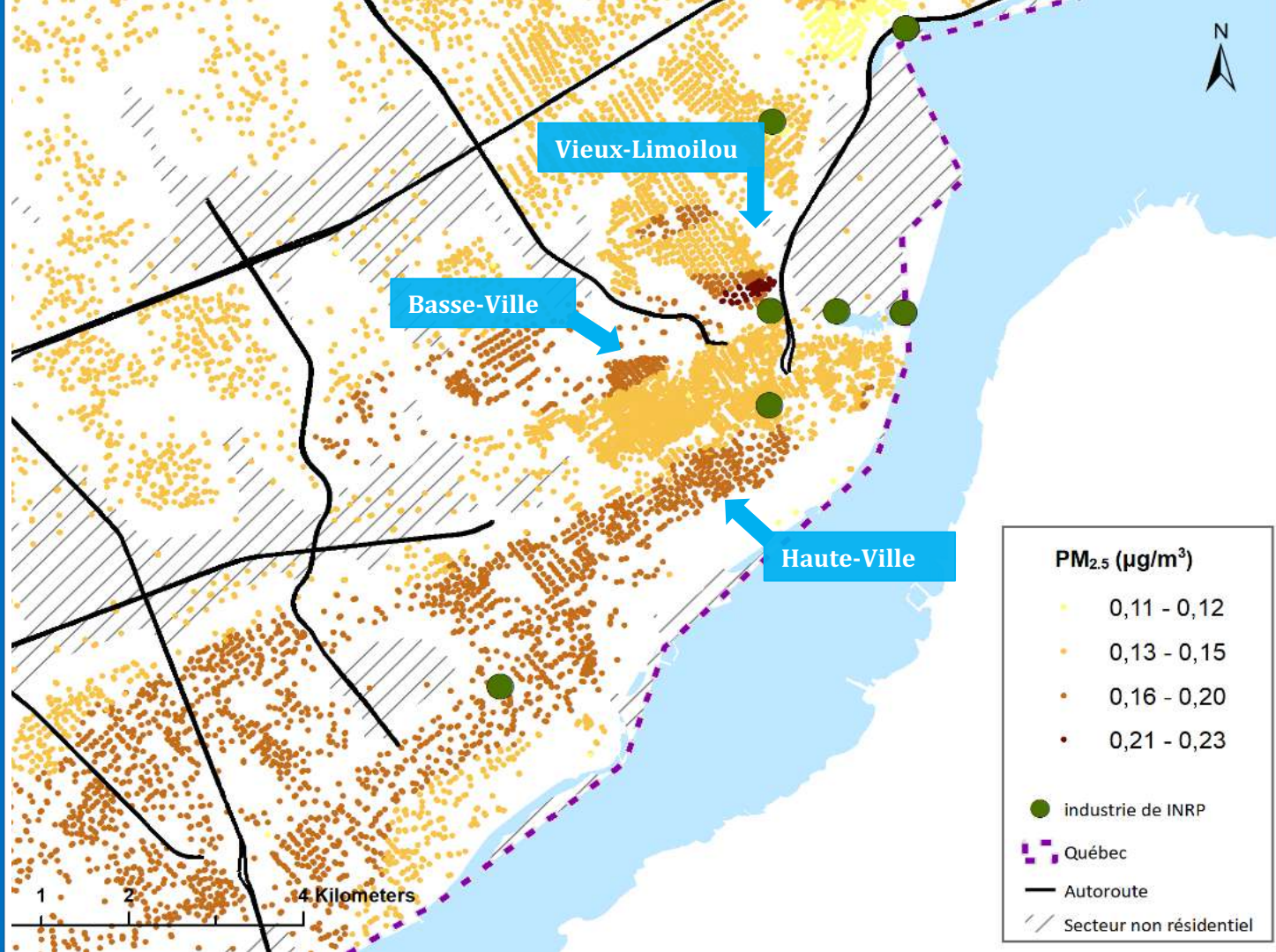
Une influence de sources diffuses

Concentrations de particules fines par direction des vents



Des industries qui affectent les quartiers centraux, dont le Vieux-Limoilou

Modélisation des particules fines à partir de l'INRP, 2011

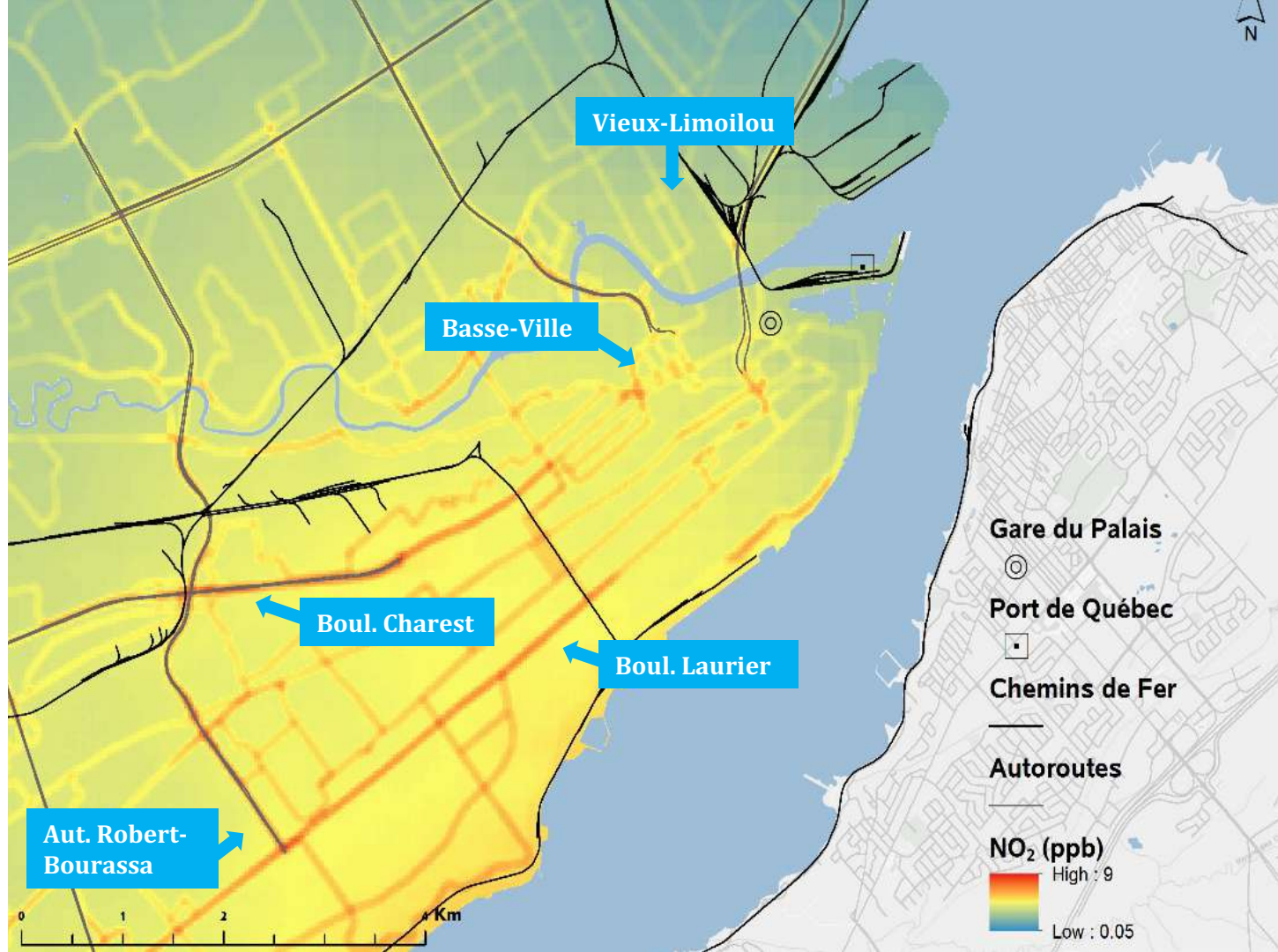


Dioxyde d'azote (NO₂)



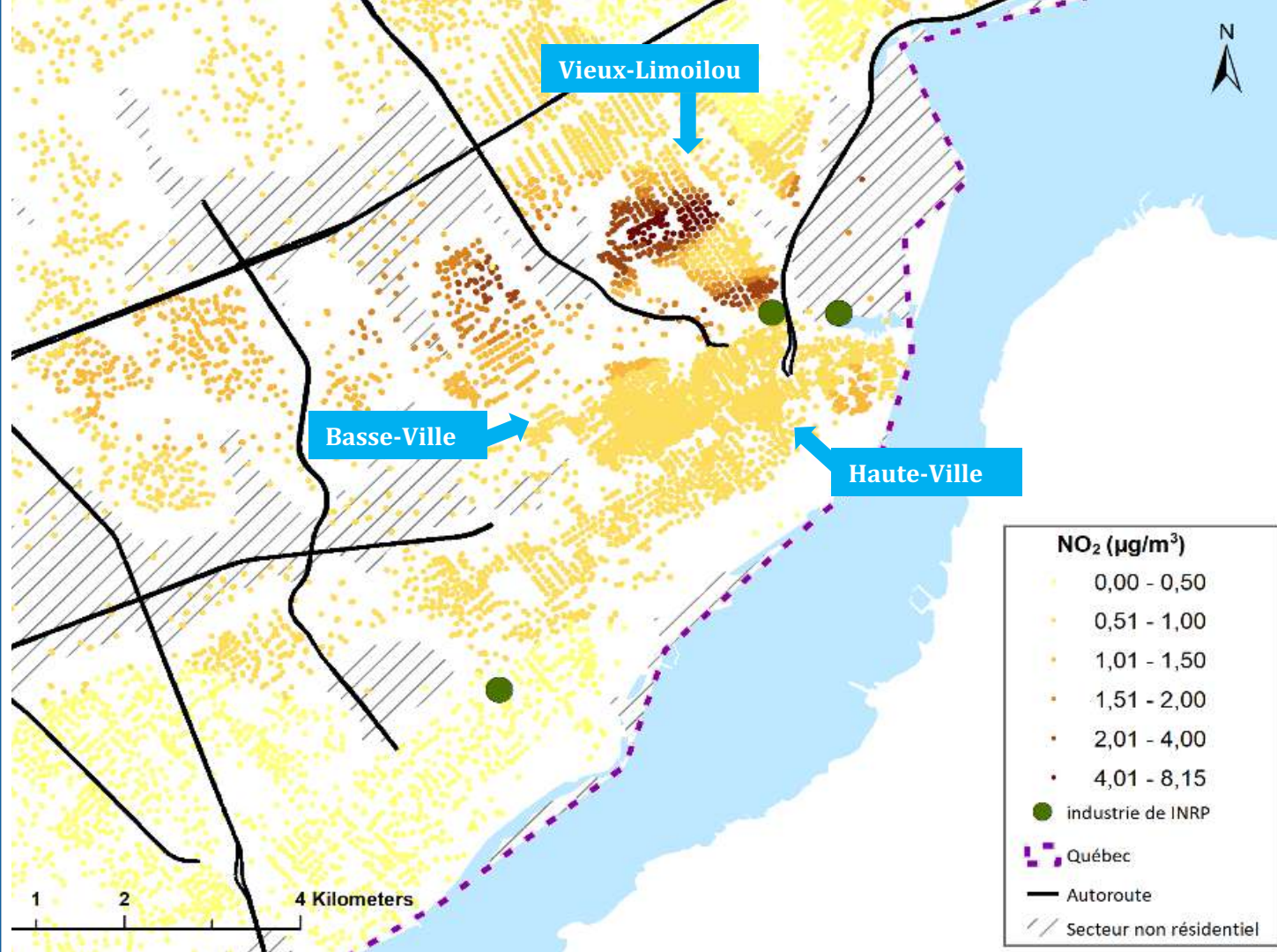
Surtout près des routes

Variabilité spatiale des concentrations moyennes annuelles de dioxyde d'azote modélisées à partir des 60 capteurs, installés en septembre 2019



