



RÉGIE RÉGIONALE
DE LA SANTÉ ET DES
SERVICES SOCIAUX
DE MONTRÉAL-CENTRE

Santé au travail et environnementale

Le point de vue de la santé publique sur le projet de cogénération énergétique du Centre énergétique Montréal-est (CÉME).

Mémoire présenté au Bureau des audiences publiques sur
l'environnement

Luc Lefebvre, toxicologue

Monique Beausoleil, hygiéniste de l'environnement

Avril 1994

**DIRECTION
DE LA SANTÉ
PUBLIQUE**

*Garder notre
monde en santé*

Le point de vue de la santé publique sur le projet de cogénération énergétique du Centre énergétique Montréal-est (CÉME).

Mémoire présenté au Bureau des audiences publiques sur
l'environnement

Luc Lefebvre, toxicologue

Monique Beausoleil, hygiéniste de l'environnement

Avril 1994

Une réalisation de l'unité Santé au travail et environnementale
Hôpital Maisonneuve-Rosemont, mandataire

© Direction de la santé publique
Régie régionale de la santé et des services sociaux de Montréal-Centre (1994)
Tous droits réservés

Table des matières

	<u>Page</u>
Introduction	4
1. Bilan de la qualité de l'air ambiant dans l'est de Montréal et effets des polluants sur la santé	6
1.1 Dioxyde de soufre (SO ₂) et particules (PS)	6
1.1.1 Effets du dioxyde de soufre sur la santé	7
1.1.2 Effets du dioxyde de soufre et des particules sur la santé	7
1.2 Monoxyde de carbone	9
1.2.1 Effets du monoxyde de carbone sur la santé	9
1.3 Dioxyde d'azote	10
1.3.1 Effets du dioxyde d'azote sur la santé	10
2. Impacts du projet de cogénération énergétique à Montréal-est	11
2.1 Émissions de polluants atmosphériques	11
2.2 Génération de bruit	13
3. Point de vue de la santé publique sur le projet de cogénération énergétique de Montréal-est	14
Références	15

Introduction

La direction de la santé publique de l'Hôpital Maisonneuve-Rosemont s'est montrée intéressée et concernée par le dossier de cogénération d'énergie sur l'île de Montréal, et particulièrement par le projet du Centre énergétique de Montréal-est présenté par Novergaz et Indeck.

Dans ce dossier, notre rôle consiste à déterminer si l'implantation de ce projet peut présenter un risque pour la santé de la population de l'est de Montréal et d'en informer le public via les audiences du Bureau des audiences publiques sur l'environnement.

Dans ce contexte, ce document présente 1) un résumé de la situation environnementale dans l'est de Montréal, en décrivant les concentrations atmosphériques de plusieurs polluants mesurés au poste St-Jean-Baptiste ainsi que les effets de ces polluants sur la santé, 2) un résumé des impacts du projet de cogénération énergétique en terme de polluants atmosphériques émis et du bruit généré et finalement 3) notre opinion sur les impacts de ce projet sur la santé des résidents de l'est de Montréal.

1. Bilan de la qualité de l'air ambiant dans l'est de Montréal et effets des polluants sur la santé

L'est de Montréal constitue un secteur bien développé d'un point de vue industriel (ex.: raffineries de pétrole, affinage de métaux,...) dont les émissions ont un impact sur la qualité de l'air ambiant. C'est pourquoi, dès le début des années '70, le service de l'environnement de la CUM a mis en place un système de surveillance de la qualité de l'air, de même qu'un programme de contrôle des émissions pour les industries de ce secteur. Ces différentes mesures ont amélioré la qualité de l'air ambiant dans ce secteur.

1.1 Dioxyde de soufre (SO₂) et particules (PS)

Les figures 1 et 2 présentent l'évolution temporelle des concentrations maximales (1 heure et 24 heures) et annuelles de SO₂ ainsi que l'évolution dans le temps des concentrations maximales (24 heures) et annuelles de particules observées au poste St-Jean-Baptiste (poste 003) de la CUM.

