

**Évaluation de la qualité de l'air
Rue Amos - Sainte-Anne,
Nouveau-Brunswick**

Rapport final

Rapport préparé par :

Darrell Welles, MSc.

Kathryn Turner, MSc.

Section de la qualité de l'air

Direction de l'état de l'environnement

Ministère de l'Environnement et des Gouvernements locaux du Nouveau-Brunswick

Mars 2016

Les données de la présente étude ont été recueillies en collaboration avec Environnement Canada à l'aide de matériel fourni dans le cadre du Programme national de surveillance de la pollution atmosphérique.

ISBN 978-1-4605-1003-2

Table des matières

1.0	Résumé.....	1
2.0	Introduction.....	2
2.1	Contexte.....	2
2.2	Sources d'émissions.....	2
2.3	Incidences potentielles des activités aéroportuaires sur la qualité de l'air.....	2
2.4	Aperçu de l'étude.....	4
3.0	Méthodologie.....	5
3.1	Équipement météorologique.....	5
3.2	Équipement de surveillance en continu de la qualité de l'air.....	5
3.3	Équipement de surveillance des composés organiques volatils (COV).....	6
3.4	Procédures de collecte des retombées de poussières.....	7
3.5	Lieu de l'étude.....	7
3.6	Autres sources de données.....	7
3.7	Assurance de la qualité.....	7
4.0	Résultats et discussion.....	9
4.1	Météorologie – Vent.....	9
4.2	Paramètres surveillés en continu.....	9
4.3	Paramètres surveillés en continu – Comparaisons avec la station de Bathurst.....	14
4.4	Concentration des composés organiques volatils (COV) totaux.....	16
4.5	Composés organiques volatils considérés comme « polluants atmosphériques toxiques ».....	18
4.6	Autres composés organiques volatils – Comparaisons avec les autres stations.....	19
4.7	Analyse des retombées de poussières.....	21
4.8	Contexte supplémentaire – Impacts des aéroports.....	21
4.9	Implications sur la santé humaine.....	22
4.10	Limitations des données.....	22
5.0	Liste des abréviations.....	23

Annexes

Annexe A:	Principaux contaminants atmosphériques – Sommaire des sources et des effets...24
Annexe B:	Caractéristiques techniques – Appareils de mesure en continu.....25
Annexe C:	Représentations graphiques des données.....26
Annexe D:	Sommaire des données relatives aux composés organiques volatils.....31
Annexe E:	Comparaisons entre sites – Autres composés organiques volatils.....33
Annexe F:	Analyse des poussières.....35

1.0 Résumé

Au début de 2015, le ministère de l'Environnement et des Gouvernements locaux (MEGL) a reçu une plainte au sujet de la qualité de l'air d'un propriétaire sur la rue Amos à Sainte-Anne, au Nouveau-Brunswick, concernant une « odeur de kérosène » et un résidu de couleur foncée sur le parement extérieur des maisons à proximité. L'aéroport régional de Bathurst est situé juste au nord de la rue Amos et a été désigné par le plaignant comme la source possible de ces problèmes.

L'unité mobile de surveillance de la qualité de l'air du MEGL a été déployée dans le secteur de juillet à novembre 2015 pour évaluer la qualité de l'air. Des mesures en continu ont été effectuées afin d'obtenir des données réelles sur la qualité de l'air ambiant à un lieu fixe. Les résultats ont été comparés avec ceux obtenus à d'autres sites dans la province et avec les normes et lignes directrices. Les principaux polluants associés aux aéroports étaient inclus.

Des échantillons des retombées de poussières ont aussi été prélevés en octobre 2015. Des échantillons ont été prélevés sur une période de 72 heures sur des surfaces extérieures et des résidus ont été recueillis sur un événement de soffite d'une des maisons du secteur. Ces échantillons ont été analysés à l'aide de diverses techniques de microscopie afin de déterminer la composition des retombées de poussières recueillies à cet endroit.

La qualité de l'air dans le secteur de la rue Amos a été jugée bonne pour tous les paramètres surveillés. Aucun dépassement des objectifs ou des lignes directrices de la qualité de l'air n'a été enregistré pour les polluants mesurés au cours du programme de surveillance. Les résultats de l'étude ont été comparés aux mesures prises à la station de surveillance de la qualité de l'air de la promenade Rough Waters, (Bathurst), durant la même période. La qualité de l'air au lieu de l'étude s'est avérée généralement meilleure que celle du site de la promenade Rough Waters.

Les résultats pour les composés organiques volatils (COV) ont été comparés avec les données du site provincial de référence des concentrations de fond de Point Lepreau et d'un secteur urbain résidentiel (Forest Hills, Saint John). Trois des COV ont été détectés au site à l'étude à des niveaux supérieurs à ceux généralement observés au site de Forest Hills. Il s'agit du méthylcyclopentane, de l'acétylène et du 2,3,4-triméthylpentane. Ces composés sont associés à l'essence, au carburacteur et, dans le cas de l'acétylène, au soudage et au coupage de métaux. Néanmoins, les concentrations étaient toujours bien en deçà des normes et des lignes directrices disponible pour la qualité de l'air.

Aucun des échantillons de retombées de poussières ne comprenait un type de particules pouvant être lié à l'aéroport ou aux aéronefs. Les particules qui se sont accumulées dans le secteur sont typiques d'un quartier résidentiel en milieu rural et laissent penser que le résidu noir est essentiellement de la moisissure.

Dans l'ensemble, la qualité de l'air dans le secteur à l'étude a été jugée très bonne. Dans le pire des cas, il se peut que les résidents du secteur détectent l'odeur caractéristique du carburacteur (kérosène), mais les niveaux de COV associés à ces odeurs ne suscitent aucune préoccupation environnementale.

Il est à noter qu'un certain risque pour la santé est associé à tout niveau de pollution atmosphérique. Toutefois, d'après les concentrations mesurées, ces risques sont jugés extrêmement faibles à l'endroit visé.

2.0 Introduction

2.1 Contexte

Au début de 2015, le ministère de l'Environnement et des Gouvernements locaux (MEGL) a reçu une plainte au sujet de la qualité de l'air d'un propriétaire sur la rue Amos à Sainte-Anne, au Nouveau-Brunswick. Il était question d'une « odeur de kérosène » et d'un résidu de couleur foncée sur le parement extérieur des maisons à proximité. Des résidents ont indiqué qu'ils subissaient ces effets depuis longtemps (qui n'a pas été précisé) et qu'ils soupçonnaient l'aéroport d'en être la source.

2.2 Sources d'émissions

Le quartier de la rue Amos est un secteur résidentiel faiblement peuplé en milieu rural, avec un couvert forestier important.

Les sources d'émissions potentielles dans les environs immédiats (à moins d'un kilomètre) sont l'aéroport régional de Bathurst (au nord), deux gravières plus ou moins actives (au sud-ouest) et des activités agricoles (au sud). En outre, il pourrait y avoir des émissions intermittentes provenant d'activités résidentielles dans le secteur (circulation de véhicules légers et de véhicules tout-terrain, fumée de bois, etc.).

Il n'y a aucune grande source d'émissions industrielles dans le secteur. Toutefois, le site pourrait recevoir des polluants transportés sur de longues distances provenant de petites installations industrielles situées à Bathurst (environ 6 kilomètres à l'est du site). De grands émetteurs industriels dans le secteur de Belledune (environ 27 kilomètres au nord du site) pourraient influencer la qualité de l'air dans le secteur.

Compte tenu de la taille et de l'intensité des activités et les différentes sources d'émissions recensées, il ne devrait pas y avoir d'incidences importantes de la pollution atmosphérique à l'endroit visé.

2.3 Incidences potentielles des activités aéroportuaires sur la qualité de l'air

Les émissions de gaz d'échappement des aéronefs au pays sont réglementées par Transports Canada en conformité avec les normes internationales établies par l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI), qui est un organisme des Nations Unies. Par conséquent, les caractéristiques des gaz d'échappement des aéronefs à l'aéroport régional de Bathurst devraient être de nature semblable aux émissions des autres aéroports au Nouveau-Brunswick, au Canada et dans le monde.

Des études de différents aéroports indiquent que les aéroports et les avions peuvent émettre divers polluants liés à la combustion, qui comportent tous un certain niveau de risque pour la santé humaine. Parmi ceux-ci, les particules fines (PM_{2,5}), et leur fraction ultrafine (particules de moins de 100 nanomètres de diamètre), sont considérés comme des polluants nocifs.¹

En général, les risques associés aux niveaux élevés de particules fines (quelle que soit la source)

¹ Understanding Airport Air Quality and Public Health Studies Related to Airports, Airport Co-operative Research Program, Report #135, Transportation Research Board of the National Academies, Sponsored by the United States Federal Aviation Administration, Washington DC, 2015.

comprennent le cancer, l'exacerbation de conditions cardiovasculaires existantes et le décès prématuré. Toutefois, les études épidémiologiques associent rarement les PM_{2,5} liées à l'aviation à des problèmes de santé parce que la contribution de l'aviation à la qualité de l'air ambiant est généralement petite.¹

Il est à noter que la plupart des études épidémiologiques et de caractérisation des sources concernant des aéroports portent sur de grands aéroports urbains à grand trafic. Ces aéroports sont le théâtre de centaines de vols par jour, effectués par les plus grands avions à réaction commerciaux. En comparaison, l'aéroport régional de Bathurst, désigné dans la plainte initiale, est très petit. Il ne possède qu'une piste et n'accueille généralement que de 5 à 7 aéronefs par jour. Environ la moitié de ces aéronefs sont des avions turbopropulsés de petite et de moyenne taille. Les autres sont des avions à moteur à pistons.

Les aéronefs et les activités aéroportuaires peuvent aussi donner lieu à l'émission d'une variété de composés organiques volatils (COV). Il s'agit de composés à base de carbone (solvants, essence, etc.) qui s'évaporent dans l'air. Ils peuvent être émis naturellement (par les plantes et les animaux), mais sont généralement associés à l'entreposage et à l'utilisation de carburant.²

Le carburéacteur est un mélange complexe de centaines de composés à base de carbone (hydrocarbures), dont bon nombre sont des COV.^{3,4} Le type de carburéacteur le plus couramment utilisé au Canada est le carburéacteur A-1 et il s'agit du principal type de carburant utilisé à l'aéroport de Bathurst.⁵ C'est un carburant à base de kérosène.^{4,6} Une petite quantité de carburant Avgas, qui est semblable à l'essence, est aussi utilisée par des avions légers à l'aéroport.⁵

Les hydrocarbures qui composent ces carburants peuvent être rejetés dans l'environnement sous forme de COV par le biais d'émissions fugitives (évaporation) provenant de l'entreposage et de déversements de carburant et de la combustion incomplète de carburant lors de la conduite d'aéronefs et de véhicules au sol.

Les risques pour la santé associés aux émissions de COV des aéroports ne sont pas aussi grands que ceux décrits précédemment pour les PM_{2,5}, mais ces polluants peuvent avoir des incidences d'ordre esthétique (odeurs).

¹ Voir ci-dessus.

² Environment Canada (2015) Extrait de : <http://www.ec.gc.ca/cov-voc/>

³ Fiche signalétique du carburéacteur A-1 de la société Irving (2015). Extrait de : <https://www.irvingoilcommercial.com/ProductsandServices/SpecialtyFuels/JetFuel.aspx>

⁴ Colket, Meredith, et al. "Development of an experimental database and kinetic models for surrogate jet fuels." 45th AIAA Aerospace Sciences Meeting and Exhibit. 2007.

