

Direction du suivi de l'état de l'environnement

**La qualité de l'air à Québec
de 1994 à 2008**



Avril 2010

BISSON, M. et BUSQUE, D., 2010. *La qualité de l'air à Québec de 1994 à 2008*, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement, **ISBN : 978-2-550-58705-7 (PDF)**, 12 pages et 1 annexe.

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2010

ISBN : 978-2-550-58705-7 (PDF)
© Gouvernement du Québec, 2010

ÉQUIPE DE TRAVAIL

Chargé de projet :	Daniel Busque ¹
Équipe de rédaction :	Michel Bisson ¹ Daniel Busque ¹
Révision scientifique :	Roger Lemire ¹ Manon Therrien ¹
Analyse des échantillons :	Jean-Pierre Blouin ²
Exploitation et entretien des stations de mesure et d'échantillonnage :	Martin Bouchard ¹ Maxime Daigle ¹ Jean-Pierre Duchesne ¹ Robert Dumont ¹ Vincent Giasson ¹ Julien Hotton ¹ Michel Huot ¹ Patrice Lambert ¹ Sylvain Madran ¹ Serge St-Amant ¹
Acquisition, traitement et validation des données :	Julie Bilodeau ¹ Suzanne Caron ¹ Ghislain Jacques ¹ Isabelle Masse ¹
Prélèvement des échantillons :	Lyne Lafontaine ³
Coordination à la diffusion :	Francine Lalande ¹
Mise en page :	Sylvie Beaulieu ¹

-
- 1 Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, édifice Marie-Guyart, 675, boulevard René-Lévesque Est, 7^e étage, Québec (Québec) G1R 5V7.
 - 2 Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 850, boulevard Vanier, Laval (Québec) H7C 2M7.
 - 3 Observateur météorologique.
-

SOMMAIRE

Le présent rapport fait état de l'évolution de la qualité de l'air ambiant dans la région de Québec pour la période de 1994 à 2008. Le Programme de surveillance de la qualité de l'air compte huit stations de mesure dans cette région. Les principaux polluants mesurés à l'une ou l'autre de ces stations sont les suivants : les particules en suspension, le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote, le monoxyde de carbone et l'ozone.

De 1994 à 2008, l'analyse des données sur l'ozone et les particules fines en suspension montre que la qualité de l'air dans la région de Québec est parfois mauvaise. En effet, des concentrations élevées de $PM_{2,5}$ sont occasionnellement mesurées pendant les mois d'hiver. Elles sont généralement observées à l'échelle locale et sont souvent associées à de mauvaises conditions de dispersion des polluants dans l'atmosphère (par exemple, météo, relief). Les sources de pollution en hiver sont liées en grande partie au chauffage au bois et au transport. Par ailleurs, les apports à grande distance de polluants provenant des zones polluées du centre de l'Amérique du Nord sont moins fréquents en hiver qu'en été. D'ailleurs, c'est pendant l'été que les concentrations d'ozone ont tendance à augmenter, sous l'effet de la chaleur et du soleil.

Toutefois, les concentrations moyennes annuelles de dioxyde de soufre (SO_2), de particules en suspension totales (PST) et de particules inhalables (PM_{10}) ont été plutôt stables. Par contre, les concentrations de monoxyde de carbone et des oxydes d'azote ont continué de diminuer. De plus, une légère baisse des concentrations moyennes annuelles des particules fines en suspension ($PM_{2,5}$) a aussi été observée. Seules les concentrations d'ozone ont légèrement augmenté en milieu urbain.

En général, la qualité de l'air s'est améliorée au cours des dernières années dans la région de Québec. Néanmoins, des épisodes de mauvaise qualité de l'air, attribuables à des facteurs locaux et extérieurs, sont une réalité bien concrète.

TABLE DES MATIÈRES

ÉQUIPE DE TRAVAIL	iii
SOMMAIRE	iv
TABLE DES MATIÈRES	v
LISTE DES TABLEAUX	v
LISTE DES FIGURES	vi
LISTE DES ANNEXES	vi
1. Introduction.....	1
2. Dioxyde de soufre (SO ₂).....	2
3. Oxydes d'azote (NO _x) et monoxyde de carbone (CO)	3
4. Ozone (O ₃)	4
5. Particules en suspension totales (PST)	7
6. Particules inhalables (PM ₁₀) et particules fines en suspension (PM _{2,5})	9
7. Conclusion	11

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Programme de surveillance de la qualité de l'air à Québec.....	1
Tableau 2	Nombre de jours durant lesquels au moins une concentration horaire d'O ₃ a été supérieure à 82 ppb aux six stations de la région de Québec de 1994 à 2008.....	7
Tableau 3	Dépassements de la norme quotidienne de 150 µg/m ³ des PST aux trois stations, encore en fonction en 2008, de 1994 à 2008.....	8

LISTE DES FIGURES

Figure 1	Localisation des stations d'échantillonnage de l'air ambiant de la région de Québec.....	2
Figure 2	Évolution de la concentration moyenne annuelle de SO ₂ à la station Des Sables de 1994 à 2008	3
Figure 3	Évolution des concentrations moyennes annuelles de NO ₂ , NO et CO à la station Des Sables de 1994 à 2008.....	4
Figure 4	Évolution des concentrations d'ozone dans la région de Québec de 1994 à 2008.....	5
Figure 5	Fréquence relative des concentrations horaires d'ozone, en fonction de la provenance du vent, aux stations Catherine et François en 2008	6
Figure 6	Évolution des concentrations moyennes annuelles des particules en suspension totales aux trois stations de la région de Québec de 1994 à 2008.....	8
Figure 7	Évolution des concentrations moyennes annuelles des particules en suspension (PM ₁₀ et PM _{2,5}) aux stations Des Sables, Parc Les Primevères et Saint-Charles-Garnier de 1994 à 2008.....	9
Figure 8	Nombre de jours durant lesquels au moins une concentration moyenne sur trois heures de PM _{2,5} a été supérieure à 35 µg/m ³ aux stations Des Sables, Saint-Charles-Garnier et Parc Les Primevères de 2000 à 2008.....	10
Figure 9	Variation mensuelle du nombre moyen de jours durant lesquels une concentration moyenne sur trois heures de PM _{2,5} a été supérieure à 35 µg/m ³ aux stations Des Sables, Saint-Charles-Garnier et Parc Les Primevères de 2005 à 2008.....	11
Figure 10	Variation horaire moyenne de la concentration de PM _{2,5} à la station Parc Les Primevères au mois de janvier 2007	11

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Méthodes d'échantillonnage et d'analyse

1. Introduction

Le présent document est une actualisation d'un premier rapport couvrant la période 1994-2003. Il présente une mise à jour de l'évolution et du portrait de la qualité de l'air ambiant à Québec et dans sa région immédiate de 1994 à 2008, dans le cadre du Programme de surveillance de la qualité de l'air du Québec.