Figure 1: Évolution temporelle des concentrations de SO₂ au poste 003

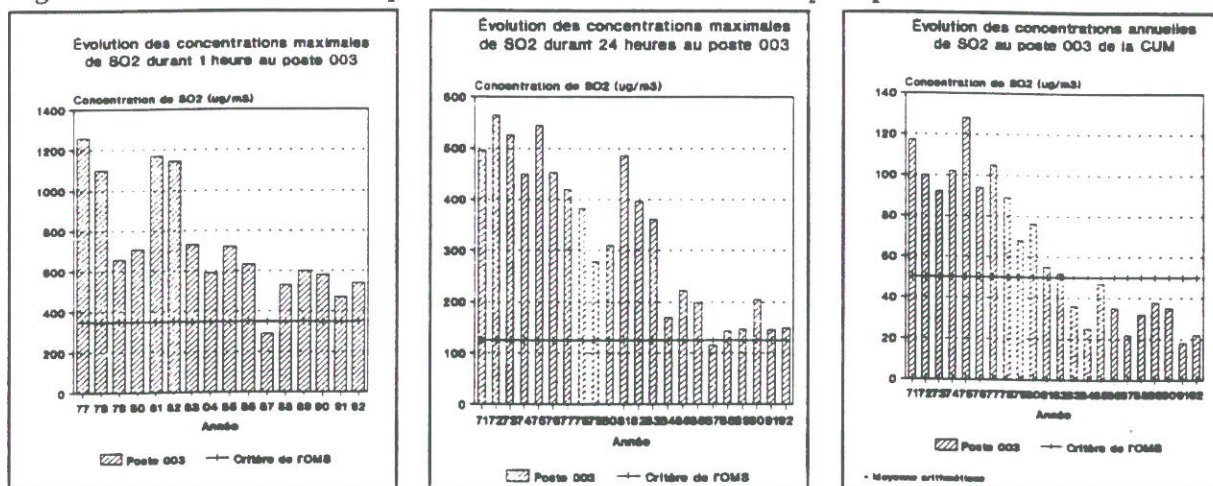
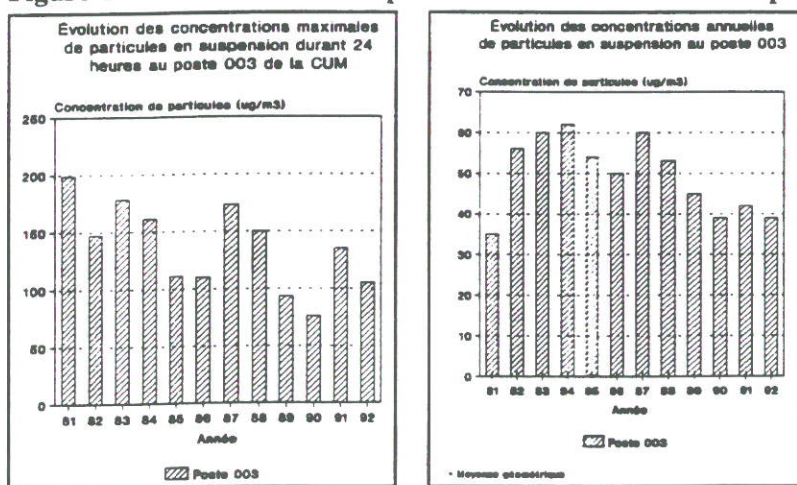


Figure 2: Évolution temporelle des concentrations de particules au poste 003



1.1.1 Effets du dioxyde de soufre sur la santé

Le tableau 1 présente un résumé des effets du SO₂ sur la santé décrits dans la littérature. Le SO₂ agit comme un bronchoconstricteur et les personnes les plus sensibles à ce polluant sont les asthmatiques. Une augmentation de la résistance des voies respiratoires a été observée chez ces individus lors d'expositions au SO₂ de courte durée (1000 µg/m³ durant 10 minutes).

A moyen terme (24 heures), des études épidémiologiques ont démontré une augmentation de la mortalité chez les personnes âgées et les personnes souffrant de maladies cardio-pulmonaires, ainsi qu'une augmentation du nombre d'admissions dans les hôpitaux et les salles d'urgences. Soulignons cependant que la relation entre la pollution de l'air et la mortalité est très complexe et dépend de plusieurs autres facteurs tels les extrêmes de température, les épidémies de grippe, la saison de l'année, etc...