⁵ Jennifer Henry, directrice exécutive, Aéroport régional de Bathurst, communication personnelle, 12 janvier 2016.

⁶ Maisol and Harrison "Aircraft engine exhaust emissions and other airport-related contributions to ambient air pollution: A review." Atmospheric Environment Volume 95, octobre 2014, Pages 409–455

2.4 Aperçu de l'étude

Le MEGL a déployé son unité mobile de surveillance de la qualité de l'air sur le site à l'étude en juillet 2015 pour mener une évaluation générale de la qualité de l'air. Comme on ne comprenait pas bien toute la nature et l'ampleur des problèmes de qualité de l'air dans le secteur, on a déployé des appareils de mesure pour tous les contaminants atmosphériques courants.

Une surveillance de la plupart des paramètres a été effectuée sur une période d'environ quatre mois (de juillet à novembre 2015) afin de s'assurer de couvrir une grande diversité de conditions météorologiques et de la qualité de l'air.

En octobre et novembre 2015, un instrument a été déployé pour prélever périodiquement des échantillons composés de l'air pour analyser cinquante des COV les plus courants associés au carburéacteur et aux émissions des aéronefs.

Un aperçu général des polluants atmosphériques, de leurs sources et de leurs effets est présenté à l'annexe A.

De plus, en octobre 2015, le MEGL a recueilli des échantillons de retombées de poussières dans le secteur pour une analyse microscopique visant à déterminer la composition des retombées de poussières à cet endroit.

3.0 Méthodologie

3.1 Équipement de météorologie

L'équipement météorologique (modèle WXT520 de Vaisala) a été déployé sur le site pour recueillir des données sur la vitesse et la direction du vent afin de compléter l'analyse des données. L'unité météorologique recueille aussi des données sur l'humidité relative, la température et la pression atmosphérique.

Les données de direction du vent obtenues à l'aide de l'appareil de Vaisala ont été perdues à cause d'une erreur logicielle dans le système de gestion des données. Par conséquent, des données relatives à la direction du vent ont été obtenues de la station météorologique d'Environnement Canada à l'aéroport régional de Bathurst.

Tous les paramètres météorologiques, à l'exception des données sur le vent d'Environnement Canada, ont été enregistrés comme des moyennes de cinq minutes et extraites automatiquement à chaque heure.

Les données sur le vent d'Environnement Canada ont été enregistrées comme des moyennes de deux minutes pour les deux minutes précédant l'horodatage de chaque mesure.

3.2 Équipement de surveillance en continu de la qualité de l'air

L'équipement de surveillance a été déployé pour mesurer en continu les paramètres suivants dans l'air ambiant (extérieur) : dioxyde de soufre (SO_2), dioxyde d'azote (NO_2), monoxyde de carbone (CO), soufre réduit total (SRT), ozone troposphérique (O_3), particules totales en suspension (PTS) et particules fines ($\text{PM}_{2,5}$). Les caractéristiques techniques des instruments utilisés sont fournies à l'annexe B.

La surveillance en continu de ces paramètres a débuté le 16 juillet 2015 et s'est terminée le 30 novembre 2015.

Toutes les données de surveillance, à l'exception de celles concernant les particules, ont été enregistrées comme des moyennes de cinq minutes. Les données sur les particules totales en suspension et les particules fines ont été enregistrées comme des moyennes horaires. Les données de surveillance en continu ont été extraites automatiquement à chaque heure.

3.3 Équipement de surveillance des composés organiques volatils (COV)

Les concentrations des composés organiques volatils (COV) dans l'air ambiant (extérieur) ont été mesurées à l'aide d'un chromatographe en phase gazeuse en ligne d'AMA Instruments GmbH (modèle GC 5000 BTX + VOC). Il s'agit d'un analyseur comportant deux unités. La première unité (BTX) mesure les COV suivants :

2,2-Diméthylbutane	2,3,4-Triméthylpentane	m-Éthyltoluène
3-Méthylpentane	Toluène	p-Éthyltoluène
1-Héxène	2-Méthylheptane	1,3,5-Triméthylbenzène
n-Hexane	3-Méthylheptane	o-Éthyltoluène
Benzène	n-Octane	1,2,4-Triméthylbenzène
Cyclohexane	Éthylbenzène	n-Décane
2-Méthylhexane	m,p-Xylène	1,2,3-Triméthylbenzène
2,3-Diméthylpentane	Styrène	m-Diéthylbenzène
3-Méthylhexane	o-Xylène	p-Diéthylbenzène
2,2,4-Triméthylpentane	n-Nonane	n-Undécane
n-Heptane	i-Propylbenzène	
Méthylcyclohexane	n-Propylbenzène	

La seconde unité (VOC) mesure les COV suivants :

Éthane	trans-2-Butène	2,3-Diméthylbutane
Éthène	cis-2-Butène	2-Méthylpentane
Propane	i-Pentane	Isoprène
Propène	trans-2-Pentène	2,4-Diméthylpentane
i-Butane	cis-2-Pentène	
Acétylène	Méthylcyclopentane	

Toutes les données relatives aux COV ont été compilées comme des moyennes de 15 minutes à chaque intervalle de 1 heure et 15 minutes (soit un cycle d'échantillonnage d'une durée totale de 1 heure et 30 minutes). L'analyseur prélève un échantillon durant une période de 15 minutes, puis l'analyse durant 1 heure et 15 minutes avant de prélever l'échantillon suivant.

La limite de détection inférieure (LDI) du chromatographe en phase gazeuse d'AMA Instruments est recalculée d'après une nouvelle séquence d'étalonnage pour chaque échantillon. La limite supérieure (pire cas) de la LDI est de 30 parties par trillion (ppt).

La surveillance des paramètres avec l'unité « BTX » de l'instrument s'est étendue du 15 octobre au 1er novembre et du 5 au 30 novembre 2015. Aucune donnée n'a été recueillie durant la période du 1er au 5 novembre à cause d'un mauvais fonctionnement. En tout, 630 mesures ont été prises pour chacun des paramètres.

La surveillance des paramètres avec l'unité « VOC » de l'instrument s'est étendue du 15 octobre au 1er novembre et du 25 au 30 novembre 2015. Aucune donnée n'a été recueillie durant la période du 1er au 25 novembre à cause d'un mauvais fonctionnement. En tout, 319 mesures ont été prises pour chacun de ces paramètres.

Les données ont été extraites par les techniciens lors des visites du site.

3.4 Procédures de collecte des retombées de poussières

La composition des retombées de poussières près du site à l'étude a été déterminée dans le cadre d'un contrat par la société Microvision Laboratories de Chelmsford, au Massachusetts, par microscopie en lumière polarisée, par microscopie électronique à balayage et par spectroscopie de rayons X à dispersion d'énergie.

Les échantillons de retombées de poussières ont été prélevés sur trois surfaces planes et horizontales à moins de 100 mètres du site à l'étude (une plaque de verre plat, une partie de parement extérieur en aluminium et une surface métallique peinte).

Chaque surface a été nettoyée trois jours (72 heures) avant l'échantillonnage à l'aide de chiffons de copolymère vinylique de marque GhostWipe, qui avaient été prémouillés avec de l'eau désionisée.

Les échantillons ont été prélevés à l'aide d'un ruban adhésif en plastique transparent, que l'on collait sur les surfaces, puis décollait, pour prélever l'échantillon de poussière du côté adhésif. Le ruban était ensuite collé sur une autre surface de plastique transparent afin de protéger l'échantillon lors du transport.

Un quatrième échantillon a été prélevé sur un évent de soffite d'une des maisons du secteur. La surface présentait abondamment du résidu noir dont le propriétaire s'était plaint. La surface a été échantillonnée « telle quelle », sans être nettoyée, à l'aide de la technique du ruban adhésif expliquée précédemment.

Tous les échantillons de poussières ont été prélevés le 9 octobre 2015.

3.5 Lieu de l'étude

Les travaux ont été effectués dans le secteur de la rue Amos, à Sainte-Anne, au Nouveau-Brunswick (47° 37' 38,9" N 65° 44' 33,6" O). Il s'agit d'un secteur résidentiel en milieu rural et boisé situé à environ 190 mètres au sud de la piste et de l'aire de trafic de l'aéroport régional de Bathurst. Le secteur à l'étude est illustré à la figure 1.

3.6 Autres sources de données

Des registres détaillés de l'activité aérienne ont été fournis par la société responsable de l'aéroport régional de Bathurst (Autorité aéroportuaire du nord du Nouveau-Brunswick inc.).

À des fins de comparaison, des données ont aussi été obtenues de la station permanente de surveillance de la qualité de l'air la plus proche du site à l'étude, située sur la promenade Rough Waters, à Bathurst. Pour la même raison, des données sur le COV ont été obtenues du site provincial de référence des COV, situé à Point Lepreau. Des données sur les COV ont aussi été obtenues d'un autre secteur résidentiel de la province, soit celui de Forest Hills, à Saint John.

3.7 Assurance de la qualité

La collecte et la validation des données ont été effectuées conformément aux Lignes directrices sur l'assurance et le contrôle de la qualité du Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique; Rapport d'Environnement Canada AAQD 2004-1. Le MEGL fait l'objet d'une vérification périodique par Environnement Canada visant à s'assurer que les activités menées dans l'ensemble de son réseau restent conformes à ces lignes directrices.