Limoilou davantage concerné par les émissions industrielles de NO₂

Modélisation du
dioxyde d'azote à
partir de l'INRP, 2011

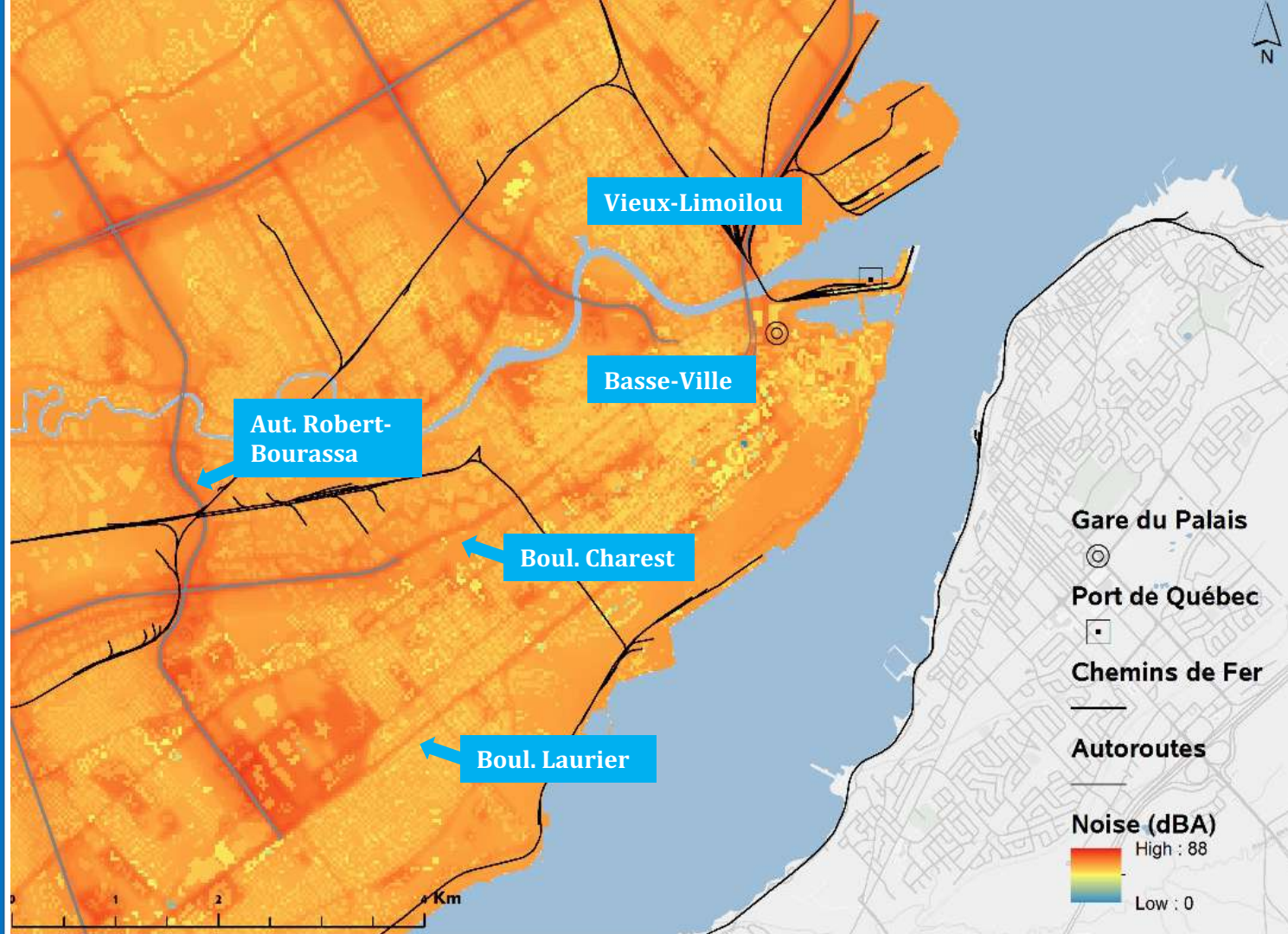


Bruit



Surtout près des routes

Variabilité spatiale du bruit modélisé à partir des 60 capteurs, installés en septembre 2019

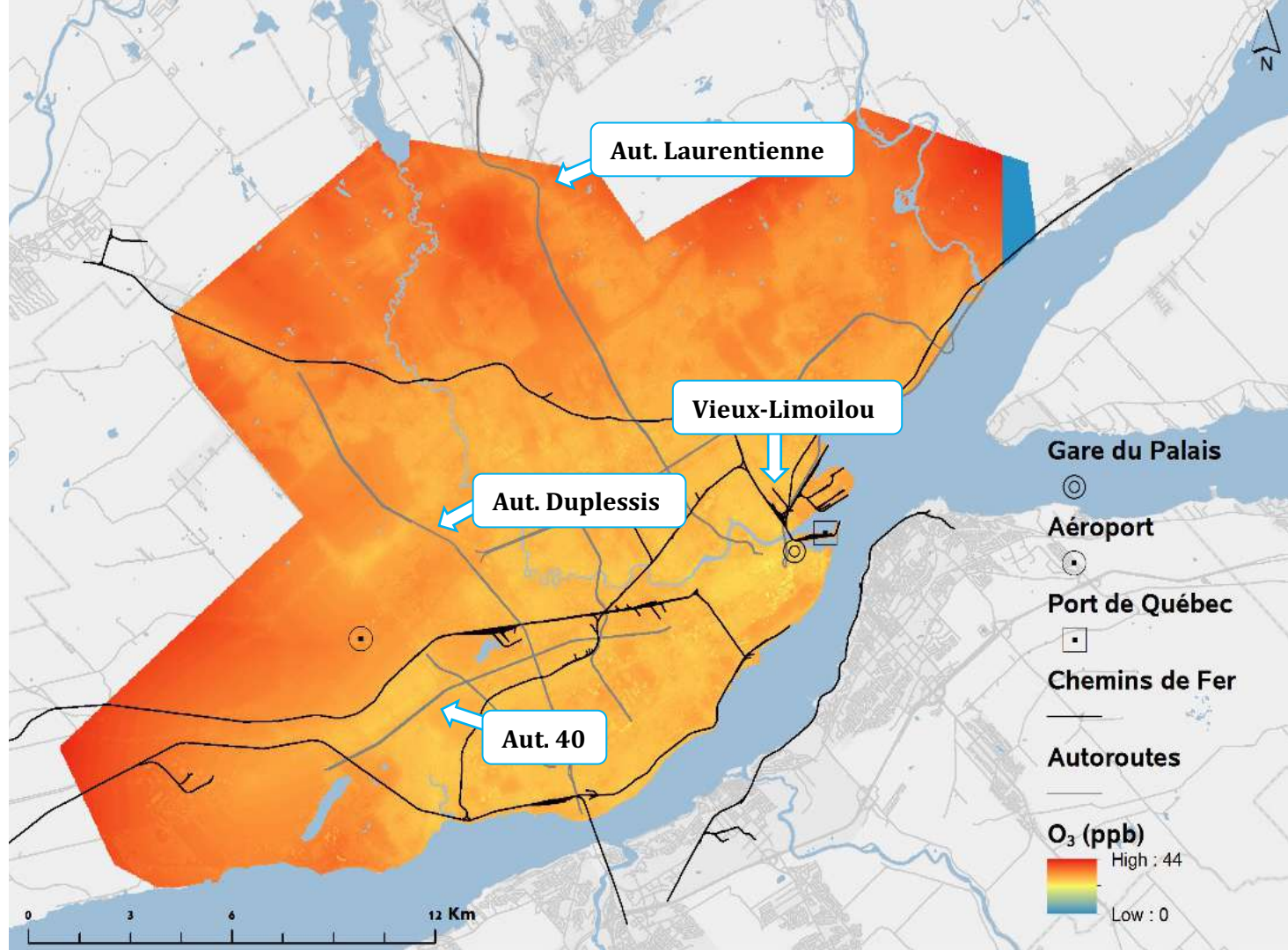


Ozone



Plus d'ozone en périphérie

Variabilité spatiale des concentrations moyennes annuelles d'ozone modélisées à partir des 60 capteurs, installés en septembre 2019



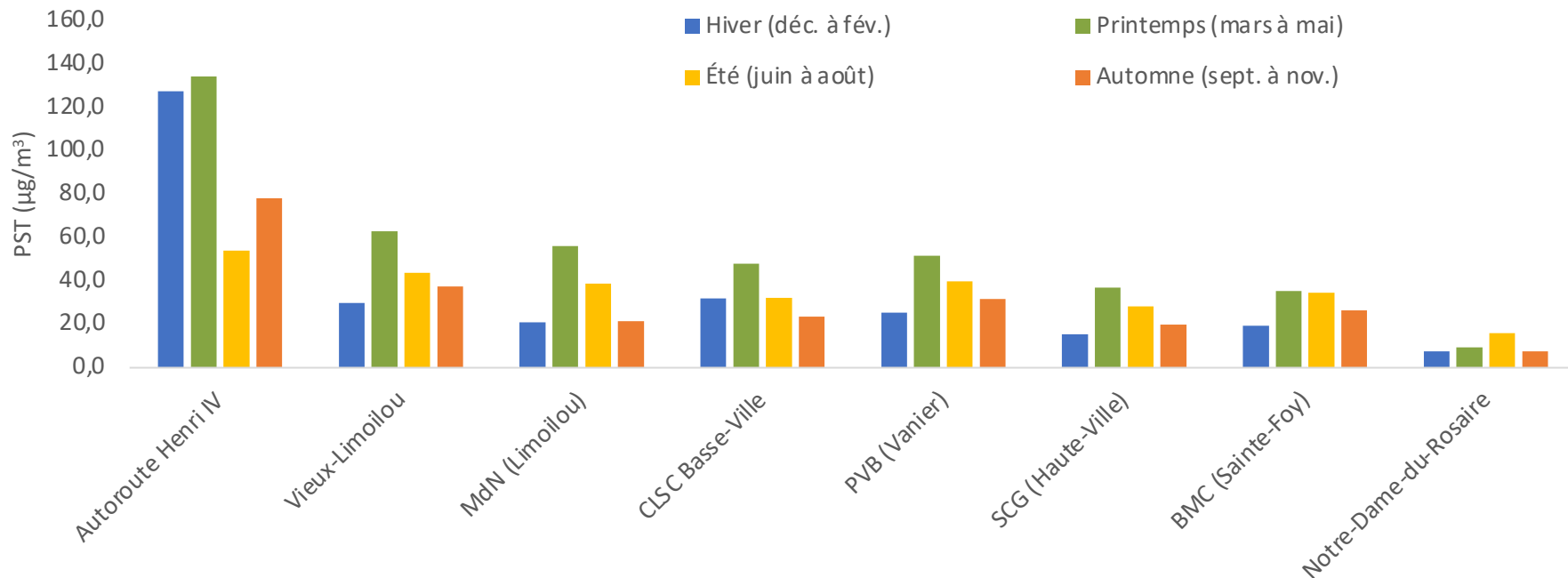
Particules de toute taille dans l'air

(particules en suspension totale, PST)

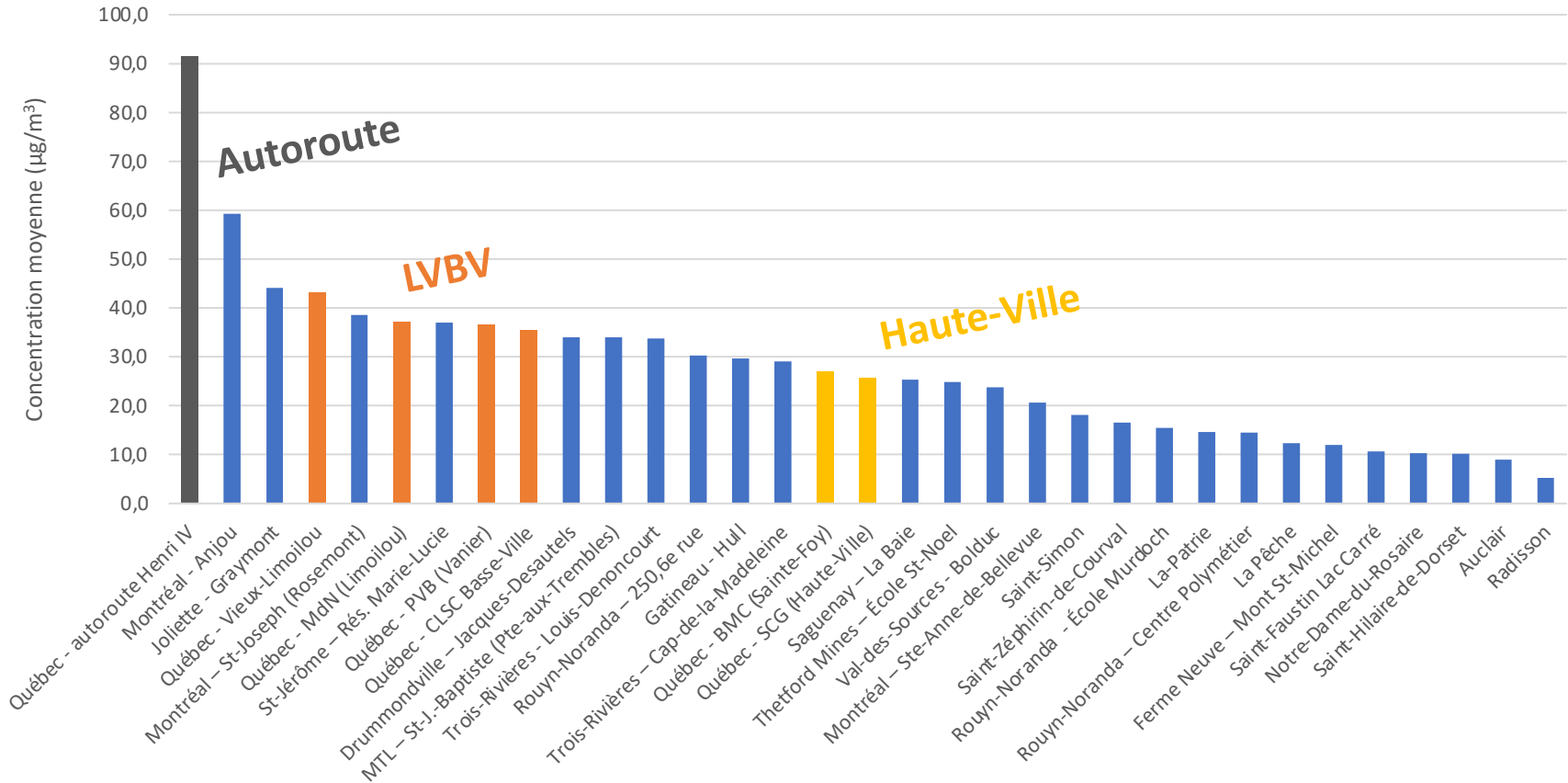


Plus élevées dans LVBV

Variations saisonnières de particules en suspension totales mesurés
aux stations d'échantillonnage, 2018-2021



