

---

# Évaluation de la qualité de l'air à Sept-Îles

Analyse globale de la situation à partir de données historiques  
et d'une campagne de mesures effectuée en 2009

**Juin 2010**

---

---

COUTURE, Y., 2010. *Évaluation de la qualité de l'air à Sept-Îles – Analyse globale de la situation à partir de données historiques et d'une campagne de mesures effectuée en 2009*, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ISBN : 978-2-550-59337-9 (PDF), 32 pages.

---

Dépôt légal — Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2010

ISBN : 978-2-550-59337-9 (PDF)  
© Gouvernement du Québec, 2010

---

## Équipe de réalisation

---

**Rédaction** Yvon Couture<sup>1</sup> (pour le comité Exp-Air\*)

La production de ce document est le résultat d'une collaboration entre le Centre d'expertise et d'analyse environnementale du Québec, la Direction régionale de l'analyse et de l'expertise de la Côte-Nord et la Direction du suivi de l'état de l'environnement.

**Révision** Yves Grimard<sup>1</sup>  
Pierre Walsh<sup>1</sup>  
Gilles Boulet<sup>1</sup>  
Daniel Busque<sup>1</sup>  
Julien Hotton<sup>1</sup>  
  
Alain Gaudrault<sup>2</sup>  
Michel Renaud<sup>2</sup>  
  
Danielle Richoz<sup>3</sup>  
Germain Tremblay<sup>3</sup>

**Coordonnatrice à la diffusion** Francine Lalande<sup>1</sup>

**Traitement de texte** Nathalie Milhomme<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> 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<sup>e</sup> étage, Québec (Québec) G1R 5V7

<sup>2</sup> Direction régionale de l'analyse et de l'expertise de la Côte-Nord, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 818, boulevard Laure, Sept-Îles (Québec) G4R 1Y8

<sup>3</sup> 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

\* Le comité Exp-Air est un regroupement des unités du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, dont l'expertise est reliée au domaine de l'air ambiant.

## Sommaire

**C**e rapport présente une analyse globale de la qualité de l'air à Sept-Îles qui a été réalisée à partir de données historiques et d'une campagne de caractérisation de la qualité de l'air effectuée en 2009.

La région de Sept-Îles se caractérise par une activité industrielle de type « mine et métallurgie » qui pourrait affecter la qualité de l'air de la région. À ce contexte s'ajoutent d'autres sources de pollution atmosphérique que l'on trouve habituellement en milieu urbain comme la circulation automobile et le chauffage au bois.

Sur une base annuelle, la qualité de l'air à Sept-Îles est comparable à celle que l'on retrouve en milieu urbain ou périurbain. Toutefois, on note que sur de courtes périodes (12 heures ou moins) les concentrations de particules totales peuvent être élevées dans les secteurs situés au sud et parfois à l'est de la ville.

Pour trouver des solutions aux problématiques décrites dans ce rapport et garantir la qualité de l'air ambiant à Sept-Îles dans les années à venir, des efforts concertés de la part des divers acteurs du milieu, que ce soit les industries, la municipalité ou la population sont nécessaires.

## Préambule

### **Normes et critères de qualité de l'air (réf. 12)**

L'évaluation de la qualité de l'air est réalisée en fonction de normes ou de critères. Les normes sont des valeurs à ne pas dépasser, inscrites dans un règlement comme le Règlement sur la qualité de l'atmosphère (RQA) et le Règlement sur l'assainissement de l'air (RAA), qui sera adopté prochainement. Les critères ont été déterminés de manière à protéger la santé humaine ainsi qu'à minimiser les nuisances et les effets sur l'écosystème. Les données toxicologiques produites par des organismes reconnus, comme l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et l'Environmental Protection Agency (EPA), ont été retenues pour définir les critères. Ainsi, le niveau de risque pour la santé considéré dans le calcul des critères de qualité de l'air est le niveau dit de risque nul ou négligeable. Donc, dans une situation prédite ou observée, lorsqu'on estime les concentrations de contaminants comme étant inférieures aux critères définis, on considère que cette situation ne présente aucun risque pour la santé.

---

Toutefois, lorsque la valeur d'un critère établi est atteinte ou dépassée dans l'environnement, le risque correspondant à ce dépassement ne doit pas nécessairement être considéré comme inacceptable parce que chaque situation est unique et doit être considérée individuellement. Par ailleurs, au Québec, lorsqu'on observe des dépassements des critères établis pour un contaminant sur l'ensemble du territoire, le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) peut être appelé à déterminer un critère provisoire de gestion. Ce dernier est alors établi à partir de la concentration correspondant à la limite supérieure du risque acceptable, en fonction des concentrations observées. Ce critère est revu à la baisse au fur et à mesure de l'amélioration générale de la qualité de l'air.

## Table des matières

Équipe de réalisation.....	iii
Sommaire.....	iv
Préambule.....	iv
Table des matières.....	vi
Liste des tableaux.....	vii
Liste des figures.....	viii
Liste des abréviations.....	ix
1. Introduction.....	1
2. Contexte.....	1
3. Sources potentielles de contamination.....	2
3.1 Industries.....	2
3.2 Chauffage au bois.....	4
3.3 Circulation routière.....	5
4. Données historiques.....	5
4.1 Mesures de l'air ambiant.....	5
4.2 Chauffage au bois.....	8
4.3 Études de modélisation de la dispersion atmosphérique.....	8
4.4 Hydrocarbures aromatiques polycycliques – données d'émission (2007).....	10
5. Résultats de la campagne de caractérisation de 2009 (TAGA).....	10
5.1 Mesures additionnelles (PST).....	18
5.2 Hydrocarbures aromatiques polycycliques totaux.....	20
6. Interprétation des résultats et discussion.....	21
6.1 Données historiques.....	21
6.1.1 Particules totales en suspension.....	21
6.1.2 Hydrocarbures aromatiques polycycliques.....	22
6.2 Résultats de la campagne de caractérisation de 2009.....	23
6.2.1 Particules totales en suspension.....	23
6.2.2 Particules fines (PM <sub>2,5</sub> ).....	24
6.2.3 Hydrocarbures aromatiques polycycliques.....	24
6.3 Modélisation.....	26
6.3.1 Météorologie.....	26
6.4 Chauffage au bois.....	27
6.5 Poussières.....	28
6.6 Odeurs.....	29
7. Conclusions.....	30
Références bibliographiques.....	32

---

## Liste des tableaux

Tableau 1	Liste des principales sources, des contaminants potentiels et des milieux récepteurs.....	3
Tableau 2	Poste Arnaud (09052) – particules totales en suspension .....	6
Tableau 3	Poste Dequen (09053) – particules totales en suspension .....	6
Tableau 4	Poste Holliday (09056) – particules totales en suspension .....	7
Tableau 5	Poste Laure 2 (09057) – particules totales en suspension.....	7
Tableau 6	Tableau comparatif des concentrations de particules dans l'air à différents endroits au Québec.....	7
Tableau 7	Modélisation de la dispersion atmosphérique des émissions de l'aluminerie Alouette en 2002 .....	10
Tableau 8	Résultats des mesures de particules (moy. sur 15 min) pour la journée du 16 juin 2009 .....	13
Tableau 9	Résultats des mesures de particules pour la journée du 17 juin 2009 .....	14
Tableau 10	Résultats des mesures de particules pour la journée du 18 juin 2009 .....	15
Tableau 11	Résultats des mesures de particules pour la journée du 19 juin 2009 .....	16
Tableau 12	Résultats des mesures de particules en fonction de la vitesse du vent .....	17
Tableau 13	Moyennes arithmétiques des résultats de particules par secteur (mesures sur 15 min).....	18
Tableau 14	Mesures comparatives de PM <sub>2,5</sub> à différents endroits au Québec.....	18
Tableau 15	Résultats relatifs aux particules totales en suspension mesurées aux postes fixes (échantillonnage 24 h) (Tremblay, 2009, CEAEQ) .....	19
Tableau 16	Résultats comparatifs de HAP totaux à certains endroits au Québec (échantillonnage sur 15 min) .....	25

---

## Liste des figures

Figure 1	Sources et points d'impact potentiels selon la direction des vents.....	4
Figure 2	Postes de mesure de particules dans la ville de Sept-Îles .....	5
Figure 3	Localisation du poste de mesure et du point d'impact estimé (modélisation) .....	9
Figure 4	Localisation des échantillonnages du TAGA en position stationnaire .....	12
Figure 5	Rapport entre les particules fines (PM <sub>2,5</sub> ) et les particules totales (PST) pour la journée du 16 juin 2009 .....	13
Figure 6	Rapport entre les particules fines (PM <sub>2,5</sub> ) et les particules totales pour la journée du 17 juin 2009 .....	14
Figure 7	Rapport entre les particules fines (PM <sub>2,5</sub> ) et les particules totales pour la journée du 18 juin 2009 .....	15
Figure 8	Rapport entre les particules fines (PM <sub>2,5</sub> ) et les particules totales pour la journée du 19 juin 2009 .....	16
Figure 9	Concentrations des particules totales en suspension en fonction de la vitesse du vent.....	17
Figure 10	Localisation des échantillonneurs à grand débit (du 7 juillet au 4 septembre 2009).....	20
Figure 11	Rose des vents du mois de juin (données de 2004-2009 collectées à l'aéroport).....	27

---

## Liste des abréviations

### Compagnie

IOC : la compagnie minière Iron Ore

### Milieu

Il est habituel de qualifier un niveau de qualité de l'air par le type de milieu où l'on rencontre généralement ce niveau de contamination. On parlera ainsi de milieux rural, périurbain, urbain et industriel.

Rural : milieu où il y a absence d'industries et d'axes importants de circulation automobile

Périurbain : milieu où il y a une petite activité industrielle

Urbain : milieu où il y a une activité urbaine normale avec présence d'industries et de circulation automobile (autoroutes et boulevards)

Industriel : milieu où il y a la présence d'une activité industrielle importante avec une pollution atmosphérique caractéristique du type d'industrie; les niveaux de pollution sont généralement supérieurs au milieu urbain

### Organismes

CCE : Centre de contrôle environnemental

CEAEQ : Centre d'expertise et d'analyse environnementale du Québec

DAER : Direction de l'analyse et de l'expertise régionale

DPQA : Direction des politiques de qualité de l'air

DSÉE : Direction du suivi de l'état de l'environnement

EPA : Environmental Protection Agency

MDDEP : ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs

OMS : Organisation mondiale de la santé

SAVEX : Service des avis et expertises (DSÉE)

SIMAT : Service de l'information du milieu atmosphérique (DSÉE)

### Paramètres analytiques

B(a)P : benzo(a)pyrène

BTEX : benzène, toluène, éthylbenzène, xylènes

CO : monoxyde de carbone

COV : composés organiques volatils

HAP : hydrocarbures aromatiques polycycliques

NO<sub>x</sub> : oxydes d'azote (monoxyde et dioxyde)

PM<sub>10</sub> : particules fines dont le diamètre est plus petit que 10 microns

PM<sub>2,5</sub> : particules fines dont le diamètre est plus petit que 2,5 microns

PST : particules totales (en suspension)

SO<sub>2</sub> : dioxyde de soufre

NH<sub>3</sub> : ammoniac

IQA : indice de qualité de l'air

### Réglementation

RQA : Règlement sur la qualité de l'atmosphère

PRAA : projet de règlement sur l'assainissement de l'air

**TAGA** : Trace Atmospheric Gaz Analysis : laboratoire mobile pouvant analyser les gaz à l'état de traces

**Unités**

µm : micromètre ( $10^{-6}$  mètre)

µg/m<sup>3</sup> : un microgramme par mètre cube d'air

**Directions du vent**

N : nord

NNE : nord-nord-est

NE : nord-est

ENE : est-nord-est

E : est

ESE : est-sud-est

SE : sud-est

SSE : sud-sud-est

S : sud

SSO : sud-sud-ouest

SO : sud-ouest

OSO : ouest-sud-ouest

O : ouest

ONO : ouest-nord-ouest

NO : nord-ouest

NNO : nord-nord-ouest

---

## 1. Introduction

Qu'en est-il de la qualité de l'air à Sept-Îles? Peut-on la qualifier de bonne, mauvaise, acceptable? Est-elle comparable à celle d'un milieu rural, urbain ou industriel? Est-ce que les normes ou critères de qualité de l'air sont respectés? Au-delà du respect des normes, est-ce qu'on observe des situations qui méritent une attention particulière? Le présent rapport vise à répondre à ces questions au moyen d'une analyse globale de la situation qui intègre des données historiques et d'autres issues d'une campagne de mesures effectuée en 2009.