À Québec, les polluants mesurés comprennent les particules en suspension, le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote, le monoxyde de carbone et l'ozone. Ceux-ci n'ont cependant pas tous été mesurés à chacune des huit stations de mesure et d'échantillonnage de la région en 2008 (tableau 1). La localisation de ces stations est illustrée à la figure 1 alors que la description des polluants, les méthodes d'échantillonnage et d'analyse ainsi que les protocoles d'échantillonnage et d'acquisition des données sont présentés à l'annexe 1.

Tableau 1 Programme de surveillance de la qualité de l'air à Québec

Stations	Particules en suspension			O ₃	NO _x	CO	SO ₂
	PST	PM ₁₀	PM _{2,5}				
Des Sables (03006)	x	x	x	x	x	x	x
De l'Église (03012)	x						
Beaucage (03020)	x						
Parc Les Primevères (03021)			x	x			
Saint-Charles-Garnier (03028)			x	x			
Charny (03061)				x			
François (03712)				x			
Catherine (03701)				x			

Légende : PST : particules en suspension totales

PM₁₀ : particules inhalables

PM_{2,5} : particules fines

O₃ : ozone

NO_x : oxyde d'azote

CO : monoxyde de carbone

SO₂ : dioxyde de soufre

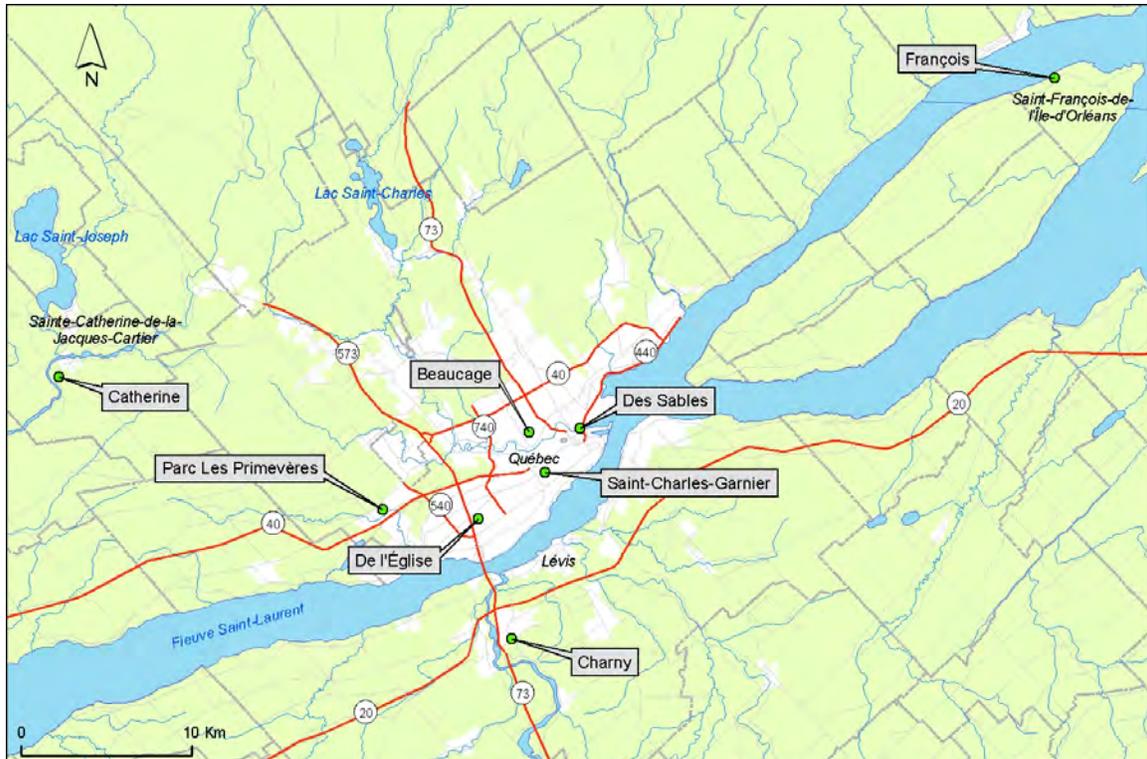


Figure 1 Localisation des stations d'échantillonnage de l'air ambiant de la région de Québec

2. Dioxyde de soufre (SO₂)

Au cours des dernières années, les concentrations moyennes annuelles de SO₂ mesurées à la station Des Sables sont demeurées stables (figure 2), à environ deux parties par milliard (ppb). En 2008, la concentration moyenne annuelle de 1,0 ppb était vingt fois plus faible que la norme annuelle de 20 ppb établie par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. De plus, la valeur horaire maximale la plus élevée, qui est de 90 ppb en 1994, est largement inférieure à la norme horaire de 500 ppb établie par le Ministère. En 2008, la concentration horaire maximale a été de 22 ppb.

