

Direction du suivi de l'état de l'environnement


La qualité de l'air à Bécancour entre 1995 et 2008



Source : AIR CAMERA - 1989

Juillet 2009

**Développement durable,
Environnement
et Parcs**

Québec 

BISSON, M., BUSQUE, D. et THERRIEN, M., 2009. *La qualité de l'air à Bécancour entre 1995 et 2008*, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement, **ISBN : 978-2-550-56760-8 (PDF)**, 12 p. et 1 annexe.

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2009

ISBN : 978-2-550-56760-8 (PDF)

© Gouvernement du Québec, 2009

ÉQUIPE DE TRAVAIL

Chargée de projet :	Manon Therrien ¹
Équipe de rédaction :	Michel Bisson ¹ Daniel Busque ¹ Manon Therrien ¹
Révision scientifique :	Roger Lemire ¹ Louise Trudel ² Pierre Walsh ¹
Analyses en laboratoire :	Jean-Pierre Blouin ³
Exploitation et entretien de la station de mesure et d'échantillonnage :	Martin Bouchard ¹ Michel Couture ¹ Maxime Daigle ¹ Jean-Pierre Duchesne ¹ Robert Dumont ¹ Julien Hotton ¹ Denis Houle ¹ Michel Huot ¹ Patrice Lambert ¹ Serge St-Amant ¹
Acquisition, traitement et validation des données :	Julie Bilodeau ¹ Suzanne Caron ¹ Ghislain Jacques ¹ Isabelle Masse ¹
Prélèvements des échantillons :	Jean Daneault ⁴
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 Direction régionale de l'analyse et de l'expertise de la Mauricie et du Centre-du-Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 1579, boulevard Louis-Frédette, Nicolet (Québec) J3T 2A5
 - 3 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
 - 4 Observateur météorologique
-

TABLE DES MATIÈRES

ÉQUIPE DE TRAVAIL	III
TABLE DES MATIÈRES	IV
LISTE DES FIGURES	V
LISTE DES ANNEXES	V
1. INTRODUCTION	1
2. DESCRIPTION DE LA STATION DE MESURE.....	2
3. LES RÉSULTATS	3
3.1 Dioxyde de soufre (SO ₂)	3
3.2 Oxydes d'azote (NO et NO ₂).....	3
3.3 Particules inhalables (PM ₁₀)	4
3.4 Particules fines (PM _{2,5}).....	5
3.5 Concentrations des polluants en fonction de la provenance du vent.....	7
3.5.1 Rose de pollution en fonction des concentrations de dioxyde de soufre	7
3.5.2 Rose de pollution en fonction des concentrations d'oxydes d'azote (NO et NO ₂)..	8
3.5.3 Rose de pollution en fonction des concentrations de PM _{2,5}	9
4. CONCLUSION	11
5. RÉFÉRENCES.....	12

LISTE DES FIGURES

Figure 1	Localisation de la station de mesure de la qualité de l'air à Bécancour.....	1
Figure 2	Station de mesure de la qualité de l'air de Bécancour.....	2
Figure 3	Concentration de dioxyde de soufre (SO ₂) à la station de Bécancour, de 1995 à 2008.....	3
Figure 4	Concentration d'oxyde d'azote (NO et NO ₂) à la station de Bécancour, de 1995 à 2008.....	4
Figure 5	Concentration des particules inhalables (PM ₁₀) à la station de Bécancour, de 1995 à 2008.....	5
Figure 6	Concentration des particules fines (PM _{2,5}) à la station de Bécancour, de 2002 à 2008.....	6
Figure 7	Fréquence moyenne de la direction des vents à la station de Bécancour, de 2004 à 2008.....	7
Figure 8	Concentration moyenne de dioxyde de soufre (SO ₂) selon la provenance du vent à la station de Bécancour, de 2004 à 2008.....	8
Figure 9	Concentration moyenne d'oxydes d'azote (NO et NO ₂) selon la provenance du vent à la station de Bécancour, de 2004 à 2008.....	9
Figure 10	Concentration moyenne de particules fines (PM _{2,5}) selon la provenance du vent à la station de Bécancour, de 2004 à 2008.....	10
Figure 11	Fréquence relative de la concentration des particules fines (PM _{2,5}) plus grandes que 30 µg/m ³ par direction des vents, à la station de Bécancour, de 2004 à 2008.....	10

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1	Méthodes d'échantillonnage et d'analyse	
----------	---	--

1. INTRODUCTION

Depuis 1995, divers partenaires se sont entendus pour exploiter conjointement un réseau de mesure de la qualité de l'air dans la région de Bécancour. Ces partenaires sont la Ville de Bécancour, le Comité des entreprises et des organismes du Parc industriel et portuaire de Bécancour, la Société du parc industriel et portuaire de Bécancour, Hydro-Québec et le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec. Un premier programme de mesure, instauré en 1995, a été maximisé en 1998. En 2002, ce programme a été bonifié par l'ajout d'un échantillonneur en continu des particules fines dont le diamètre est plus petit ou égal à 2,5 micromètres (μm) ($\text{PM}_{2,5}$). La station de mesure actuelle est située à environ cinq kilomètres au sud-ouest des principales usines du parc industriel à Bécancour près de l'hôtel de ville (station 04504). L'emplacement de la station est présenté à la figure 1.

Le présent rapport est le quatrième depuis la mise en place du programme de surveillance. Il couvre l'ensemble de la période, soit de 1995 à 2008. Il met à jour les données et présente un état de situation de la qualité de l'air à Bécancour. Un premier rapport couvrant la période 1995-1997 (Bisson, 1998) concluait que les activités industrielles de la région n'avaient que peu d'incidence sur la qualité de l'air des secteurs urbanisés situés en périphérie de la zone industrielle. Les deux rapports suivants, 1995-2000 (Bisson, 2002) et 1995-2003 (Therrien, 2005), arrivaient aux mêmes conclusions.