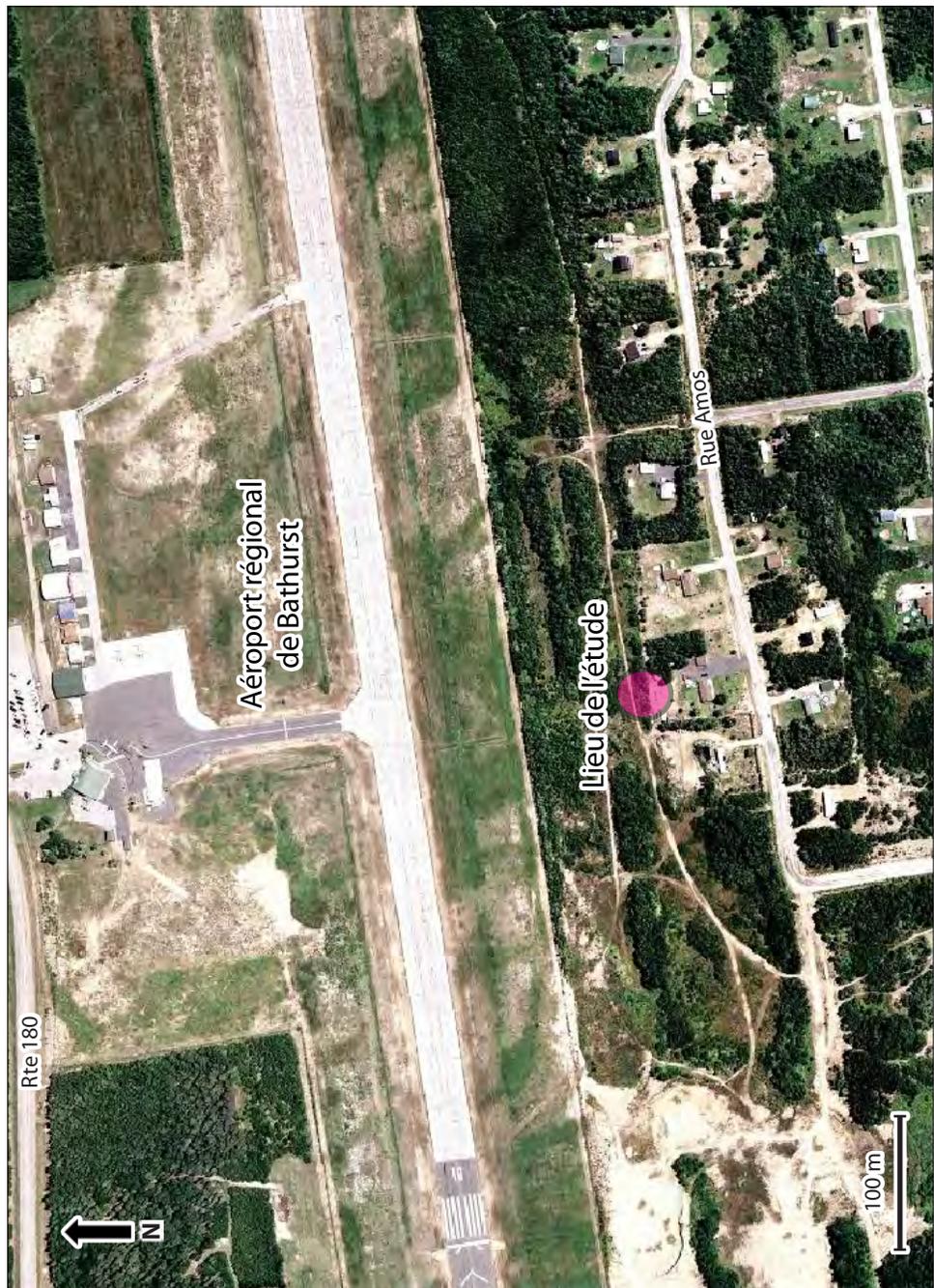


Figure 1. Lieu de l'étude (image fournie par GeoNB)

4.0 Résultats et discussion

L'analyse qui suit repose en grande partie sur des comparaisons avec des normes objectives de qualité de l'air ambiant. Il est à noter que le Nouveau-Brunswick n'a pas de norme provinciale de la qualité de l'air ambiant prescrite par une loi pour tous les polluants. Le cas échéant, les concentrations sont évaluées selon la norme ou la valeur guide adoptée dans le cadre d'une politique. En l'absence d'une telle norme ou ligne directrice, les concentrations sont comparées avec la norme la plus rigoureuse qui existe actuellement dans le monde.

Les normes de qualité de l'air peuvent être adoptées à différentes fins. Au Nouveau-Brunswick, en ce qui concerne les normes établies par règlement et les valeurs guides adoptées dans le cadre d'une politique, les seuils visent à protéger la santé humaine et l'environnement. Toutefois, pour d'autres polluants (principalement les COV les moins courants), il se peut que l'on ne puisse compter sur des valeurs guides destinées à protéger la santé et l'environnement. En pareils cas, les normes invoquées peuvent être liées à des incidences d'ordre esthétique (odeurs). Dans l'analyse qui suit, les objectifs relatifs à la protection de la santé et de l'environnement sont privilégiés et utilisés, lorsqu'ils existent.

4.1 Météorologie – Vent

Les vents au site à l'étude soufflaient généralement du sud ou de l'ouest durant la période d'étude. Les vents du nord (soufflant de l'aéroport vers le site à l'étude) étaient moins fréquents et survenaient 12,7 % du temps. Pour l'ensemble des vents soufflant des environs du nord (nord-est, nord et nord-ouest), le total est de 34,7 %.

Les vents du nord (provenant de l'aéroport) étaient relativement faibles, soit de 5,2 km/h en moyenne.

Les données sur le vent sont représentées graphiquement à l'annexe C.

4.2 Paramètres surveillés en continu

L'analyse suivante examine les observations des paramètres surveillés en continu. Il faut comprendre que ce type de surveillance donne la meilleure représentation de la qualité de l'air qui puisse être obtenue. À l'exception des cycles d'étalonnage brefs et intermittents, il n'y a pas de lacune dans la surveillance, car l'air passe continuellement dans les appareils. Les appareils donnent en tout temps des mesures objectives de la qualité de l'air réelle et ne reposent aucunement sur une modélisation ou des approximations statistiques.

Bien que les instruments surveillent la qualité de l'air en continu, pour comparer les mesures avec les normes et les lignes directrices, il faut les convertir mathématiquement en une forme appropriée. Il se peut, par exemple, que l'on doive calculer la moyenne de douze moyennes de 5 minutes pour obtenir une moyenne de 1 heure. La présente section comprend un nombre de comparaisons semblables.

Les normes peuvent prendre différentes formes statistiques (moyennes horaires, moyennes quotidiennes, moyennes annuelles, etc.). Chacune de ces formes a été établie en vue d'atteindre certains objectifs en matière d'environnement ou de santé publique. L'examen détaillé de chacune d'elles dépasse toutefois la portée du présent rapport. La présente analyse s'attachera plutôt à comparer simplement les résultats obtenus avec les normes et lignes directrices pertinentes.

Le tableau 1 présente les concentrations moyennes et maximales observées pour chacun des paramètres surveillés en continu. Le tableau 2 compare ensuite les résultats avec les normes et les lignes directrices. Comme on le voit, les niveaux des polluants sont demeurés bien au-dessous des normes et lignes directrices tout au long de la période d'étude.

L'ensemble des données pour chaque paramètre est représenté graphiquement à l'annexe C.

Tableau 1 – Sommaire des résultats – Paramètres surveillés en continu

Paramètre	Concentration moyenne (4 mois)	Concentration maximale
Dioxyde de soufre (SO ₂)	0,2 ppb	26 ppb (moyenne de 5 minutes) 10 novembre 2015
Dioxyde d'azote (NO ₂)	0,6 ppb	9,9 ppb (moyenne de 5 minutes) (28 octobre 2015)
Monoxyde de carbone (CO)	0,2 ppm	2,2 ppm (moyenne de 5 minutes) (27 juillet 2015)
Soufre réduit total (SRT)	0,1 ppb	2 ppb (moyenne de 5 minutes) 10 novembre 2015
Ozone troposphérique (O ₃)	21 ppb	58 ppb (moyenne de 5 minutes) 19 septembre 2015
Particules totales en suspension (PTS)	7 µg/m ³	68 µg/m ³ (moyenne de 1 heure) (12 novembre 2015)
Particules fines (PM _{2,5})	4,9 µg/m ³	24 µg/m ³ (moyenne de 1 heure) (5 septembre 2015)

Tableau 2 – Comparaisons des résultats obtenus pour les paramètres surveillés en continu avec les normes et lignes directrices.

Paramètre	Norme ou ligne directrice	Résultat de l'étude	Notes
Dioxyde de soufre	339 ppb (moyenne horaire)*	16 ppb (moyenne horaire maximale observée)	-
	113 ppb (moyenne de 24 heures)	2 ppb (moyenne de 24 heures maximale observée)	-
	23 ppb (moyenne annuelle)*	0,2 ppb (moyenne de 4 mois)	Valeur indiquée à titre illustratif. Une comparaison adéquate nécessiterait une collecte de données étalée sur une année entière au site à l'étude.
Dioxyde d'azote	210 ppb (moyenne horaire)*	7 ppb (moyenne horaire maximale observée)	-
	105 ppb (moyenne de 24 heures)	2 ppb (moyenne de 24 heures maximale observée)	-
	52 ppb (moyenne annuelle)*	0,6 ppb (moyenne de 4 mois)	Valeur indiquée à titre illustratif. Une comparaison adéquate nécessiterait une collecte de données étalée sur une année entière au site à l'étude.

Tableau 2 – Comparaisons des résultats obtenus pour les paramètres surveillés en continu avec les normes et lignes directrices (suite)

Paramètre	Norme ou ligne directrice	Résultat de l'étude	Notes
Monoxyde de carbone	30 ppm (moyenne horaire)*	0,5 ppm (moyenne horaire maximale observée)	-
	13 ppm (moyenne de 8 heures)*	0,4 ppm (moyenne de 8 heures maximale observée)	-
Soufre réduit total	11 ppb (moyenne horaire)*	1,0 ppb (moyenne horaire maximale observée)	La norme pour le SRT repose sur la norme réglementée établie pour le sulfure d'hydrogène.
	3,5 ppb (moyenne de 24 heures)	0,1 ppb (moyenne de 24 heures maximale observée)	
Ozone troposphérique	80 ppb (moyenne horaire)**	56 ppb (moyenne horaire maximale observée)	-
	63 ppb (Quatrième moyenne maximale quotidienne de 8 heures la plus élevée, calculée sur trois ans)***	48 ppb (moyenne de 8 heures maximale observée)	Valeur indiquée à titre illustratif. Une comparaison adéquate nécessiterait une collecte de données étalée sur trois ans au site à l'étude.

Tableau 2 – Comparaisons des résultats obtenus pour les paramètres surveillés en continu avec les normes et lignes directrices (suite)

Paramètre	Norme ou ligne directrice	Résultat de l'étude	Notes
Particules totales en suspension	120 µg/m ³ (moyenne de 24 heures)*	19 µg/m ³ (moyenne de 24 heures maximale observée)	-
	70 µg/m ³ (moyenne géométrique annuelle)*	5,5 µg/m ³ (moyenne géométrique de 4 mois)	Valeur indiquée à titre illustratif. Une comparaison adéquate nécessiterait une collecte de données étalée sur une année entière au site à l'étude.
Particules fines	28 µg/m ³ (98 ^e centile des moyennes maximales quotidiennes de 24 heures, calculées sur trois ans)***	14 µg/m ³ (moyenne de 24 heures maximale observée)	Valeur indiquée à titre illustratif. Une comparaison adéquate nécessiterait une collecte de données étalée sur trois ans au site à l'étude.
	10 µg/m ³ (moyenne de 3 ans)***	4,9 µg/m ³ (moyenne de 4 mois)	Valeur indiquée à titre illustratif. Une comparaison adéquate nécessiterait une collecte de données étalée sur trois ans au site à l'étude.

* Normes de qualité de l'air ambiant du Nouveau-Brunswick, prescrites par le Règlement du Nouveau-Brunswick 97-133 établi en vertu de la *Loi sur l'assainissement de l'air*

** *Critères de qualité de l'air ambiant de l'Ontario*

*** Normes canadiennes de qualité de l'air ambiant

4.3 Paramètres surveillés en continu – Comparaisons avec la station de Bathurst

Les figures 2, 3 et 4 comparent les résultats obtenus au site l'étude avec ceux obtenus pour les trois paramètres actuellement surveillés à la station de surveillance de la qualité de l'air de Bathurst (située sur la promenade Rough Waters, à Bathurst). Ces comparaisons donnent une indication de la qualité de l'air au site à l'étude par rapport aux valeurs typiques ou « normales » de la région.

Comme l'illustrent les figures 2 et 3, les niveaux de particules fines et de dioxyde d'azote au site à l'étude étaient inférieurs à ceux de la promenade Rough Waters au cours de la même période.