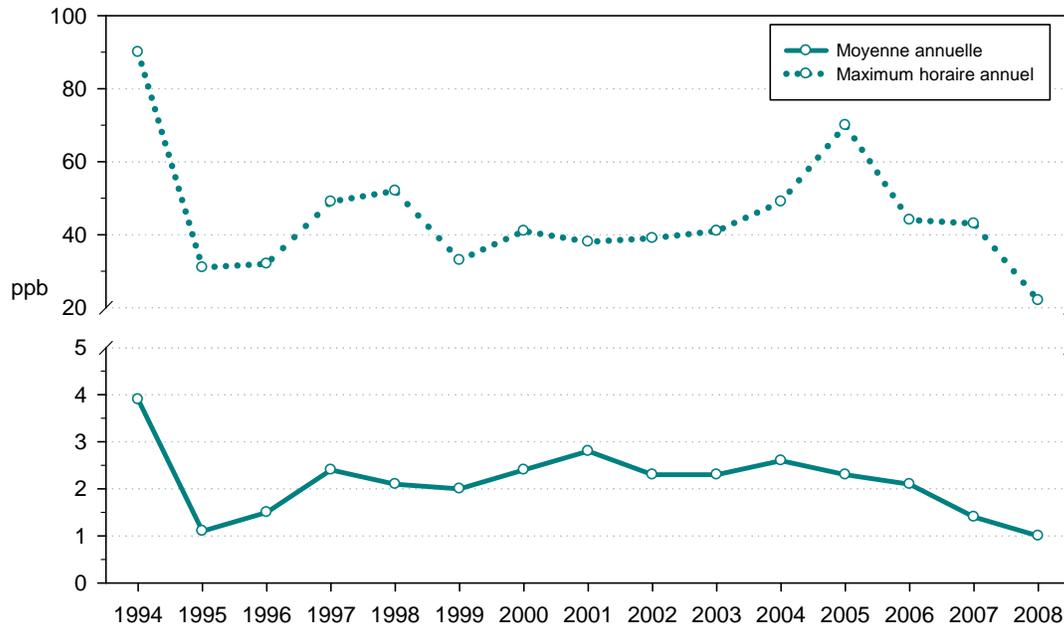


Figure 2 Évolution de la concentration moyenne annuelle de SO_2 à la station Des Sables de 1994 à 2008

3. Oxydes d'azote (NO_x) et monoxyde de carbone (CO)

Les concentrations moyennes annuelles du monoxyde d'azote (NO), du dioxyde d'azote (NO_2) et du monoxyde de carbone (CO) sont en diminution constante depuis 1994 (figure 3). L'évolution de ces émissions est représentative de la situation générale de ces polluants au Québec. Les concentrations moyennes annuelles de NO_2 , de l'ordre de 13 ppb en 2008, sont inférieures à la norme annuelle de 55 ppb établie par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. Quant aux concentrations horaires maximales, elles se situaient en 2008 à 40 % de la norme horaire de 220 ppb du Ministère. Enfin, les concentrations horaires de CO sont inférieures à la norme horaire de 30 parties par million (ppm) avec des concentrations horaires maximales de 2 à 6 ppm.

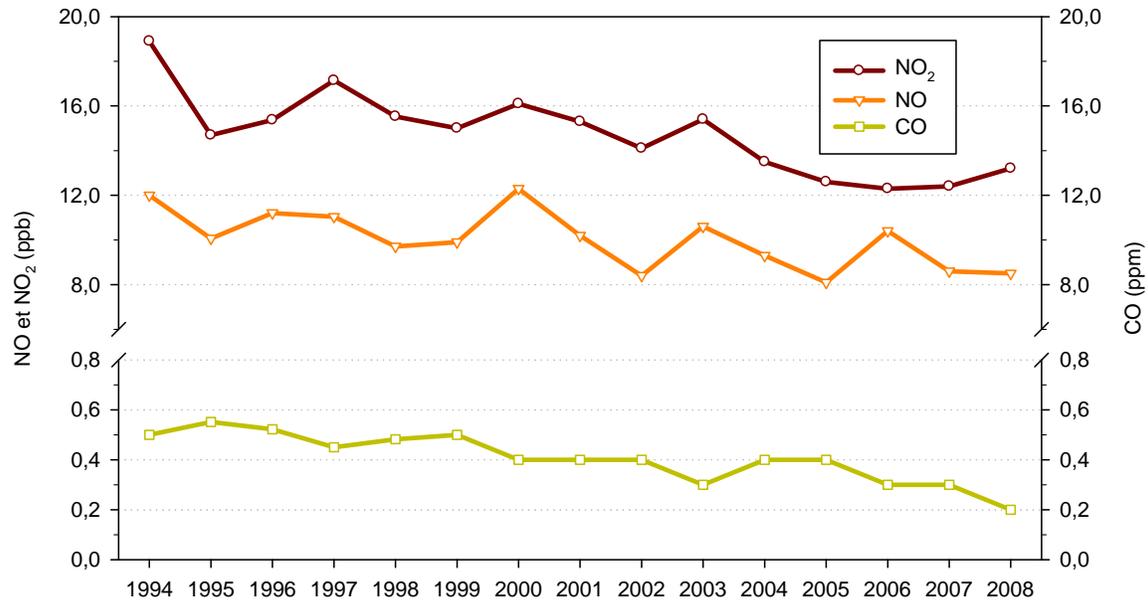


Figure 3 Évolution des concentrations moyennes annuelles de NO₂, NO et CO à la station Des Sables de 1994 à 2008

4. Ozone (O₃)

Contrairement à l'ozone d'origine naturelle que l'on trouve dans la stratosphère et qui assure une protection contre les rayons ultraviolets, l'ozone qui se forme dans la troposphère (basses couches de l'atmosphère) est nuisible à la santé et à l'environnement. C'est un irritant des voies respiratoires qui peut aussi causer des dommages à la végétation. Il est principalement produit par la transformation photochimique, par temps chaud et ensoleillé, des contaminants précurseurs (monoxyde d'azote, dioxyde d'azote et composés organiques volatils) émis par les processus d'origine anthropique et naturelle. C'est l'ozone troposphérique qui est mesuré par le Programme de surveillance de la qualité de l'air.

Paradoxalement, en milieu fortement urbanisé, les niveaux moyens annuels d'ozone peuvent être plus faibles que ceux que l'on observe en milieu rural ou périurbain. En effet, en même temps que le dioxyde d'azote (NO₂) amorce en quelque sorte le processus de formation de l'ozone, le monoxyde d'azote (NO), qui accompagne le NO₂, réagit très rapidement avec l'ozone formé. La présence de quantités importantes de NO en milieu urbain, engendrées par une circulation automobile intense, fait diminuer momentanément les niveaux moyens d'ozone dans l'air ambiant. Cela est particulièrement vrai aux stations de mesure situées à proximité des grandes artères ou des autoroutes urbaines. En contrepartie, des concentrations d'ozone plus élevées pouvant excéder la norme horaire sont susceptibles de se former en aval des grandes agglomérations urbaines, selon la provenance du vent.