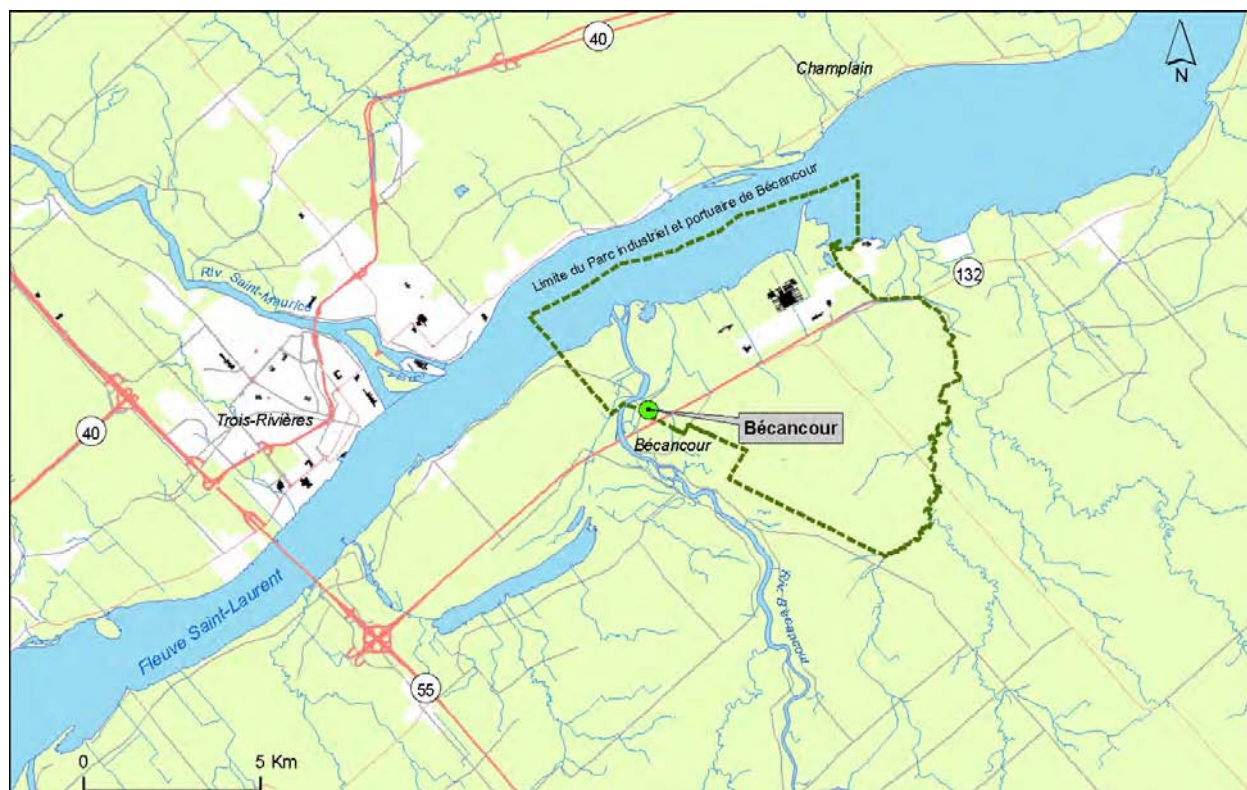


Figure 1 Localisation de la station de mesure de la qualité de l'air à Bécancour

2. DESCRIPTION DE LA STATION DE MESURE

Les polluants mesurés entre 1995 et 2008 à la station de Bécancour (figure 2) sont le dioxyde de soufre (SO_2), les oxydes d'azote (NO_x) et les particules fines dont le diamètre est plus petit ou égal à $10\ \mu\text{m}$ (PM_{10}). La mesure des particules en suspension totale (PST) a cessé au début de l'année 2002 et celle des $\text{PM}_{2,5}$ a débuté la même année. La station est aussi équipée d'une tour météorologique où sont mesurées la température, la vitesse et la direction du vent. La description de ces 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.

Les PST ne sont pas abordées dans le présent rapport; il faut se référer aux rapports précédents pour obtenir l'information sur ce paramètre (Therrien, 2005).



Figure 2 Station de mesure de la qualité de l'air de Bécancour

3. LES RÉSULTATS

3.1 Dioxyde de soufre (SO₂)

Entre 1995 et 2008, les concentrations moyennes annuelles de SO₂ (figure 3) ont été de l'ordre de 2 parties par milliard (ppb). Ces concentrations sont bien en deçà de la norme annuelle de 20 ppb et leur évolution est stable. De plus, les concentrations maximales sur une heure sont de 5 à 10 fois inférieures à la norme horaire de 500 ppb. En 2008, la concentration moyenne annuelle de 1,7 ppb représente environ 9 % de la norme annuelle de 20 ppb. La valeur du 99^e centile de la distribution, un indicateur qui facilite la comparaison avec les autres sites de mesure, a été de 19 ppb en 2008. Cette valeur est représentative des milieux ruraux ou urbains peu exposés au SO₂.