Concentrations comparables à des stations exposées aux sources de poussières urbaines, industrielles ou routières

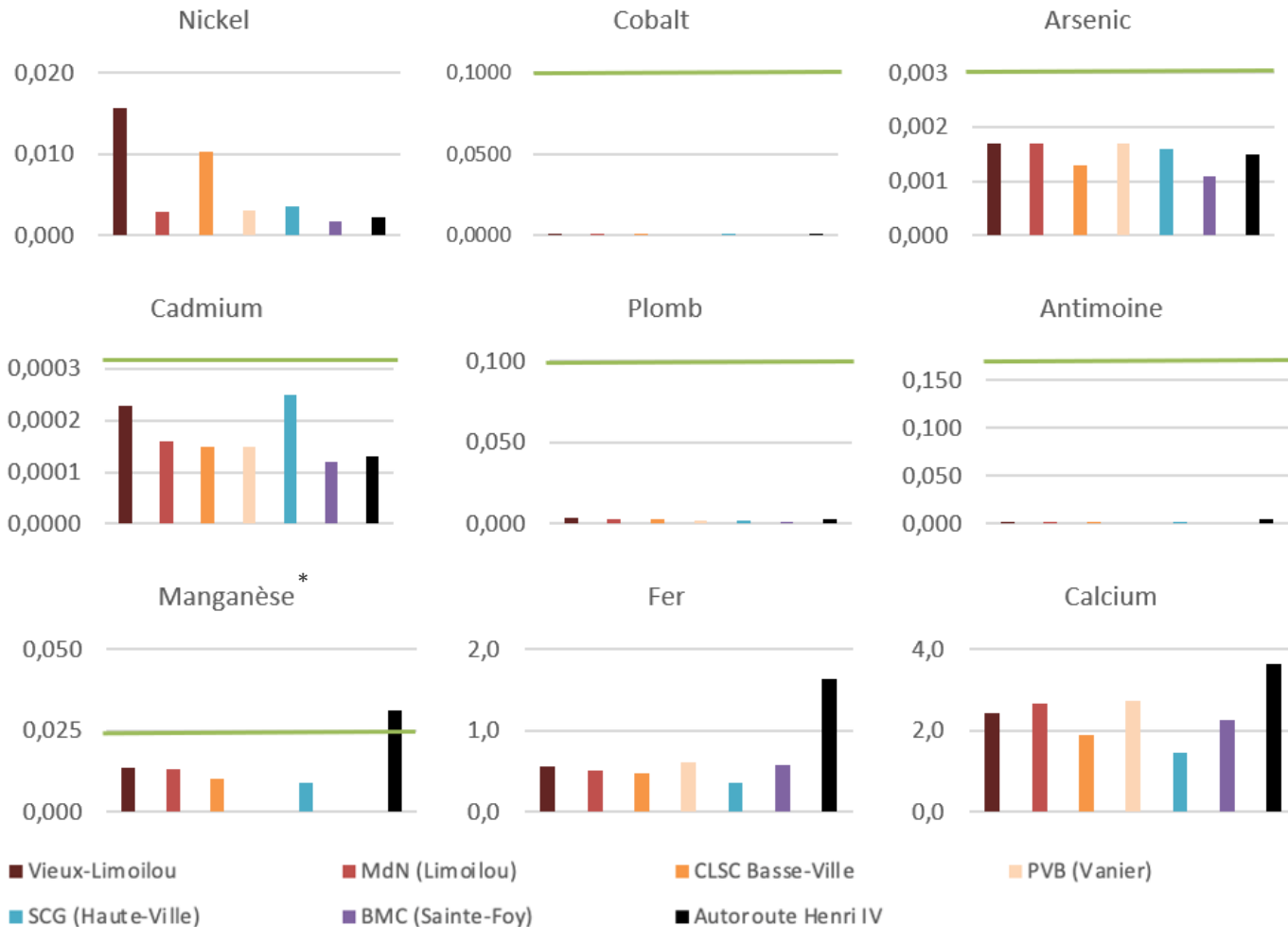


Métaux



Des différences surtout pour le nickel

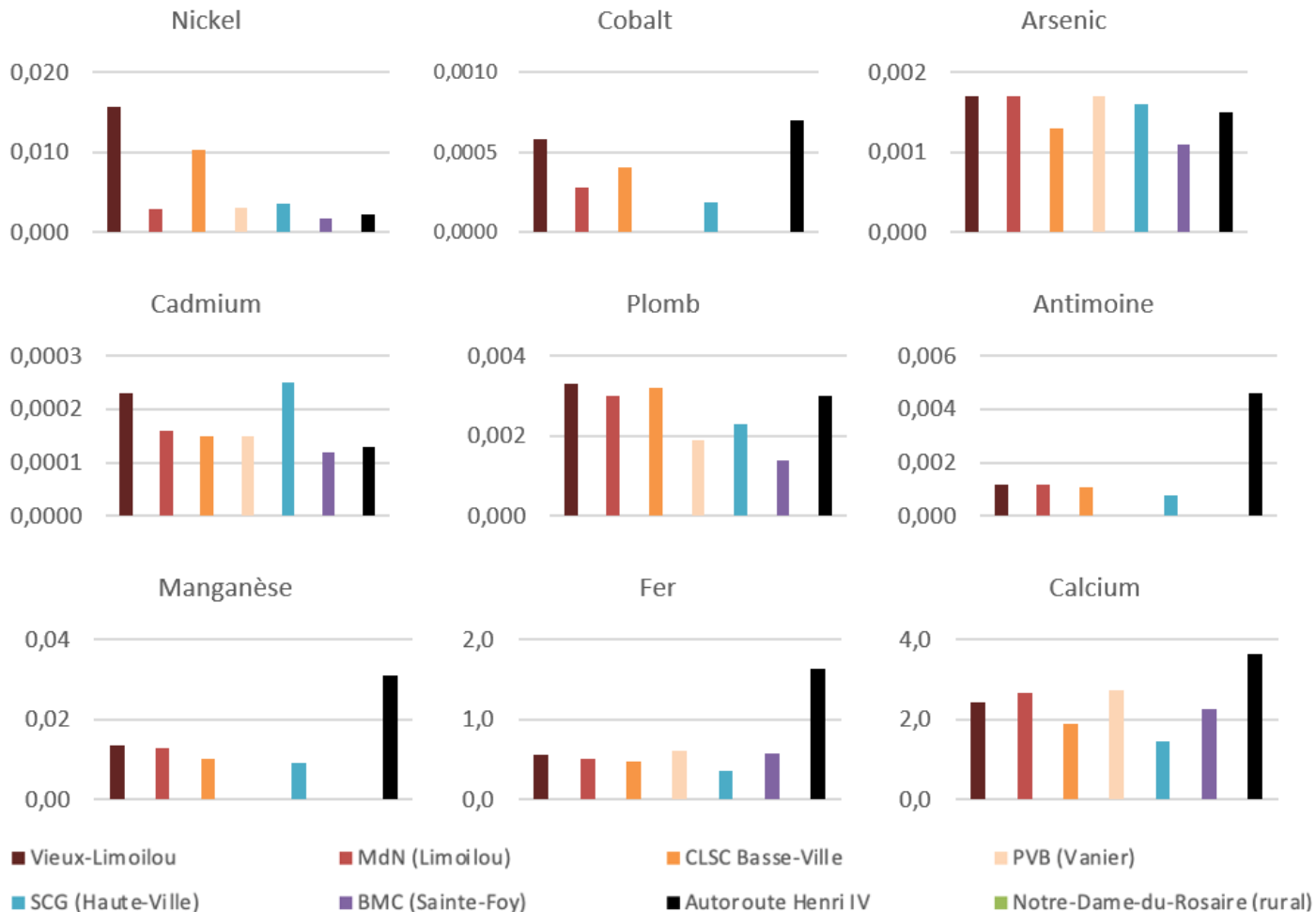
Concentrations moyennes de métaux dans les PST aux stations d'échantillonnage de Québec



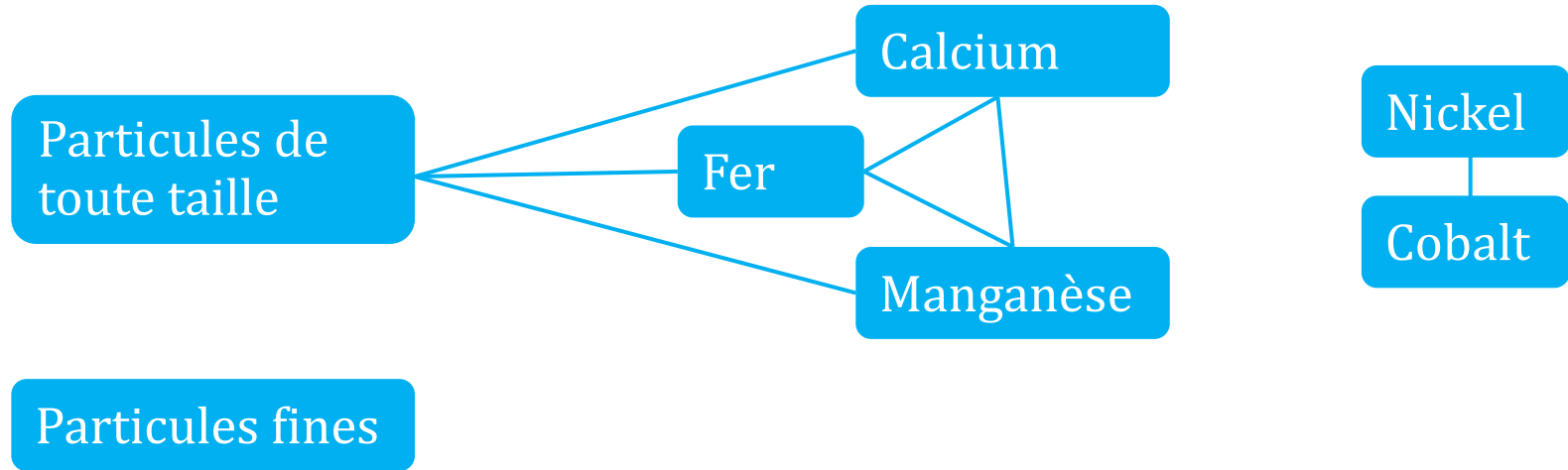
*La norme est probablement respectée à Henri-IV; le manganèse a été mesuré dans les PST alors que la norme porte sur les PM₁₀.