Les émissions locales de précurseurs sont en partie responsables de la formation d'ozone. Celles qui proviennent des grands centres urbains de la côte est américaine, du Midwest américain, des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent peuvent aussi parvenir jusqu'à Québec et créer une mauvaise qualité de l'air.

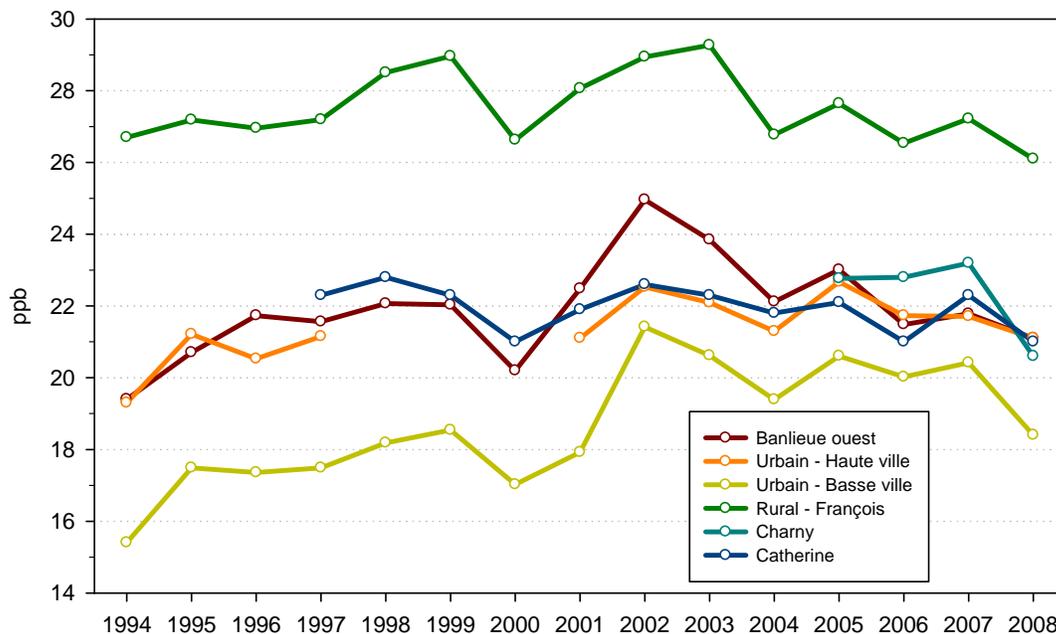


Figure 4 Évolution des concentrations d'ozone dans la région de Québec de 1994 à 2008

Dans la grande région de Québec, les concentrations moyennes annuelles d'ozone enregistrées au cours des quinze dernières années montrent une évolution qui se dessine selon trois regroupements, que l'on associe à l'emplacement des stations (figure 4). La station François (Île d'Orléans) présente des concentrations stables, mais les plus élevées, soit de 26,1 à 29,3 ppb s'expliquent par l'environnement rural de la station. L'influence des précurseurs émanant de l'agglomération de Québec se fait sentir lorsque le vent vient du ouest-sud-ouest et du sud-ouest (figure 5). Il faut aller au-delà des concentrations horaires de 60 ppb pour isoler les émissions de cette provenance. Toutefois, cette influence est mineure en raison de la très faible occurrence de ces concentrations (n = 32 en 2008).

Les concentrations d'ozone les plus faibles se trouvent dans le milieu urbain de la Basse-Ville (station Des Sables¹): elles varient de 15,4 à 21,4 ppb. Toutefois, ces concentrations sont en hausse, ce qui est probablement lié à la baisse des concentrations de NO_x observée à la même station (figure 3).

¹ Les données du 1^{er} janvier 1994 au 2 septembre 1998 proviennent de la station Cartier-Brébeuf (03056).

La Haute-Ville (station Saint-Charles-Garnier¹), la banlieue ouest (station Parc Les Primevères²) et la station Catherine présentent des concentrations similaires. Cependant, leur évolution est légèrement différente. Les données de la station Catherine (milieu rural) sont stables et ne subissent pas l'influence des précurseurs provenant de l'agglomération de Québec (figure 5). De leur côté, la banlieue ouest et la Haute-Ville montrent une légère hausse qui pourrait s'expliquer par la baisse des NO_x.