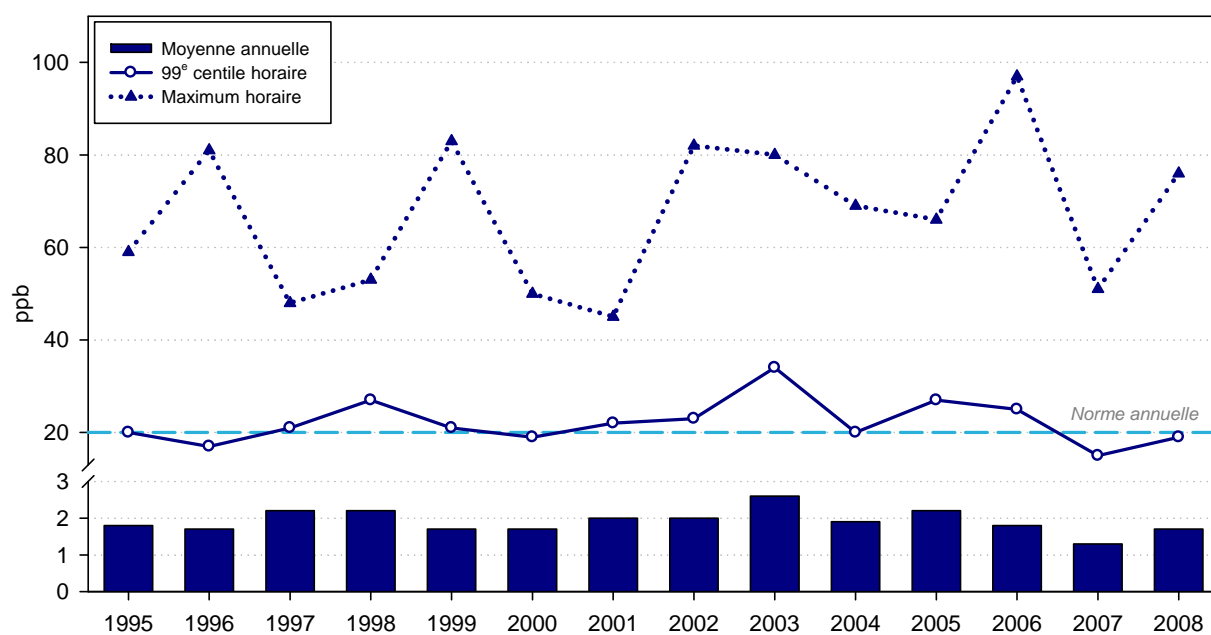


Figure 3 Concentration de dioxyde de soufre (SO₂) à la station de Bécancour, de 1995 à 2008

3.2 Oxydes d'azote (NO et NO₂)

En 2008, les concentrations moyennes annuelles de monoxyde d'azote (NO) et de dioxyde d'azote (NO₂) ont été respectivement de 2,1 et de 5,6 ppb (figure 4). Cette dernière concentration est dix fois moins élevée que la norme annuelle de 55 ppb. La valeur du 99^e centile de la distribution des concentrations horaires de NO₂ pour l'année 2008 a été de 26 ppb, soit une concentration légèrement supérieure à celle du NO, qui est de 22 ppb. Ces valeurs caractérisent des milieux ruraux ou urbains, peu exposés aux oxydes d'azote.

Depuis 1995, l'évolution des concentrations de NO_x montre une légère baisse en accord avec ce qui est observé à l'échelle provinciale.

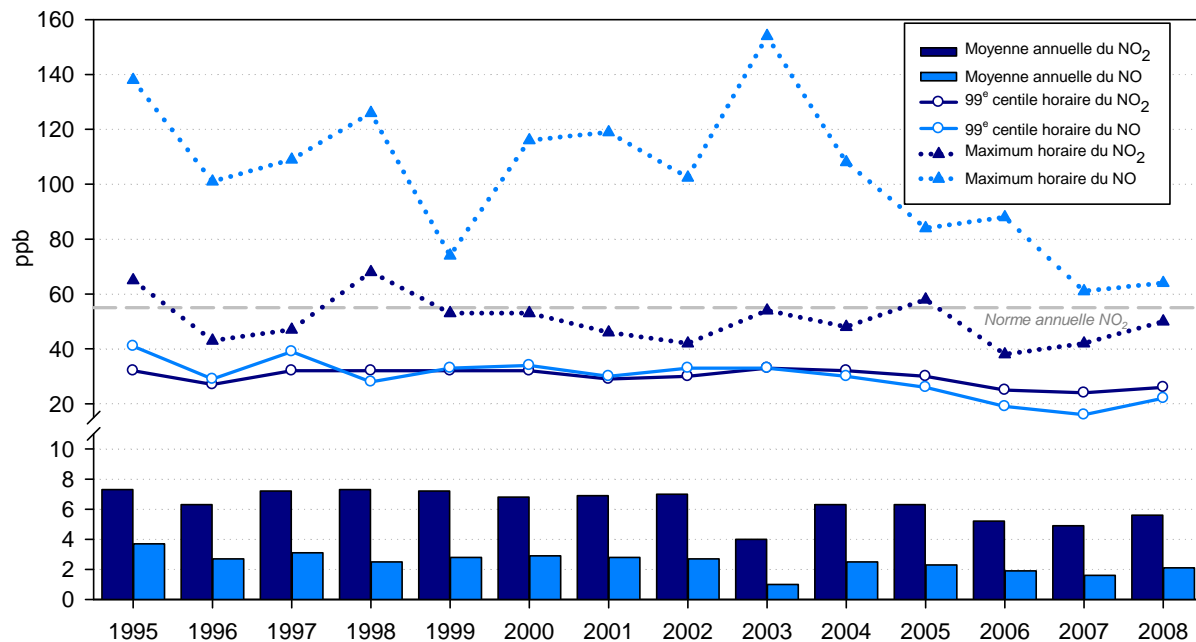


Figure 4 Concentration d'oxydes d'azote (NO et NO₂) à la station de Bécancour, de 1995 à 2008

3.3 Particules inhalables (PM₁₀)

Les particules inhalables ou PM₁₀ sont les particules en suspension dans l'air ayant un diamètre aérodynamique moyen inférieur ou égal à 10 µm. Les concentrations moyennes annuelles de PM₁₀ ont peu fluctué pendant la période de mesure (figure 5), oscillant entre 13 et 18 microgramme par mètre cube (µg/m³). En 2008, la concentration moyenne annuelle des PM₁₀ a été de 14 µg/m³ à la station de Bécancour.