Comme le montre la figure 4, les niveaux d'ozone troposphérique étaient légèrement supérieurs au site à l'étude. Toutefois, cette situation est probablement attribuable aux interactions chimiques entre l'ozone et les oxydes d'azote.

L'ozone troposphérique se forme lorsque les oxydes d'azote réagissent chimiquement avec les COV sous l'effet du rayonnement solaire. Toutefois, en l'absence de rayonnement solaire, les oxydes d'azote réagissent aussi avec l'ozone et le détruisent, ce qui réduit les concentrations d'ozone troposphérique.⁷

Comme les niveaux de COV au site à l'étude sont très faibles, il y a peu de chances que de l'ozone troposphérique se forme localement. La plupart de l'ozone dans le secteur provient probablement d'un transport sur de longues distances. Comme aussi les concentrations d'oxydes d'azote sont faibles, il y a aussi peu de chances que l'ozone soit appauvri pendant la nuit. Cela contraste avec la station de la promenade Rough Waters, où les concentrations d'oxydes d'azote plus élevées peuvent aider à détruire l'ozone.

Le comportement ci-dessus n'est pas inhabituel au Nouveau-Brunswick. Les milieux urbains présentent fréquemment des concentrations d'ozone troposphérique plus faibles que les milieux ruraux, car il s'y trouve généralement de plus grandes concentrations d'oxydes d'azote pour réagir avec l'ozone.

⁷ Santé Canada – Objectifs nationaux de qualité de l'air ambiant sur l'ozone troposphérique – Résumé – Document d'évaluation scientifique, juillet 1999.

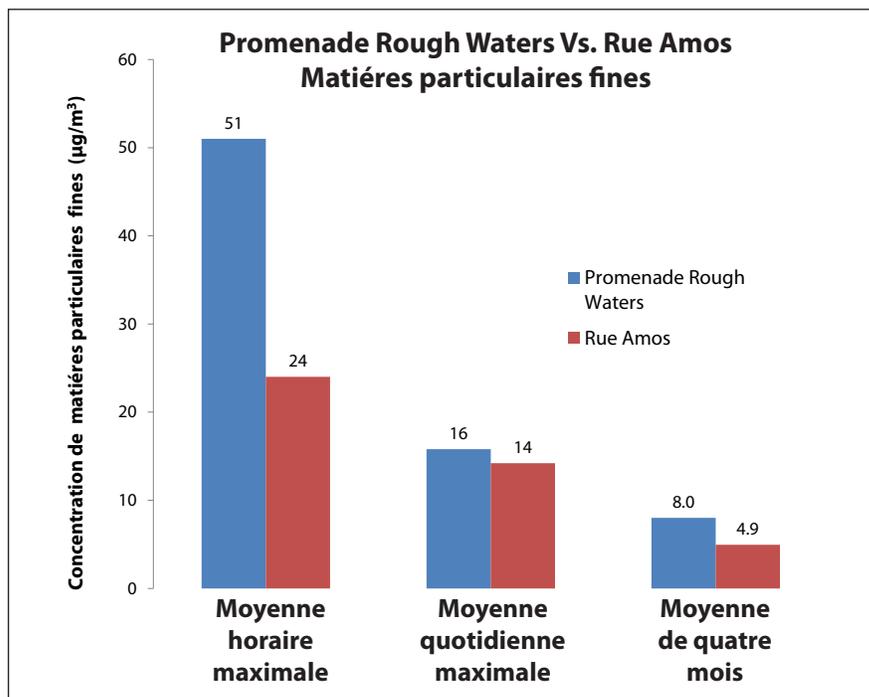


Figure 2. Particules fines – Comparaison entre sites

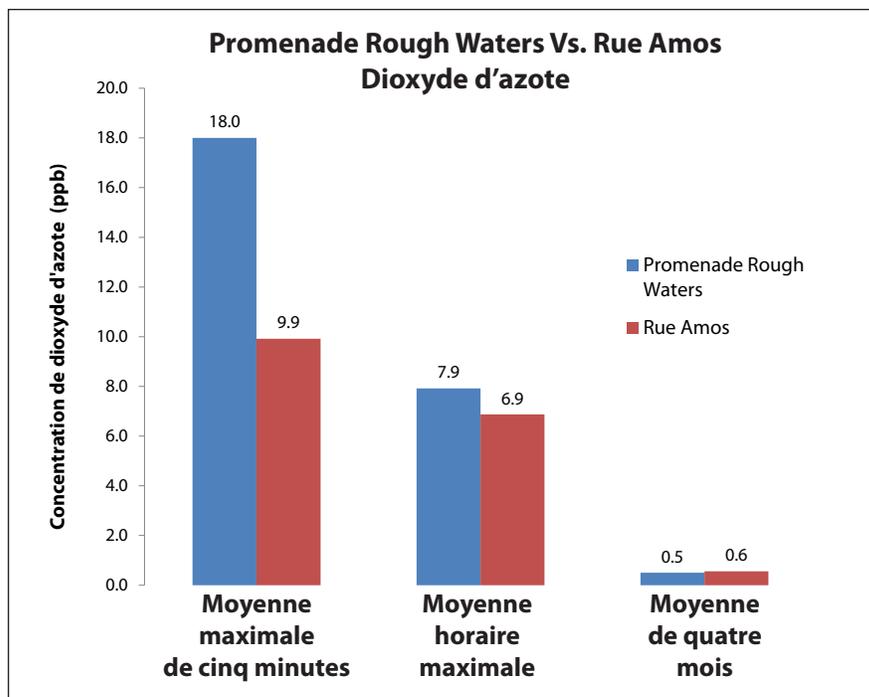


Figure 3. Dioxyde d'azote – Comparaison entre sites

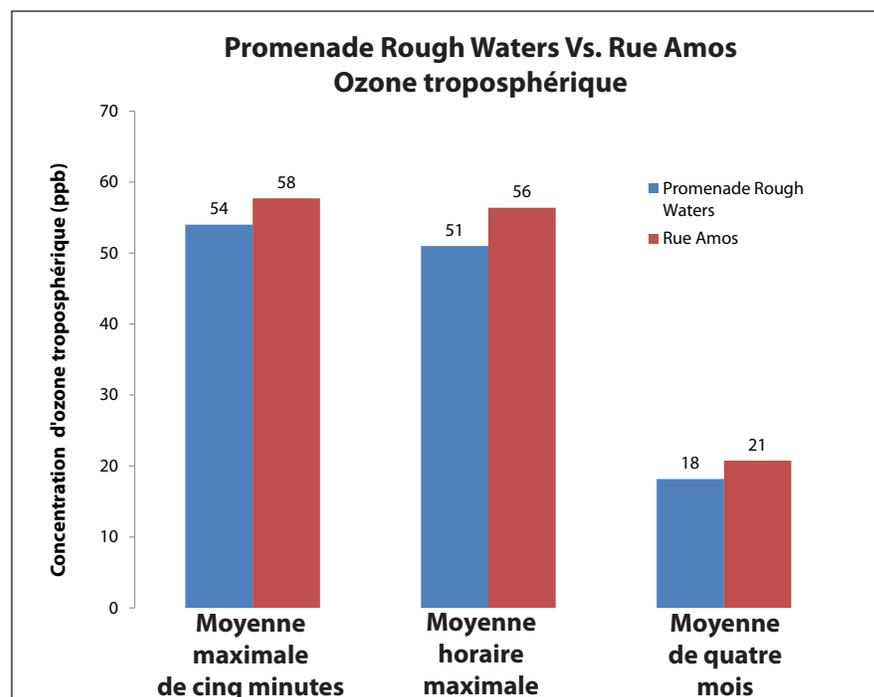


Figure 4. Ozone troposphérique – Comparaison entre sites

4.4 Concentration des composés organiques volatils (COV)

Comme dans le cas des paramètres surveillés en continu, les résultats relatifs aux COV sont comparés avec les normes et lignes directrices réglementées, qui peuvent prendre différentes formes statistiques. Pour permettre ces comparaisons, les résultats d'échantillonnage sur 15 minutes sont mathématiquement convertis en une forme appropriée (en calculant la moyenne de tous les résultats d'échantillonnage sur 15 minutes au cours d'une période de 24 heures pour obtenir une moyenne de 24 heures).

La figure 5 compare la concentration des COV totaux au site à l'étude avec celle observée à deux stations de surveillance des COV au Nouveau-Brunswick. Les deux autres stations sont celles de Forest Hills, à Saint John, et de Point Lepreau. La station de Forest Hills donne une indication des valeurs généralement observées en milieu urbain, en comparaison avec le site à l'étude. C'est l'une des trois stations de la province où les COV sont mesurés. La station de Point Lepreau sert de site provincial de référence des COV. Le site représente un état « intact et non bâti » aux fins de comparaison avec le site à l'étude.

La comparaison est limitée aux cinquante espèces de COV surveillées au site à l'étude. Pour assurer la comparabilité entre les sites, seules les données des mois d'octobre et de novembre ont été incluses, car la collecte de données sur les COV au site à l'étude n'a été faite qu'au cours de cette période. Puisque les données de 2015 des deux sites de comparaison n'étaient pas encore disponibles, la comparaison repose sur les données disponibles les plus récentes, soit celles de 2013.

Les valeurs moyennes et maximales pour chacun des cinquante COV surveillés sont indiquées à l'annexe D.

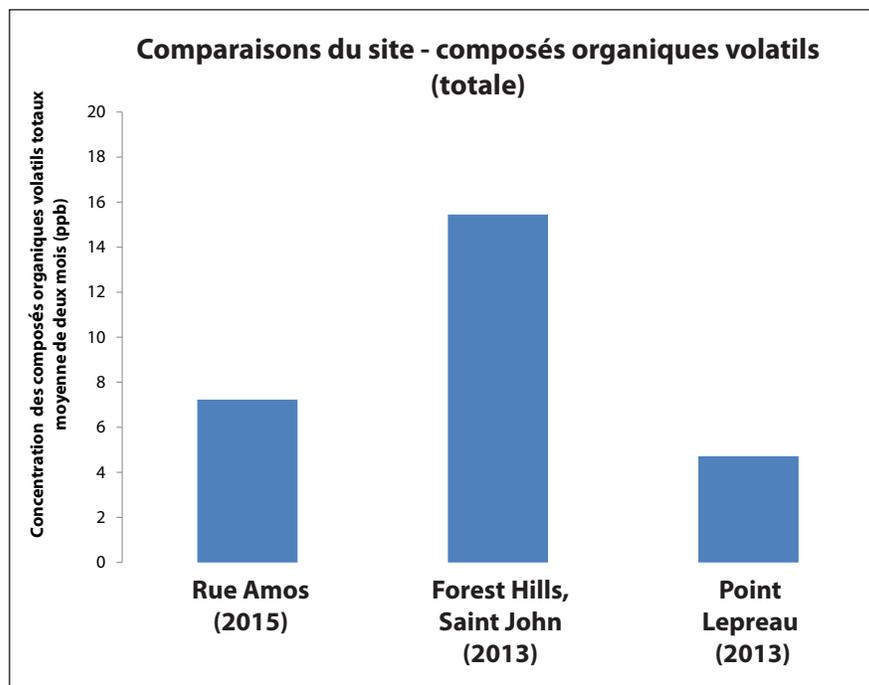


Figure 5. Concentration totale de (cinquante) composés organiques volatils – Comparaison entre sites

Comme le montre la figure 5, les concentrations totales de COV au lieu de l'étude étaient légèrement supérieures à celles du site de référence de Point Lepreau, mais nettement inférieures à celles du site urbain de Saint John. Ce résultat était prévisible, car le lieu de l'étude est une région plus achalandée que la location du site de Point Lepreau, tout en conservant un caractère très rural.