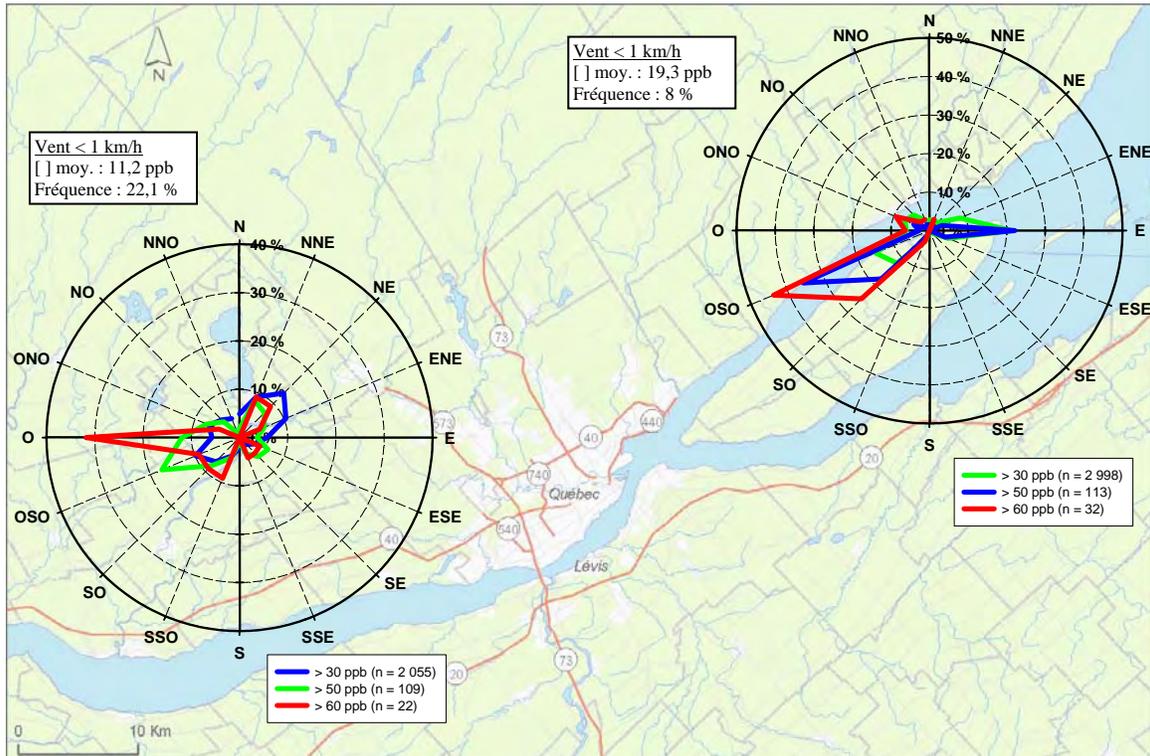


Figure 5 Fréquence relative des concentrations horaires d'ozone, en fonction de la provenance du vent, aux stations Catherine et François en 2008

Dans la grande région de Québec, selon les années, on note parfois des dépassements de la norme horaire établie par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, qui est de 82 ppb pour l'ozone (tableau 2). En 2002, deux stations ont enregistré quatre jours où il y a eu au moins un dépassement de la norme horaire. Dans les autres stations, le nombre de ces journées est relativement faible. De plus, il n'y a eu aucun dépassement de la norme horaire en 1994, en 2000, en 2005 et en 2008. Par ailleurs, lorsqu'il y a eu des dépassements, ils sont généralement survenus entre les mois d'avril et septembre, ce qui montre bien leur aspect saisonnier.

1 Les données du 1^{er} janvier 1994 au 31 décembre 1997 proviennent de la station Gomin (03017).

2 Les données du 1^{er} janvier 1994 au 11 octobre 2005 proviennent de la station Saint-Ange (03023).

Tableau 2 Nombre de jours durant lesquels au moins une concentration horaire d'O₃ a été supérieure à 82 ppb aux six stations de la région de Québec de 1994 à 2008

	Des Sables (Cartier-Brébeuf, 1994 à septembre 1998)	Saint-Charles- Garnier (Gomin, 1994 à 1997)	Parc Les Primevères (Saint-Ange, 1994 à juillet 2005)	Catherine	François	Charny
1994	–	–	–	–	–	–
1995	1	1	1	1	–	–
1996	–	–	–	–	1	–
1997	–	3	1	1	1	–
1998	1	–	1	–	3	–
1999	–	–	–	–	1	–
2000	–	–	–	–	–	–
2001	–	3	–	–	1	–
2002	3	4	4	–	3	–
2003	–	–	2	–	–	–
2004	–	1	–	–	–	–
2005	–	–	–	–	–	–
2006	2	1	1	–	1	1
2007	2	2	3	2	3	1
2008	–	–	–	–	–	–

Note : Les tirets indiquent une valeur nulle alors que les cases vides indiquent que la station n'était pas en activité.

5. Particules en suspension totales (PST)

Aux trois stations d'échantillonnage de la région de Québec mesurant les particules en suspension totales (PST), de 1994 à 2008 (figure 6), les moyennes annuelles ont oscillé de 27 à 55 microgrammes par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Généralement, les concentrations moyennes les plus élevées sont observées aux stations situées dans le milieu urbain de la Basse-Ville (Beaucage et Des Sables), caractérisé par une activité industrielle plus intensive, comparativement à la station située en banlieue (De l'Église) où les activités sont principalement liées aux entreprises de services.

La moyenne annuelle des trois stations, encore en fonction en 2008, a varié de 36 à 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. À l'une ou l'autre de ces stations, les différences s'expliquent par la nature et le niveau des activités dans les quartiers avoisinant les stations. L'augmentation à la station Des Sables peut certainement être attribuée aux nombreux chantiers de construction qui ont eu cours depuis 2003 (par exemple, restauration des berges de la rivière Saint-Charles, travaux de l'autoroute Dufferin-Montmorency, construction des bassins de rétention).

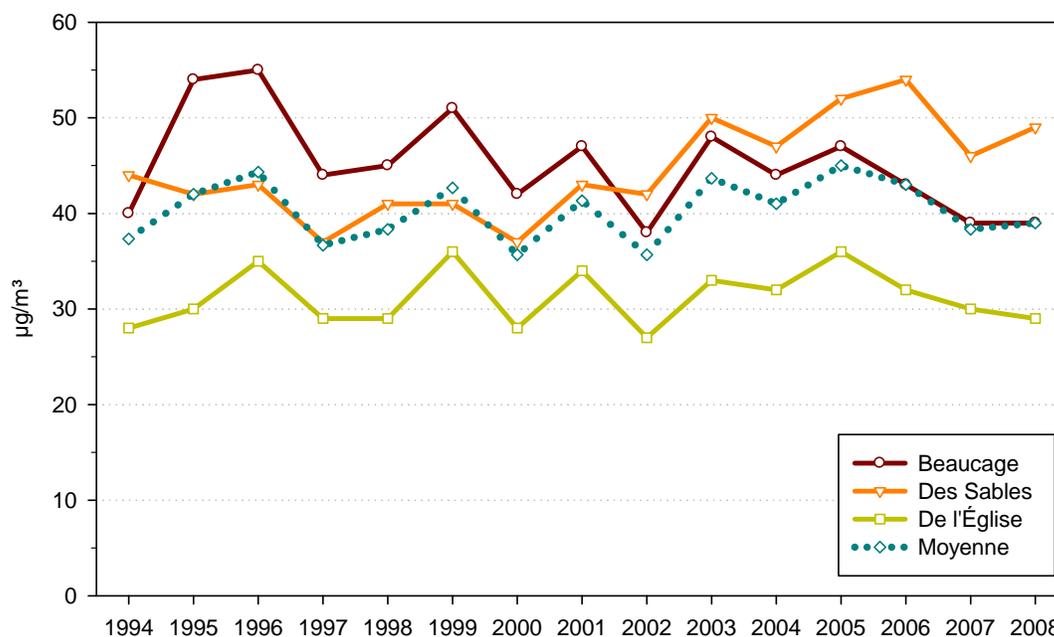


Figure 6 Évolution des concentrations moyennes annuelles des particules en suspension totales aux trois stations de la région de Québec de 1994 à 2008

Ces concentrations sont comparables à celles qui sont mesurées ailleurs dans d'autres villes du Québec, dans des milieux urbains comparables. Les concentrations moyennes annuelles se situent sous la norme de $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ établie par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. Par ailleurs, de 1994 à 2008, quelques dépassements ont été observés par rapport à la norme quotidienne de $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$: 10 à la station Des Sables et 7 à la station Beaucage (tableau 3).