Les concentrations de PM₁₀ mesurées à Bécancour sont généralement inférieures à celles qui ont été mesurées ailleurs au Québec en milieu urbain. Elles sont plutôt comparables à celles des milieux rural ou périurbain. La concentration maximale sur 24 heures enregistrée en 2008 a été de 39 µg/m³. Actuellement, il n'existe pas de norme dans le Règlement sur la qualité de l'atmosphère concernant les PM₁₀, toutefois le MDDEP utilise une valeur guide de 50 µg/m³ pour les concentrations sur 24 heures. Cette valeur guide n'a été dépassée que quatre fois entre 1995 et 2008.

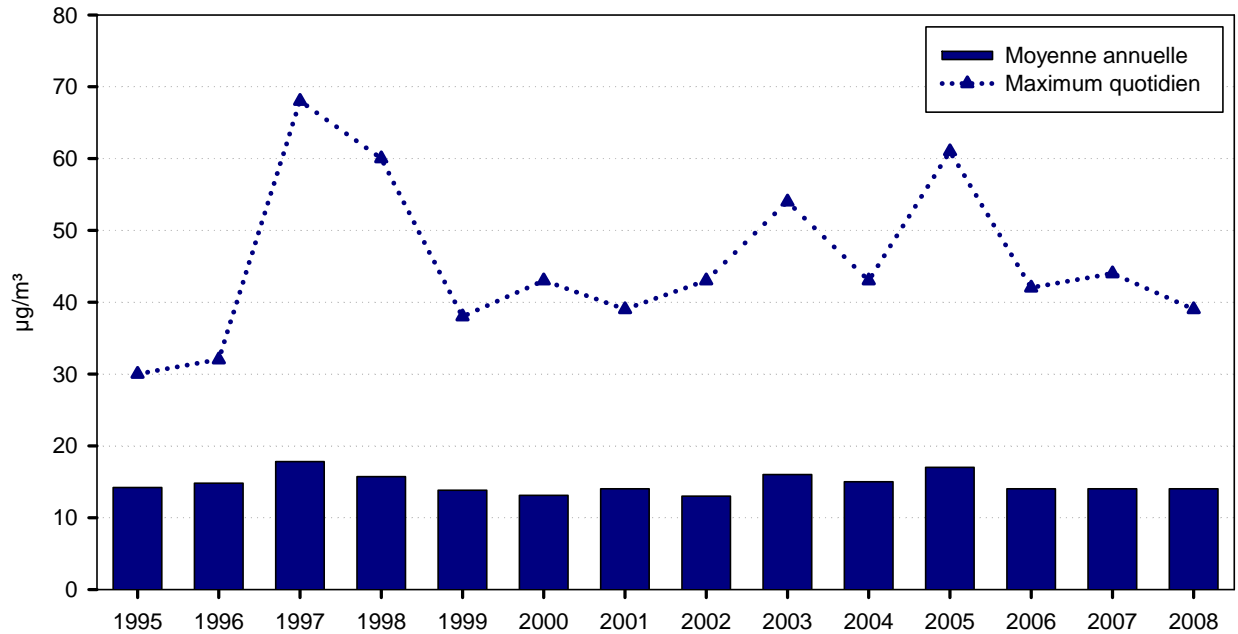


Figure 5 Concentration de particules inhalables (PM_{10}) à la station de Bécancour, de 1995 à 2008

3.4 Particules fines ($PM_{2,5}$)

Les particules fines ou $PM_{2,5}$ sont les particules en suspension dans l'air ayant un diamètre aérodynamique moyen inférieur ou égal à $2,5 \mu m$. À cette station, les concentrations moyennes annuelles varient entre $7,4 \mu g/m^3$ en 2002 et $5,4 \mu g/m^3$ en 2008 (figure 6). Ces données semblent vouloir indiquer une évolution à la baisse. Toutefois, la courte série chronologique et les faibles variations des concentrations quotidiennes annuelles ne permettent pas de distinguer une tendance statistique significative de l'évolution des $PM_{2,5}$ à Bécancour.

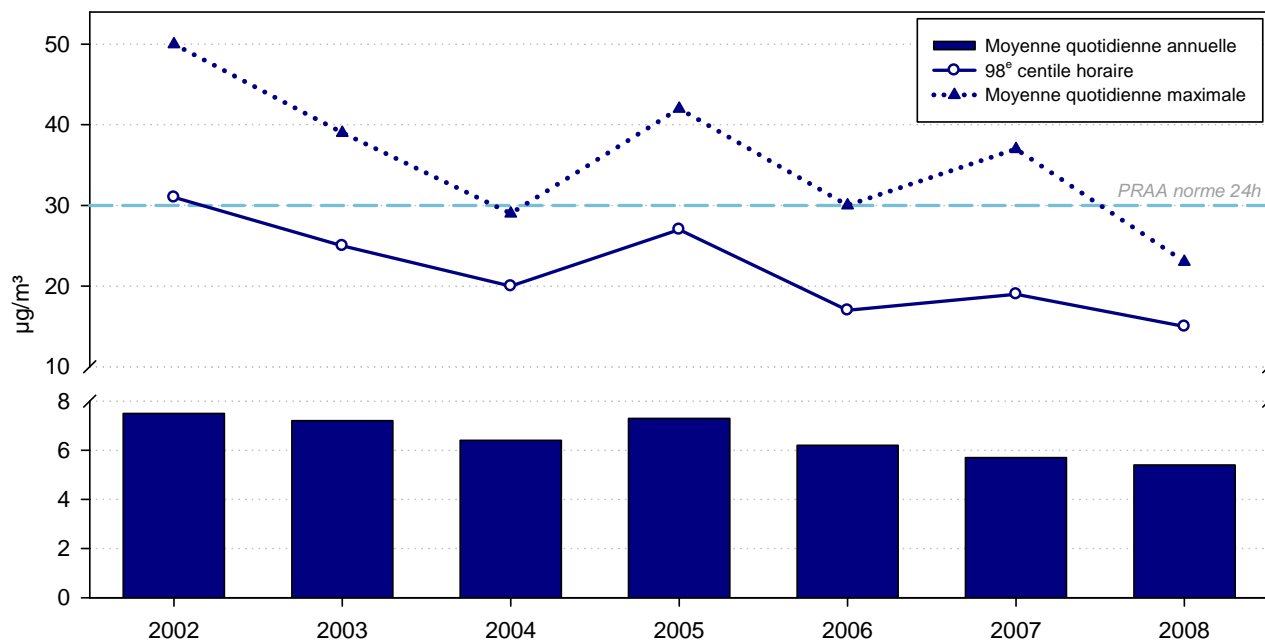


Figure 6 Concentration de particules fines ($PM_{2,5}$) à la station de Bécancour, de 2002 à 2008