Des différences surtout pour le nickel

Concentrations moyennes de métaux dans les PST aux stations d'échantillonnage de Québec



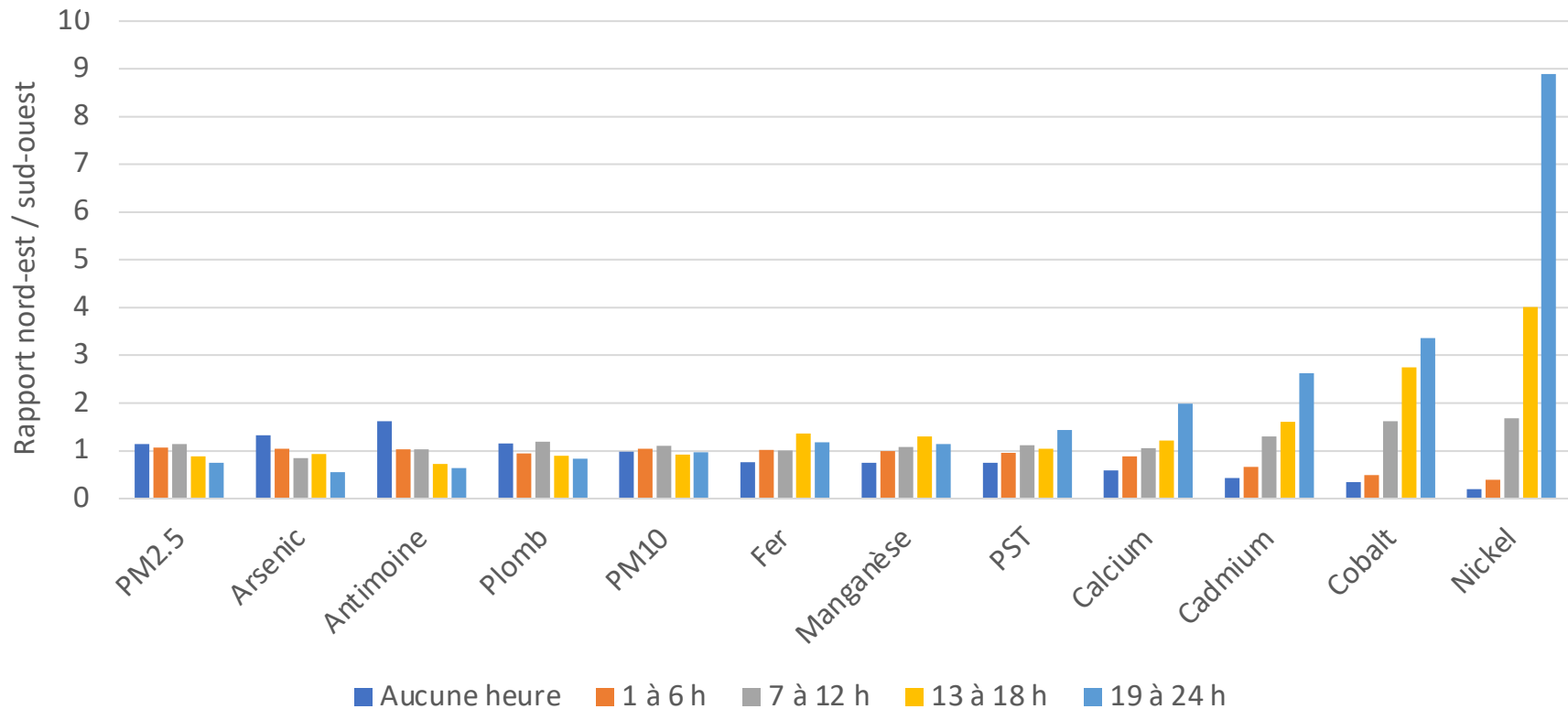
Des poussières fortement corrélées aux métaux de la croûte terrestre



Les concentrations journalières sont fortement corrélées entre elles à la station Vieux-Limoilou (coefficient > 0,7)
Aucune forte corrélation : plomb, cadmium, antimoine, arsenic

Nickel et cobalt : les plus influencés par les vents venant du nord-est

Rapport des concentrations moyennes des polluants selon le nombre d'heures de vents nord-est versus sud-ouest, station Vieux-Limoilou, 2018-2021



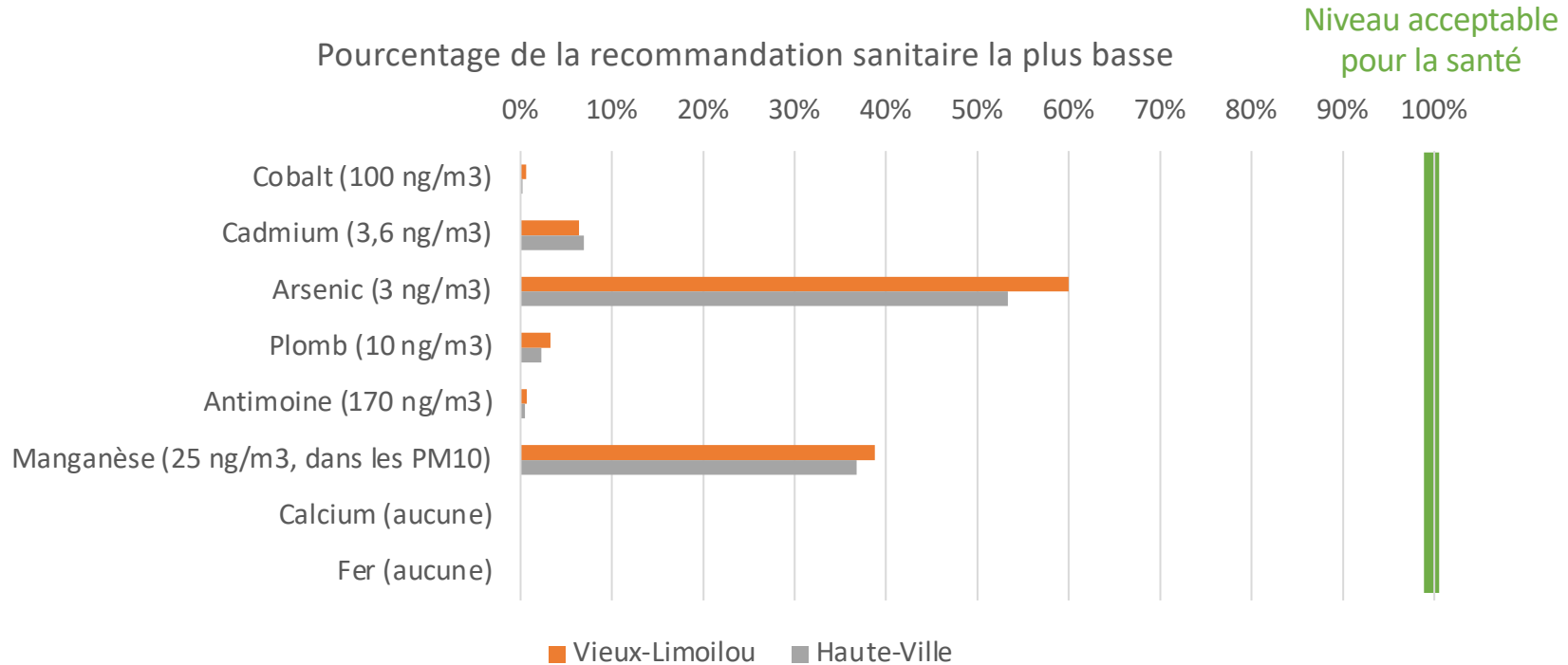
Impacts potentiels sur la santé

Nickel : un risque très faible, mais pas nul

- Risque de cancer : estimé de manière prudente, moins d'un cas dans la population de LVBV sur 70 ans
- Autres effets à long terme : recommandation sanitaire respectée
- Norme journalière (70 ng/m³) : dépassée environ 1 jour sur 30



Toutes les concentrations moyennes sont inférieures aux niveaux sécuritaires



*En Haute-Ville, la concentration de manganèse serait un peu plus basse si elle avait été mesurée dans les PM₁₀ comme à Vieux-Limoilou.

En résumé



Les particules fines, le dioxyde d'azote et l'ozone

- ont des impacts considérables sur la santé des citoyens de LVBV et de la région de Québec.

Le dioxyde d'azote (et le bruit)

- semblent intimement liés au trafic routier, mais d'autres sources peuvent y contribuer.

Les particules fines

- semblent provenir de sources multiples et diffuses (ex. : chauffage au bois, transports, industries).

Il y a davantage de particules en suspension dans l'air de Limoilou

- cela peut affecter la qualité de vie des citoyens.
- les sources de poussières diffèrent des sources de particules fines.

9 recommandations pour améliorer la qualité de l'air

**tout en procurant d'autres bénéfices
pour la santé et la collectivité**



Recommandations

Élaborées avec le comité-conseil, elles sont basées sur :

- les connaissances acquises dans le projet MEMS;
- des données probantes;
- l'expérience des représentants du comité-conseil;
- les autres bénéfices pour la santé et la collectivité;
- les opportunités de lutte aux changements climatiques.



Recommandations

Pour réduire l'exposition aux particules fines, dioxyde d'azote et ozone :

- Mobilité durable
- Poêles à bois plus performant
- Verdissement
- Transports lourds
- Combustion industrielle

Pour réduire les impacts des poussières sur la qualité de vie et les risques liés au nickel :

- Gestion des poussières
- Manutention du minerai de nickel

Pour une action efficace et concertée :

- Gouvernance renouvelée
- Adopter des cibles en vue d'atteindre les recommandations de l'OMS

1

Accélérer la transition vers la **mobilité durable** et réduire la capacité routière et le volume de circulation traversant LVBV.

2

Adopter une réglementation bonifiée sur le **chauffage au bois** dans les municipalités de la CMQ, et renforcer la sensibilisation sur les impacts sanitaires du chauffage au bois.

3

Augmenter les efforts de **verdissement** et de déminéralisation dans LVBV et dans l'ensemble de la ville de Québec.

4

Développer des plans
d'action pour réduire
les émissions des

**transports lourds,
maritimes et ferroviaires.**

5

Intensifier la réduction des émissions des secteurs industriels, commerciaux et institutionnels, notamment en accélérant la **transition vers des énergies propres** et en réduisant à la source la production de **matières résiduelles** à incinérer.

6

Poursuivre les efforts d'atténuation des poussières émises par les **travaux de construction**, par la **circulation routière** et par les **activités industrielles ou portuaires** dans LVBV, puis dans l'ensemble de la ville de Québec.

7

Mettre en place des nouvelles mesures d'atténuation à la source pour éviter les épisodes de forte concentration journalière de **nickel** afin de minimalement respecter la norme québécoise en vigueur (70 ng/m³ sur 24 heures).

8

Considérer la mise en place d'un **mécanisme de gouvernance** intersectorielle, à l'échelle de la Communauté métropolitaine de Québec (CMQ), pour coordonner les actions sur la qualité de l'air.

9

Adopter des **cibles intermédiaires** pour les particules fines et le dioxyde d'azote, afin de tendre vers les lignes directrices de l'OMS à long terme.

Nos engagements comme Direction de santé publique

- Promouvoir les recommandations auprès des acteurs concernés; collaborer à leur mise en œuvre et assurer un suivi.
- Surveiller les impacts de la pollution de l'air sur la santé et rapporter périodiquement les concentrations de particules fines, de dioxyde d'azote et d'ozone.
- Travailler avec le milieu de la recherche.
- Poursuivre l'animation du CICEL, en orientant ses travaux vers la mise en œuvre des recommandations.
- Poursuivre la participation au CVAP et au CVGMR.
- Effectuer une tournée des conseils de quartiers.
- Collaborer avec l'ensemble du CIUSSS, avec le CHU de Québec et avec l'IUCPQ pour agir de manière exemplaire.

Présentation du projet MEMS

- Présentation publique à Limoilou (et en virtuel) : ce soir
- Conseil de quartier Maizerets : 22 mars
- Conseil de quartier Lairet : 12 avril
- Conseil de quartier Vanier : 17 avril
- Conseil de quartier Vieux-Limoilou : 19 avril
- Conseil de quartier Saint-Sauveur : 17 mai
- Conseil de quartier Saint-Roch : 25 mai
- Vieux-Québec-Cap-Blanc-Colline parlementaire : en planification



Mon environnement
MA SANTÉ

Merci

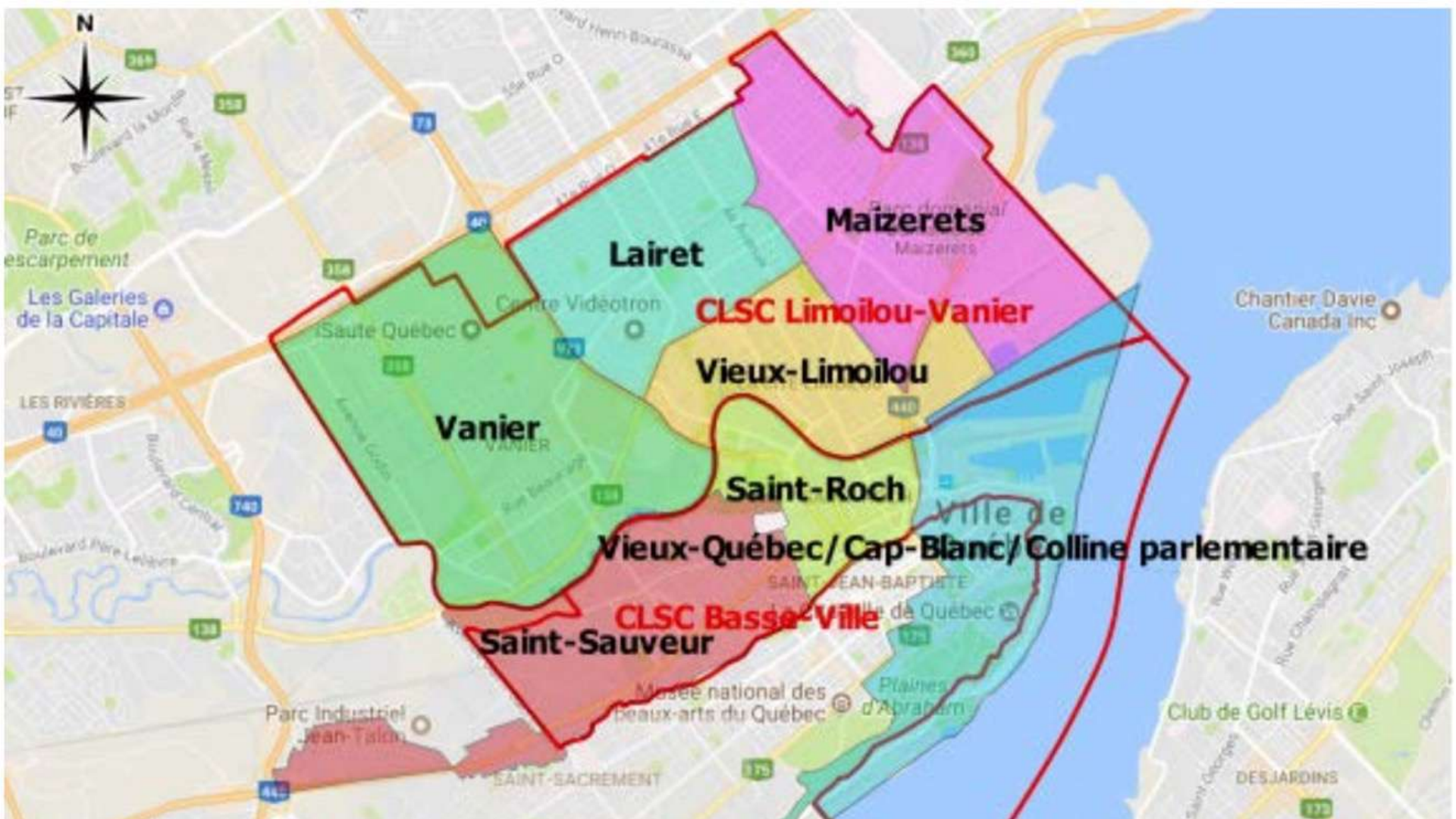
- Citoyennes et citoyens des quartiers LVBV
- Ville de Québec
- Membres du comité conseil
- Membres du comité scientifique