Tableau 3 Dépassements de la norme quotidienne de $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ des PST aux trois stations, encore en fonction en 2008, de 1994 à 2008

Année	Des Sables	De l'Église	Beaucage
1994	1	0	0
1995	1	0	2
1996	0	0	0
1997	0	0	0
1998	1	0	0
1999	1	0	1
2000	0	0	1
2001	0	0	0
2002	0	0	1
2003	0	0	0
2004	0	0	0
2005	2	0	0
2006	1	0	1
2007	0	0	0
2008	3	0	1

6. Particules inhalables (PM₁₀) et particules fines en suspension (PM_{2,5})

Les particules inhalables (PM₁₀) sont mesurées à la station Des Sables depuis 1994 (tableau 1). Les concentrations moyennes annuelles y ont varié de 19 à 27 µg/m³, sans aucun dépassement de la valeur de référence établie par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, qui est de 50 µg/m³ sur une période de 24 heures. Leur évolution présente un profil similaire à celui des PST à la même station.

Les particules fines en suspension (PM_{2,5}) sont pour leur part mesurées à trois stations. À la station Des Sables, les concentrations moyennes annuelles observées ont légèrement diminué depuis 2000 (figure 7). Les deux autres stations présentent une légère baisse de leur concentration moyenne annuelle de l'ordre de 20 à 25 % sur une période de quatre ans, soit de 2005 à 2008. L'impact du chauffage au bois sur les concentrations de PM_{2,5} s'observe à la station Parc Les Primevères, un secteur où ce problème est amplifié par un relief qui ne favorise pas le mouvement des masses d'air.

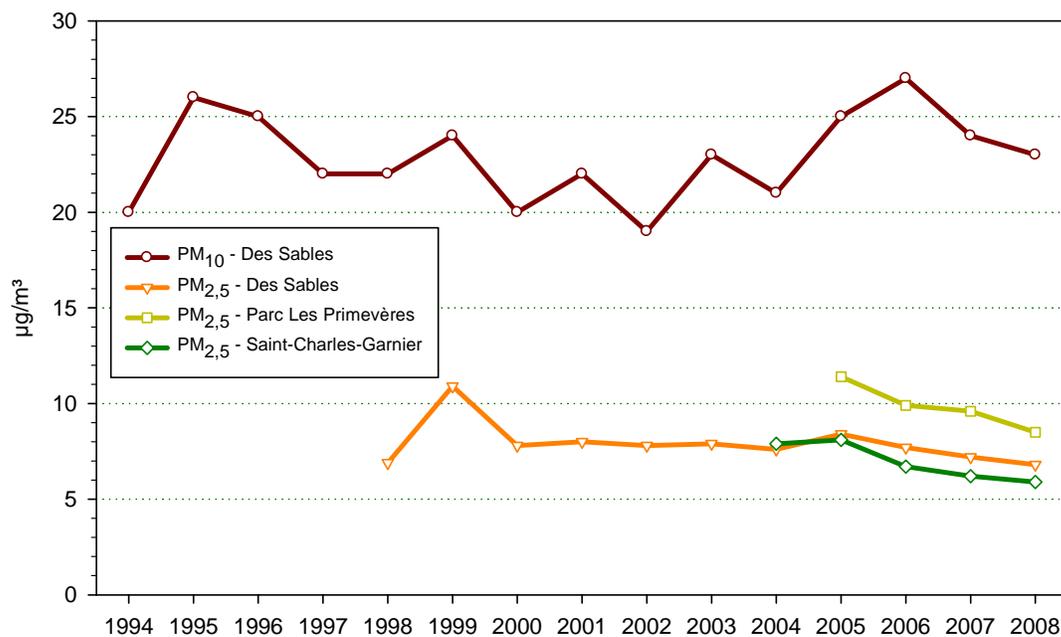


Figure 7 Évolution des concentrations moyennes annuelles des particules en suspension (PM₁₀ et PM_{2,5}) aux stations Des Sables, Parc Les Primevères et Saint-Charles-Garnier de 1994 à 2008

De 2000 à 2008, le nombre de jours durant lesquels une concentration moyenne sur trois heures de PM_{2,5} dépassait 35 µg/m³, c'est-à-dire le seuil à partir duquel on considère la qualité de l'air comme « mauvaise », a varié de 5 à 57 jours selon les trois stations mesurant les PM_{2,5} (figure 8).

L'été, les concentrations élevées de particules fines résultent en grande partie des apports à grande distance de polluants. En effet, comme pour l'ozone et ses précurseurs, elles sont étroitement associées au déplacement de masses d'air provenant des zones polluées

du centre de l'Amérique du Nord. Les sources locales contribuent aussi à accroître les concentrations mais, comme le montre la figure 9, ces conditions sont peu fréquentes dans la région de Québec en été.