4.5 Composés organiques volatils considérés comme « polluants atmosphériques toxiques »

Des cinquante COV mesurés au cours de l'étude, cinq sont particulièrement remarquables, car ils figurent sur la liste des « polluants atmosphériques toxiques » de l'Environmental Protection Agency des États-Unis. Ce sont des polluants qui, en concentrations suffisantes, causent ou sont soupçonnés de causer le cancer ou d'autres effets graves sur la santé.

Le tableau 3 compare les concentrations maximales de COV considérés comme « polluants atmosphériques toxiques » au site à l'étude avec les normes et lignes directrices réglementées. Les valeurs observées au site à l'étude étaient très faibles par rapport aux normes et lignes directrices.

Tableau 3 – Comparaisons des résultats obtenus pour les composés organiques volatils considérés comme « polluants atmosphériques toxiques » avec les normes et lignes directrices

Paramètre	Norme ou ligne directrice	Résultat de l'étude
Benzène	0,72 ppb (moyenne de 24 heures)*	0,17 ppb (moyenne de 24 heures maximale observée)
Éthylbenzène	460 ppb (moyenne horaire)**	0,25 ppb (moyenne de 15 minutes maximale observée)
m et p-Xylène	161 ppb (moyenne de 24 heures)	0,14 ppb (moyenne de 24 heures maximale observée)
Styrène	96,8 ppb (moyenne de 24 heures)	0,02 ppb (moyenne de 24 heures maximale observée)
Toluène	106 ppb (moyenne de 24 heures)	0,01 ppb (moyenne de 24 heures maximale observée)

* Critères de qualité de l'air ambiant de l'Ontario

** Objectifs de qualité de l'air ambiant de l'Alberta

Afin de fournir un contexte supplémentaire pour ce qui est de la concentration de COV considérés comme « polluants atmosphériques toxiques » au site à l'étude, la figure 6 compare les moyennes de deux mois de ces paramètres aux niveaux observés à d'autres stations de surveillance de la province. Comme le montre la figure, les niveaux de ces polluants au site à l'étude étaient nettement inférieurs à ceux de partout ailleurs dans la province. En particulier, ils étaient inférieurs à ceux du site provincial de référence de Point Lepreau.

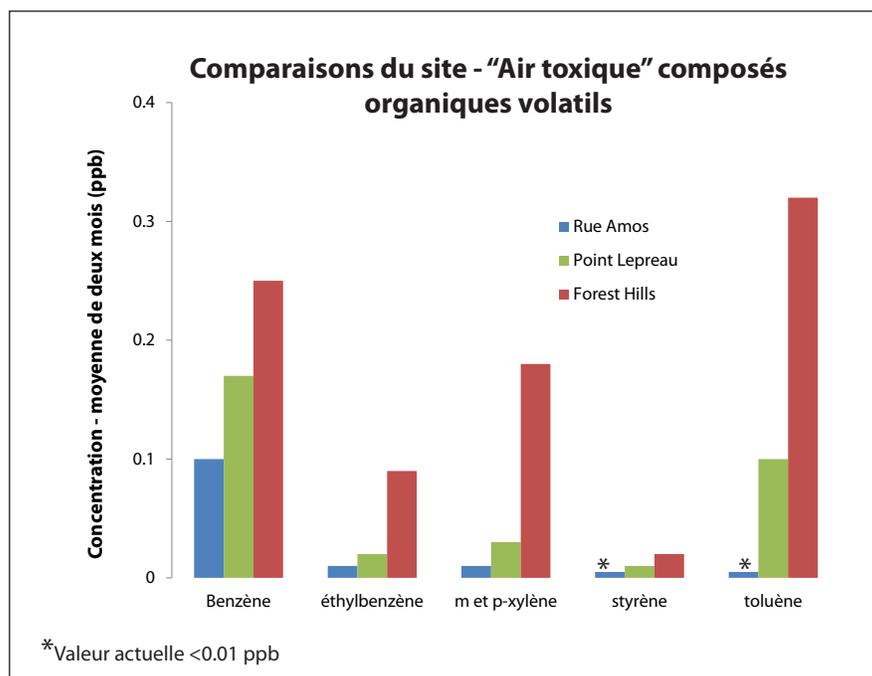


Figure 6. Concentrations des composés organiques volatils considérés comme « polluants atmosphériques toxiques » – Comparaison entre sites

4.6 Autres composés organiques volatils – Comparaisons avec les autres stations

Bien que la plupart des COV surveillés au site à l'étude ne soient pas considérés comme des « polluants atmosphériques toxiques », il est intéressant d'examiner les concentrations de ces espèces chimiques, car elles peuvent servir d'indicateurs ou de « marqueurs » de certains types de phénomènes naturels (p. ex., incendies de forêt et éruptions volcaniques) et d'émissions anthropiques.

Afin de déterminer tout niveau inhabituel de ces COV au site à l'étude, une comparaison a été faite avec les niveaux observés à d'autres stations de surveillance au cours de la même période de deux mois (bien que ce soit à différentes années). Les résultats complets de cette analyse sont fournis à l'annexe E. Les concentrations moyennes de chaque COV étaient généralement inférieures aux valeurs enregistrées à Point Lepreau et Forest Hills ou du même ordre que celles-ci. Toutefois, il y a trois exceptions notables :

1. Méthylcyclopentane

Le méthylcyclopentane est un des nombreux hydrocarbures qui se trouvent dans l'essence, le carburant diesel et le carburéacteur. Il est aussi présent dans divers produits de nettoyage domestiques, lubrifiants et produits de finition.⁸ Il a une odeur semblable à celle de l'essence.⁹

⁸ Sack TM, Steele DH; Indoor Air Pollutants from Household Product Sources US EPA Las Vegas, NV; USEPA/600/54-91/025; NTIS 92-136 837 pp. 157 (1991)

⁹ U.S. Coast Guard, Department of Transportation. CHRIS - Hazardous Chemical Data. Manual Two. Washington, DC: U.S. Government Printing Office, Oct., 1978.

Les niveaux mesurés au site à l'étude étaient supérieurs à ceux de Forest Hills, soit une moyenne (de 2 mois) de 2,69 ppb comparativement à 0,12 ppb.

Même si les niveaux mesurés au site à l'étude étaient supérieurs à partout ailleurs dans la province, ils restent au-dessous de la valeur guide de 75 ppb (moyenne annuelle). Il est à noter que le Nouveau-Brunswick n'a pas de norme de la qualité de l'air ambiant pour ce polluant. La valeur guide est tirée d'un outil d'évaluation de la qualité de l'air utilisé par la Texas Commission on Environmental Quality, aux États-Unis.¹⁰

2. Acétylène

L'acétylène est couramment utilisé comme gaz de soudage et de coupage de métaux.

Les niveaux mesurés au site à l'étude étaient plus élevés qu'à Forest Hills, soit une moyenne (de 2 mois) de 1,20 ppb comparativement à 0,12 ppb.

Même si les niveaux mesurés au site à l'étude étaient plus élevés que partout ailleurs dans la province, ils se situaient bien au-dessous de la valeur guide de 2 500 ppb (moyenne annuelle). Il est à noter que le Nouveau-Brunswick n'a pas de norme de la qualité de l'air ambiant pour ce polluant. La valeur guide est tirée d'un outil d'évaluation de la qualité de l'air utilisé par la Texas Commission on Environmental Quality, aux États-Unis.¹⁰

L'Ontario a adopté pour l'acétylène une norme de 17 875 ppb (moyenne de 24 heures).¹¹ La moyenne de 24 heures maximale observée au site à l'étude (1,38 ppb) est bien inférieure à cette norme.

3. 2,3,4-Triméthylpentane

Le 2,3,4-triméthylpentane est une des dix-huit formes différentes d'un produit chimique plus communément appelé « octane ». ¹² C'est un composant des carburants à base de pétrole, comme l'essence et le carburéacteur.¹²

La moyenne (de 2 mois) mesurée au site à l'étude n'était que légèrement supérieure à celle de Forest Hills (0,09 ppb comparativement à 0,06 ppb). Toutefois, cette différence est attribuable à une seule lecture (parmi les 630 effectuées) de 13,46 ppb à 15 h (heure normale de l'Atlantique) le 12 novembre.

Le Nouveau-Brunswick n'a pas de norme sur la qualité de l'air ambiant pour ce polluant. Il reste que le maximum de 13,46 ppb est nettement inférieur à la seule valeur guide disponible (750 ppb – moyenne horaire), qui est tirée d'un outil d'évaluation de la qualité de l'air utilisé par la Texas Commission on Environmental Quality, aux États-Unis.¹⁰

¹⁰ <http://www.tceq.state.tx.us/toxicology/esl>

¹¹ Critères de qualité de l'air ambiant de l'Ontario

¹² Concise Encyclopedia of Chemistry, Pg. 743, traduit et révisé par Mary Eagleson, Walter de Gruyter & CO., Berlin, New York, 1994.

Un examen croisé de ce maximum avec les données sur le vent et l'activité aérienne n'a révélé aucun lien avec l'aéroport ou les aéronefs. Au moment de l'événement (à 15 h le 12 novembre), les vents soufflaient du sud-est et il n'y avait aucun départ ou arrivée de vol près de ce moment-là. L'activité aérienne la plus récente avait été un départ, à 5 h 30.

4.7 Analyse des retombées de poussières

Trois échantillons de retombées de poussières ont été recueillis sur une période de 72 heures, de 14 h 59 le 5 octobre à 15 h 40 le 8 octobre. Durant cette période, des aéronefs étaient actifs durant un total de 26 heures. Le vent soufflait de l'aéroport (nord) 5 % du temps (3,6 heures) où des aéronefs étaient présents durant cette période.

La concentration de poussières dans les échantillons prélevés après une exposition de 72 heures était caractérisée comme « légère » et la composition des échantillons était dominée par de la matière minérale et organique. De plus amples détails sont donnés à l'annexe F.

Aucun des types de particules identifié ne met en cause l'aéroport ou les aéronefs. En particulier, l'absence de tout genre de suie laisse penser que les particules provenant des gaz d'échappement des aéronefs n'ont pas atteint le lieu de l'étude au cours de la période d'échantillonnage. Les types de particules qui se sont accumulées dans le secteur sont caractéristiques d'un quartier résidentiel en milieu rural.

L'échantillon prélevé à même le résidu noir préexistant ne contenait pas de suie. Cet échantillon était modérément chargé de particules, mais celles-ci étaient dominées par les spores de moisissure. Considérée avec les résultats des échantillons prélevés après une exposition de 72 heures, cette constatation laisse penser que le problème du résidu noir dans le secteur n'est pas lié à l'aéroport, mais consiste principalement en de la moisissure, laquelle est relativement courante sur les revêtements en vinyle.

Ces résultats concordent avec ceux de la surveillance en continu des particules (PTS et PM_{2,5}), qui indiquent que les niveaux de particules à cet endroit sont faibles.