A long terme (1 an), d'autres études épidémiologiques ont démontré qu'il y avait une fréquence accrue des symptômes respiratoires aigus et chroniques, et un affaiblissement de la fonction respiratoire chez des adultes et des enfants exposés.

Tableau 1: Résumé des effets santé lors d'expositions à de faibles concentrations de SO₂

Effets sur la santé	Niveaux d'exposition au SO ₂ Durée d'exposition
Études cliniques	
<u>Individus en bonne santé</u> Résistance accrue au débit des voies aériennes supérieures et du nez, ainsi qu'un changement dans le débit mucociliaire	2600 µg/m ³
<u>Asthmatiques</u> Augmentation de la résistance spécifique des voies aériennes supérieures	1000 µg/m ³ (10 minutes)
Études épidémiologiques	
Mortalité excédentaire, surtout chez les personnes âgées et celles souffrant de maladies cardio-pulmonaires	300 - 400 µg/m ³ 24 heures
Augmentation du nombre d'admissions dans les hôpitaux et du nombre de visites dans les salles d'urgences	300 - 400 µg/m ³ 24 heures
<u>Adultes et enfants</u> Augmentation des symptômes respiratoires aigus et chroniques, et affaiblissement de la fonction pulmonaire	100 µg/m ³ 1 an

1.1.2 Effets du dioxyde de soufre et des particules sur la santé

Historiquement, un effet synergique entre le SO₂ et les fumées a été observé. Plusieurs études ont permis d'évaluer les effets de la présence simultanée de ces polluants sur la santé et ont démontré que des variations des concentrations de SO₂, de fumées et de particules étaient associées à des augmentations de la mortalité, de la morbidité et à des diminutions de la fonction pulmonaire chez la population exposée (voir tableau 2).

Tableau 2: Résumé des effets santé lors d'expositions au dioxyde de soufre, à la fumée et aux particules

Effets sur la santé	Concentration de SO ₂ Durée d'exposition	Concentration de fumées et de particules Durée d'exposition
Effets sur la santé reliés à des concentrations moyennes de 24 heures		
<u>Mortalité</u> Augmentation significative des décès	500 µg/m ³ 24 heures	fumées: 500 µg/m ³ 24 heures
<u>Morbidité chez adultes</u> Changements significatifs des conditions de santé chez des patients asthmatiques et bronchitiques	250 µg/m ³ 24 heures	fumées: 250 µg/m ³ 24 heures
<u>Morbidité chez enfants</u> Diminution de la fonction pulmonaire d'enfants	présence	particules: 180 µg/m ³ 24 heures
Effets sur la santé reliés à des concentrations moyennes annuelles		
<u>Adultes et enfants</u> Augmentation de la prévalence des symptômes respiratoires	100 µg/m ³ 1 an	fumées: 100 µg/m ³ 1 an
<u>Enfants</u> Augmentation de la fréquence des maladies respiratoires		

Le tableau 3 présente les critères suggérés par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) afin de protéger la santé de la population, de même que les concentrations minimales auxquelles on a observé des effets sur la santé. L'écart qu'on observe entre les critères de l'OMS et les concentrations les plus faibles où un effet néfaste a été observé (LOEL: "lowest observed effect level") provient du fait que l'OMS applique un facteur de sécurité de 2 pour assurer la protection de la santé publique. Ainsi, en utilisant la plus faible concentration à laquelle on a observé des effets néfastes chez l'humain, soit 1000 µg/m³ durant 10 minutes, on obtient alors une concentration de 500 µg/m³ durant 10 minutes. Si on transforme cette valeur pour une plus longue période d'exposition, l'OMS détermine que la concentration de 350 µg/m³ devrait être le critère à ne pas dépasser pour une période de 1 heure.