LIMOULOU • VANIER • BASSE-VILLE
Centre intégré
universitaire de santé
et de services sociaux
de la Capitale-Nationale

Québec 

Matériel supplémentaire





Maizerets

Lairet

Vieux-Limoilou

Vanier

Saint-Roch

Vieux-Québec / Cap-Blanc / Colline parlementaire

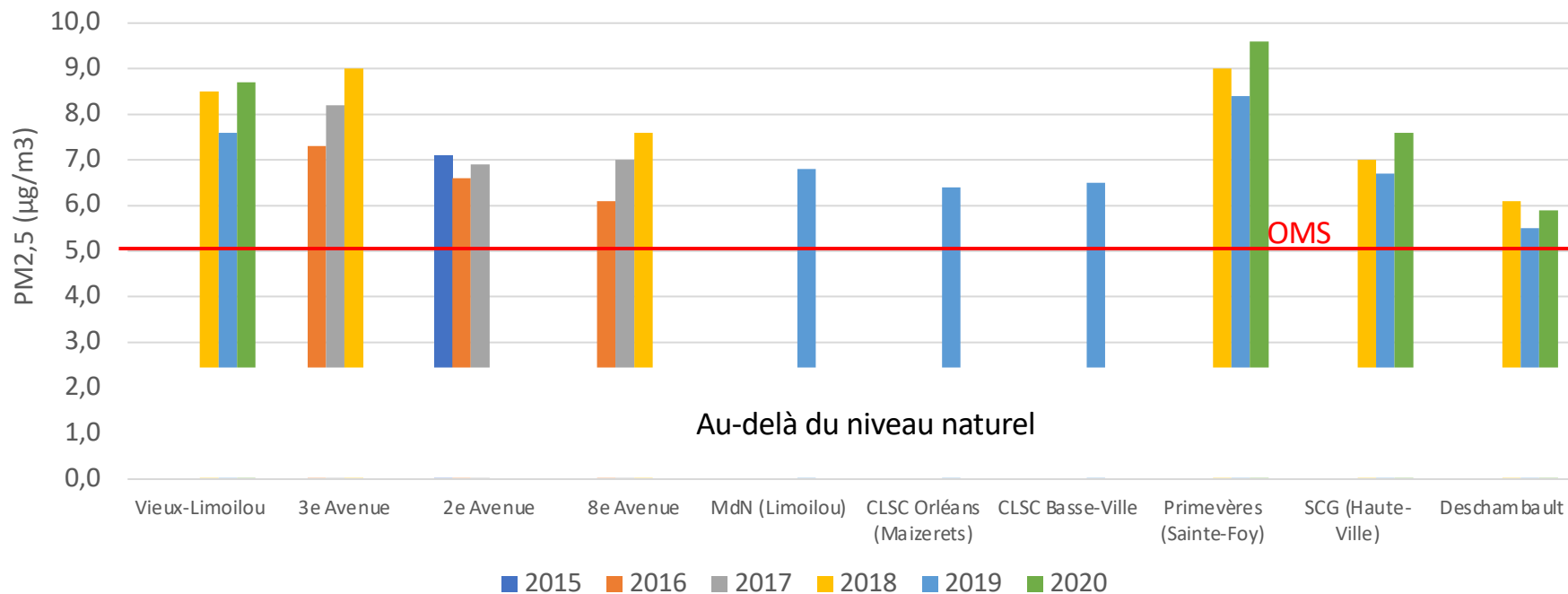
Saint-Sauveur

CLSC Limoilou-Vanier

CLSC Basse-Ville

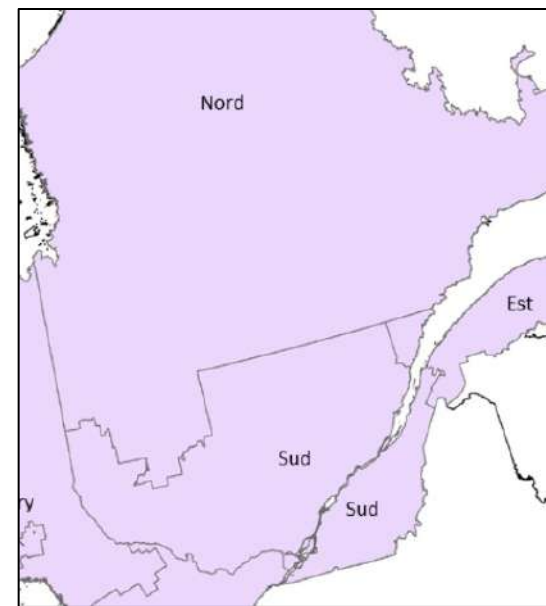
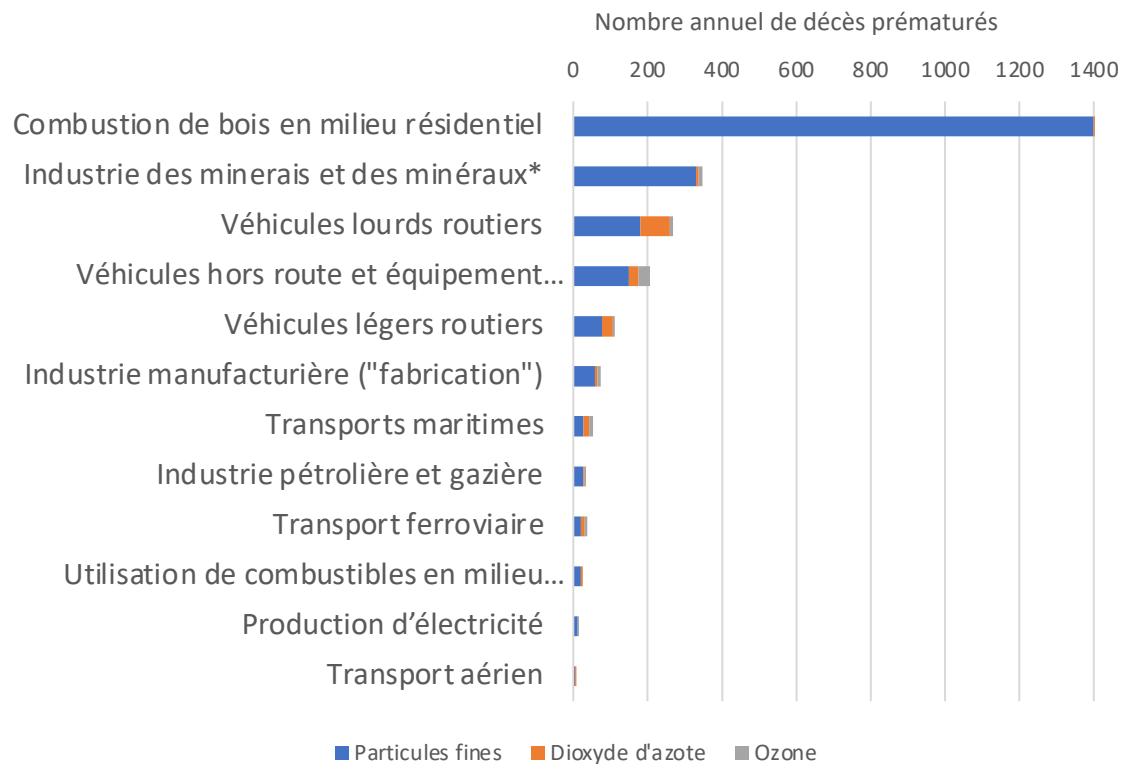
Concentrations moyennes dépassent la recommandation de l'OMS à toutes les stations

CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES DES PARTICULES FINES AUX STATIONS D'ÉCHANTILLONNAGE



Impacts de la pollution de l'air dans la ville de Québec en 2016, selon Santé Canada

	Particules fines (PM _{2,5})		Ozone		Dioxyde d'azote (NO ₂)	
	Nombre	Valeur économique (millions \$)	Nombre	Valeur économique (millions \$)	Nombre	Valeur économique (millions \$)
Personnes décédées prématurément	269	2 019 M\$ *	18	130 M\$ *	23	180 M\$ *
Journées de symptômes respiratoires aigus	543 000	4,8 M\$	101 000	1,5 M\$		
Journées de symptômes ayant forcé à diminuer les activités	286 000	20 M\$	23 000	0,72 M\$		
Journées de symptômes d'asthme	30 000	2,2 M\$	7 000	0,54 M\$		
Enfants ayant une bronchite aigue	731	0,32 M\$				
Adultes ayant une bronchite chronique	208	91 M\$				
Visites à l'urgence pour un problème respiratoire	87	0,25 M\$	57	0,16 M\$		
Hospitalisations pour un problème respiratoire	17	-	11			
Visites à l'urgence pour un problème cardiaque	30	0,19 M\$				
Hospitalisations pour un problème cardiaque	23	-				

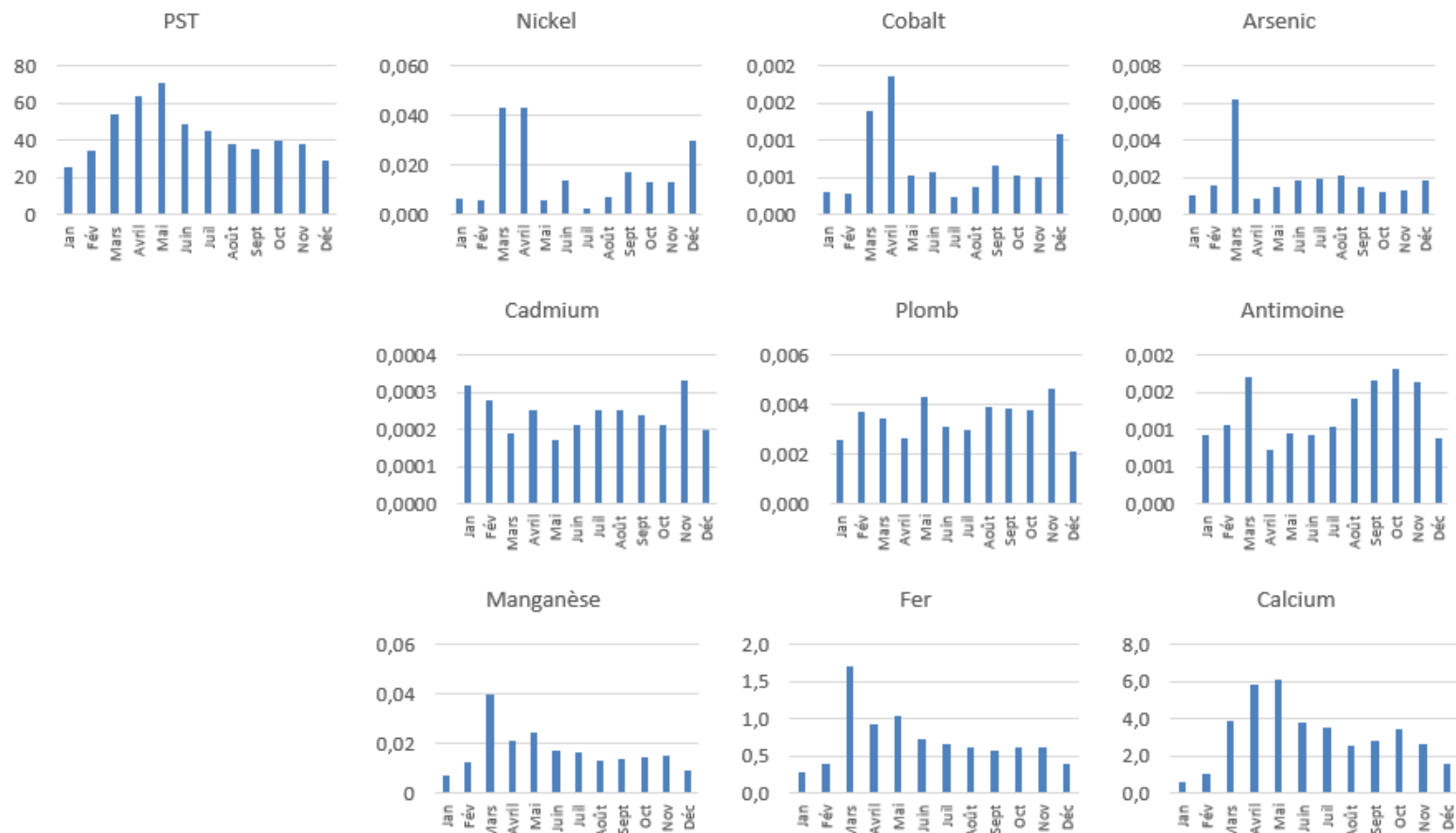


Nombre annuel de décès prématurés attribuables aux émissions de polluants de l'air par secteur dans la zone atmosphérique du sud du Québec, en 2015

