

Évaluation de la qualité de l'air dans les arénas de l'île de Montréal

Saison 2003-2004

Annie St-Amand

Luc Lefebvre

Serge Asselin

Février 2005

Évaluation de la qualité de l'air dans les aré纳斯 de l'île de Montréal

Saison 2003-2004

Annie St-Amand, stagiaire en toxicologie

Luc Lefebvre, M.Sc., toxicologue

Serge Asselin, M.Sc., conseiller en santé environnementale

Février 2005

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

© Direction de la santé publique de Montréal
Agence de développement de réseaux locaux de services de santé
et de services sociaux de Montréal (2005)
Tous droits réservés

ISBN : 2-89494-439-X

Dépôt légal - Bibliothèque nationale du Québec, 2005
Dépôt légal - Bibliothèque nationale du Canada, 2005

AUTEURS

Annie St-Amand, stagiaire en toxicologie
Luc Lefebvre, M.Sc., toxicologue
Serge Asselin, M.Sc., conseiller en santé environnementale

Ce rapport a été réalisé dans le cadre du stage d'Annie St-Amand, étudiante à la Maîtrise en santé environnementale et santé au travail, option toxicologie générale, de l'Université de Montréal. Ce stage s'est déroulé sous la supervision de Luc Lefebvre, toxicologue et de Serge Asselin, conseiller en santé environnementale à la Direction de santé publique de Montréal.

REMERCIEMENTS

Nous aimerions souligner la participation de madame Sophie Goudreau, technicienne en recherche à la Direction de santé publique de Montréal, qui a réalisé la saisie et le traitement des données de cette étude ainsi que madame Maryse Arpin pour avoir effectué la mise en page, la révision ainsi que les envois postaux.

SOMMAIRE

La présente étude avait pour objectifs de mesurer les concentrations de monoxyde de carbone et de dioxyde d'azote dans l'air intérieur de 58 arénas de l'île de Montréal et de mieux connaître les caractéristiques de ces arénas qui influencent leur qualité de l'air.

Les résultats de l'échantillonnage révèlent que 83 % des 58 arénas respectent les critères de santé publique, soit une proportion semblable à celles qu'on observe depuis 2000. Parmi les 17 % des arénas qui dépassaient les critères, quatre les dépassaient de façon plus significative. Cette étude a également exploré les relations entre différents facteurs (tels la source d'alimentation de la surfaceuse, l'utilisation de la ventilation et la mesure périodique des contaminants dans l'air intérieur de l'aréna, ainsi que les connaissances du risque par les responsables des arénas) et la bonne qualité de l'air des arénas.

À la lumière de ces résultats, il apparaît important que la Direction de santé publique de Montréal informe périodiquement les gestionnaires d'arénas des risques à la santé associés au CO et au NO₂ et poursuive son programme de surveillance de la qualité de l'air dans les arénas.

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION	1
2. OBJECTIFS DE L'ÉTUDE	1
3. MÉTHODOLOGIE	2
3.1 CHOIX DES ARÉNAS PARTICIPANTS	2
3.2 QUESTIONNAIRE: CONTENU ET ADMINISTRATION	2
3.3 ÉCHANTILLONNAGE : MATÉRIEL ET MÉTHODE.....	2
3.4 ANALYSE DES DONNÉES	3
4. RÉSULTATS : PRÉSENTATION ET DISCUSSION	3
4.1 BILAN DE LA QUALITÉ DE L' AIR	3
4.1.1 Résultats des concentrations mesurées en 2004.....	4
4.1.2 Comparaison de la qualité de l'air 2004 avec les études antérieures.....	6
4.2 FACTEURS INFLUENÇANT LA QUALITÉ DE L' AIR	7
4.2.1 Source d'alimentation des surfaceuses.....	7
4.2.2 Système de ventilation générale de l'aréna.....	8
4.2.3 Mesures des contaminants.....	9
4.3 MODIFICATIONS APPORTÉES DANS LES ARÉNAS DEPUIS LES CINQ DERNIÈRES ANNÉES	10
4.4 CONNAISSANCE DU RISQUE	11
5. CONCLUSION	12
BIBLIOGRAPHIE	13