Tableau 3: Critères de l'OMS pour des expositions à court terme (1 heure), à moyen terme (24 heures) et à long terme (annuelle)

Critères et LOEL**	Concentration de SO ₂ en µg/m ³ sur une période de ...		
	1 heure	24 heures	1 an
Critères de l'OMS	350	125*	50*
LOEL (pour 10 minutes)	1000	250*	100 *
LOEL estimé pour 1 heure	700		

*: associées à la présence de fumées ou de particules

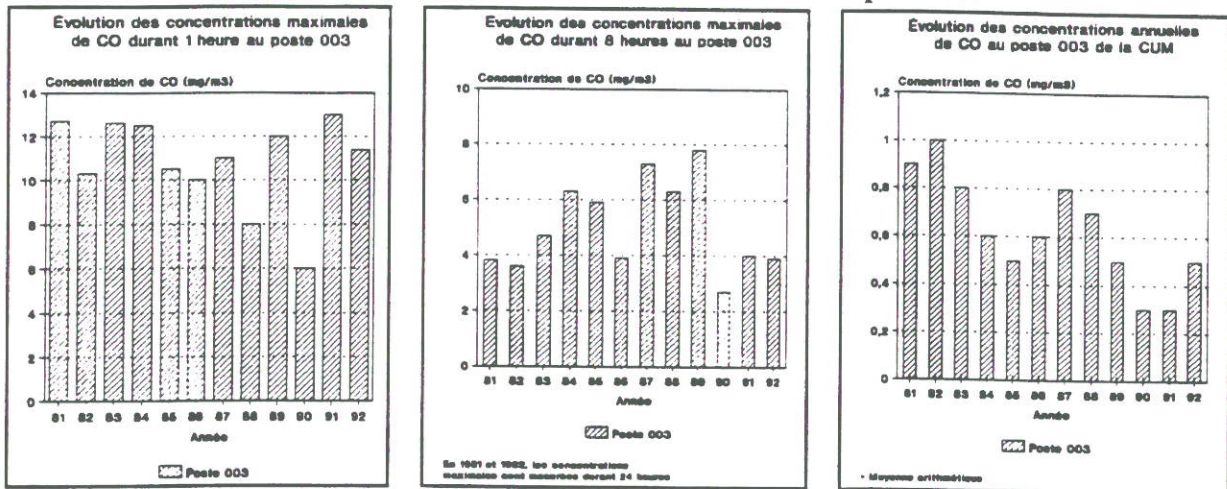
** : LOEL = "Lowest observed effect level" (Concentration la plus faible où un effet néfaste a été observé)

En comparant les plus faibles concentrations de SO₂ et de particules pour lesquelles des effets sur la santé ont été observés dans la littérature avec les concentrations actuelles mesurées au poste 003, nous ne croyons pas que des effets sur la santé de la population de l'est de Montréal puissent être associés à ces polluants.

1.2 Monoxyde de carbone

La figure 3 présente l'évolution temporelle des concentrations maximales (1 heure et 8 heures) et annuelles de CO observées au poste 003 de la CUM.

Figure 3: Évolution temporelle des concentrations de CO au poste 003



1.2.1 Effets du monoxyde de carbone sur la santé

Le monoxyde de carbone n'irrite pas les voies respiratoires. Il s'agit plutôt d'un gaz asphyxiant. Son affinité pour l'hémoglobine, de 200 à 250 fois supérieure à celle de l'oxygène, entraîne une diminution de la capacité de transport de l'oxygène vers les différents tissus.

Le paramètre biochimique qui sert à évaluer le taux d'absorption au CO est la concentration en carboxyhémoglobine qui s'exprime généralement en % de saturation. Ainsi, chez les non-fumeurs le taux de saturation de l'hémoglobine se situe aux environs de 1,2 à 1,5 % de carboxyhémoglobine, alors que chez les fumeurs les niveaux sont de 3 à 5 % supérieurs à ceux des non-fumeurs. Il est important de mentionner que la formation de carboxyhémoglobine est un processus réversible, qui ne produit généralement pas de séquelles lors d'expositions aiguës, et ce à condition que l'exposition tissulaire ne soit pas trop importante pour avoir provoqué une dégénérescence des cellules nerveuses.

Comme le taux de carboxyhémoglobine est très variable d'une personne à l'autre, il est très difficile de déterminer la concentration atmosphérique de CO qui ne provoquerait pas d'effets chez les personnes exposées. Il est alors préférable de déterminer le pourcentage de carboxyhémoglobine qui ne doit pas être dépassé pour assurer la protection de la santé de la population en général,