Comme les PM_{10} , les concentrations de $PM_{2,5}$ mesurées à Bécancour sont généralement inférieures, en moyenne, à celles qui ont été mesurées ailleurs au Québec en milieu urbain. Ces concentrations sont plutôt comparables à celles qui sont mesurées en milieu rural. La concentration quotidienne maximale la plus élevée, $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a été observée en 2002. Elle a été enregistrée le 9 juillet 2002, au cours d'un épisode de pollution associé à des feux de forêts survenus au nord-ouest du Lac-Saint-Jean.

Actuellement, il n'existe pas de norme dans le Règlement sur la qualité de l'atmosphère (Q2, R-20) concernant les $PM_{2,5}$. Une norme sur 24 heures de $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ est toutefois proposée dans le Projet de règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (PRAA). Celle-ci présente un total de 19 dépassements pour la période de 2002 à 2008. De plus, soulignons que Bécancour étant une composante municipale de la région métropolitaine de recensement de Trois-Rivières¹, les données obtenues à cette station seront utilisées dans le contexte de la stratégie des Standards pancanadiens. Ciblant d'abord les grandes régions métropolitaines canadiennes de plus de 100 000 habitants, cette stratégie prévoit qu'en 2010, la valeur moyenne du 98^e centile des trois années précédentes ne devra pas dépasser $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur les territoires visés. Pour les années comprises entre 2006 et 2008, l'objectif aurait été atteint, la valeur de cet indicateur étant de $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

¹ Selon la définition établie par Statistique Canada.
<http://www12.statcan.ca/francais/census06/reference/dictionary/geo009.cfm>

3.5 Concentrations des polluants en fonction de la provenance du vent

On peut visualiser l'influence des diverses sources d'émissions atmosphériques sur la station de Bécancour en calculant les concentrations moyennes selon la provenance du vent. Les roses de pollution sont produites en associant les données météorologiques de la station adjacente et les concentrations des divers polluants.

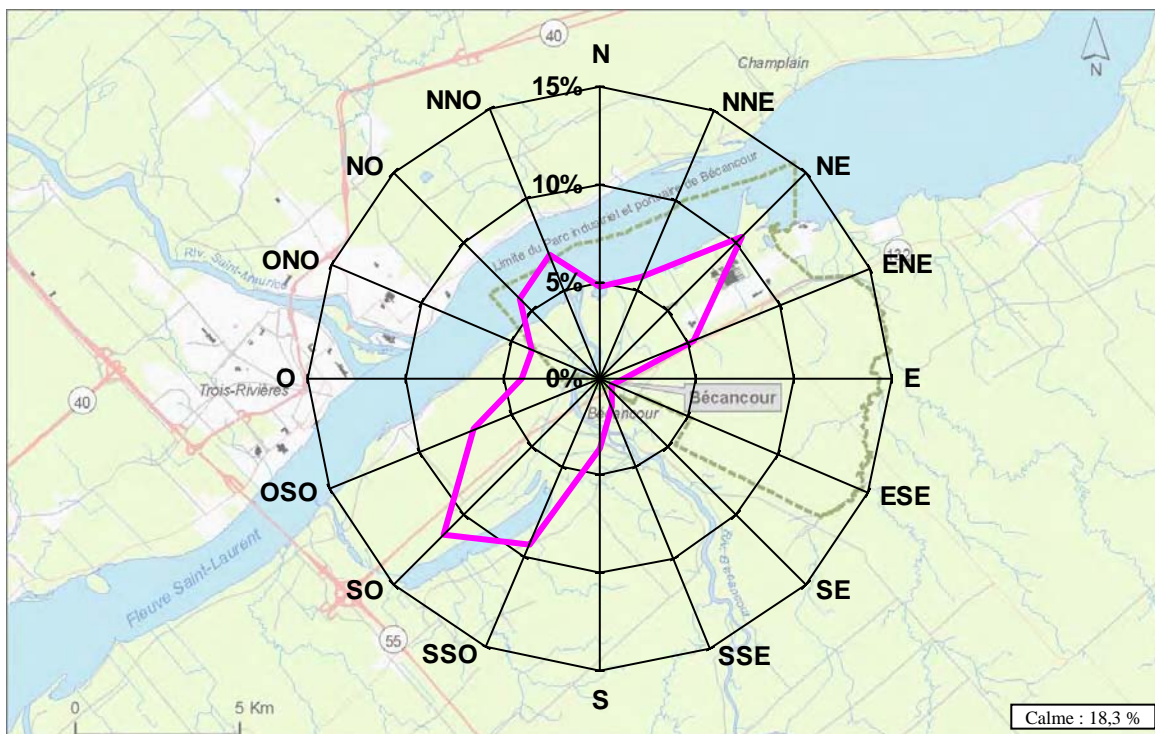


Figure 7 Fréquence moyenne de la provenance du vent à la station de Bécancour, de 2004 à 2008

Afin de faciliter l'interprétation des résultats de ces analyses, la figure 7 présente une rose des vents illustrant la fréquence moyenne des provenances du vent pour la période de 2004 à 2008. Ces données indiquent que le vent souffle principalement du sud-ouest et du nord-est, soit parallèle au corridor fluvial. Toutefois, ce sont les périodes de vents calmes qui sont les plus fréquentes, avec une occurrence de 18,3 %.