## 2. Contexte

La région de Sept-Îles se caractérise par une activité industrielle de type « mine et métallurgie » qui pourrait affecter la qualité de l'air de la région. À ce contexte, il faut ajouter les autres sources de pollution atmosphérique que l'on trouve aussi en milieu urbain telles que la circulation automobile et le chauffage au bois. Cette situation, comme dans la plupart des villes industrialisées du Québec, crée, chez certains résidents, une inquiétude à l'égard de la qualité de l'air et des conséquences possibles sur la santé.

Depuis quelques années, le Centre de contrôle environnemental de la Côte-Nord (CCEQ-Côte-Nord) reçoit des plaintes de citoyens à propos d'épisodes de poussière et de fumée provenant de sites industriels.

Face à cette situation, un comité de défense de l'air et de l'eau a été formé à Sept-Îles. Les membres ont demandé au MDDEP d'installer une station de mesure de l'indice de la qualité de l'air (IQA).

L'IQA est un outil d'information et de sensibilisation dont l'objectif principal est de faciliter la communication des résultats de mesure de l'ozone et des particules fines (<http://www.mddep.gouv.qc.ca/air/iqa/index.htm>).

Cet outil a été mis au point principalement pour établir les niveaux régionaux de pollution influencés par le déplacement, sur de grandes distances, des polluants atmosphériques, comme ceux qui sont à l'origine des épisodes de smog. L'analyse des résultats de l'IQA de 2008, effectuée par le Service de l'information sur le milieu atmosphérique (SIMAT) de la Direction du suivi de l'état de l'environnement (DSEE), indique que la région la plus à l'est de la province, soit celle du Bas-Saint-Laurent, où est installée une station de mesures pour l'IQA, n'a connu aucune journée de smog. Il est alors peu probable que la Côte-Nord connaisse des jours de smog régional si l'on considère que la dilution des polluants atmosphériques s'accroît au fur et à mesure que les masses d'air se déplacent vers l'est. Mentionnons toutefois que les stations d'indice de qualité de l'air n'ont pas été conçues pour des problématiques précises de pollution atmosphérique locale.

---

La qualité de l'air à Sept-Îles a fait l'objet de plusieurs études, entre autres :

- des mesures d'air ambiant (PST) (1975-1995) (voir section 4.1);
- les inventaires fédéral et provincial des rejets atmosphériques (2007) (voir section 4.4);
- une étude sur le chauffage au bois (1990-1991) (réf. 4) (voir section 4.2);
- deux modélisations de la dispersion atmosphérique : Wabush (1988) (réf. 11), Alouette (2002) (réf. 12) (voir section 4.3).

Pour faire l'évaluation globale de la qualité de l'air à Sept-Îles et obtenir des données actuelles permettant de compléter l'information déjà existante, une campagne de caractérisation de l'air a été réalisée en juin 2009 par l'équipe du TAGA, du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ).

### 3. Sources potentielles de contamination

Parmi les sources de contamination de l'air à Sept-Îles, il faut d'abord regarder du côté du secteur industriel (mine et métallurgie). Le tableau 1 présente les sources industrielles potentielles et les contaminants pouvant affecter la qualité de l'air à Sept-Îles. En plus des activités industrielles, la circulation routière et le chauffage au bois sont également des sources à considérer. Les impacts de toutes ces sources sur la qualité de l'air dépendent des taux d'émission, de la distance entre la source et le milieu et des conditions météorologiques comme la température, le degré d'humidité, les précipitations, la direction et la vitesse du vent.

#### 3.1 Industries

La compagnie Iron Ore du Canada (IOC), dont les installations sont situées au sud de la ville, représente une source potentielle de particules et de métaux à cause de la nature des activités qui y sont effectuées, notamment les empilements à ciel ouvert et le transbordement des matières premières (concentré de fer, charbon, bentonite, dolomite, chaux).

À l'extrémité ouest de la baie de Sept-Îles, les activités de la compagnie minière Wabush génèrent des émissions de particules et de métaux. Pour sa part, l'aluminerie Alouette est une source d'émission de particules, de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), de fluorures, d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), d'ammoniac et de métaux. L'aluminerie pourrait être considérée comme une source d'émission potentielle d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), mais la technologie utilisée (anodes précuites- (AP 18)) est reconnue pour réduire les émissions de HAP produites (environ 1 600 fois moins d'émissions que l'ancienne technologie des cuves Söderberg). Selon l'Agence universitaire pour l'enseignement de la langue française, « le procédé Söderberg à goujons horizontaux génère 2,05 kg de HAP par tonne d'aluminium produite, alors que le nouveau procédé à anodes précuites ne génère que 0,0013 kg de HAP par tonne d'aluminium produite » (réf. 9).

Pour sa part, la pétrolière Impériale est une source d'émissions potentielles de composés organiques volatils (COV) en provenance des réservoirs d'entreposage d'essence et d'hydrocarbures. Ces substances peuvent être une source d'odeurs pour les résidents vivant à proximité des réservoirs. Quant à la minière Arcelor Mittal Mines Canada à Port Cartier, elle ne représente pas un réel problème pour la qualité de l'air à Sept-Îles, car elle est située à une trentaine de kilomètres de la ville. Notons la présence d'une sablière située à 7 kilomètres à l'est de la ville qui représente une source potentielle de particules, mais son impact sur la qualité de l'air est mineur en raison de la distance qui la sépare de la ville. Enfin, le parc à résidus appartenant à la minière Iron Ore (IOC) ne représente pas une source de particules, dans la mesure où une couverture d'eau est maintenue en permanence sur la surface du parc, évitant ainsi la propagation de particules dans l'air.

Tableau 1 Liste des principales sources, des contaminants potentiels et des milieux récepteurs

Source (localisation)	Contaminants potentiels	Milieu récepteur potentiel	Conditions de vents susceptibles de transporter les émissions vers la ville de Sept-Îles
IOC (500 m au sud du centre-ville de Sept-Îles)	Particules totales (PST), particules fines (PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> ), métaux	Ville de Sept-Îles et résidences au fond de la baie de Sept-Îles	Par vent du sud et sud-est
Pétrolière Impériale (500 m au sud du centre-ville de Sept-Îles)	COV (odeurs)	Rue Retty	Par vent calme ou nul
Sablière (7 km au NNE du centre-ville de Sept-Îles)	Particules totales (PST), particules fines (PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> )	Ville de Sept-Îles	Par vent du NNE
Aluminerie Alouette (6,5 km au SSO du centre-ville de Sept-Îles)	Particules totales (PST), particules fines (PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> ) HAP, NH <sub>3</sub> , fluorures gazeux et particulaires, métaux, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub>	Ville de Sept-Îles et résidences au fond de la baie de Sept-Îles	Par vent du SO et par vent du SSE pour la baie
Wabush (8 km au SO du centre-ville de Sept-Îles)	Particules totales (PST), particules fines (PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> ), métaux	Ville de Sept-Îles et résidences au fond de la baie de Sept-Îles	Par vent du SO et par vent du sud pour la baie
AMMC boulettage (environ 30 km au SO du centre-ville de Sept-Îles)	Particules totales (PST), particules fines (PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> ), métaux	Ville de Sept-Îles	Par vent du SO (à cause de la distance, l'impact est probablement mineur)
Parc à résidus (IOC) miniers (3,6 km à l'est du centre-ville de Sept-Îles)	Particules totales (PST), particules fines (PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> ), métaux	Ville de Sept-Îles	Par vent d'est, impact mineur, recouvrement d'eau

En complément d'information au tableau 1, la figure 1 présente une répartition géographique des sources potentielles de contaminants et les milieux récepteurs pouvant être affectés en fonction de la direction des vents.

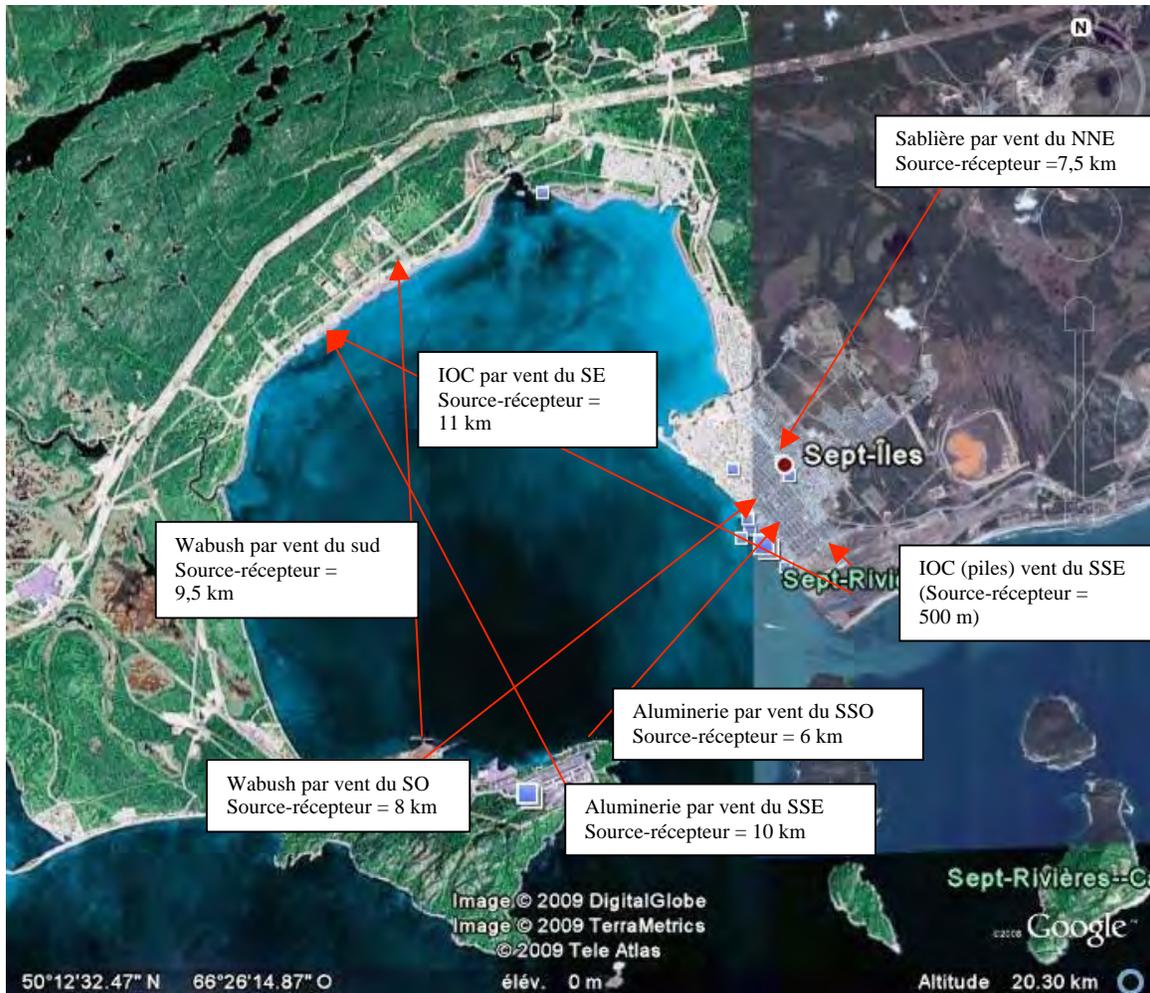


Figure 1 Sources et points d'impact potentiels selon la direction des vents

### 3.2 Chauffage au bois

Le chauffage au bois est une source importante de particules fines, de composés organiques volatils et d'hydrocarbures aromatiques polycycliques. Bien que l'impact soit saisonnier, celui-ci n'est pas négligeable. Le parc Ferland, situé à l'extrémité nord de la baie de Sept-Îles, pourrait toutefois être un secteur plus affecté à cause de la densité des installations de chauffage au bois.

### 3.3 Circulation routière

La circulation routière est une autre source de contaminants ( $\text{NO}_x$ , HAP, COV, CO) qui occasionne également la suspension dans l'air des poussières présentes sur la chaussée.

## 4. Données historiques

### 4.1 Mesures de l'air ambiant

Les données historiques disponibles sur la qualité de l'air à Sept-Îles proviennent de mesures d'air ambiant qui ont été réalisées à l'aide de postes de mesures installés à différents endroits dans la ville durant les années 80. Pour effectuer la présente étude, on a utilisé les données provenant de la mesure de particules (PST) effectuée de 1975 à 1983 aux postes Arnaud et Laure 2, de 1975 à 1985 au poste Holliday et de 1975 à 1995 au poste Dequen, parce qu'elles sont représentatives des principaux secteurs de la ville.