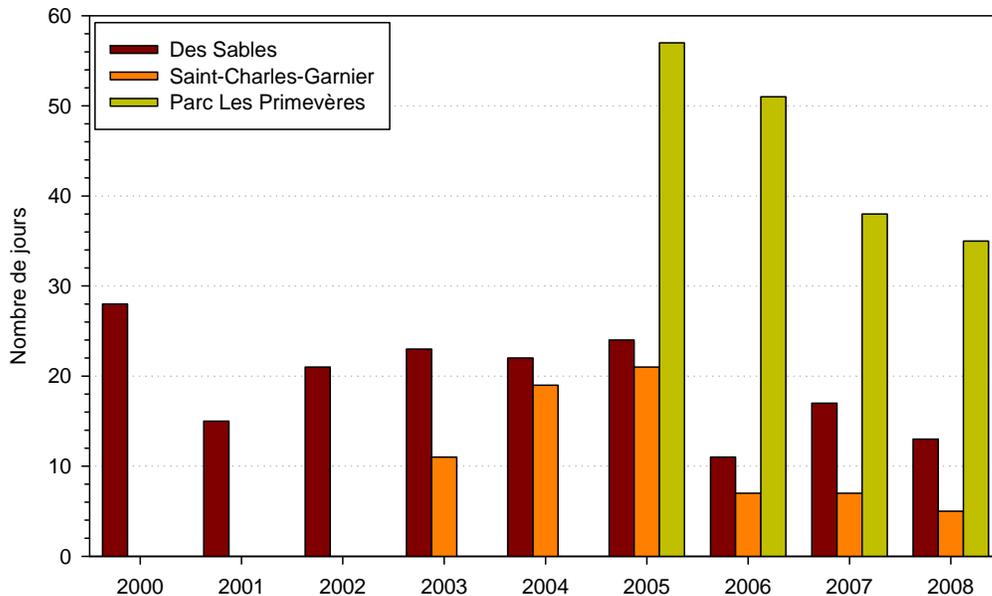


Figure 8 Nombre de jours durant lesquels au moins une concentration moyenne sur trois heures de PM_{2,5} a été supérieure à 35 µg/m³ aux stations Des Sables, Saint-Charles-Garnier et Parc Les Primevères de 2000 à 2008

Les concentrations élevées de PM_{2,5} surviennent fréquemment en hiver. Pendant cette saison, elles sont généralement observées à l'échelle locale et sont souvent associées à de mauvaises conditions de dispersion des polluants dans l'atmosphère (par exemple, météo, relief). La station Parc Les Primevères illustre bien cette situation (figure 9) puisqu'elle est située dans un secteur résidentiel où le relief favorise ce genre de conditions. De plus, ces concentrations surviennent surtout en soirée et en début de nuit (figure 10). Les sources d'émission de pollution en hiver sont associées en grande partie au chauffage au bois et au transport. Par ailleurs, les apports à grande distance de polluants provenant des zones polluées du centre de l'Amérique du Nord sont moins fréquents en hiver.

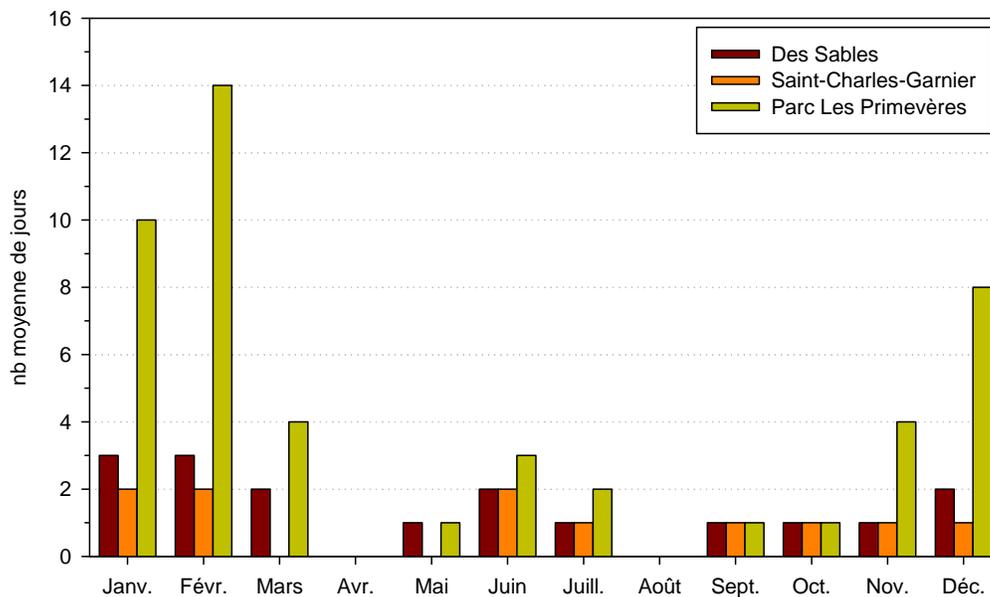


Figure 9 Variation mensuelle du nombre moyen de jours durant lesquels une concentration moyenne sur trois heures de PM_{2,5} a été supérieure à 35 µg/m³ aux stations Des Sables, Saint-Charles-Garnier et Parc Les Primevères de 2005 à 2008

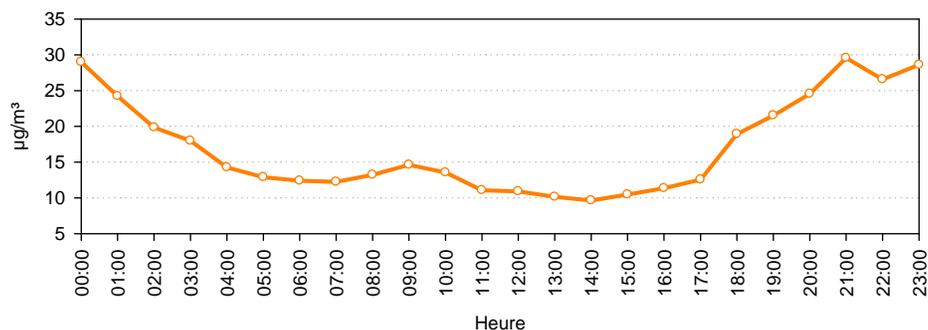


Figure 10 Variation horaire moyenne de la concentration de PM_{2,5} à la station Parc Les Primevères au mois de janvier 2007

7. Conclusion

De 1994 à 2008, les concentrations moyennes annuelles de dioxyde de soufre (SO₂), de particules en suspension totales (PST) et de particules inhalables (PM₁₀) ont été plutôt stables. Par contre, les concentrations de monoxyde de carbone et des oxydes d'azote ont continué de diminuer. De plus, une légère baisse des concentrations moyennes annuelles des particules fines en suspension (PM_{2,5}) a aussi été observée. Seules les concentrations d'ozone ont légèrement augmenté en milieu urbain.

Toutefois, l'analyse des données sur l'ozone et les particules fines en suspension montre que la qualité de l'air dans la région de Québec est parfois mauvaise. En effet, des concentrations élevées de PM_{2,5} sont fréquemment mesurées pendant les mois d'hiver.