3.5.1 Rose de pollution en fonction des concentrations de dioxyde de soufre

Les concentrations de SO_2 de la station de Bécancour sont influencées par les activités industrielles situées dans l'axe du parc industriel de Bécancour (figure 8). En effet, lorsque le vent provient du nord-nord-est et du nord-est, les concentrations de SO_2 sont plus élevées. Toutefois, ces concentrations sont faibles (de 4 à 5 ppb) par rapport aux normes et aux concentrations mesurées à d'autres stations influencées par des activités industrielles. De plus, la très faible concentration moyenne observée par vent calme (0,8 ppb), démontre aussi la faible influence des émissions de ce polluant sur la qualité de l'air aux environs de la station de Bécancour.

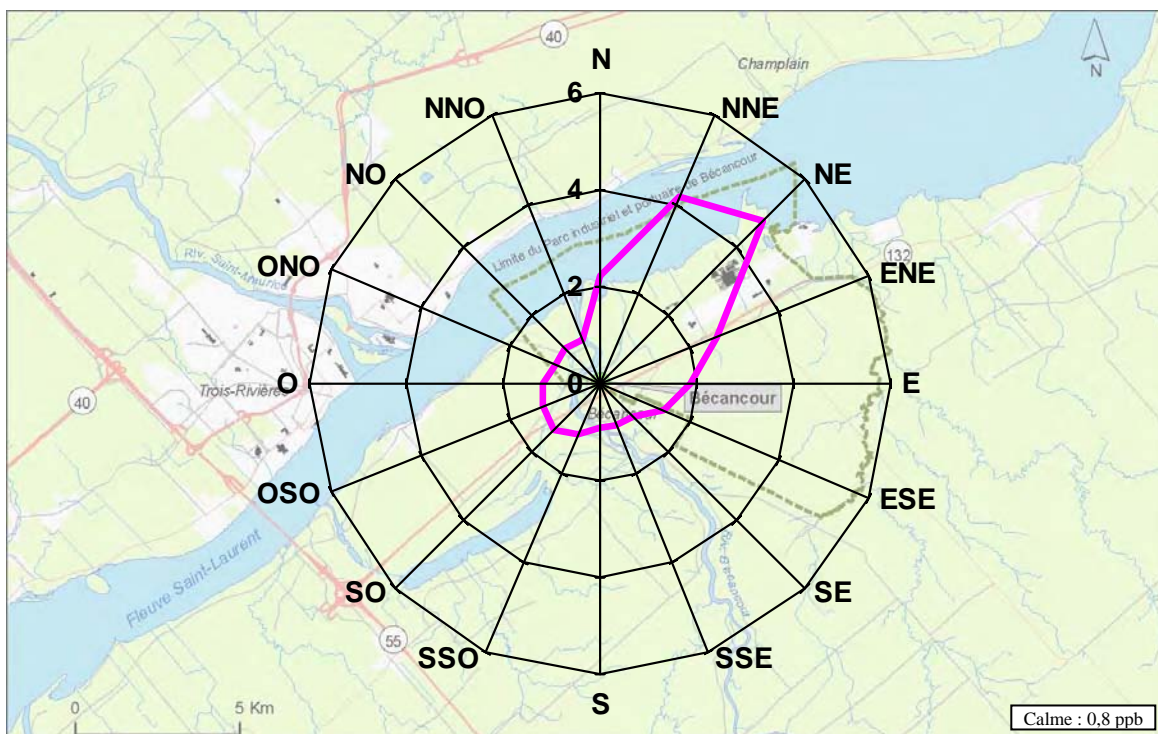


Figure 8 Concentration moyenne de dioxyde de soufre (en ppb) selon la provenance du vent à la station de Bécancour, de 2004 à 2008

3.5.2 Rose de pollution en fonction des concentrations d'oxydes d'azote (NO et NO₂)

Contrairement au SO₂, les roses de pollution du NO et du NO₂ illustrent davantage l'influence de sources locales liées aux véhicules automobiles que celle du parc industriel (figure 9). Ainsi, les concentrations moyennes de NO sous le vent du sud à sud-sud-ouest sont plus élevées que celles qui sont associées aux autres directions. Ces données montrent l'influence de la zone urbanisée du secteur Bécancour et des principales voies de circulation environnantes sur la qualité de l'air à la station. La concentration plus élevée par vent calme (4,6 ppb) démontre bien cette influence. Pour leur part, les concentrations moyennes de NO₂ sont près de trois fois plus élevées que celles du NO. Cet état s'explique par le fait que les oxydes d'azote sont principalement émis dans l'air sous forme de NO, qui est par la suite transformé plus ou moins rapidement en NO₂. Comme pour le NO, on note une influence marquée du transport local, mais aussi des activités en provenance du parc industriel lorsque le vent souffle du nord-est. Il est aussi probable que le transport à distance de NO₂ influence la qualité de l'air à la station de Bécancour.