La figure 2 montre la localisation des postes dont les résultats figurent dans les tableaux 2, 3, 4 et 5 ainsi que la rose des vents (annuelle) pour la région (aéroport de Sept-Îles, données 2004-2009).



Figure 2 Postes de mesure de particules dans la ville de Sept-Îles

Les tableaux 2, 3, 4 et 5 présentent une compilation statistique des résultats obtenus pour ces quatre postes, incluant le nombre et le pourcentage de dépassements des normes sur une période de 24 heures, en vertu du Règlement sur la qualité de l'atmosphère (RQA). Ces normes sont les suivantes : 150 µg/m<sup>3</sup> (moy. 24 heures) et 70 µg/m<sup>3</sup> (moyenne géométrique annuelle).

À titre comparatif, le tableau 6 présente les résultats des concentrations de PST mesurées à d'autres endroits au Québec.

Tableau 2 Poste Arnaud (09052) – particules totales en suspension

Année	Nombre de données	Moyenne géométrique µg/m <sup>3</sup>	Maximum µg/m <sup>3</sup>	Dépassements de la norme sur 24 h (nombre)	Dépassements de la norme sur 24 heures (%)
1975	107	33	242	3	2,8
1976	107	29	413	5	4,7
1977	80	45	555	2	2,5
1978	101	20	156	1	1,0
1979	112	27	174	1	0,9
1980	116	24	259	1	0,9
1981	98	23	149	0	0
1982	109	18	92	0	0
1983	51	25	98	0	0
<b>Moyenne</b>		<b>27</b>			

Tableau 3 Poste Dequen (09053) – particules totales en suspension

Année	Nombre de données	Moyenne géométrique µg/m <sup>3</sup>	Maximum µg/m <sup>3</sup>	Dépassements de la norme sur 24 h (nombre)	Dépassements de la norme sur 24 heures (%)
1975	71	58	480	9	12,7
1976	97	50	289	12	12,4
1977	87	57	278	10	11,5
1978	83	25	161	1	1,2
1979	106	38	250	2	1,9
1980	107	33	188	6	5,6
1981	93	33	184	3	3,2
1982	84	25	104	0	0,0
1983	45	31	95	0	0,0
1984	39	35	109	0	0,0
1985	25	29	84	0	0,0
1986	57	29	204	1	1,8
1987	51	27	75	0	0,0
1988	47	24	88	0	0,0
1989	54	24	81	0	0,0
1990	44	22	59	0	0,0
1991	57	24	69	0	0,0
1992	43	22	59	0	0,0
1993	37	21	50	0	0,0
1994	50	20	83	0	0,0
1995	18	20	59	0	0,0
<b>Moyenne</b>		<b>31</b>			

Tableau 4 Poste Holliday (09056) – particules totales en suspension

Année	Nombre de données	Moyenne géométrique $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maximum $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Dépassements de la norme sur 24 h (nombre)	Dépassements de la norme sur 24 heures (%)
1975	104	52	418	12	11,5
1976	80	39	566	10	12,5
1977	81	39	437	5	6,2
1978	83	36	308	9	10,8
1979	107	40	258	9	8,4
1980	94	34	212	2	2,1
1981	80	36	188	3	3,8
1982	91	29	235	3	3,3
1983	48	39	514	2	4,2
1984	42	37	291	1	2,4
1985	10	26	65	0	0,0
<b>Moyenne</b>		<b>37</b>			

Tableau 5 Poste Laure 2 (09057) – particules totales en suspension

Année	Nombre de données	Moyenne géométrique $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Maximum $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Dépassements de la norme sur 24 h (nombre)	Dépassements de la norme sur 24 heures (%)
1975	80	43	403	10	12,5
1976	97	52	637	17	17,5
1977	91	56	280	17	18,7
1978	99	26	288	9	9,1
1979	103	46	411	14	13,6
1980	107	35	405	11	10,3
1981	95	24	321	5	5,3
1982	21	25	148	0	0,0
1983	39	20	296	1	2,6
<b>Moyenne</b>		<b>36</b>			

Tableau 6 Tableau comparatif des concentrations de particules dans l'air à différents endroits au Québec

Poste	Endroit	Caractéristiques	Période	Moyenne géométrique (PST)
03020	Québec (ville de)	Milieu urbain	1998-2007	44 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
04052	Trois-Rivières	Milieu urbain	1998-2007	41 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
06006	Montréal (Châteauneuf)	Milieu urbain (circulation automobile)	1998-2006	57 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
06355	Joliette	Milieu industriel-urbain	1998-2007	76 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
06678	Sorel	Milieu industriel-urbain	1998-2005	58 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
5800	Stukely	Milieu rural	1989-1991	17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (moy. arithmétique)
<b>9057</b>	<b>Sept-Îles</b>	<b>Milieu urbain</b>	<b>1975-1983</b>	<b>33 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>

---

## 4.2 Chauffage au bois

Il existe de nombreuses références scientifiques qui confirment que le chauffage au bois a des impacts négatifs sur la qualité de l'air et la santé (réf. 1, 2, 3, 5 et 11). Selon Environnement Canada, le chauffage au bois est responsable de 46 % des émissions de particules fines au Québec et de 25 % des émissions de composés organiques volatils (COV) (réf. 1 et 4). Le chauffage au bois est également une source importante d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). Les problèmes de santé associés au chauffage au bois sont bien documentés (réf. 1, 2, 11 et 13). De plus, selon la situation géographique et les caractéristiques topographiques du milieu (qui empêchent une bonne dispersion atmosphérique), un secteur peut être plus ou moins affecté durant certaines périodes où les conditions météorologiques limitent ou empêchent la dispersion atmosphérique des particules présentes dans l'air.

Une étude réalisée en 1990-1991 dans le secteur du parc Ferland par André Germain d'Environnement Canada (réf. 8) conclut que, durant cette période, la concentration moyenne (moyenne géométrique) de particules totales a été de  $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et la valeur maximale (sur 24 h) a atteint  $92 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . En ce qui concerne les hydrocarbures aromatiques polycycliques, la concentration (médiane) de benzo(a)pyrène (B(a)P) pour la période (hiver 1990-hiver 1991) a été de  $0,68 \text{ ng}/\text{m}^3$ .

## 4.3 Études de modélisation de la dispersion atmosphérique

Parmi les informations existantes, deux études de modélisation de la dispersion atmosphérique ont été réalisées dans la région de Sept-Îles, soit en 1988 pour le compte de la minière Wabush et en 2002 pour l'aluminerie Alouette.

La modélisation de la dispersion atmosphérique, réalisée par la firme Lavalin en 1988 (réf. 10) pour le compte de la minière Wabush, avait comme objectif d'évaluer les concentrations dans l'air et les retombées atmosphériques en poussières et en métaux au voisinage de leur site, ainsi que sur le site de la future aluminerie. Quelques mesures de l'air ambiant ont également été effectuées dans le secteur de Pointe Noire. La valeur moyenne des particules totales en suspension mesurée sur 24 heures dans le secteur de Pointe Noire a été de  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  avec une valeur maximale de  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . La valeur maximale de PST, estimée par modélisation à cet endroit, se situait à  $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . La figure 3 montre les points de localisation des données du rapport de 1988 sur la modélisation.



Figure 3 Localisation du poste de mesure et du point d'impact estimé (modélisation)

En 2002, la firme SNC-Lavalin a réalisé une étude pour évaluer les répercussions du projet d'implantation de la phase II de l'aluminerie Alouette sur l'environnement. Cette étude comportait une modélisation de la dispersion atmosphérique pour les fluorures, les particules et le  $\text{SO}_2$  (réf. 15). Elle a démontré que l'impact maximal pour les émissions de l'aluminerie se situait dans la péninsule Marconi, située au sud-ouest de l'usine. Parmi les autres points d'impact importants, l'étude mentionne les îles de la grande Basque et de la petite Basque qui présentent, tout comme la péninsule Marconi, une topographie surélevée. Dans l'étude, on apporte la précision suivante : « Dans certains secteurs surélevés tels que la péninsule Marconi et le sommet des îles, les résultats des modèles doivent être interprétés en considérant que ceux-ci ont une tendance très marquée à surestimer les concentrations dans l'air ambiant lorsque l'élévation du terrain est supérieure à celle du point d'émission » (réf. 15). Le tableau suivant présente un résumé des concentrations estimées à trois endroits précis, y compris la ville de Sept-Îles.

Tableau 7 Modélisation de la dispersion atmosphérique des émissions de l'aluminerie Alouette en 2002

Récepteur	Maximum horaire		Maximum journalier		Maximum annuel	
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	% de la norme	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	% de la norme	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	% de la norme
<b>SO<sub>2</sub></b>						
Sommets Marconi	3 268	N/A	398	N/A	36	N/A
Ile Grande Basque	809	90	134	45	17	28
Sept-Îles	150	17	32	11	1	1,7
<b>Particules</b>						
Sommets Marconi	N/A	N/A	85	N/A	8,5	N/A
Ile Grande Basque	N/A	N/A	33	22	1,8	2,6
Sept-Îles	N/A	N/A	3,8	2,5	0,1	0,14

Les résultats démontrent que le phénomène est lié à l'effet de la dispersion atmosphérique et que les concentrations diminuent en fonction de la distance. Ainsi, les concentrations estimées dans l'air ambiant à Sept-Îles, tant pour les particules que pour le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), sont toutes inférieures aux deux autres secteurs. Pour le SO<sub>2</sub>, les concentrations maximales estimées par modélisation pour Sept-Îles représentent 11 % de la norme quotidienne et 1,7 % de la norme annuelle. Pour les particules totales, les concentrations maximales estimées correspondent à 2,5 % de la norme quotidienne et à 0,14 % de la norme annuelle.

#### 4.4 Hydrocarbures aromatiques polycycliques – données d'émission (2007)

Selon l'inventaire québécois des rejets atmosphériques dressé à partir de mesures prises aux sources (réf. 14), l'aluminerie est une source d'émissions pour certains HAP comme l'acénaphthène, le phénanthrène et le fluorène, mais ne rejette pas de benzo(a)pyrène (B(a)P). Selon les données du MDDEP, l'aluminerie a émis 1,16 tonne de HAP, ce qui la classerait parmi les moins polluantes au Québec à ce chapitre. L'année 2007 est représentative des dernières années en ce qui concerne la production d'aluminium.

## 5. Résultats de la campagne de caractérisation de 2009 (TAGA)

L'équipe du laboratoire mobile TAGA a procédé à une campagne de caractérisation de l'air ambiant à Sept-Îles en juin 2009 (du 16 au 20 juin 2009). Dans le rapport produit par Tremblay (2009), on indique que : « l'objectif premier de la campagne était de caractériser l'air ambiant de la ville en ciblant principalement les quartiers résidentiels à

proximité des usines »<sup>1</sup>. Le travail de caractérisation consistait à identifier et à quantifier les contaminants susceptibles d'affecter la qualité de l'air.

Plusieurs analyses ont été réalisées lors de cette campagne de caractérisation.

En plus de tous les composés gazeux analysés par le TAGA, l'équipe a réalisé des analyses de particules totales et fines, de dioxyde de soufre, d'oxydes d'azote, d'ammoniac, de fluorures, de HAP totaux, de composés organiques volatils et de métaux.

L'équipe du TAGA a effectué de nombreuses patrouilles dans le secteur délimité par la rue Comeau au nord-est, le boulevard des Montagnais au nord-ouest, l'avenue Arnaud au sud-ouest et la rue Retty au sud-est. La figure 4 présente les endroits où l'équipe du TAGA a réalisé des échantillonnages et des analyses stationnaires. Une visite a également été effectuée dans le secteur des plages et à la Place Ferland (voir figure 1 dans le rapport de Tremblay, 2009). Deux postes d'échantillonnage (échantillonneurs à grand débit) fixes ont été installés, l'un au 925 de la rue Arnaud et l'autre à l'intersection des rues Retty et McManus, pour effectuer des échantillonnages sur de plus longues périodes. La provenance du vent durant ces quatre jours a été principalement du sud-est, mais également du sud.