Mise en perspective des impacts de la pollution de l'air

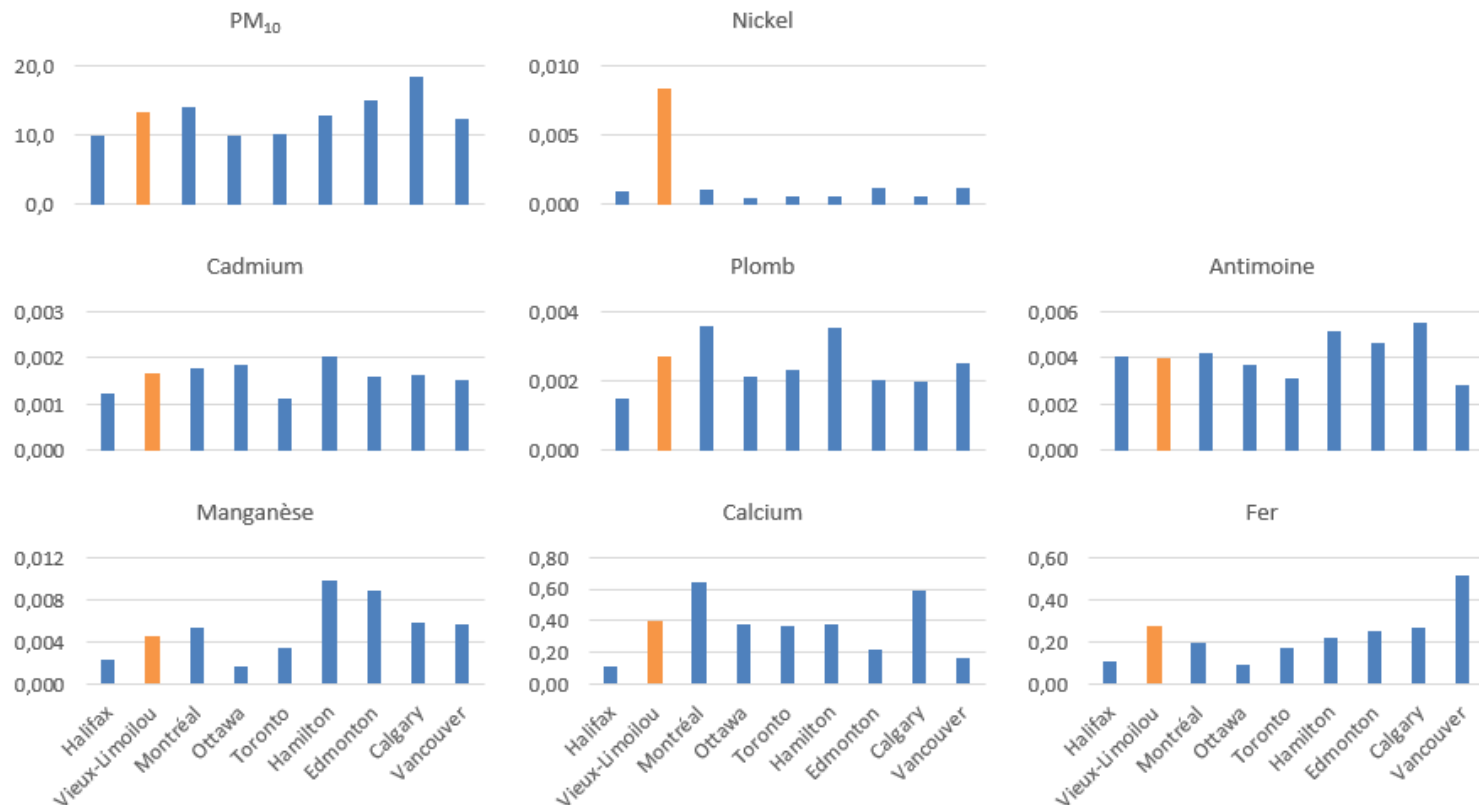
Nombre de décès attribuables à chaque facteur de risque, par 100 000 habitants

Facteur de risque	À Québec, selon les estimations de Santé Canada en 2016	Au Canada, selon les estimations du GBD en 2019
Tabagisme	-	135,9
Hypertension artérielle	-	114,5
Diabète (glycémie élevée)	-	84,1
Surpoids	-	81,6
Cholestérol sanguin élevé (LDL)	-	61,4
Pollution de l'air (particules fines, dioxyde d'azote et ozone)	60,0	**
Consommation d'alcool	-	37,3
Alimentation faible en fruits et légumes	-	16,2
Faible activité physique	-	15,7
Alimentation riche en sel	-	11,8
Consommation de boissons sucrées	-	3,7



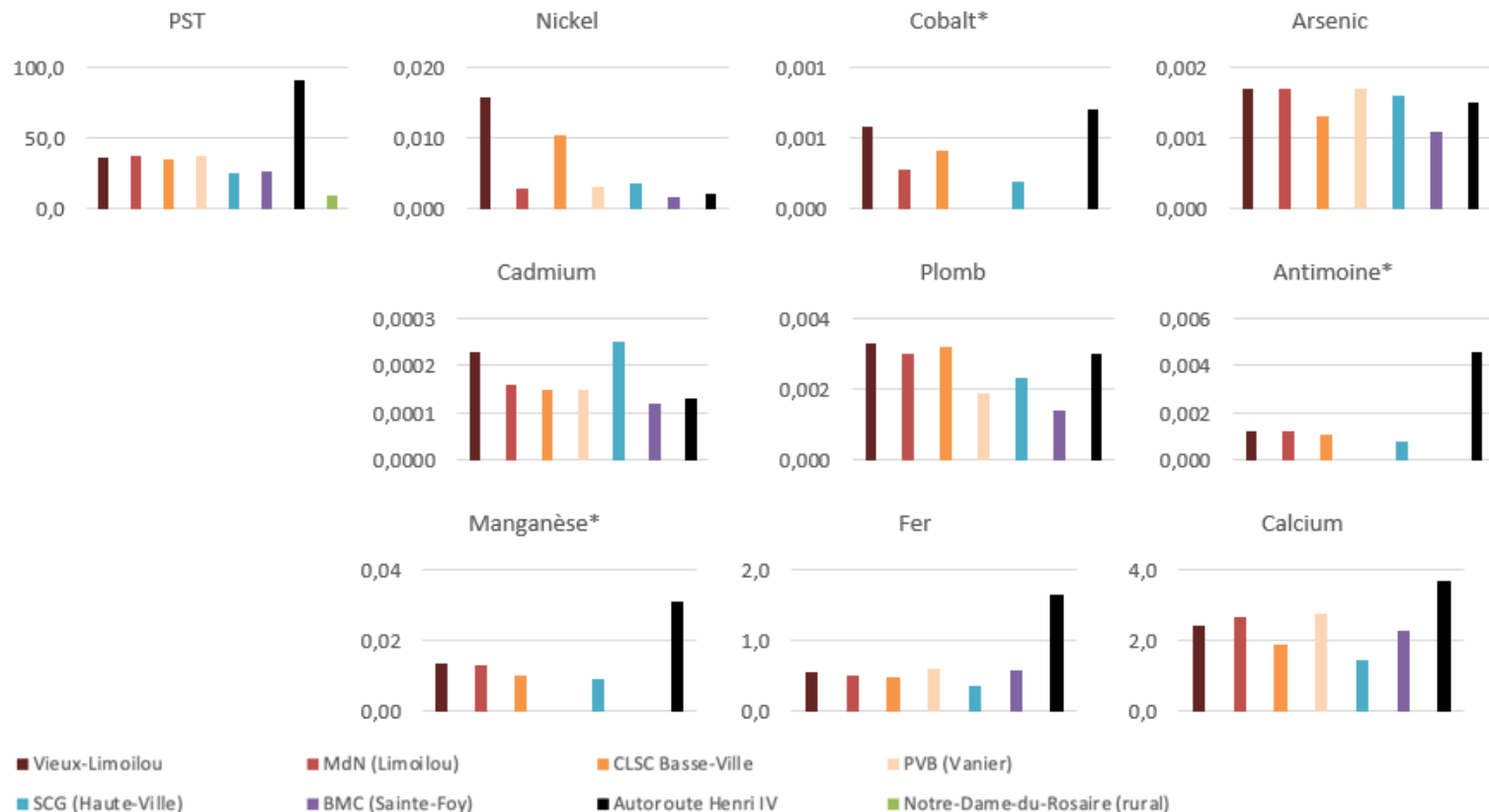
Remarque : La figure 1 montre la variation mensuelle des concentrations de PST et métaux à la station Vieux-Limoilou. Les concentrations de nickel et d'arsenic sont présentées dans un souci d'uniformité, mais leur variation ne représente pas une saisonnalité : les concentrations sont généralement très faibles durant toute l'année, mais quelques concentrations journalières plus élevées influencent les moyennes mensuelles. Les concentrations de cobalt sont généralement plus élevées aux printemps, mais les épisodes de forte concentration surviennent toute l'année. Pour les autres métaux (cadmium, plomb et antimoine), il n'y a pas de saisonnalité claire. Les échelles ne sont pas les mêmes pour tous les contaminants, afin de montrer les variations mensuelles.

Figure 1. – Concentrations mensuelles moyennes de PST et de métaux dans les PST (µg/m³), station Vieux-Limoilou, 2018-2021



Remarque : La figure 3 montre les concentrations moyennes de métaux dans les PM₁₀ à la station Vieux-Limoilou et aux autres stations des grandes villes canadiennes, d'après les plus récentes données disponibles. Les données proviennent du SNPA, dont fait partie la station Vieux-Limoilou. Comme le SNPA ne mesure pas les PST, les concentrations sont comparées dans les PM₁₀. Dans l'ensemble, à l'exception du nickel, les concentrations de métaux à Vieux-Limoilou sont du même ordre que dans les autres villes canadiennes. Le cadmium et le plomb n'étaient pas détectables dans la majorité des mesures à toutes les stations : les concentrations moyennes sont présentées à titre indicatif pour montrer qu'elles sont faibles et semblables dans toutes les villes. Les concentrations d'arsenic et de cobalt n'ont pas pu être comparées, car elles ne sont pas mesurées dans les particules de même taille à la station Vieux-Limoilou et aux autres stations. Les échelles ne sont pas les mêmes pour tous les contaminants, afin de montrer les variations entre stations.

Figure 3. – Concentrations moyennes de métaux dans les PM₁₀ (µg/m³) dans les grandes villes canadiennes, 2018-2019



*Données non disponibles aux stations PVB et BMC pour le cobalt, l'antimoine et le manganèse.

Remarque : Le portrait propose une interprétation qualitative parce que les périodes d'échantillonnage ne sont pas exactement les mêmes, et parce que les différences de concentration sont généralement minimales comparativement aux valeurs de référence n'entraînant pas de risque significatif pour la santé. La station de l'autoroute Henri-IV se démarque parce qu'elle est située très près de l'autoroute; elle montre l'impact de la circulation routière sur les concentrations de la plupart des contaminants, sauf pour le nickel et le cadmium. Les plus grands écarts entre LVBV et les autres secteurs sont observés pour le nickel et le cobalt. Les autres variations sont discutées dans la section propre à chaque contaminant. Les périodes d'échantillonnage varient selon les contaminants et les stations. Les tableaux de résultats indiquent ces périodes, mais elles sont généralement : 2018-2019 pour VL, MdN, CLSC Basse-Ville et SCG; 2019 pour PVB et BMC; 2020-2021 pour autoroute Henri-IV. Les échelles ne sont pas les mêmes pour tous les contaminants, afin de faciliter la visualisation des différences entre les stations.