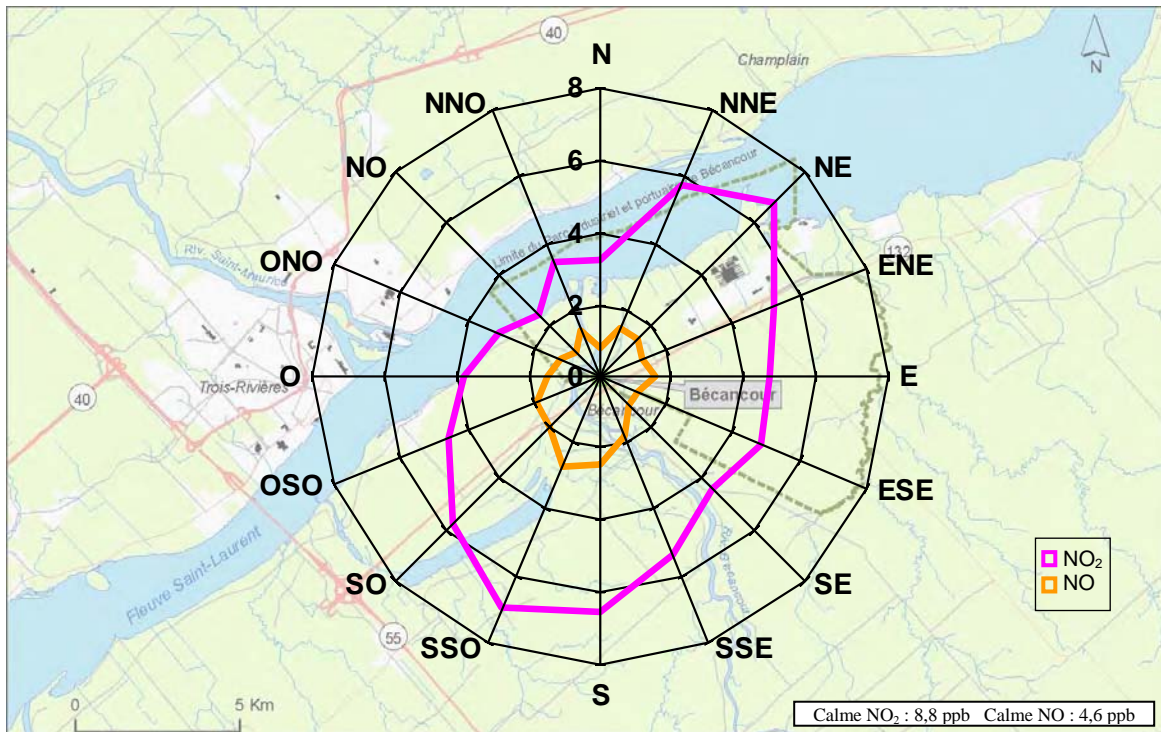


Figure 9 Concentration moyenne de NO_x (en ppb) selon la provenance du vent à la station de Bécancour, de 2004 à 2008

3.5.3 Rose de pollution en fonction des concentrations de $\text{PM}_{2,5}$

La rose de pollution des $\text{PM}_{2,5}$ montre que les émissions provenant du parc industriel ont une certaine influence sur la qualité de l'air de la station lorsque les vents proviennent du nord-est et du nord-nord-est (figure 10). Les concentrations atteintes sont de l'ordre de $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Les concentrations moyennes sont cependant un peu plus élevées lorsque les vents proviennent des directions opposées (de 8 à $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Ces concentrations de $\text{PM}_{2,5}$ peuvent être associées aussi bien à l'influence de la zone urbanisée située au sud de la station qu'à un apport extérieur à la région. Par ailleurs, le nombre d'heures où la pollution particulaire était la plus élevée (concentrations horaires supérieures à $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$) indique que cette pollution provient surtout de l'extérieur de la région, lorsque les directions du vent proviennent du sud-ouest et du sud-sud-ouest (figure 11). Ces valeurs élevées sont associées dans la majorité des cas à des journées de smog ayant affecté l'ensemble du sud du Québec.

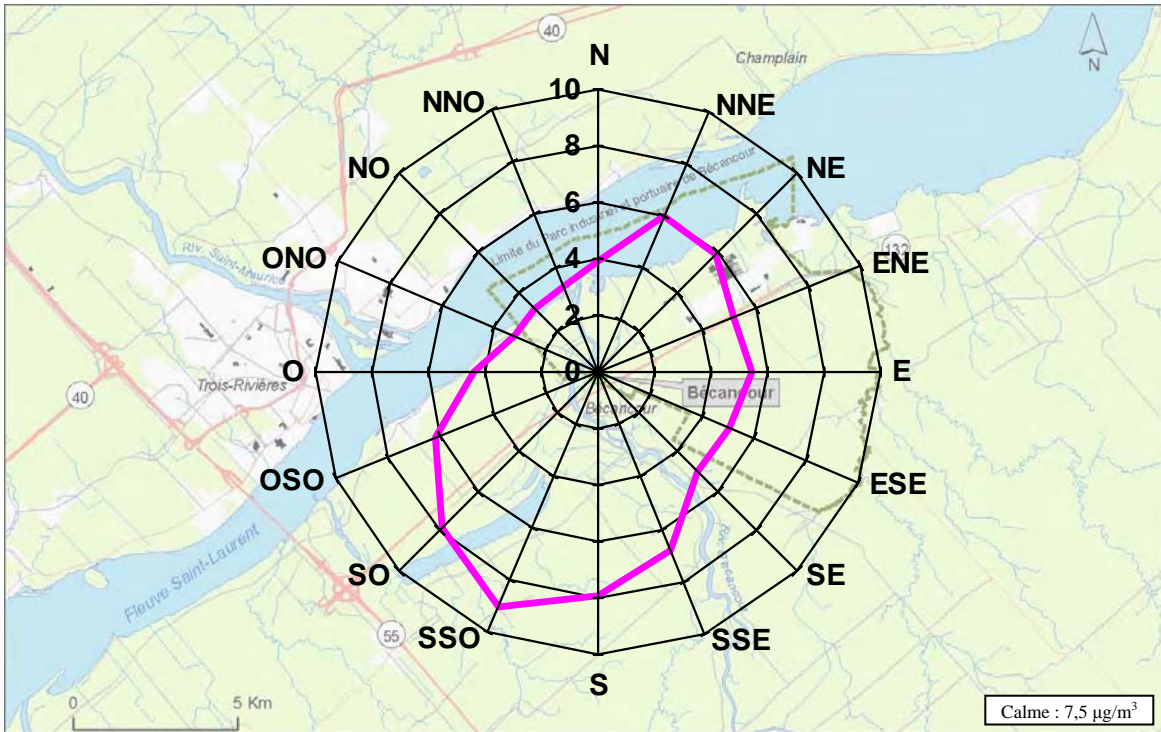


Figure 10 Concentration moyenne de PM_{2,5} (en µg/m³) selon la provenance du vent à la station de Bécancour, de 2004 à 2008