La présente étude ne reprend pas tous les résultats obtenus lors de la caractérisation par l'équipe du TAGA, car ils ont déjà été interprétés dans le rapport de Tremblay (2009). Parmi les conclusions de ce rapport, on peut lire ceci :

« Les concentrations de HAP, de dioxyde de soufre et d'oxydes d'azote mesurées dans le secteur à l'étude au cours de ce projet semblent relativement peu élevées. Aucun lien n'a pu être établi entre les sources industrielles de ce secteur et les concentrations mesurées dans l'air ambiant. Cette étude a permis de démontrer qu'en utilisant la moyenne des résultats obtenus pour le SO<sub>2</sub>, le NO<sub>2</sub> et les particules fines aux différentes stations de prélèvement, l'indice de la qualité de l'air aurait toujours été bon, et ce, pour toute la période d'analyse ».

Les résultats relatifs aux particules dans l'air présentés dans le rapport de Tremblay (2009) seront intégrés aux autres données disponibles dans le cadre de cette analyse.

---

<sup>1</sup> G. Tremblay, *Analyse de l'air ambiant à Sept-Îles*, CEAEQ, octobre 2009.



Figure 4 Localisation des échantillonnages du TAGA en position stationnaire

Les tableaux 8, 9, 10, 11 et 13 présentent les résultats des mesures de particules totales en suspension, des particules de moins de 10 microns ( $PM_{10}$ ) et de celles de moins de 2,5 microns ( $PM_{2,5}$ ) pour la période du 16 au 20 juin 2009. On y indique aussi les rapports entre les  $PM_{10}$  et les PST, et entre les  $PM_{2,5}$  et les PST, afin de tracer l'évolution du profil granulométrique des particules. La direction et la vitesse du vent lors de la période d'échantillonnage apparaissent dans la dernière colonne des tableaux.

Il est important de noter que ces données sont le résultat d'échantillonnages effectués sur des périodes de 15 minutes; on peut donc difficilement comparer ces valeurs aux normes ou critères qui sont basés sur des périodes d'échantillonnage de 24 heures. Toutefois, si l'on compile toutes ces valeurs (70 mesures) et que l'on fait la moyenne, on obtient une estimation valable pour chacun des secteurs et pour l'ensemble de la ville. Le tableau 13 présente les moyennes obtenues pour tous les échantillons pour chacun des secteurs et pour l'ensemble de la ville.

Les figures 5 à 8 illustrent, sous forme graphique, le rapport entre les particules fines ( $PM_{2,5}$ ) et les particules totales.

Tableau 8 Résultats des mesures de particules (moy. sur 15 min) pour la journée du 16 juin 2009

16 juin 2009							
Heure	Lieu	PST $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM <sub>10</sub> $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM <sub>2,5</sub> $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM <sub>10</sub> /PST	PM <sub>2,5</sub> /PST	dir. vent et vit. (km/h)
17 h 30	Laure-Des Montagnais	51	21	9	0,41	0,18	SSE (11,8)
17 h 55	Comeau-Régneault	61	25	9	0,41	0,15	SSE (7,65)
18 h 20	Retty-McManus	86	12	7	0,14	0,08	SE (6,4)
18 h 45	Retty-Cartier	50	16	8	0,32	0,16	SSE (6,5)
19 h	Régneault-Dequen	21	11	7	0,52	0,33	SE (8,7)
20 h 20	Comeau-Régneault	13	10	7	0,77	0,54	E (1,7)
20 h 45	Laure-Des Montagnais	26	13	9	0,50	0,35	E (0,8)
21 h 05	Retty-McManus	13	11	8	0,85	0,62	SE (7,6)
21 h 40	MDDEP	8	6	6	0,75	0,75	E (2,6)
	<b>Moyenne arithmétique</b>	<b>37</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>0,52</b>	<b>0,35</b>	

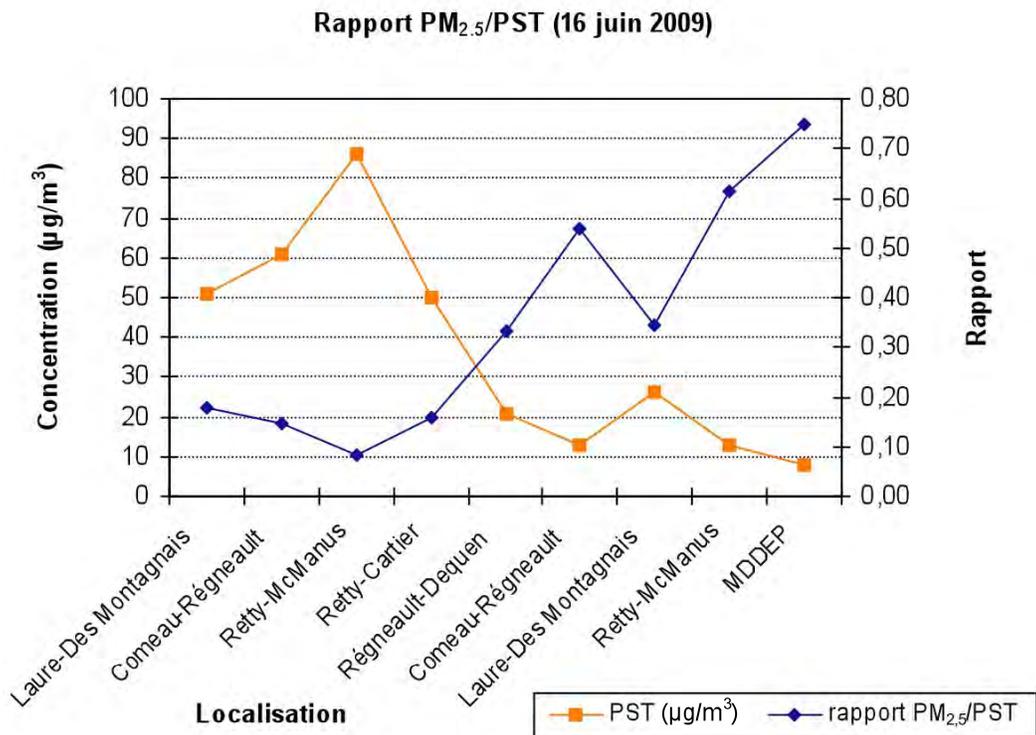


Figure 5 Rapport entre les particules fines (PM<sub>2,5</sub>) et les particules totales (PST) pour la journée du 16 juin 2009

Tableau 9 Résultats des mesures de particules pour la journée du 17 juin 2009

17 juin 2009							
Heure	Lieu	PST $\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\text{PM}_{10}$ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\text{PM}_{2,5}$ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\text{PM}_{10}/\text{PST}$	$\text{PM}_{2,5}/\text{PST}$	dir. vent et vit. (km/h)
8 h 45	MDDEP	58	22	9	0,38	0,16	SSO (5,6)
10 h	Retty-McManus	94	25	10	0,27	0,11	SSO (3,5)
10 h 40	925, Arnaud	12	9	7	0,75	0,58	SSE (9,4)
11 h 10	35, Walter	16	11	7	0,69	0,44	SSE (7,2)
11 h 45	Retty-McManus	50	27	9	0,54	0,18	SSE (7,7)
12 h 05	925, Arnaud	10	9	7	0,90	0,70	SSE (8,2)
12 h 25	280, Arnaud	24	15	10	0,63	0,42	SSE (7)
13 h 35	Retty-Dequen	97	30	12	0,31	0,12	SSE (8)
14 h 10	Retty-McManus	70	20	10	0,29	0,14	SSE (12,5)
14 h 40	925, Arnaud	30	23	11	0,77	0,37	SO (3,9)
15 h 05	Retty-McManus	67	24	9	0,36	0,13	OSO (11,9)
15 h 15	Retty-Dequen	89	26	10	0,29	0,11	SO (15,5)
15 h 40	Laure-Des Montagnais	53	16	9	0,30	0,17	SO (8,1)
16 h	Comeau-Régneault	72	28	12	0,39	0,17	SSO (9,3)
18 h	MDDEP	49	19	8	0,39	0,16	NNO (3)
19 h 30	Retty-McManus	75	29	10	0,39	0,13	SSO (6,3)
19 h 50	925, Arnaud	43	16	10	0,37	0,23	E (3)
20 h 15	Laure-Des Montagnais	14	12	9	0,86	0,64	N (5,6)
20 h 40	Comeau-Régneault	70	33	13	0,47	0,19	NE (3,4)
21 h-24 h	MDDEP	30	22	12	0,73	0,40	
	<b>Moyenne</b>	<b>51</b>	<b>21</b>	<b>10</b>	<b>0,50</b>	<b>0,28</b>	

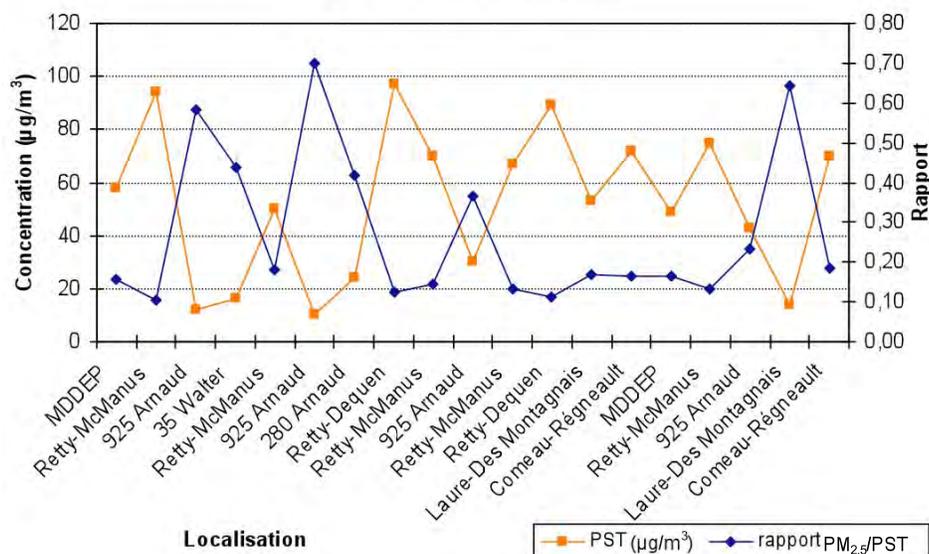
Rapport  $\text{PM}_{2,5}/\text{PST}$  (17 juin 2009)Figure 6 Rapport entre les particules fines ( $\text{PM}_{2,5}$ ) et les particules totales pour la journée du 17 juin 2009

Tableau 10 Résultats des mesures de particules pour la journée du 18 juin 2009

18 juin 2009							
Heure	Lieu	PST µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>10</sub> µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>2,5</sub> µg/m <sup>3</sup>	PM <sub>10</sub> /PST	PM <sub>2,5</sub> /PST	dir. vent et vit. (km/h)
8 h 45	MDDEP	75	40	17	0,53	0,23	SSE (10,5)
9 h 55	Retty-McManus	295	100	30	0,34	0,10	SSO (5,7)
10 h 20	925, Arnaud	23	16	12	0,70	0,52	S (9,7)
10 h 50	Retty-Cartier	500	140	25	0,28	0,05	SSE (10)
11 h 40	925, Arnaud	33	19	12	0,58	0,36	SSE (10,2)
12 h 10	Retty-McManus	158	36	16	0,23	0,10	SSE (6,4)
13 h 30	Marquis-Évangéline	60	26	14	0,43	0,23	SSE (9,5)
13 h 40	Marquis-Cartier	105	35	15	0,33	0,14	S (5,5)
14 h 10	Retty-McManus	370	52	17	0,14	0,05	SSO (13,2)
15 h 20	925, Arnaud	81	30	16	0,37	0,20	OSO (25,8)
15 h 40	Retty-Cartier	255	38	13	0,15	0,05	OSO (26,5)
16 h 05	MDDEP	173	33	12	0,19	0,07	OSO (28,9)
16 h 40	Laure-Des Montagnais	174	35	12	0,20	0,07	OSO (29,9)
17 h 05	Comeau-Régneault	360	50	10	0,14	0,03	SO (29,4)
17 h 25	Retty-McManus	245	30	11	0,12	0,04	OSO (30,4)
17 h 55	925, Arnaud	50	30	12	0,60	0,24	SO (31,2)
18 h 15	MDDEP	110	30	12	0,27	0,11	OSO (27,3)
20 h 10	Retty-McManus	71	20	9	0,28	0,13	OSO (30,1)
20 h 35	925, Arnaud	34	22	10	0,65	0,29	OSO (30,1)
21 h 20	Comeau-Régneault	74	19	8	0,26	0,11	O (15,2)
21 h 30-24 h	MDDEP	38	22	11	0,58	0,29	
	<b>Moyenne arithmétique</b>	156	39	14	0,35	0,16	