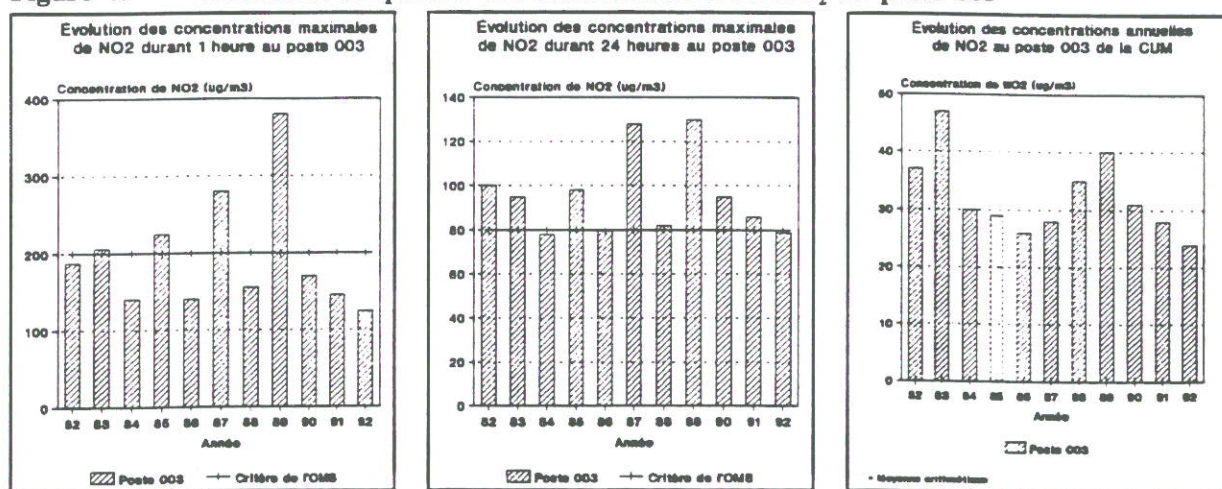
incluant les sujets qui ne sont pas en parfait état de santé. Ainsi, le niveau de carboxyhémoglobine à ne pas dépasser, pour des non-fumeurs, est de 2,5 à 3,0% de carboxyhémoglobine, incluant les populations sensibles. A l'aide de différentes équations mathématiques, il est possible de déterminer approximativement, à partir des concentrations atmosphériques de monoxyde de carbone, le taux de carboxyhémoglobine des individus exposés.

Actuellement, nous ne croyons pas que des effets sur la santé de la population de l'est de Montréal puisse être associés avec les concentrations de CO mesurées au poste 003.

1.3 Dioxyde d'azote

La figure 4 présente l'évolution temporelle des concentrations maximales (1 heure et 24 heures) et annuelles de NO₂ observées au poste 003 de la CUM.

Figure 4: Évolution temporelle des concentrations de NO₂ au poste 003



1.3.1 Effets du dioxyde d'azote sur la santé

De façon générale, lors d'exposition à court terme au NO₂, on observe des changements substantiels dans la fonction pulmonaire des sujets en bonne santé exposés à 4700 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de NO₂ et plus. A des concentrations inférieures à 4700 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, on observe des résultats plus mitigés chez les individus en bonne santé.

Les bronchitiques réagissent plus au NO₂ que les sujets en bonne santé puisque des effets sur la fonction pulmonaire sont observés à 2800 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ lors d'expositions à des périodes aussi courtes que 5 minutes. Sur la base des résultats des différentes études, les asthmatiques seraient les individus les plus sensibles aux effets du NO₂; en effet, des symptômes tels une sensation d'oppression de la poitrine ont été ressentis à 950 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ par certains asthmatiques. En-deçà de cette concentration, les changements de la fonction pulmonaire sont faibles.

Parmi toutes les études réalisées, la concentration la plus faible qui a affecté la fonction pulmonaire (sans utilisation de bronchoconstricteurs) est de $560 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de NO_2 durant 30 minutes chez des asthmatiques faisant de l'exercice de façon intermittente.

Selon l'OMS, il n'y a pas d'études épidémiologiques significatives faites à partir des expositions extérieures au NO_2 qui peuvent être utilisées pour évaluer quantitativement le risque à long terme.

Le tableau 4 présente les critères suggérés par l'OMS pour protéger la santé publique. Ainsi, l'OMS a recommandé une concentration maximale de $380 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour 1 heure en appliquant un facteur de sécurité de 1,5 sur le LOEL de $560 \mu\text{g}/\text{m}^3$ chez les asthmatiques et une concentration maximale de $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour 24 heures en jugeant que des expositions répétées à des concentrations proches de la LOEL doivent être évitées afin de fournir une marge de sécurité contre les effets chroniques.