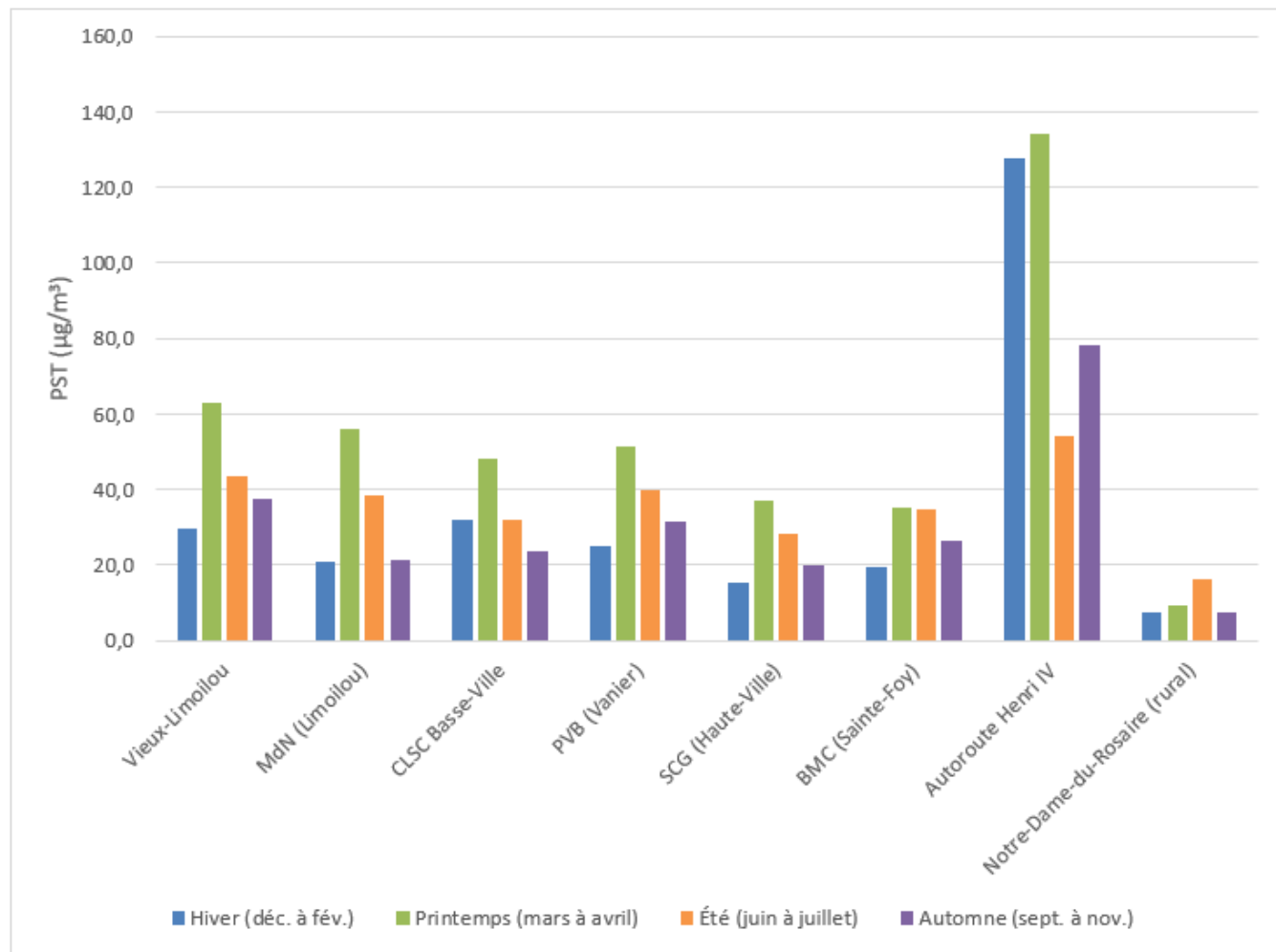
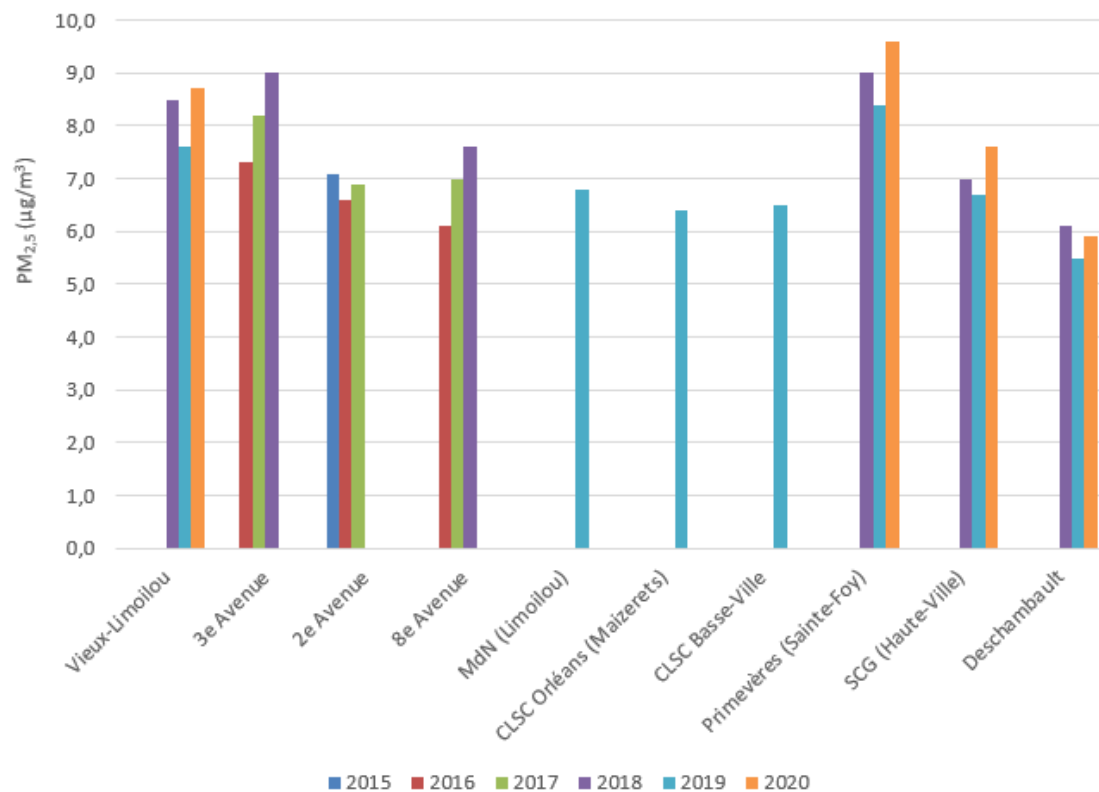


Figure PST1. – Variations saisonnières des PST ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) aux différentes stations d'échantillonnage, 2018-2021



Remarque : Même si les périodes et méthodes d'échantillonnage différaient entre les stations de l'APQ (2^e, 3^e et 8^e Avenue) et les autres, la figure montre que les concentrations sont relativement similaires entre les stations urbaines. Les concentrations sont plus élevées de 1 à 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à Primevères (Sainte-Foy) et Vieux-Limoilou par rapport aux autres stations urbaines. Bien que non négligeable, cette différence est faible et s'apparente aux variations entre les années à une même station.

Figure PF1. – Concentrations annuelles moyennes de $\text{PM}_{2,5}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) aux stations de Québec et de Deschambault, 2015-2020



Remarque : Chaque rose de pollution montre la concentration moyenne de PM_{2,5} mesurées lors des vents de chaque direction. Chaque pointe indique la direction des vents et la valeur associée représente la concentration : par exemple, à la station Vieux-Limoilou, la concentration moyenne de PM_{2,5} est de 11,6 µg/m³ quand les vents proviennent du sud-sud-ouest, et de 8,9 µg/m³ lorsque les vents proviennent du nord-nord-est.

Figure PF2. Rose de pollution – Concentrations moyennes de PM_{2,5} (µg/m³) par direction des vents, 2015-2020

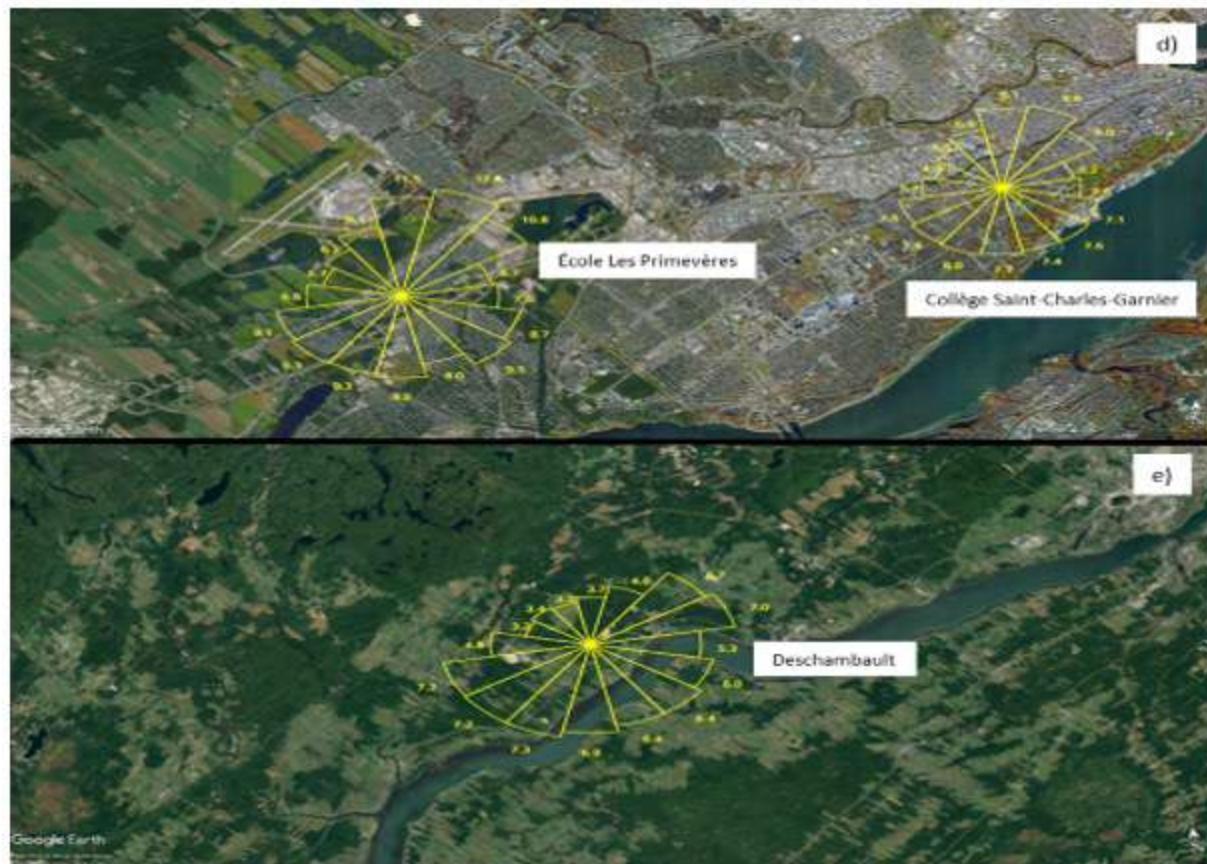
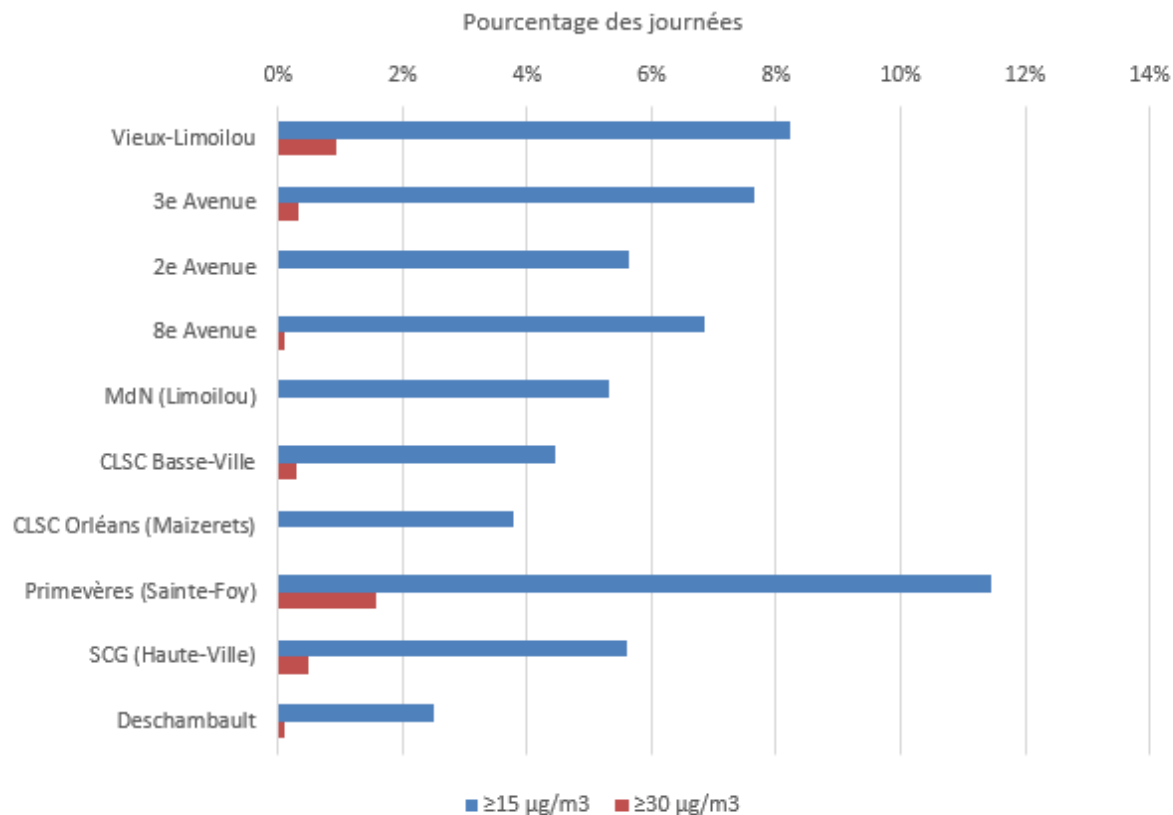


Figure PF2 (suite). Rose de pollution – Concentrations moyennes de PM_{2,5} (µg/m³) par direction des vents, 2015-2020



Remarque : La rose des vents montre la fréquence (en %) des directions des vents pour les stations météorologiques de l'aéroport Jean-Lesage et de Beauport. Chaque pointe indique une direction du vent et sa valeur représente la fréquence. Par exemple, à la station Beauport, les vents dominants proviennent de l'ouest-sud-ouest durant 22,6 % du temps, et de l'est-nord-est durant 14,5 % du temps. Il s'agit des vents dominants à Québec. Les vents sont calmes (c'est-à-dire sans direction) durant environ 10 % du temps aux stations de Beauport et de l'aéroport Jean-Lesage.