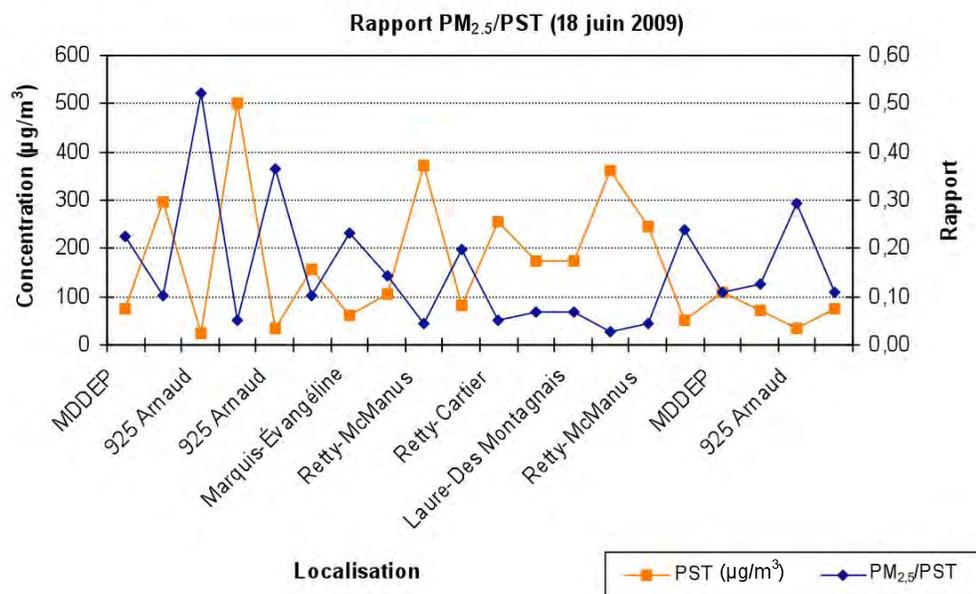
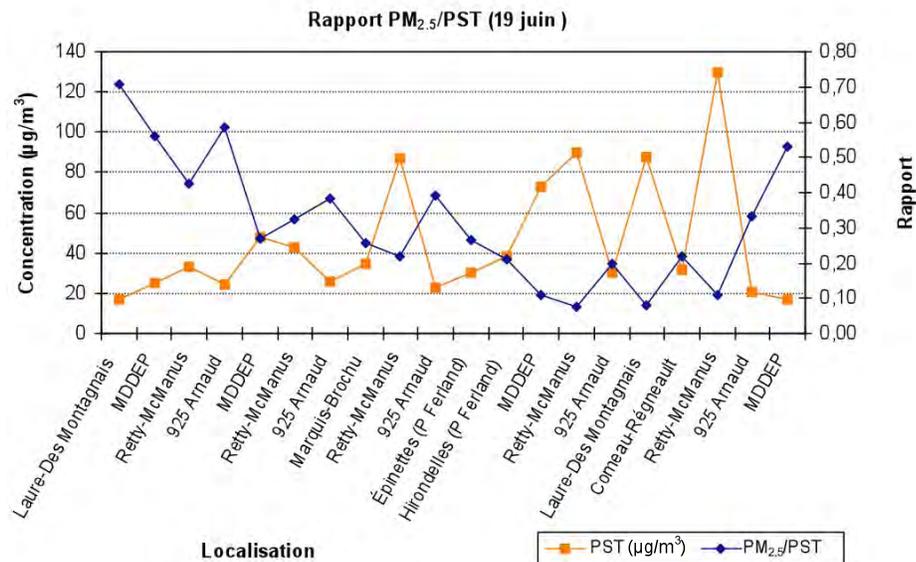


Figure 7 Rapport entre les particules fines (PM<sub>2,5</sub>) et les particules totales pour la journée du 18 juin 2009

Tableau 11 Résultats des mesures de particules pour la journée du 19 juin 2009

19 juin 2009							
Heure	Lieu	PST $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM <sub>10</sub> $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM <sub>2,5</sub> $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM <sub>10</sub> /PST	PM <sub>2,5</sub> /PST	dir. vent et vit. (km/h)
9 h	Laure-Des Montagnais	17	16	12	0,94	0,71	SSE (5,1)
9 h 10	MDDEP	25	21	14	0,84	0,56	S (4,3)
9 h 45	Retty-McManus	33	24	14	0,73	0,42	SSE (4,6)
10 h 06	925, Arnaud	24	22	14	0,92	0,58	SSE (6,7)
10 h 30	MDDEP	48	22	13	0,46	0,27	SSE (4,9)
10 h 55	Retty-McManus	43	22	14	0,51	0,33	SSO (7,9)
11 h 20	925, Arnaud	26	19	10	0,73	0,38	S (10,9)
12 h 10	Marquis-Brochu	35	17	9	0,49	0,26	S (11,7)
13 h 25	Retty-McManus	87	56	19	0,64	0,22	S (10,2)
14 h 05	925, Arnaud	23	15	9	0,65	0,39	SSE (13,7)
14 h 25	Épinettes (Parc Ferland)	30	15	8	0,50	0,27	SSE (14,4)
14 h 50	Hirondelles (Parc Ferland)	38	18	8	0,47	0,21	SSE (12,7)
15 h 15	MDDEP	73	21	8	0,29	0,11	S (5,6)
15 h 40	Retty-McManus	90	22	7	0,24	0,08	SSE (8,6)
16 h 15	925, Arnaud	30	14	6	0,47	0,20	SSE (4,6)
16 h 35	Laure-Des Montagnais	88	17	7	0,19	0,08	S (16,4)
16 h 55	Comeau-Régneault	32	21	7	0,66	0,22	SSO (10,8)
17 h 10	Retty-McManus	130	49	14	0,38	0,11	SE (11,5)
17 h 50	925, Arnaud	21	16	7	0,76	0,33	SSE (11,7)
18 h 10	MDDEP	17	13	9	0,76	0,53	SE (7,5)
	<b>Moyenne arithmétique</b>	<b>45,5</b>	<b>22</b>	<b>10,5</b>	<b>0,58</b>	<b>0,31</b>	

Figure 8 Rapport entre les particules fines (PM<sub>2,5</sub>) et les particules totales pour la journée du 19 juin 2009

Le tableau 12 présente les moyennes des résultats des mesures de particules totales compilés selon la vitesse du vent pour trois secteurs représentant un gradient de concentration en fonction de la localisation. La figure 9 illustre ces résultats. Pour les trois secteurs, la concentration en particules totales augmente avec la vitesse du vent, mais cette hausse est plus ou moins prononcée selon le secteur concerné. Le secteur de la rue Retty présente la plus forte augmentation des concentrations en fonction de la vitesse du vent.

Tableau 12 Résultats des mesures de particules en fonction de la vitesse du vent

Vitesse du vent	Rue Retty	MDDEP	925, Arnaud
0-5 km/h	64 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	34 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
5-10 km/h	96 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	49 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
10-15 km/h	188 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
> 15 km/h	190 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	142 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	55 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

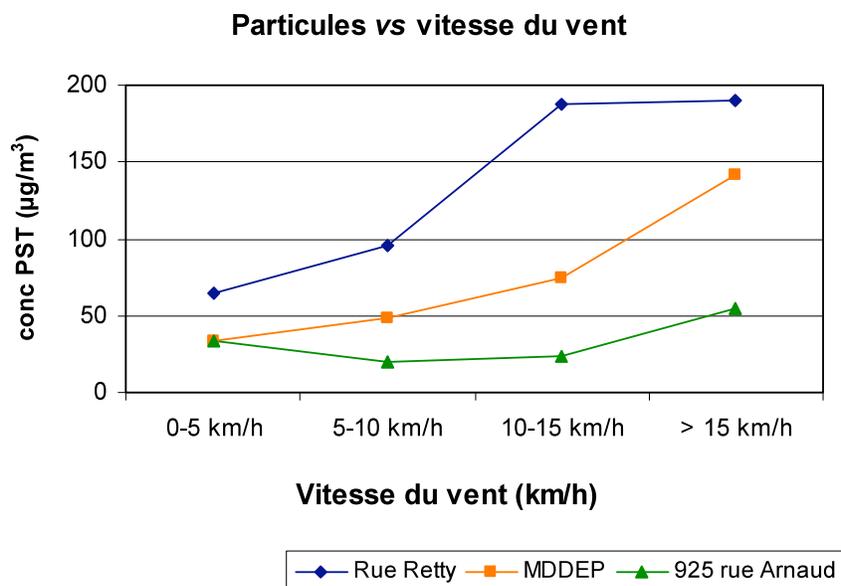


Figure 9 Concentrations des particules totales en suspension en fonction de la vitesse du vent

Le tableau 13 présente les moyennes arithmétiques des résultats pour tous les secteurs où il y a eu des mesures de particules ainsi qu'une moyenne pour l'ensemble du territoire de la ville de Sept-Îles. Pour l'ensemble de la ville, la concentration moyenne de  $\text{PM}_{2,5}$ , durant ces quatre jours, est de  $11 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et de  $72 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour les PST. De ces PST, 33 % sont des  $\text{PM}_{10}$  et 15 % sont des  $\text{PM}_{2,5}$ . Le tableau 14 présente à titre indicatif les moyennes quotidiennes annuelles observées à différents endroits au Québec pour les  $\text{PM}_{2,5}$ .

Tableau 13 Moyennes arithmétiques des résultats de particules par secteur (mesures sur 15 min)

Lieu	Part. totales $\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\text{PM}_{10}$ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\text{PM}_{2,5}$ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\text{PM}_{10}/\text{PST}$ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\text{PM}_{2,5}/\text{PST}$ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\text{PM}_{2,5}/\text{PM}_{10}$ $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Ville de Sept-Îles	72	24	11	0,33	0,15	0,46
Laure-Des Montagnais	60	18,6	9,6	0,31	0,16	0,52
Comeau-Régneault	97	26,6	9,4	0,27	0,10	0,35
MDDEP	59	22,6	11	0,38	0,19	0,49
925, Arnaud	31	18,6	10,2	0,60	0,33	0,55
Parc Ferland	34	16,5	8	0,49	0,24	0,49
Retty-McManus	116	33	12,6	0,28	0,11	0,38
Retty (Cartier-Dequen)	198	50	13,6	0,25	0,07	0,27

Tableau 14 Mesures comparatives de  $\text{PM}_{2,5}$  à différents endroits au Québec

Ville (secteur)	Type d'environnement	Moyenne quotidienne annuelle ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Québec	Milieu urbain	8,2
Montréal	Milieu urbain-industriel	12
Shawinigan	Milieu industriel	8,9
Témiscaming	Milieu industriel	12,3
Rivière des Prairies	Milieu résidentiel (chauffage au bois)	10,1
Stukely	Milieu rural	6,8
Ditton (La Patrie)	Milieu rural	3,2
Mercier	—	6,6

### 5.1 Mesures additionnelles (PST)

À la suite des mesures effectuées par le TAGA en juin 2009, deux appareils de mesure (échantillonneurs à grand débit) ont été laissés sur place pour des analyses subséquentes de particules totales en suspension. La méthode qui a été utilisée est dite « méthode standard » (réf. 7) avec une durée d'échantillonnage de 24 heures. Le tableau 15 présente une compilation des résultats de PST obtenus pour cette période ainsi que pour la période précédente, soit du 16 au 20 juin 2009.