Tableau 4: Critères suggérés par l'OMS pour des exposition à court terme (1 heure et 24 heures)

Critères	Concentration de NO_2 en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur une période de ...	
	1 heure	24 heures
Critères de l'OMS	380	150

En comparant les plus faibles concentrations de NO_2 pour lesquelles des effets sur la santé ont été observés dans la littérature avec les concentrations actuelles mesurées au poste 003, nous ne croyons pas que des effets sur la santé de la population de l'est de Montréal puissent être associés à ce polluant.

2. Impacts du projet de cogénération énergétique à Montréal-est

2.1 Émissions de polluants atmosphériques

Le projet de Novergaz et Indeck vise à utiliser l'énergie fournie par différents combustibles afin d'assurer les besoins en vapeur de trois grandes entreprises de l'est de Montréal (Pétro-Canada, Shell et Noranda) et de fournir de l'électricité à Hydro-Québec. L'implantation d'une telle usine entraînerait la fermeture de chaudières qui sont présentement utilisées dans chacune de ces trois entreprises pour la production de vapeur nécessaire à leurs procédés.

Le projet de cogénération du Centre énergétique Montréal-est utiliserait divers combustibles, tels le gaz naturel, l'huile no. 2 et l'huile no. 6. Les principaux polluants émis lors de leur combustion sont le bioxyde de soufre (SO_2), le monoxyde de carbone (CO), les oxydes d'azote (NO_x), les hydrocarbures imbrûlés et les particules qui peuvent contenir des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).

L'étude d'impact présente un bilan des quantités de polluants émis par l'usine de cogénération ainsi que la réduction des émissions de bioxyde de soufre et de particules, de monoxyde de carbone et

d'oxydes d'azote chez les trois compagnies utilisatrices de vapeur. Ce bilan est reproduit au tableau 5 ci-dessous.

Tableau 5: Bilan des émissions de SO₂, de particules, de CO et de NO_x suite à l'implantation de l'usine de cogénération

	Émissions totales ⁽¹⁾ de l'usine de cogénération (kg/h)	Réduction des émissions chez les trois utilisateurs de vapeur ⁽²⁾ (kg/h)	Bilan des émissions (kg/h)	
			Augmentation	Diminution
SO ₂	149	535,0		386,0
particules	10,9	21,76		10,86
CO	34,04	5,1	28,94	
NO _x	94,8	110,4		15,6

(1) Basées sur une production de vapeur correspondant à la demande moyenne des trois compagnies utilisatrices de vapeur et sur la production d'électricité moyenne nette de 185 MW.

(2) Pétro-Canada, Shell et Noranda

On constate que, suite à l'implantation du centre énergétique, les émissions de SO₂, de particules et de NO_x diminueraient et que les émissions de CO augmenteraient. Toutefois, si les compagnies pétrolières utilisatrices de vapeur fermaient leurs chaudières, il pourrait y avoir un déplacement des combustibles utilisés dans les raffineries et les émissions de polluants de ces entreprises pourraient être différentes de celles qui prévalent aujourd'hui. De plus, des diminutions de polluants de l'ordre de grandeur de celles présentées au tableau 5, en particulier pour le SO₂, pourraient ne pas être détectées au poste d'échantillonnage no. 3. En effet, depuis le début de l'année 1994, les compagnies pétrolières utilisent des huiles contenant de plus grandes quantités de soufre, et ce tout en respectant le règlement 90. C'est pourquoi des émissions plus importantes de SO₂ en provenance des opérations des raffineries pourraient masquer les diminutions en provenance du projet de cogénération.

Quant à l'augmentation des émissions de CO estimées par le promoteur, nous évaluons que le pourcentage de carboxyhémoglobine attribuable à l'augmentation du niveau de CO ambiant serait négligeable.

L'analyse des risques cancérigènes attribuables aux émissions de HAP présentée dans l'étude d'impact démontre qu'il y aurait une augmentation du risque de cancers de $0,4055 \times 10^{-6}$ chez les adultes et de $1,248 \times 10^{-6}$ chez les enfants. Il s'agit de niveaux de risque reconnus comme acceptables d'un point de vue scientifique. Il faut de plus souligner que les prémisses utilisées dans cette analyse de risques sont très conservatrices.