4.8 Contexte supplémentaire – Incidences des aéroports

Les résultats analysés ci-dessus concordent avec les constatations d'autres études de la qualité de l'air de collectivités situées à proximité d'aéroports et des études de caractérisation des sources relativement aux aéronefs et aéroports. Bien que les incidences des aéroports sur la qualité de l'air fassent l'objet d'une recherche soutenue, les études réalisées laissent penser que les aéroports dégagent de très petites quantités des principaux polluants atmosphériques.¹

Il convient de noter que les particules fines sont considérées comme le principal polluant nocif pour la santé provenant des aéroports.¹ Comme il a été indiqué aux sections 4.2 et 4.3, les niveaux de particules fines au lieu de l'étude étaient relativement faibles. Cela n'est pas étonnant, car la documentation porte généralement sur de très grands aéroports urbains, alors que l'aéroport régional de Bathurst est relativement très petit.

¹ Voir ci-dessus.

4.9 Implications sur la santé humaine

Le ministère de la Santé du Nouveau-Brunswick a examiné les données recueillies et a fait la déclaration suivante en ce qui a trait au potentiel d'incidences sur la santé humaine :

« Les résultats relatifs aux concentrations de polluants atmosphériques obtenus de la surveillance de la qualité de l'air au site à l'étude entre juillet et novembre 2015 ont été comparés aux seuils de qualité de l'air admis. Les normes sont établies en tant que concentrations en deçà desquelles des effets indésirables ne sont pas susceptibles de se produire, même au sein des groupes de population sensibles, ou en deçà desquelles les risques pour la santé publique seraient extrêmement faibles. Elles reposent sur la preuve scientifique et médicale des effets de chaque polluant.

D'après les données obtenues, les résultats correspondent aux valeurs fixées comme seuils et, dans la plupart des cas, sont largement inférieurs aux valeurs établies pour protéger la santé humaine.

En conclusion, compte tenu des résultats obtenus au site à l'étude et aux sites de contrôle comparativement aux seuils admis pour les polluants, et les conclusions des autres études sur la contribution des aéroports à la pollution de l'air ambiant par rapport aux autres sources, de la taille de l'aéroport et du nombre de vols quotidiens, les risques pour la santé liés à la qualité de l'air au site à l'étude sont jugés extrêmement faibles. »¹³

4.10 Limitations des données

Les données recueillies représentent les conditions au moment de l'échantillonnage et ne couvrent pas toutes les variations possibles des conditions de l'air ambiant au site à l'étude.

La présente étude consistait à recueillir des données sur la qualité de l'air ambiant dans des conditions réelles. Par conséquent, des perturbations imprévues et inévitables (intempéries, pannes de courant, mauvais fonctionnement du matériel, etc.) ont entraîné des interruptions des données pour plusieurs paramètres à différents moments au cours de la période d'étude.

L'étude a analysé la qualité de l'air à un endroit fixe. Cet endroit peut avoir été touché par des polluants atmosphériques de sources multiples au cours de cette période. Les résultats donnent donc une évaluation quantitative de la qualité globale de l'air à cet endroit. Toutefois, ce type d'étude ne fournit pas une base complète pour la « répartition des sources » (c'est-à-dire la détermination des sources d'émissions particulières et de leurs incidences).

Une panne de courant a interrompu la collecte de données pour tous les paramètres entre le 11 et 15 septembre 2015.

En raison d'un défaut de fonctionnement du chromatographe en phase gazeuse d'AMA Instruments, la collecte de données a été perturbée en novembre (se reporter à la section 3.3 pour les détails).

D'autres lacunes importantes dans la disponibilité des données sont indiquées, s'il y a lieu, au chapitre 4.

¹³ Dr. M. Paquet, médecin-hygiéniste de la région du Nord au ministère de la Santé du Nouveau-Brunswick. Communication personnelle. 11 janvier 2016

5.0 Liste des abréviations

CO	Monoxyde de carbone
COV	Composé organique volatil
É.-U.	États-Unis
MEGL	Ministère de l'Environnement et des Gouvernements locaux du Nouveau-Brunswick
km/h	Kilomètres à l'heure
LDI	Limite de détection inférieure
NO ₂	dioxyde d'azote
O ₃	Ozone (ozone troposphérique)
OACI	Organisation de l'aviation civile internationale
PM _{2,5}	Particules fines (particules de diamètre inférieur à 2,5 microns)
ppb	Parties par milliard
ppm	Parties par million
ppt	Parties par trillion
PTS	Matières particulaires totales en suspension
SO ₂	Dioxyde de soufre
SRT	Soufre réduit total
µg/m ³	Microgrammes par mètre cube

Annexe A – Principaux contaminants atmosphériques – Résumé des sources et des effets

Tableau A1 – Aperçu des principaux contaminants atmosphériques

Contaminant atmosphérique	Sources	Effets
Dioxyde de soufre (SO ₂)	Gaz incolore possédant une forte odeur, comme celle obtenue en craquant une allumette. Le dioxyde de soufre est produit par la combustion de combustibles contenant du soufre comme le pétrole et le charbon.	Des concentrations élevées peuvent endommager les végétaux et corroder les métaux. Ce gaz peut irriter les yeux, la gorge et les poumons. Il contribue grandement aux pluies acides, lesquelles ont des répercussions sur les lacs et les rivières sensibles.
Dioxyde d'azote (NO ₂)	C'est un gaz brun rougeâtre ayant une forte odeur. Il est généré par la combustion, en particulier par les émissions de véhicules motorisés et la production d'électricité au moyen de combustibles fossiles.	Comme le SO ₂ , il peut, à des concentrations élevées, nuire aux plantes, corroder les métaux et irriter les yeux, la gorge et les poumons. Il contribue aussi aux pluies acides. Le NO ₂ réagit aussi avec d'autres polluants pour entraîner la formation d'ozone troposphérique.
Monoxyde de carbone (CO)	Le monoxyde de carbone est un autre gaz invisible et sans odeur. Il est créé par la combustion incomplète (inefficace) de combustibles. Les véhicules à moteur sont une source significative de monoxyde de carbone.	Le CO interfère avec la capacité du sang à transporter l'oxygène vers les organes et les tissus vitaux. L'exposition à des concentrations élevées peut être mortelle.
Soufre réduit total (SRT)	Groupe de gaz ayant une odeur caractéristique d'« œufs pourris ». Ce gaz est produit par la décomposition naturelle (p. ex., dans les marais et les replats de marée) et par certains procédés industriels (p. ex., usines de pâte kraft et raffineries de pétrole).	Ce gaz cause des odeurs incommodantes. À de très fortes concentrations, il peut causer une irritation respiratoire et poser des risques pour la santé. Il contribue aussi aux pluies acides.
Ozone troposphérique (O ₃)	Un gaz invisible et sans odeur. Il est formé à partir de réactions chimiques entre une variété de polluants « précurseurs de l'ozone » qui sont rejetés par des installations industrielles et des véhicules motorisés. La majorité de l'ozone du Nouveau-Brunswick est transportée par des masses d'air provenant des États-Unis et du centre du Canada.	L'ozone irrite les poumons et rend la respiration difficile. Il endommage aussi les végétaux, affaiblit le caoutchouc et attaque les métaux et les surfaces peintes.
Particules totales en suspension (PTS)	Particules aéroportées. Elles sont générées par des sources naturelles (p. ex. poussière soulevée par le vent et feux de forêt) et par le brûlage de combustibles (en particulier les combustibles fossiles et le bois).	Peuvent irriter la gorge et les voies aériennes supérieures. Elles se déposent et s'accumulent au fil du temps sur la végétation et les autres surfaces.
Particules fines, de 2,5 microns de diamètre ou moins (PM _{2,5})	Il s'agit de particules aéroportées minuscules (invisibles) de matière solide ou liquide (p. ex. poussière et suie).	Causent et aggravent une variété de maladies cardiovasculaires humaines (p. ex., asthme, maladie pulmonaire et bronchite). Elles contribuent aussi à la brume.
Composés organiques volatils (COV)	Groupe de produits chimiques contenant du carbone. Ils sont produits par l'évaporation de solvants (p. ex., carburants et diluant à peinture), par différents procédés industriels (p. ex., raffinage du pétrole) et par la combustion de carburant. Certains COV sont produits naturellement par des plantes ou des animaux.	Bon nombre d'entre eux agissent comme « précurseurs de l'ozone » et contribuent au smog. Certains COV sont toxiques et peuvent avoir des incidences sur la santé humaine. D'autres présentent un intérêt en recherche climatique.

D'après : Ministère de l'Environnement et des Gouvernements locaux du Nouveau-Brunswick, *Résultats de la surveillance de la qualité de l'air 2011*, et *Résultats de la surveillance de la qualité de l'air 2012 & 2013*.

Annexe B – Caractéristiques techniques – Appareils de surveillance en continu

Tableau B1 – Caractéristiques techniques des appareils de surveillance en continu de la qualité de l'air

Paramètre	Instrument	Limite de détection inférieure	Résolution
Dioxyde de soufre (SO ₂)	Analyseur de SO ₂ par fluorescence pulsée de Thermo Environmental Instruments, modèle 43i	1 ppb (moyenne de 60 secondes d'échantillons de 300 millisecondes)	± 0,5 ppb (bruit) ± 1,0 ppb (précision)
Dioxyde d'azote (NO ₂)	Analyseur de NO-NO ₂ -NO _x par chimiluminescence de Thermo Environmental Instruments, modèle 42i	0,4 ppb	± 0,2 ppb (bruit) ± 0,4 ppb (précision)
Monoxyde de carbone (CO)	Analyseur de CO par corrélation de filtre à gaz de Thermo Environmental Instruments, modèle 48C	0,04 ppm	± 0,1 ppm (bruit)
Soufre réduit total (SRT)	Analyseur de SO ₂ par fluorescence pulsée de Thermo Environmental Instruments, modèle 43C, modifié pour la mesure du SRT au moyen d'un oxydateur thermique de CD Nova-Tech Inc., modèle CDN-101, exploité à 850 °C	1 ppb (moyenne de 60 secondes d'échantillons de 300 millisecondes)	± 0,5 ppb (bruit) ± 1,0 ppb (précision)
Ozone troposphérique (O ₃)	Appareil photométrique d'ozone aux rayons ultraviolets de Thermo Environmental Instruments, modèle 49i	0,5 ppb	± 0,25 ppb (bruit) ± 1,0 ppb (précision)
Particules totales en suspension (PTS)	Appareil de surveillance continue des particules de Met-One Instruments Inc., modèle BAM-1020, muni d'une tête pour PTS.	4,8 µg/m ³ (par heure) 1,0 µg/m ³ (par jour)	± 0,2 µg/m ³
Particules fines (PM _{2,5})	Appareil de surveillance continue des particules Met-One, modèle BAM-1020, muni d'une tête et d'un cyclone pour les particules fines	4,8 µg/m ³ (par heure) 1,0 µg/m ³ (par jour)	± 0,2 µg/m ³