Tableau 15 Résultats relatifs aux particules totales en suspension mesurées aux postes fixes (échantillonnage 24 h) (Tremblay, 2009, CEAEQ)

Station	Date	Direction du vent	Concentration $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Moyenne géométrique ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Retty	16 juin	SSE	55	
	17 juin	S, SSE, SE	130	
	18 juin	OSO, SSE	110	
	19 juin	SSE, SE	93	92
Arnaud	16 juin	SSE	36	
	17 juin	S, SSE, SE	47	
	18 juin	OSO, SSE	80	
	19 juin	SSE, SE	29	45
Retty	7 juillet	SSE, NNE	35	
	9 juillet	SSE, NNE	46	
	10 juillet	OSO, NE, SE	46	42
Franquelin	7 juillet	SSE, NNE	39	
	9 juillet	SSE, NNE	40	
	10 juillet	OSO, NE, SE	45	41
Retty	31 août	NO, SO	20	
	1 <sup>er</sup> septembre	SSE, NE, SO	72	
	2 septembre	OSO, O	76	
	3 septembre	OSO, NO	25	41
Arnaud	31 août	NO, SO	11	
	1 <sup>er</sup> septembre	SSE, NE, SO	31	
	2 septembre	OSO, O	53	
	3 septembre	OSO, NO	25	26
<b>Moyenne</b>				
Retty				<b>58</b>
Arnaud				<b>36</b>
Sept-Îles				<b>48</b>



Figure 10 Localisation des échantillonneurs à grand débit (du 7 juillet au 4 septembre 2009)

## 5.2 Hydrocarbures aromatiques polycycliques totaux

L'équipe du TAGA a mesuré les HAP totaux (présents dans l'air sous forme particulaire) à l'aide d'un analyseur de HAP, en temps réel, par séquence de 15 minutes pendant le jour. L'analyseur utilisé ne permet cependant pas d'identifier chacun des HAP présents ni leur concentration respective, comme le ferait la méthode standard pour déterminer les valeurs quotidiennes (échantillonnages effectués sur 24 heures). Toutefois, les valeurs mesurées permettent d'obtenir un ordre de grandeur des concentrations de HAP dans l'air ambiant, de façon à détecter s'il existe une problématique en ce qui concerne les HAP.

Les valeurs obtenues à la suite de cette campagne de mesure varient entre 9 et 140 ng/m<sup>3</sup>. Lorsqu'on fait la moyenne de tous les résultats obtenus aux différents endroits, et cela, peu importe la direction des vents, on obtient une concentration moyenne de 34 ng/m<sup>3</sup>.

---

## 6. Interprétation des résultats et discussion

### 6.1 Données historiques

#### 6.1.1 Particules totales en suspension

Le paramètre « PST » est fréquemment utilisé pour évaluer la qualité de l'air. Selon l'actuel Règlement sur la qualité de l'atmosphère, la norme quotidienne est de  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , et la norme annuelle est de  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ces normes sont établies à l'aide d'une méthode d'échantillonnage précise (échantillonneur à grand débit) et d'une analyse gravimétrique.

Les résultats les plus élevés (valeur maximale) ont été observés aux postes situés au sud-est (Laure 2) et à l'est (Holiday) de la ville (tab. 4, 5). Entre l'année 1975 et l'année 1982 ou 1994 (Dequen), et ce, pour les années où le nombre de données est suffisant, on remarque une diminution des fréquences de dépassement. Pour la plupart des postes, les moyennes géométriques annuelles ont diminué légèrement, ce qui suggère que la situation se serait améliorée au fil des ans parce que certaines activités ont cessé ou que des mesures de mitigation ont été mises en place. Le poste Arnaud (tab. 2), au nord-ouest, présente les plus faibles valeurs (moyennes) durant cette période et ne montre aucun dépassement de la norme quotidienne durant les trois dernières années d'opération (1981-1983). La norme annuelle ( $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), établie à partir de la moyenne géométrique de toutes les valeurs sur une année, n'a jamais été dépassée pour aucun des postes, mais la norme quotidienne, selon le secteur, a été dépassée occasionnellement durant ces années.

Le pourcentage le plus élevé de dépassements de la norme quotidienne a été observé au poste Laure 2, en 1977, avec 18,7 % de dépassements (tab. 5). Les secteurs les plus touchés, où l'on trouve les concentrations les plus élevées de particules, semblent être les mêmes qu'aujourd'hui, c'est-à-dire la partie sud et est de la ville (tab. 13). Au-delà du dépassement de la norme, c'est l'amplitude des dépassements qui retient l'attention, lorsqu'on observe des valeurs maximales de 400 à  $600 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur une période de 24 heures (de 3 à 4 fois la norme).

Les particules aérotransportées finissent par se déposer au sol, s'accumulent et peuvent être remises en suspension lors de vents forts. À cette époque (1975-1995), les moyennes annuelles pour l'ensemble des postes n'étaient pas très élevées (tab. 2-5) si l'on compare la situation à d'autres endroits au Québec (tab. 6), ou à la norme annuelle du RQA. En se basant sur la norme annuelle, on ne peut pas qualifier la qualité de l'air de mauvaise à cette époque. Il y avait toutefois des périodes où la concentration de particules en suspension dans l'air était élevée; ces épisodes se sont produits de manière intermittente en fonction des conditions météorologiques.

La nature des activités de l'IOC (empilements et transbordements des matières premières pouvant être transportées par le vent) représente l'hypothèse la plus

vraisemblable pour expliquer la présence des valeurs élevées de particules dans l'air, et ce, plus particulièrement dans le quartier Monseigneur-Blanche attenant au terrain de la compagnie. Même si les émissions de la minière Wabush et de l'aluminerie Alouette peuvent être considérées comme des sources potentielles de particules, il est moins vraisemblable qu'elles contribuent de manière importante au niveau ambiant de PST dans la ville à cause de la distance (6-7 km) séparant ces usines de la ville. En effet, les particules grossières ( $> 10 \mu\text{m}$ ) se déposent généralement dans le voisinage de leurs sources d'émission. Seules des conditions météorologiques extrêmes pourraient expliquer le déplacement de particules grossières sur une si longue distance. L'hypothèse d'exclure les usines Wabush et Alouette comme contributeurs importants de PST à Sept-Îles est également fondée sur les résultats de la modélisation de la dispersion atmosphérique réalisée en 1988, sur les résultats des mesures d'air ambiant obtenus à cette époque ainsi que sur la modélisation de 2002 (voir section sur la modélisation). De plus, le poste Holliday enregistre des résultats plus élevés que celui de la rue Dequen, alors qu'il est situé en aval des vents par rapport à la minière Wabush (figure 2). Selon leur emplacement respectif, et si la minière Wabush était la source principale, il ne devrait pas y avoir de différences significatives entre les résultats du poste Arnaud et ceux du poste Dequen puisqu'ils sont situés à peu près à la même hauteur et dans le même axe par rapport à l'usine Wabush. Or, les pourcentages de dépassement au poste Dequen sont supérieurs à ceux du poste Arnaud.

Les résultats plus récents vont dans le même sens lorsqu'on compare les données (tab. 13) du secteur Comeau-Régneault et celles du secteur Laure-Des Montagnais et de la section du boulevard Laure où sont situés les bureaux de la direction régionale du MDDEP.

### 6.1.2 Hydrocarbures aromatiques polycycliques

Les HAP sont généralement associés à la combustion de matières organiques. Les sources sont donc nombreuses, et il est difficile d'établir un lien direct avec une source en particulier. Les alumineries sont les sources les plus importantes de HAP au Québec. Le chauffage au bois et le transport viennent en second lieu en ce qui concerne les émissions de HAP.

À Sept-Îles, les HAP proviendraient des industries, du chauffage au bois et de la circulation routière. Selon les données des inventaires fédéral et provincial, l'aluminerie Alouette émettrait principalement de l'acénaphène, du phénanthrène et du fluorène, mais ne rejetterait pas de benzo(a)pyrène. Pour ce dernier, qui est considéré comme l'un des contaminants les plus à risque pour la santé, le MDDEP a produit un critère de qualité de l'air, soit  $0,9 \text{ ng/m}^3$  (en équivalent B(a)P, sur une base annuelle (réf. 12)). De plus, la dispersion atmosphérique sur une distance d'environ 6 km a pour effet de réduire considérablement l'impact de ces contaminants sur l'air ambiant à Sept-Îles. Selon les quantités émises (inventaires des rejets) et l'effet de la dispersion atmosphérique, les émissions de HAP provenant de l'aluminerie Alouette n'auraient pas d'impact important sur la qualité de l'air dans la ville de Sept-Îles.

---

## 6.2 Résultats de la campagne de caractérisation de 2009

### 6.2.1 Particules totales en suspension

La campagne de caractérisation faite par l'équipe du TAGA à l'été 2009 aura permis d'obtenir deux séries de données. Une première série de mesures a été faite pour les PST, les PM<sub>10</sub> et les PM<sub>2,5</sub> sur de courtes périodes (15 minutes) à plusieurs endroits de la ville pendant quatre jours. Une seconde série de mesures ont été prises pour les PST à partir de postes fixes; les résultats sont basés sur des périodes d'échantillonnage de 24 heures, selon la méthode standard à partir d'un échantillonneur à grand débit. Les résultats obtenus de la seconde série sont comparés aux résultats des années antérieures ainsi qu'aux normes du Règlement sur la qualité de l'air. La première série de résultats, quant à elle, permet d'obtenir plus d'information sur la nature et la provenance des particules en suspension dans l'air.

Les sites échantillonnés ont été choisis afin d'assurer une bonne représentativité de l'ensemble des secteurs de la ville. En effectuant la moyenne géométrique de toutes les valeurs mesurées pour intervalle de 15 minutes, et cela, pour tous les points de prélèvement, on obtient une valeur de 51 ug/m<sup>3</sup> pour les PST. À titre indicatif seulement, la norme annuelle pour les PST est de 70 ug/m<sup>3</sup> (moyenne géométrique).

Lorsqu'on analyse les données présentées dans les tableaux 8 à 11, on remarque que la qualité de l'air de la ville a été plus affectée par les particules en suspension durant la journée du 18 juin 2009 que pour les trois autres journées. La moyenne de la concentration des PST obtenue pour les données recueillies dans l'ensemble des secteurs durant cette journée est de 156 µg/m<sup>3</sup>, tandis que durant les autres jours, on obtient des moyennes variant entre 40 et 50 µg/m<sup>3</sup>. Le secteur sud (rue Retty) est celui qui présente le plus haut taux de PST dans l'air ambiant, suivi du secteur est (intersection des rues Comeau et Régneault) et du secteur situé au nord-est (Laure-Des Montagnais et Laure-Vachon). Enfin, le secteur le moins affecté est au nord-ouest (925, rue Arnaud) de la ville. Les jours où les concentrations de particules sont moins élevées, on observe sensiblement les mêmes rapports entre les secteurs.

Les résultats des mesures de PST réalisées à l'aide de postes fixes sont présentés dans le tableau 15. Ces résultats peuvent être comparés aux normes du Règlement sur la qualité de l'air. Les résultats obtenus durant cette période respectent la norme quotidienne, et les moyennes, tant par secteur que pour l'ensemble du territoire de la ville, sont inférieures à la moyenne annuelle. (70 µg/m<sup>3</sup>). Les moyennes géométriques sont du même ordre de grandeur que celles qui ont été obtenues lors des analyses antérieures (tableaux 2 à 5). Du 17 au 18 juin 2009, la valeur des PST obtenue au poste Retty, en utilisant un échantillonneur à grand débit (130 µg/m<sup>3</sup>; voir le rapport de Tremblay, 2009, CEAEQ, tableau 15 p. 32), laisse présager qu'il pourrait encore y avoir des journées où la norme quotidienne (150 µg/m<sup>3</sup>) pourrait être dépassée.

Il faut toutefois souligner que c'est au cours de la journée du 18 juin 2009 qu'on a enregistré les vents les plus forts (10-30 km/h). Il existe un lien proportionnel entre la

vitesse du vent et les concentrations de PST (tab. 12 et figure 9). La vitesse du vent devient l'élément déclencheur des épisodes durant lesquels la concentration de particules dans l'air est élevée.

### 6.2.2 Particules fines (PM<sub>2,5</sub>)

Les concentrations de PM<sub>2,5</sub> mesurées varient entre 6 µg/m<sup>3</sup> et 30 µg/m<sup>3</sup>. La moyenne obtenue pour l'ensemble de la ville est de 11 µg/m<sup>3</sup>. La différence entre les secteurs les plus affectés par la présence de particules fines et ceux qui le sont moins est de l'ordre de 5 µg/m<sup>3</sup>. L'écart est un peu plus prononcé pour les PM<sub>10</sub> (32 µg/m<sup>3</sup>), et ce, suffisamment pour voir une légère différence entre les secteurs. Le secteur le plus affecté durant cette période est celui de la rue Retty (au coin des rues Cartier et Dequen), alors que le secteur le moins affecté est au nord de la ville (925, rue Arnaud). De plus, le rapport PM<sub>2,5</sub>/PST est inversement proportionnel à la concentration de PST. Ainsi, pour une valeur de PST de 500 µg/m<sup>3</sup> mesurée sur la rue Retty, la quantité de PM<sub>2,5</sub> représente 5 % du total des particules, alors que pour une valeur de PST de 13 µg/m<sup>3</sup>, mesurée dans le même secteur lors de la journée du 16 juin, la proportion de PM<sub>2,5</sub> représente 62 % du total des particules. Les moyennes de ces rapports sont inscrites dans le tableau 13. Le pourcentage de PM<sub>2,5</sub> obtenu pour le secteur nord-ouest (925, Arnaud) est de 33 % et celui pour le secteur sud, de 7 % (Retty Cartier-Dequen). Deux conclusions importantes découlent de ces résultats. Premièrement, la moyenne des valeurs mesurées pour les particules fines (PM<sub>2,5</sub>) (11 µg/m<sup>3</sup>) pour l'ensemble de la ville est inférieure au critère de qualité de l'air. Deuxièmement, les résultats des rapports PM<sub>2,5</sub>/PST nous indiquent que, lors des épisodes de forte concentration de PST, l'augmentation de la concentration des particules grossières (> 10 µm) est importante, alors qu'il n'y a pas une forte hausse de la concentration des PM<sub>2,5</sub>.