Figure PF3. – Roses des vents pour les stations météorologiques de l'aéroport Jean-Lesage et de Beauport

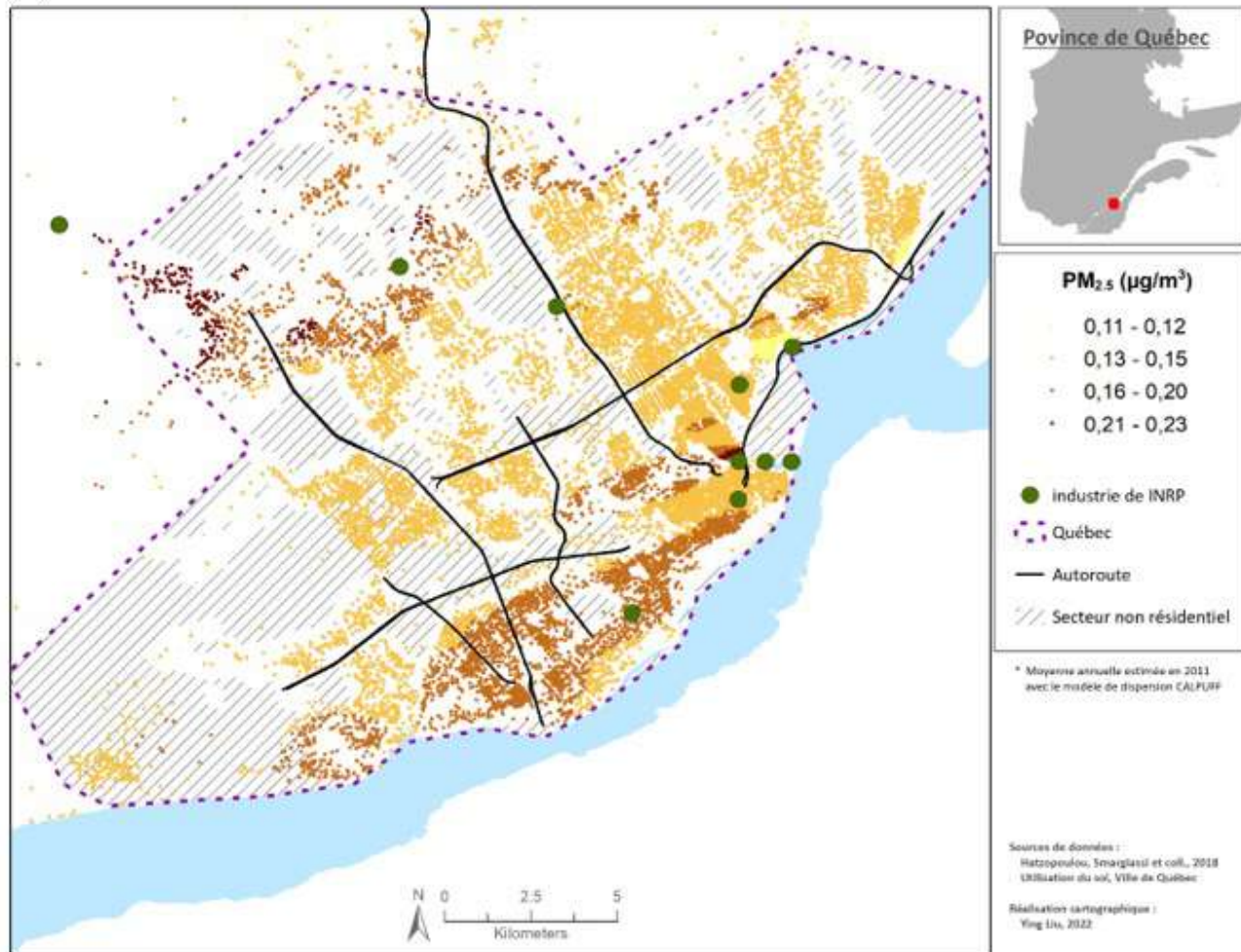


Remarque : L'OMS recommande que 99 % des concentrations journalières soient inférieures à 15 µg/m³, ou, autrement dit, que des dépassements surviennent moins de 1 % des jours. Les dépassements sont plus fréquents pour la plupart des stations urbaines, surtout pour Primevères (Sainte-Foy) et Vieux-Limoilou. La norme québécoise (30 µg/m³) est dépassée moins souvent.

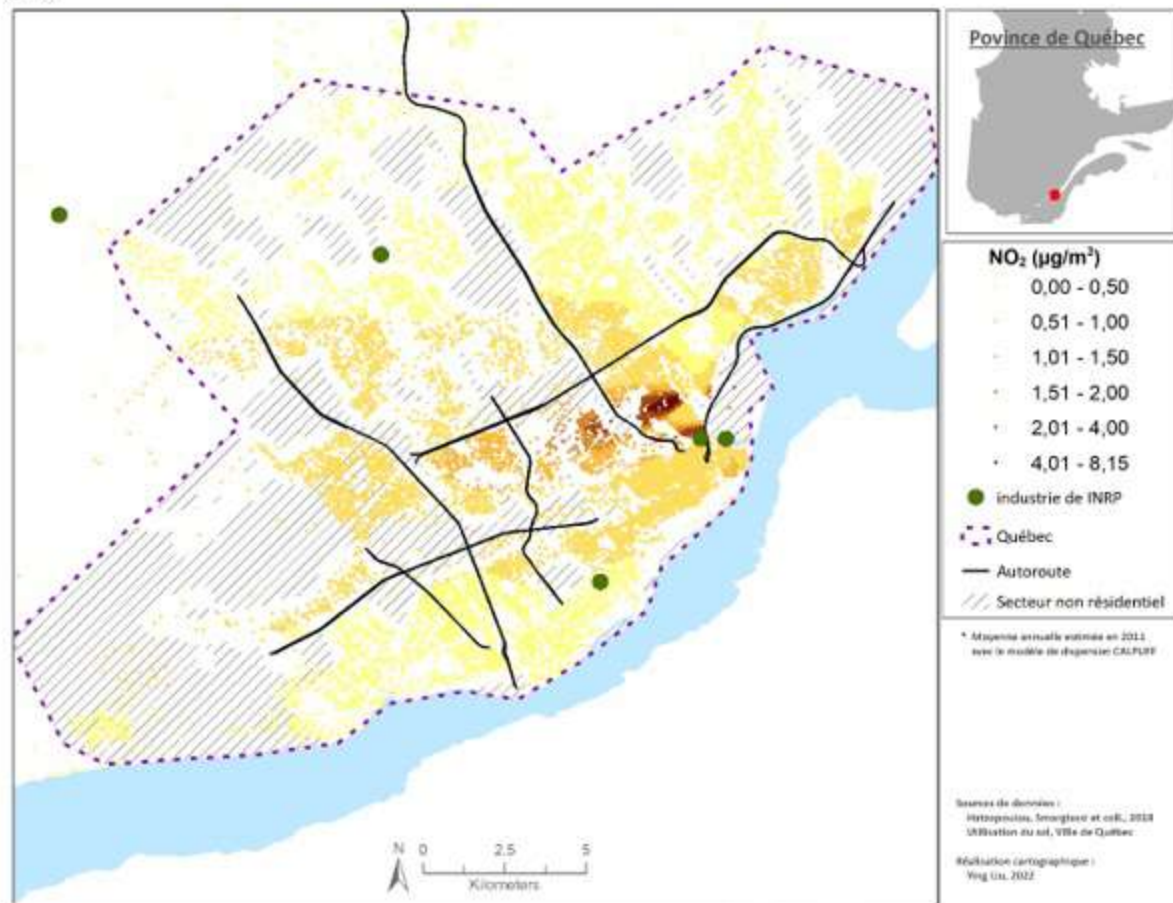
Figure PF5. – Pourcentage des concentrations journalières de PM_{2,5} dépassants la ligne directrice de l'OMS (15 µg/m³) et de la norme québécoise (30 µg/m³) pour les périodes d'échantillonnage

INSPQ

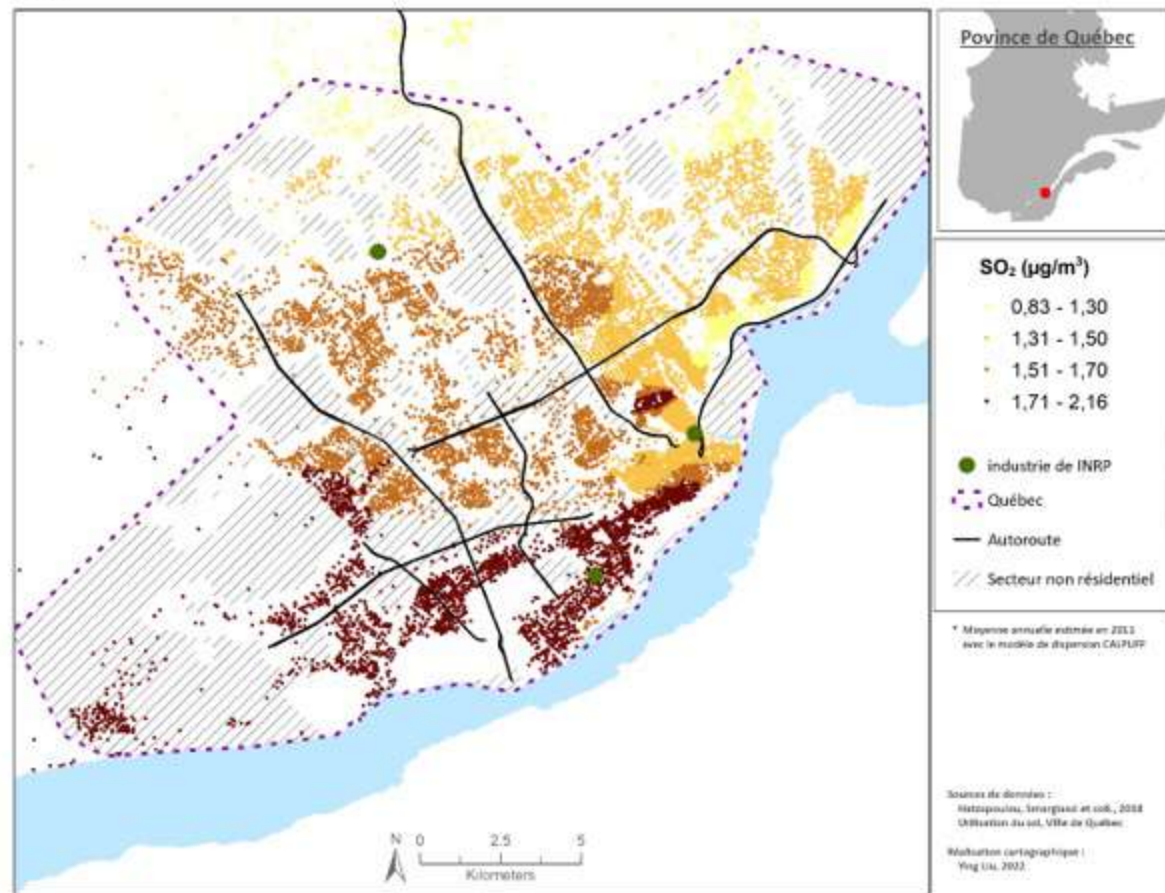
(A)



(A)



(A)



(A)