Annexe C – Représentations graphiques des données

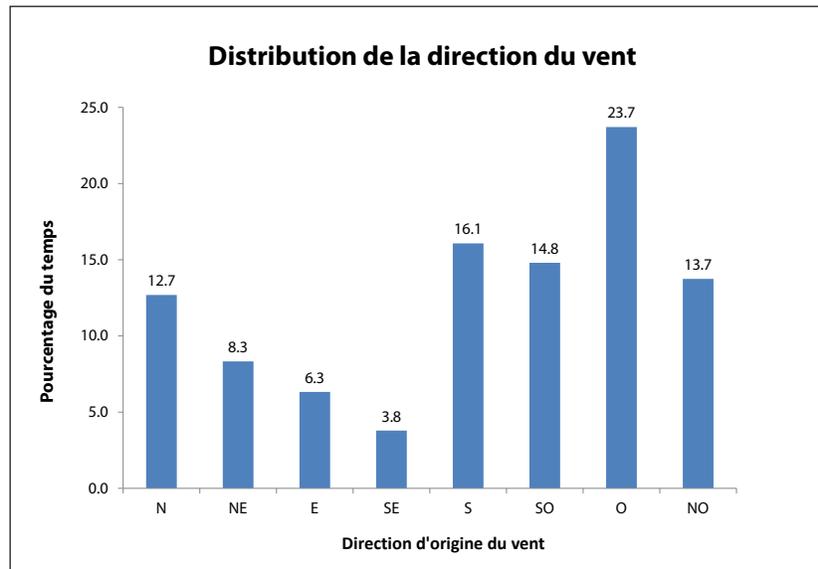


Figure C1. Direction d'origine du vent

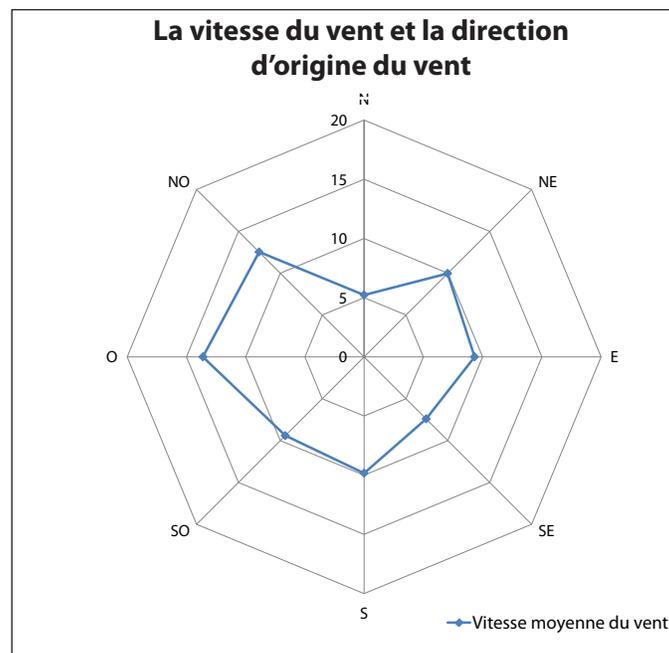


Figure C2. Répartition de la vitesse du vent

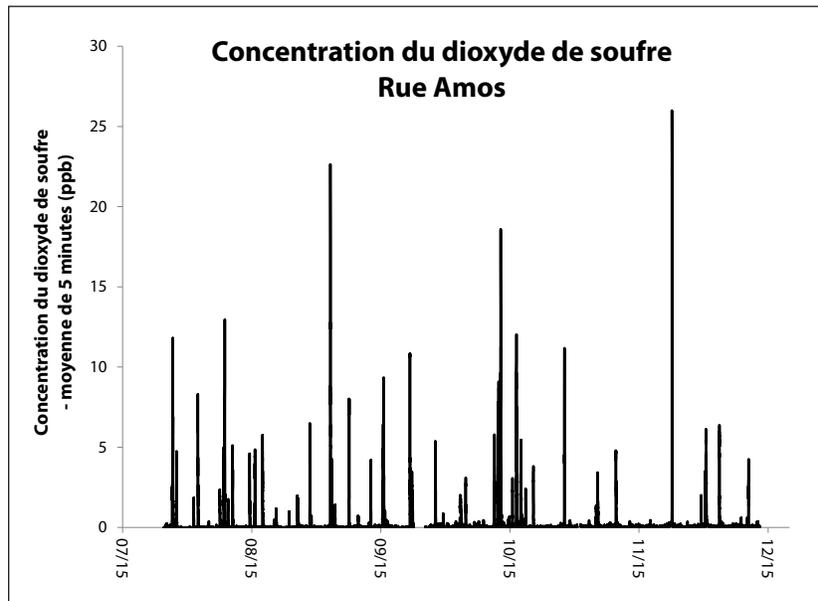


Figure C3. Dioxyde de soufre – Moyenne de 5 minutes

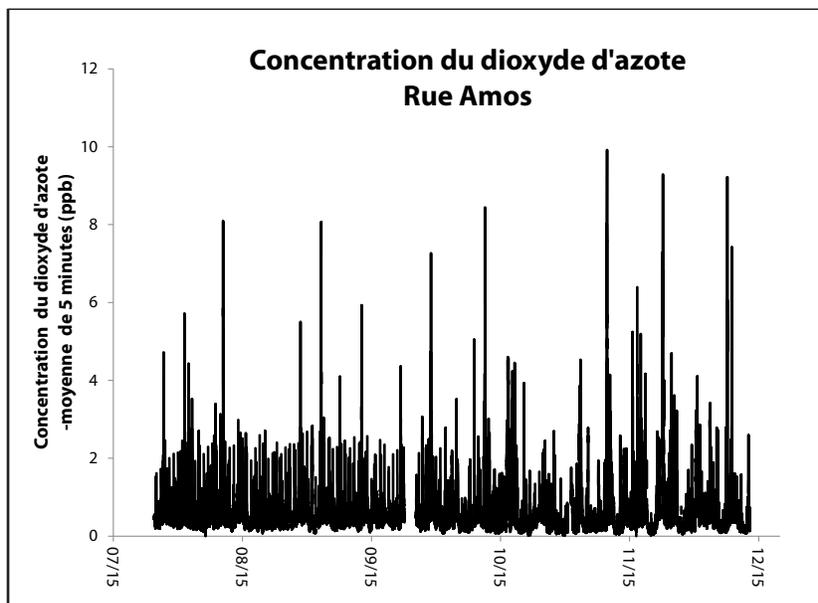


Figure C4. Dioxyde d'azote - Moyenne de 5 minutes

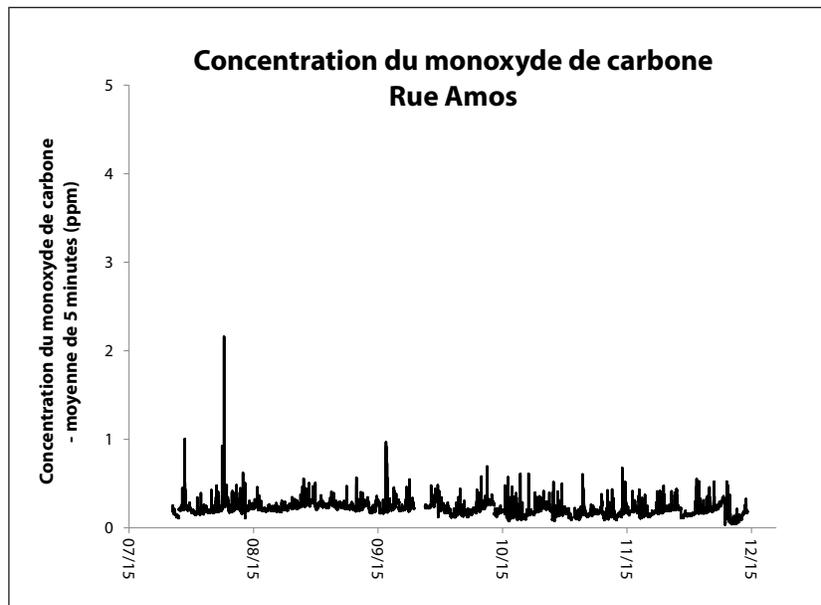


Figure C5. Monoxyde de carbone - Moyenne de 5 minutes

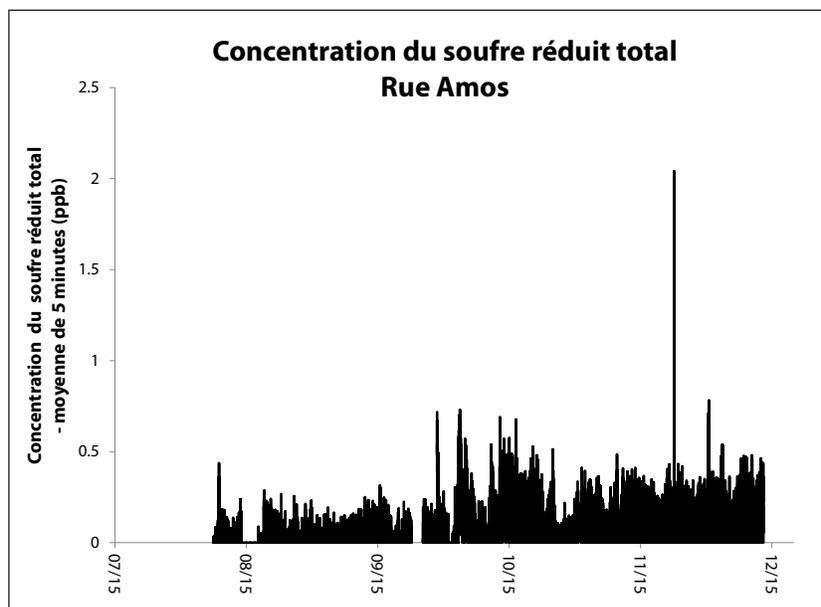


Figure C6. Soufre réduit total – Moyenne de 5 minutes

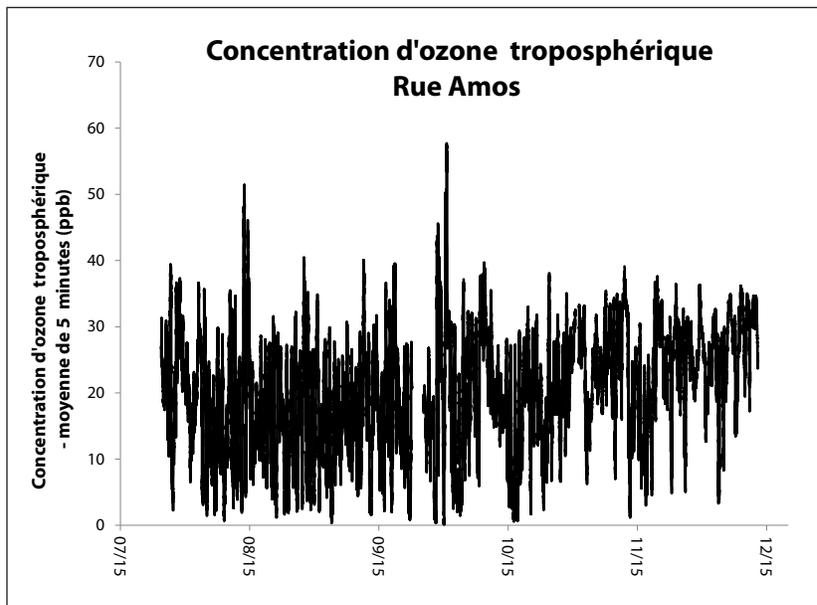


Figure C7. Ozone troposphérique – Moyenne de 5 minutes

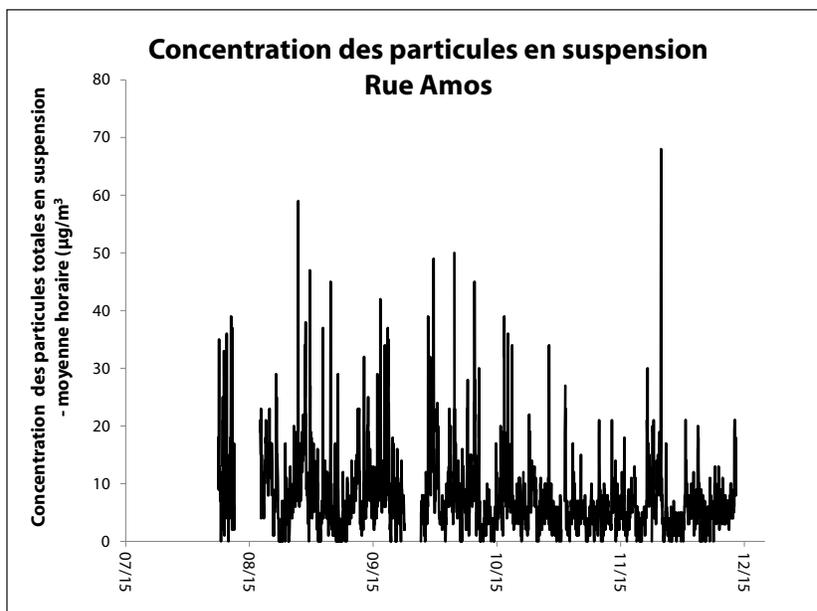


Figure C8. Particules totales en suspension – Moyenne horaire

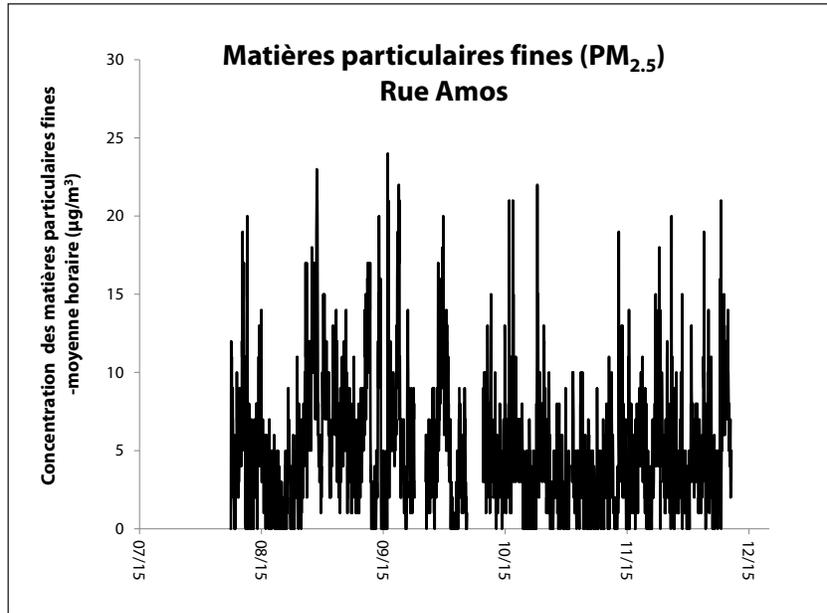


Figure C9. Particules fines – Moyenne horaire

Annexe D – Sommaire des données relatives aux composés organiques volatils

Tableau D1 – Résultats pour les composés organiques volatils

Paramètre	Concentration moyenne de 15 minutes maximale (ppb)	Concentration moyenne quotidienne maximale (ppb)	Concentration moyenne durant la période d'étude (ppb)
2,2-Diméthylbutane	0,27	0,03	0,01
3-Méthylpentane	0,59	0,07	0,02
1-Hexène	0,13	0,02	0,01
n-Hexane	0,52	0,07	0,03
Benzène	0,76	0,17	0,10
Cyclohexane	0,24	0,10	0,04
2-Méthylhexane	0,17	0,02	<0,01
2,3-Diméthylpentane	0,05	<0,01	<0,01
3-Méthylhexane	0,18	0,02	<0,01
2,2,4-Triméthylpentane	0,14	0,02	<0,01
n-Heptane	0,02	0,02	<0,01
Méthylcyclohexane	0,13	0,01	<0,01
2,3,4-Triméthylpentane	13,46	1,12	0,09
Toluène	1,35	0,12	<0,01
2-Méthylheptane	0,08	<0,01	<0,01
3-Méthylheptane	0,06	0,01	<0,01
n-Octane	0,09	0,02	<0,01
Éthylbenzène	0,25	0,04	0,01
m,p-Xylène	1,18	0,14	0,01
Styrène	0,10	0,02	<0,01
o-Xylène	0,25	0,03	0,01
n-Nonane	0,26	0,01	<0,01
i-Propylbenzène	0,15	0,06	0,01
n-Propylbenzène	0,53	0,16	0,02
m-Éthyltoluène	0,59	0,21	0,05
p-Éthyltoluène	0,40	0,10	<0,01
1,3,5-Triméthylbenzène	0,15	0,05	0,02
o-Éthyltoluène	0,13	0,01	<0,01
1,2,4-Triméthylbenzène	0,24	0,02	<0,01
n-Décane	0,56	0,01	<0,01
1,2,3-Triméthylbenzène	0,84	0,20	0,04
m-Diéthylbenzène	0,15	<0,01	<0,01

Tableau D1 – Résultats pour les composés organiques volatils (suite)

Paramètre	Concentration moyenne de 15 minutes maximale (ppb)	Concentration moyenne quotidienne maximale (ppb)	Concentration moyenne durant la période d'étude (ppb)
p-Diéthylbenzène	0,12	<0,01	<0,01
n-Undécane	0,92	0,05	0,01
Éthane	3,70	2,05	1,47
Éthène	2,35	0,77	0,36
Propane	1,87	1,13	0,55
Propène	0,72	0,22	0,08
i-Butane	0,71	0,27	0,17
Acétylène	3,62	2,92	1,20
trans-2-Butène	0,11	0,03	0,01
cis-2-Butène	0,32	0,13	0,01
i-Pentane	1,29	0,16	0,07
trans-2-Pentène	0,16	0,03	0,01
cis-2-Pentène	<0,01	<0,01	<0,01
Méthylcyclopentane	67,66	10,15	2,69
2,3-Diméthylbutane	0,18	0,06	0,01
2-Méthylpentane	0,19	0,04	0,01
Isoprène	0,33	0,08	0,03
2,4-Diméthylpentane	0,10	0,01	<0,01

Annexe E – Comparaisons entre sites – Autres composés organiques volatils

Tableau E1 – Niveaux des autres composés organiques volatils comparés avec d'autres sites au Nouveau-Brunswick

Paramètre	Moyenne de 2 mois sur la rue Amos (ppb)	Moyenne de 2 mois à Forest Hills – 2013 (ppb)	Moyenne de 2 mois à Point Lepreau – 2013 (ppb)
1,2,3-Triméthylbenzène	0,04	0,24	0,01