À titre comparatif, le tableau 14 présente les concentrations de PM<sub>2,5</sub> mesurées à différents endroits au Québec. Il est important de noter que les concentrations présentées dans le tableau sont issues d'échantillonneurs en continu et qu'elles représentent des moyennes quotidiennes annuelles. De plus, la méthode (GRIMM) utilisée pour les mesures de juin 2009 (PST et PM<sub>2,5</sub>) et les périodes d'échantillonnage sont différentes. Ces tableaux sont donc présentés à titre indicatif seulement.

En ce qui concerne les PM<sub>2,5</sub>, les concentrations observées à Sept-Îles s'apparentent à celles que l'on trouve dans un milieu urbain typique du Québec (tab. 14).

### 6.2.3 Hydrocarbures aromatiques polycycliques

À l'aide des mesures réalisées à l'été 2009 par l'équipe du TAGA, il a été possible de voir l'ampleur de l'impact de l'ensemble des sources de HAP à Sept-Îles, à l'exclusion du chauffage au bois dont la contribution a été absente pour cette période.

Les concentrations les plus élevées (140, 114, 107 et 90 ng/m<sup>3</sup>) ont été mesurées à proximité des bureaux de la direction régionale du MDDEP au voisinage de l'artère principale (boulevard Laure : route 138). Ces valeurs reflètent la contribution de la

circulation routière. Pour évaluer la contribution en HAP de l'aluminerie Alouette et de la minière Wabush, il faut analyser les valeurs mesurées lorsque les vents proviennent du sud-ouest, du sud-sud-ouest, et de l'ouest-sud-ouest (31 % de l'ensemble des données). Selon les données météorologiques de l'aéroport de Sept-Îles, la fréquence de ces directions serait de l'ordre de 10 % à 12 %.

En effectuant la moyenne des résultats obtenus lorsque le vent souffle en provenance de l'aluminerie Alouette et de la minière Wabush, on obtient une concentration de 31 ng/m<sup>3</sup>, ce qui est inférieur à la moyenne globale mesurée (34 ng/m<sup>3</sup>) pour l'ensemble des directions de vent. Selon ce résultat, la contribution de ces usines en HAP dans l'air ambiant ne serait pas perceptible. Si l'on fait la moyenne des valeurs mesurées lorsque le vent provient du sud ou du sud-sud-est, donc lorsqu'il ne peut y avoir de contribution de l'aluminerie Alouette ni de la minière Wabush, on obtient une valeur de 34 ng/m<sup>3</sup>. Ce résultat indique qu'on ne peut déceler un apport de HAP provenant des émissions des industries situées de l'autre côté de la baie sur les concentrations de HAP mesurées dans l'air ambiant de la ville de Sept-Îles.

Lorsque l'on veut estimer l'impact d'une source d'émission potentielle sur la qualité de l'air ambiant, il est important de considérer la distance séparant la source d'émission et le milieu récepteur. L'aluminerie Alouette et la minière Wabush sont situées à environ 7 kilomètres de la ville de Sept-Îles. Le phénomène de dispersion atmosphérique crée un effet de dilution et, en considérant la distance, ceci fait en sorte que la contribution de ces industries sur la concentration de HAP dans l'air à Sept-Îles est probablement faible.

À titre comparatif, le tableau suivant présente les résultats obtenus à d'autres endroits au Québec en employant la même méthode que celle utilisée à Sept-Îles pour une période d'échantillonnage similaire. Les valeurs de HAP totaux mesurées à l'été 2009 ne laissent entrevoir aucun problème particulier et sont tout à fait comparables aux valeurs moyennes que l'on obtient dans un milieu urbain.

Tableau 16 Résultats comparatifs de HAP totaux à certains endroits au Québec (échantillonnage sur 15 min)

	ng/m <sup>3</sup>	milieu
Sept-Îles	34	urbain
Mercier	30	rural
Cap-de-la-Madeleine	36	urbain
Bromont	18	rural
Québec*	126	urbain

\* Circulation routière : journée sans voitures

---

### 6.3 Modélisation

Les résultats de la modélisation réalisée en 1988 (réf. 10) (valeur maximale mesurée :  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et valeur maximale estimée :  $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$  à Pointe Noire) nous indiquent que l'impact des activités de la minière Wabush sur la qualité de l'air dans la ville de Sept-Îles serait mineur, si l'on considère le phénomène de la dispersion atmosphérique sur une distance de 7 kilomètres. La conclusion demeure valide aujourd'hui, dans la mesure où les émissions de Wabush n'ont pas augmenté depuis ce temps. Les résultats de la modélisation effectuée pour l'aluminerie Alouette, en 2002 (réf. 15), confirment cette hypothèse.

#### 6.3.1 Météorologie

La provenance de la direction du vent par rapport à la localisation de la station de mesure est une donnée fondamentale pour reconnaître une source active d'émission de contaminants atmosphériques. Toutefois, dans le cas d'une source d'émission située au niveau du sol et sous l'influence d'une direction de vent variable, il devient plus difficile d'établir un lien de causalité entre la source et le milieu récepteur. Il faut aussi rappeler que la présence d'obstacles au sol, tels des bâtiments, crée localement des changements dans la direction du vent au sol, ce qui peut fausser les résultats. Comme il a été mentionné précédemment, on observe plusieurs directions dominantes du vent à Sept-Îles, et ces directions varient selon les mois de l'année. Par exemple, durant les mois d'été (de mai à août), la direction est domine, suivie par ordre d'importance des directions sud-est, sud-ouest et nord-ouest. La figure 11 illustre les directions dominantes des vents en période estivale ainsi que les vitesses généralement observées pour cette période.

Les valeurs de particules les plus élevées ont été observées lorsque le vent provient du sud-sud-est pour le secteur de la rue Retty, mais également du sud-sud-ouest. Dans le secteur Comeau-Régneault, on a mesuré une valeur élevée ( $360 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), alors que le vent provenait du sud-ouest (baie). La composante sud semble être régulièrement présente lorsque les résultats sont élevés. De plus, on observe que le gradient de concentration pour les PST diminue du sud vers le nord de la ville, ce qui tend à confirmer que la source principale de particules est localisée au sud de la ville. Comme la vitesse du vent favorise le soulèvement et le transport des particules, celles-ci s'accumulent un peu partout sur le territoire de la ville au fil du temps et peuvent être remises en suspension, peu importe la direction du vent, lorsque la vitesse de celui-ci augmente, comme si l'on était en présence de sources multiples de particules.

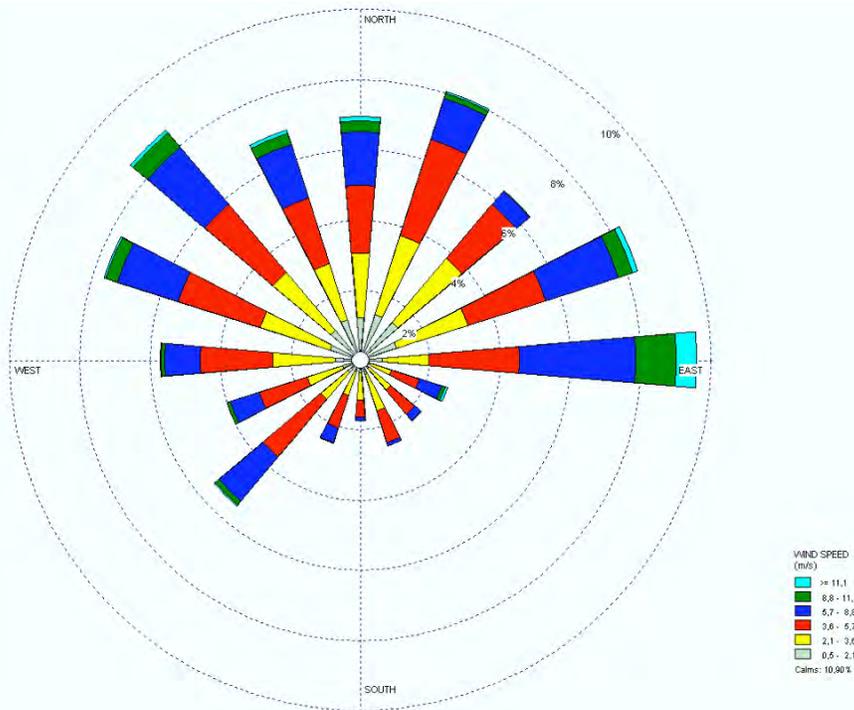


Figure 11 Rose des vents du mois de juin (données de 2004-2009 collectées à l'aéroport)

#### 6.4 Chauffage au bois

La problématique du chauffage au bois à Sept-Îles (parc Ferland) est connue et a déjà fait l'objet de campagnes de sensibilisation de la part des autorités municipales et de la direction de la santé publique de la région. D'après l'étude réalisée par Environnement Canada en 1990-1991 (réf. 8), la densité des installations de chauffage au bois dans le parc Ferland serait importante. Des conditions météorologiques défavorables à une bonne dispersion atmosphérique, conjuguées à la topographie du secteur, peuvent entraîner une stagnation des masses d'air et, par conséquent, une accumulation des polluants dans l'air ambiant générés par la combustion du bois. Il est connu que l'impact saisonnier du chauffage au bois pour les particules fines ( $PM_{2,5}$ ), les hydrocarbures aromatiques polycycliques et les composés organiques volatils est non négligeable (réf. 11). Selon les conditions météorologiques, la dispersion atmosphérique peut être inefficace plusieurs fois par hiver et peut affecter de manière importante la qualité de l'air ambiant.

Les résultats de l'étude indiquent que la valeur maximale ( $92 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) n'a pas dépassé la norme quotidienne de  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour les PST inscrite au Règlement sur la qualité de l'atmosphère. L'étude ne fournit pas de résultats pour les  $\text{PM}_{2,5}$ . Toutefois, la situation ne semble pas être problématique a priori si l'on se base sur la valeur moyenne annuelle (PST) de  $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$  obtenue dans cette étude. Même si toutes les particules mesurées (PST) avaient été des particules fines ( $\text{PM}_{2,5}$ ), le critère de qualité de l'air pour les  $\text{PM}_{2,5}$  ( $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , annuel) n'aurait pas été dépassé. Toutefois, il faut considérer que l'impact saisonnier est important et que la concentration de  $\text{PM}_{2,5}$  pourrait être élevée plusieurs fois par mois durant l'hiver. Selon les analyses effectuées au parc Ferland, la valeur moyenne de HAP totaux est 15 fois plus élevée durant l'hiver ( $160,7 \text{ ng}/\text{m}^3$ ) que pendant la période estivale ( $10,7 \text{ ng}/\text{m}^3$ ), et pour le benzo(a)pyrène (B(a)P), la valeur est 30 fois plus élevée en hiver ( $1,5 \text{ ng}/\text{m}^3$ ) qu'en été ( $0,05 \text{ ng}/\text{m}^3$ ). Ceci montre bien l'ampleur de l'impact du chauffage au bois sur la qualité de l'air. Sur une période d'un an, la valeur obtenue pour le B(a)P s'élève à  $0,7 \text{ ng}/\text{m}^3$ . Le critère de qualité de l'air est de  $0,9 \text{ ng}/\text{m}^3$ .

À titre de comparaison, mentionnons les résultats obtenus dans un secteur résidentiel de Rivière-des-Prairies (réf. 3), où la valeur (médiane) de B(a)P obtenue a été de  $1,00 \text{ ng}/\text{m}^3$  sur une période d'une année (de l'automne 1989 à l'automne 1990). Dans le projet de règlement sur l'assainissement de l'air, la valeur de référence comme niveau de fond industriel est de  $0,3 \text{ ng}/\text{m}^3$ . Sans être catastrophique, la situation au parc Ferland mérite certainement que des efforts soient déployés pour minimiser les impacts causés par le chauffage au bois sur la qualité de l'air.