2.2 Génération de bruit

Selon l'étude d'impact de ce projet, divers éléments de l'usine de cogénération constituent des sources de bruit (sortie des gaz de la turbine, tours de refroidissement, transformateur principal, etc...). En comparant les niveaux de bruit perçus aux cinq points de mesure répartis autour de

l'usine de cogénération aux normes des villes de Montréal et Montréal-est et aux valeurs guides du ministère de l'environnement, le promoteur a considéré que des mesures d'atténuation de bruit seraient nécessaires sur la cheminée d'évacuation des gaz de turbine.

Le tableau 6 présente les niveaux de bruit généré par l'usine de cogénération, les niveaux de bruit déjà présent dans le secteur et le total de bruit attendu lors de l'implantation de l'usine de cogénération.

Tableau 6: Bilan des niveaux de bruit à cinq points de mesure suite à l'implantation de l'usine de cogénération

	Niveau de bruit en dBA				
	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5
Niveaux de bruit produit par l'usine de cogénération	33	30	34	41	36
Niveaux de bruit mesuré présentement	58	57	58	48	47
Total des niveaux de bruit	58	57	58	48,8	47
Bilan des niveaux de bruit	0	0	0	+ 0,8	0

On constate que, selon les estimations de l'étude d'impact, le projet de cogénération ne devrait pas avoir d'impact sur les niveaux de bruit ambiant déjà présent dans ce secteur, à l'exception du point no. 4 où le niveau de bruit augmenterait de moins de 1 DBA. Dans son étude d'impact, le promoteur s'est engagé à mesurer les niveaux de bruit suite à l'implantation de l'usine de cogénération et à prendre les actions nécessaires si les résultats démontrent que ces niveaux sont trop élevés.

3. Point de vue de la santé publique sur le projet de cogénération énergétique de Montréal-est

Actuellement, les concentrations de SO₂, de particules, de CO et de NO_x dans l'est de Montréal n'atteignent pas les niveaux reconnus pour produire des effets sur la santé de la population exposée. Selon les estimations de l'étude d'impact, l'implantation du Centre énergétique de Montréal-est entraînerait une diminution des émissions de SO₂, de particules et de NO_x. Dans un tel contexte, les émissions de SO₂, de particules et de NO_x de ce projet n'auraient pas d'impact sur la santé des citoyens de l'est de Montréal. Toutefois, compte tenu d'une part d'un possible déplacement des combustibles utilisés dans les raffineries suite à l'implantation du projet, et d'autre part de l'augmentation de la teneur en soufre des huiles utilisées par les raffineries, il est possible que les diminutions de ces polluants, en particulier du SO₂, ne soient pas observées au poste d'échantillonnage St-Jean-Baptiste.

En ce qui concerne l'augmentation des émissions de CO, elle demeure mineure et n'aurait pas d'impact sur la santé de la population.

Bien que certaines composantes de l'usine de cogénération émettent du bruit, ces niveaux de bruit n'auront pratiquement pas d'impact dans le secteur résidentiel, principalement à cause de la distance entre l'usine et la population ainsi que les niveaux de bruit relativement élevés déjà présents dans ce secteur.

D'un point de vue santé publique, le présent projet nous apparaît acceptable, compte tenu du bilan environnemental positif en regard aux émissions atmosphériques. Actuellement, les trois entreprises génèrent des polluants pour produire de la vapeur. Un tel projet a l'avantage de fournir le même produit final ainsi que de l'électricité supplémentaire, tout en diminuant les émissions atmosphériques. Évidemment, le bilan environnemental pourrait être encore plus avantageux si dans les projets de cette nature, des combustibles moins polluants, tels le gaz naturel, étaient principalement utilisés.

Références

Communauté urbaine de Montréal. *Rapports sur la qualité de l'air*. 1970 à 1992.

Roche et Simons. *Étude d'impact sur l'environnement soumise au Ministre de l'Environnement du Québec, Centre énergétique Montréal-est, Montréal-est*. Juillet 1993.

World Health Organization. *Air quality guidelines for Europe*. WHO regional publications, European series no. 23. 1987.