Elles sont généralement observées à l'échelle locale et sont souvent associées à de mauvaises conditions de dispersion des polluants dans l'atmosphère (par exemple, météo, relief). Les sources d'émission de pollution en hiver sont liées en grande partie au chauffage au bois et au transport. Les apports à grande distance de polluants provenant des zones polluées du centre de l'Amérique du Nord sont moins fréquents en hiver qu'en été. D'ailleurs, c'est pendant l'été que les concentrations d'ozone ont tendance à augmenter, sous l'effet de la chaleur et du soleil.

En général, la qualité de l'air s'est améliorée au cours des dernières années dans la région de Québec. Néanmoins, des épisodes de mauvaise qualité de l'air, attribuables à des facteurs locaux et extérieurs, persistent et sont encore une réalité bien concrète.

Annexe 1 : Méthodes d'échantillonnage et d'analyse

Paramètres	Description du polluant	Méthode d'échantillonnage et d'analyse	Protocole d'échantillonnage et d'acquisition des données	Traitement statistique des moyennes
Particules en suspension totales (PST)	<p>Il s'agit des particules en suspension dans l'air ambiant dont la taille maximale varie de 0,1 à 100 μm.</p> <p>Les particules en suspension comprennent une gamme très variée de composantes biologiques (pollens, bactéries, virus, insectes) ou autres (minéraux, métaux, produits de combustion, pesticides, etc.). De grandes quantités de matières particulaires sont émises dans l'atmosphère par des phénomènes naturels (activité volcanique, érosion éolienne, feux de forêt, embruns marins, etc.).</p>	<p>Reference Method for the Determination of Particulate Matter in the Atmosphere (high-volume method), EPA</p> <p>(40 CFR Part 50, Appendix B)</p> <p>Appareil <i>GMW-2000H</i></p>	<p>Les échantillons, d'une durée de 24 heures, sont prélevés de minuit à minuit (HNE) tous les 6 jours. Le débit de prélèvement peut varier de 1,13 à 1,7 m^3/min, soit des volumes pouvant varier de 1 600 à 2 400 m^3 environ. La taille maximale des particules peut ainsi varier de 50 à 100 μm.</p>	Moyenne géométrique
Particules en suspension inhalables (PM_{10})	<p>Les particules plus petites que 10 μm pénètrent à l'intérieur du système respiratoire des êtres humains. Elles proviennent largement des procédés industriels et de la combustion de combustibles fossiles, mais d'autres activités sont aussi susceptibles de mettre en suspension des particules de cette dimension (activités agricoles, circulation automobile sur les routes pavées ou non pavées, etc.). Elles proviennent des mêmes sources que les PST, mais sont particulièrement associées aux procédés de combustion et à certains procédés industriels.</p>	<p>Reference Method for the Determination of Particulate Matter as PM_{10} in the Atmosphere, EPA</p> <p>(40 CFR Part 50, Appendix J)</p> <p>Appareil <i>Sierra-Andersen, modèle 1200/MFC HVPM₁₀</i></p> <p>(EPA, RFPS-1287-063)</p>	<p>Les échantillons, d'une durée de 24 heures, sont prélevés de minuit à minuit (HNE) tous les 6 jours. Le débit de prélèvement est de 1,13 m^3/min.</p>	Moyenne arithmétique
Particules fines en suspension ($\text{PM}_{2,5}$) mesurées en continu	<p>Les particules plus petites que 2,5 μm pénètrent profondément à l'intérieur du système respiratoire des êtres humains, jusque dans les poumons. Elles proviennent surtout des procédés industriels et de la combustion de combustibles fossiles.</p>	<p>1. <i>Tapered Element Oscillating Microbalance (TEOM)</i> couplé à un <i>Sampling Equilibrium System (SES)</i> à une température d'opération de 30° C</p> <p>2. Atténuation du rayonnement</p> <p>Appareil <i>BAM-1020</i></p> <p>EPA, class III FEM (EQPM-0308-170)</p>	<p>Mesures toutes les heures.</p>	Moyenne arithmétique

Paramètres	Description du polluant	Méthode d'échantillonnage et d'analyse	Protocole d'échantillonnage et d'acquisition des données	Traitement statistique des moyennes
Dioxyde de soufre (SO₂)	Les émissions de dioxyde de soufre, aussi appelé anhydride sulfureux, proviennent principalement de l'utilisation de combustibles fossiles contenant du soufre (chauffage et production d'énergie), de l'industrie pétrochimique, de celles des pâtes et papiers et de la métallurgie (métaux non ferreux). Le SO ₂ dans l'air ambiant a une odeur âcre et est responsable en grande partie de l'acidification des précipitations.	Fluorescence du rayonnement ultraviolet <i>Appareil Monitor Labs 8850</i> EPA, EQSA-0779-039	Mesures en continu intégrées sur 4 minutes. Une moyenne horaire est ensuite calculée par le système d'acquisition des données. Les résultats sont rapportés en ppb.	Moyenne arithmétique
Oxydes d'azote (NO_x)	Le transport routier est à l'origine de plus de la moitié des émissions québécoises de NO _x , qui comprennent principalement le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO ₂). Le NO est inodore et incolore, alors que le NO ₂ a une odeur irritante et confère une couleur brunâtre au smog photochimique dont il est une composante importante. Les NO _x contribuent aux précipitations acides. Des quantités importantes d'oxydes d'azote sont aussi générées par certains procédés industriels et la génération d'énergie à partir de combustibles fossiles.	Chimiluminescence de la réaction du NO avec O ₃ <i>Appareil Monitor Labs 8840</i> EPA, RFNA-0280-042	Mesures en continu intégrées sur 4 minutes. Une moyenne horaire est ensuite calculée par le système d'acquisition des données. Les résultats sont rapportés en ppb.	Moyenne arithmétique
Monoxyde de carbone (CO)	Le monoxyde de carbone (CO) est un gaz inodore et incolore qui résulte principalement de la combustion incomplète de combustibles fossiles, de biomasse ou d'autres matières organiques. Au Québec, les principales sources naturelles d'émission sont les feux de forêt, qui peuvent influencer les niveaux d'air ambiant.	Absorption du rayonnement infra-rouge <i>Appareil Thermo Electron 48</i> EPA, RFCA-0981-054	Mesures en continu intégrées sur 4 minutes. Une moyenne horaire est ensuite calculée par le système d'acquisition des données. Les résultats sont rapportés en ppm.	Moyenne arithmétique