### 6.5 Poussières

La qualité de l'air est établie en fonction des concentrations des divers contaminants présents. Les concentrations mesurées sont comparées aux normes d'air ambiant ou aux critères de qualité de l'air (réf. 12). Les données sur la qualité de l'air permettent d'évaluer le niveau d'exposition (court, moyen ou long terme) de la population et conséquemment, le niveau de risque sur la santé. Une situation peut ne pas représenter un risque pour la santé, mais elle peut affecter la qualité de vie des résidents (poussières, odeurs, bruits). La présence de poussières sur les maisons, aux abords des piscines ou sur les autos peut constituer un irritant pour les citoyens et occasionner des plaintes.

En ce qui concerne ces situations, il n'est pas question de la qualité de l'air comme telle, mais bien de retombées atmosphériques, des particules grossières qui ont été transportées par le vent et qui finissent par se déposer sur des surfaces. Même si, sur une base annuelle et selon les normes et critères, la qualité de l'air est généralement bonne à Sept-Îles, on observe que sur de courtes périodes, mesurées en heures ou en journées, les concentrations de particules grossières sont très élevées, ce qui peut causer différents désagréments à la population de certains secteurs. L'article 20 de la Loi sur la qualité de l'environnement traite d'ailleurs de cette dimension : « Nul ne doit émettre, déposer, dégager ou rejeter ni permettre l'émission, le dépôt, le dégagement ou le rejet dans l'environnement d'un contaminant au-delà de la quantité ou de la

---

concentration prévue par règlement du gouvernement.... La même prohibition s'applique à l'émission, au dépôt, au dégagement ou au rejet de tout contaminant, dont la présence dans l'environnement est prohibée par règlement du gouvernement ou est susceptible de porter atteinte à la vie, à la santé, à la sécurité, au bien-être ou au confort de l'être humain, de causer du dommage ou de porter autrement préjudice à la qualité du sol, à la végétation, à la faune ou aux biens. (1972, c. 49, a. 20.) »

Il n'y a pas de lien mathématique simple et direct entre la concentration de particules dans l'air et l'impact créé par les dépôts atmosphériques puisque la situation dépend de plusieurs facteurs. Les valeurs maximales qui ont été obtenues à Sept-Îles lors d'études antérieures (1975-1995) sont élevées. Même si les concentrations semblent avoir diminué au fil du temps, il n'en demeure pas moins que les derniers résultats nous indiquent que la norme quotidienne, pour les PST, pourrait être dépassée à certains moments, principalement lorsque la vitesse du vent est élevée.

## 6.6 Odeurs

La présence des réservoirs de produits pétroliers de la compagnie Impériale représente une source de composés organiques volatils qui peuvent être à l'origine d'odeurs et devenir l'objet de plaintes, mais l'impact semble toutefois se limiter au quadrilatère délimité par les rues Retty-Arnaud et Retty-Dequen (Tremblay, 2009, CEAEQ). Les principales substances volatiles émises en provenance des réservoirs sont des hydrocarbures aromatiques monocycliques, dont les BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène, xylènes) qui figurent parmi les plus importants. Également, on note l'émission d'hydrocarbures, tels les alcanes, qui peuvent également contribuer aux odeurs. Le MDDEP a défini des critères de qualité de l'air pour plusieurs composés organiques volatils, y compris les BTEX. Par exemple, le critère du benzène est de  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur une période de 24 heures. Le critère pour le toluène de  $600 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , observé sur une période de quatre minutes, a été déterminé principalement en fonction du caractère olfactif du toluène. L'éthylbenzène a également un critère établi sur une période de 4 minutes ( $740 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) pour l'odeur et un critère annuel de  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Le critère défini pour une période de 4 minutes (odeur) pour les xylènes (o,m,p) est de  $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et de  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur une base annuelle. Selon les résultats obtenus par l'équipe du TAGA, les concentrations de COV et de BTEX mesurées un peu partout sur le territoire de la ville sur des périodes de 24 heures sont très faibles et comparables à celles dans un milieu rural (Tremblay, 2009, p. 40). Les résultats obtenus indiquent qu'il n'existe pas de problématique pour les COV à Sept-Îles en fonction des critères établis pour la qualité de l'air. Selon les résultats obtenus dans le quartier près des réservoirs, on observe que les concentrations de BTEX sont plus élevées qu'ailleurs dans la ville et pourraient être la source d'odeurs intermittentes qui se manifestent en fonction des conditions météorologiques. Une évaluation des principales activités qui sont à l'origine des émissions de COV (par exemple, le remplissage de camions et autres) pourrait être faite dans le but d'appliquer des mesures de mitigation appropriées afin de remédier aux odeurs.

---

## 7. Conclusions

Sur la base des analyses antérieures, des résultats obtenus en 2009 et des informations dont on dispose, les principales conclusions sont les suivantes :

- L'ensemble des données, des résultats et des études disponibles à ce jour procure une information suffisante pour établir un portrait adéquat de la qualité de l'air à Sept-Îles. Cette conclusion se limite au territoire de la ville de Sept-Îles.
- Les résultats de la campagne de caractérisation permettent de constater que les normes et les critères de qualité de l'air sont respectés pour l'ensemble de la ville. La similitude entre les résultats de 2009 et ceux obtenus antérieurement nous permet de conclure que l'installation permanente de nouveaux postes de mesure n'est pas nécessaire pour préciser l'état de la situation.
- **Sur une période d'un an**, la qualité de l'air à Sept-Îles ne représente pas une situation problématique en ce qui concerne les particules (totales et fines) et est comparable à la situation qui existe dans un milieu urbain ou périurbain
- **Sur des périodes plus courtes** (horaires ou quotidiennes) et par intermittence, les concentrations de particules totales en suspension (PST) sont élevées dans le secteur sud et parfois dans les secteurs est de la ville. Toutefois, la problématique se limite à la concentration des particules grossières dans l'air ambiant ( $> 10 \mu\text{m}$ ). Même si lors des plus récentes mesures (période de 24 heures, tableau 15), il n'y a pas eu de dépassements de la norme quotidienne pour les PST, certains résultats (tableau 10 : résultats obtenus par période de 15 minutes) nous indiquent que des dépassements occasionnels de la norme quotidienne peuvent se produire durant l'année. Ainsi, les épisodes de poussière surviennent principalement par temps sec et lorsque la vitesse du vent est plus élevée ( $> 15 \text{ km/h}$ ).
- Les résultats des analyses des BTEX nous indiquent que les concentrations sont un peu plus élevées dans le quadrilatère formé par les rues Retty, Arnaud et Dequen que dans les autres secteurs de la ville. Les COV présents dans l'air pourraient vraisemblablement provenir, selon le CEAEQ, des réservoirs de produits pétroliers, et pourraient être une source d'odeurs en fonction des conditions météorologiques. Les données recueillies sur une période de 24 heures ne présentent pas de dépassements du critère du benzène, ce dernier étant le contaminant le plus préoccupant pour la santé parmi les COV émis. Ponctuellement près des réservoirs les concentrations de benzène sur de courtes périodes (3 – 4 heures) dépassent la valeur du critère, ce qui justifie que des mesures soient prises pour améliorer la situation dans ce secteur. Les concentrations de BTEX, pour l'ensemble de la ville, sont comparables à celles qu'on trouve dans un milieu rural au Québec.

- 
- Même si les variations fréquentes des directions du vent ne permettent pas d'établir, avec certitude, un lien de cause à effet, le gradient de concentration observé (diminuant du sud vers le nord), la granulométrie prédominante des particules aéroportées ( $> 10 \mu\text{m}$ ), la distance séparant les autres sources potentielles de la ville ainsi que la proximité et la nature des activités de l'IOC (empilements et manipulation de matières premières à ciel ouvert) sont des raisons qui tendent à confirmer que la source principale des poussières proviendrait du terrain de cette compagnie. Les concentrations de particules totales observées sur de courtes périodes laissent croire également que les retombées atmosphériques peuvent occasionnellement causer des désagréments et seraient à l'origine des plaintes formulées par les résidents des quartiers situés à proximité du site de la compagnie. La mise en place de mesures de mitigation à la source est tout à fait justifiée.
  - Les résultats de l'étude sur le chauffage au bois (réf. 8) nous indiquent que les concentrations de particules (majoritairement fines) et de HAP peuvent être assez élevées, par moments, durant l'hiver au parc Ferland, et ce, suffisamment pour justifier des actions préventives. Les concentrations observées sur une base annuelle ne sont toutefois pas problématiques.

---

## Références bibliographiques

- (1) Agence de la santé et des services sociaux de Montréal. *Qualité de l'air extérieur - Prévenir les problèmes de santé reliés à l'environnement* [En ligne] <http://www.santepub-mtl.qc.ca/Environnement/chauffage/fiche7.html> (page consultée le 26 mai 2010).
- (2) Agence de la santé et des services sociaux de la Mauricie et du Centre-du-Québec, santé publique, *Qualité de l'air extérieur : smog* [En ligne] <http://www.agencesss04.qc.ca/sante-publique/environnement/qae-smog.html> (page consultée le 26 mai 2010).
- (3) Bonvalot, Yvette et coll. « Campagne d'échantillonnage sur le chauffage au bois – Hiver 1998-1999 », Rapport d'étude, mars 2000, Environnement Canada, CUM, RRSSS Montréal-Centre.
- (4) Duhaime, Chantal, 2008. *Le chauffage au bois et la qualité de l'air* Environnement Canada [En ligne] [http://www.afvsm.qc.ca/transfert\\_connaissances/doc/2008/chantal\\_duhaime\\_CAB\\_080312.pdf](http://www.afvsm.qc.ca/transfert_connaissances/doc/2008/chantal_duhaime_CAB_080312.pdf). (page consultée le 26 mai 2010).
- (5) Environnement Canada. *Chauffage au bois résidentiel. Branché sur l'air pur* [En ligne] [http://www.ec.gc.ca/cleanair-airpur/Chauffage\\_au\\_bois-WS50E7D551-1\\_Fr.htm](http://www.ec.gc.ca/cleanair-airpur/Chauffage_au_bois-WS50E7D551-1_Fr.htm) (page consultée le 25 mai 2010).
- (6) Environnement Canada. *Chauffage au bois résidentiel* [En ligne] <http://www.ec.gc.ca/residentiel-residentiel/default.asp?lang=Fr&n=E9FE1750-1> (page consultée le 26 mai 2010).
- (7) Environnement Canada, « Standard Reference Method for the Measurement of Suspended Particulate in the Atmosphere (High Volume Method) », Ottawa, Ontario, EPS 1-AP-73-2 (1973).
- (8) Germain, André, 1997. « Hydrocarbures aromatiques polycycliques, état de situation au Québec de 1989 à 1994 », Environnement Canada, DPE, région de Québec, Enjeux atmosphériques et substances toxiques, Montréal (Québec).
- (9) L'Agence universitaire pour l'enseignement de la langue française (l'Université virtuelle francophone), Surveillance de l'environnement marin et estuarien (SEME), *Les hydrocarbures polyaromatiques* [En ligne] [http://seme.ugar.qc.ca/06\\_hydrocarbures/hydrocarbures\\_aromatiques.htm](http://seme.ugar.qc.ca/06_hydrocarbures/hydrocarbures_aromatiques.htm) (page consultée le 26 mai 2010).
- (10) Lavalin, 1988. *Potential impacts of the Wabush Mines plant dust emissions on the proposed Aluminium smelter*, Final report. Projet Alouette inc., Pointe Noire, Québec, 1988.
- (11) Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. *Le chauffage au bois* [En ligne] <http://www.mddep.gouv.qc.ca/air/chauf-bois/index.htm> (page consultée le 25 mai 2010).
- (12) Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. *Critères de qualité de l'air* [En ligne] <http://www.mddep.gouv.qc.ca/air/criteres/index.htm> (page consultée le 26 mai 2010).
- (13) Organisation mondiale de la santé. Santé et qualité de l'air [En ligne] <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/fr/index.html> (page consultée le 25 mai 2010).
- (14) Paradis, Julie, 2010. Communication personnelle, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction des politiques de l'air.
- (15) SNC Lavalin environnement, 2002. « Étude de répercussions sur l'environnement – Projet d'implantation de la phase II de l'Aluminerie », Sept-Îles, Québec, mai 2002.