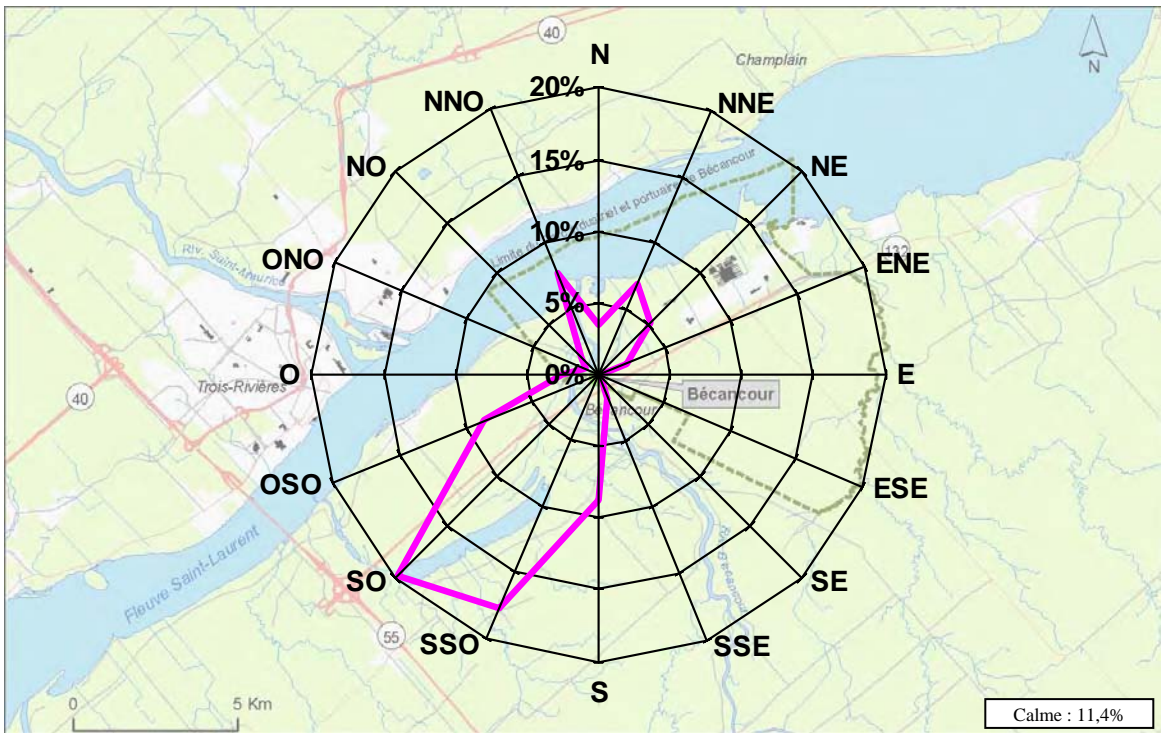


Figure 11 Fréquence relative des concentrations de PM_{2,5} (en µg/m³) supérieures à 30 µg/m³ selon la provenance des vents à la station de Bécancour, de 2004 à 2008

4. CONCLUSION

Les concentrations atmosphériques observées à la station d'échantillonnage située près de l'aréna, dans le secteur Bécancour, sont représentatives de concentrations observées habituellement en milieu rural ou en milieu urbain soumis à une faible influence de sources d'émissions.

Au cours de la période 1995-2008, les concentrations des polluants sont dans l'ensemble demeurées relativement stables et se situent en dessous des normes d'air ambiant prescrites par le Règlement sur la qualité de l'atmosphère. Toutefois, les concentrations sur 24 heures de PM₁₀ ont excédé occasionnellement la valeur guide du MDDEP.

Les résultats du programme de surveillance de la qualité de l'air à Bécancour ont permis de déterminer que les activités industrielles de la région n'exercent que peu d'influence sur la qualité de l'air des secteurs urbanisés situés en périphérie de la zone industrielle. Les partenaires du programme de mesure se sont entendus en mai 2007 pour prolonger leur entente de collaboration jusqu'au 31 décembre 2011.

5. RÉFÉRENCES

BISSON, M., 1998. *La qualité de l'air à Bécancour (avril 1995 à mars 1997)*, ministère de l'Environnement et de la Faune, Envirodoq n° EN980961, rapport n° QA-44, ISBN 2550334825, 76 p.

BISSON, M., 2002. *La qualité de l'air à Bécancour entre 1995 et 2000*, Québec, ministère de l'Environnement, Direction du suivi de l'état de l'environnement, Envirodoq n° ENV/2002/0202, rapport n° QA-47, 30 p., 4 annexes.

TERRIEN, M., 2005. *La qualité de l'air à Bécancour entre 1995 et 2003*, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ISBN 2-550-45082-5, Envirodoq n° ENV/2005/0156, rapport n° QA-50, 14 p.

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
Particules en suspension inhalables (PM₁₀)	Les particules dont la taille est inférieure à 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.	Reference Method for the Determination of Particulate Matter as PM ₁₀ in the Atmosphere, EPA (40 CFR Part 50, Appendix J) <i>Appareil Sierra-Andersen, modèle 1200/MFC HVPM₁₀</i> EPA, RFPS-1287-063	Les échantillons, d'une durée de 24 heures, sont prélevés de minuit à minuit (HNE) tous les 6 jours.
Particules fines en suspension (PM_{2.5}) mesurées en continu	Les particules dont la taille est inférieure à 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.	<i>Tapered Element Oscillating Microbalance (TEOM)</i> couplé à un <i>Sampling Equilibrium System (SES)</i> à une température d'opération de 30° C	Mesures prises toutes les heures.
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 (pour le chauffage et la 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.
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 également aux précipitations acides. Des quantités importantes d'oxydes d'azote sont aussi générées par certains procédés industriels et par 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.