1,2,4-Triméthylbenzène	<0,01	0,22	0,01
1,3,5-Triméthylbenzène	0,02	1,16	<0,01
1-Hexène	0,01	0,38	S.O.
2,2,4-Triméthylpentane	<0,01	1,35	0,03
2,2-Diméthylbutane	0,01	0,55	0,01
2,3,4-Triméthylpentane	0,09	0,06	0,01
2,3-Diméthylbutane	0,02	0,09	0,01
2,3-Diméthylpentane	<0,01	0,45	0,01
2,4-Diméthylpentane	<0,01	0,05	0,01
2-Méthylheptane	<0,01	0,06	0,02
2-Méthylhexane	<0,01	0,12	0,02
2-Méthylpentane	0,01	0,26	0,05
3-Méthylheptane	<0,01	0,05	0,01
3-Méthylhexane	<0,01	0,21	0,03
3-Méthylpentane	0,02	0,21	0,03
Acétylène	1,20	0,12	0,20
cis-2-Butène	0,02	0,09	<0,01
cis-2-Pentène	<0,01	0,06	<0,01
Cyclohexane	0,04	0,20	0,02
Éthane	1,47	1,14	1,90
Éthène	0,36	0,28	0,21
i-Propylbenzène	0,17	1,10	<0,01
Isobutane	0,07	1,58	0,20
Isopentane	0,01	0,11	0,18
Isoprène	0,03	0,04	0,05
m-Diéthylbenzène	<0,01	0,18	<0,01
Méthylcyclohexane	<0,01	0,11	0,03
Méthylcyclopentane	2,69	0,12	0,02
m-Éthyltoluène	0,05	0,09	0,01
n-Décane	<0,01	0,08	0,02
n-Heptane	<0,01	0,20	0,04
n-Hexane	0,03	0,21	0,05
n-Nonane	<0,01	0,08	0,02
n-Octane	<0,01	0,18	0,02
n-Propylbenzène	0,02	0,02	0,01
n-Undécane	0,01	0,05	0,02
o-Éthyltoluène	<0,01	0,04	0,01

Tableau E1 – Niveaux des autres composés organiques volatils comparés avec d'autres sites au Nouveau-Brunswick (suite)

Paramètre	Moyenne de 2 mois sur la rue Amos (ppb)	Moyenne de 2 mois à Forest Hills – 2013 (ppb)	Moyenne de 2 mois à Point Lepreau – 2013 (ppb)
o-Xylène	0,01	0,07	0,02
p-Diéthylbenzène	<0,01	0,03	0,01
p-Éthyltoluène	<0,01	0,04	0,00
Propane	0,55	1,66	1,03
Propylène	0,08	0,98	0,05
trans-2-Butène	0,01	0,07	0,01
trans-2-Pentène	0,01	0,17	<0,01

Annexe F – Analyse des poussières

Tableau F1 – Résultats d’analyse des échantillons de retombées de poussières

Échantillon	Concentration de poussières	Types de particules observés	Caractéristiques
N° 1 – Verre plat (exposition de 72 heures)	Très légère	<ul style="list-style-type: none"> • Fibres de coton • Fibres de papier • Particules biologiques (pellicules de peau, spores de moisissure et grains d’amidon) • Minéraux • Peinture • Métal • Verre 	<p>Principalement de la matière minérale et organique</p> <p>Pas de suie ni de particules provenant d’une combustion</p>
N° 2 – Parement extérieur d’aluminium (exposition de 72 heures)	Légère	<ul style="list-style-type: none"> • Fibres de coton • Fibres de papier • Particules biologiques (pellicules de peau et spores de moisissure) • Minéraux • Peinture • Métal 	<p>Principalement de la matière métallique (aluminium) et minérale</p> <p>Pas de suie ni de particules provenant d’une combustion</p>
N° 3 – Métal peint (exposition de 72 heures)	Légère	<ul style="list-style-type: none"> • Fibres de coton • Fibres de papier • Particules biologiques (p. ex., pellicules de peau, spores de moisissure et grains d’amidon) • Minéraux • Peinture • Métal 	<p>Principalement de la matière minérale et organique</p> <p>Pas de suie ni de particules provenant d’une combustion</p>
N° 4 – Événement de soffite chargé de résidus	Moyenne	<ul style="list-style-type: none"> • Particules biologiques (p. ex., spores de moisissure et pellicules de peau). • Minéraux • Peinture • Métal 	<p>Principalement des spores de moisissure et de la matière minérale avec de petites quantités de particules métalliques</p> <p>Pas de suie ni de particules provenant d’une combustion</p>