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Concentrations maximales de CO et de NO ₂ mesurées dans l'air intérieur des 58 aré纳斯 évalués en 2004.....	5
Tableau 2 : Comparaison entre les résultats des études de la qualité de l'air de 1997 à 2004.....	6
Tableau 3 : Sources d'alimentation des surfaceuses utilisées dans les aré纳斯 de 1995 à 2004	7
Tableau 4 : Relation entre la source d'alimentation de la surfaceuse et le respect des critères de santé en 2004.....	8
Tableau 5 : Relation entre le type de ventilation générale et le respect des critères de santé en 2004	9
Tableau 6 : Relation entre la mesure des contaminants et le respect des critères de santé en 2004	10
Tableau 7 : Fréquences des modifications apportées depuis les cinq dernières années dans les aré纳斯.....	11
Tableau 8 : Comparaison des connaissances du risque chez les répondants en 1995 et 2004.....	12

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Proportion des aré纳斯 respectant les critères de la qualité de l'air de 1997 à 2004	6
---	---

1. INTRODUCTION

Depuis dix ans, la Direction de santé publique de Montréal (DSP) s'intéresse au dossier de la qualité de l'air dans les aré纳斯 de l'île de Montréal. À la suite de deux épisodes d'intoxications survenues dans deux aré纳斯 en 1994, la DSP a décidé de poser des actions concrètes pour évaluer l'étendue du problème et trouver des pistes de solutions. En 1995, une enquête a été menée auprès des gestionnaires d'aré纳斯 pour évaluer leurs connaissances de la problématique et pour connaître les moyens de contrôle de la qualité de l'air déjà en place dans leurs établissements (Dauphinais et coll., 1995). Les résultats de cette enquête démontraient que seulement le quart des aré纳斯 avaient des systèmes de contrôle de la qualité de l'air et près de la moitié des gestionnaires croyaient qu'une surexposition au monoxyde de carbone (CO) et au dioxyde d'azote (NO₂) était sans gravité.

En 1997, un premier bilan de la qualité de l'air visant à mesurer les concentrations de CO et de NO₂ dans l'air intérieur des aré纳斯 a été réalisé par cinq équipes de santé au travail des CLSC de l'île de Montréal. Le but de l'étude était d'évaluer l'exposition des travailleurs et du public (joueurs, arbitres et spectateurs) des aré纳斯 municipaux aux deux contaminants. Les résultats ont démontré que 69 % des 49 aré纳斯 évalués ne respectaient pas les critères de santé publique de 20 ppm de CO et de 0,5 ppm de NO₂ (Lefebvre et Beausoleil, 1997). En réponse à ces résultats, la DSP a travaillé en collaboration avec le groupe de travail provincial sur la qualité de l'air dans les aré纳斯¹ qui a produit et distribué un guide à tous les gestionnaires d'aré纳斯 du Québec. Ce guide mentionnait les critères de santé publique à respecter, décrivait les symptômes associés à une intoxication et présentait des recommandations pour s'assurer d'un bon contrôle de la qualité de l'air dans ce milieu, soit l'entretien préventif de la surfaceuse, l'utilisation adéquate de la ventilation et la mesure des gaz dans l'air intérieur des aré纳斯.

Par la suite, plusieurs d'aré纳斯 ont apporté des modifications à leurs installations en vue d'améliorer la qualité de l'air. Une nouvelle étude réalisée en 1999 par la DSP révélait que 71 % des aré纳斯 respectaient alors les critères de qualité de l'air, soit une nette amélioration par rapport à l'étude de 1997 (Asselin et coll., 1999).

Suite à ce constat, la Direction de santé publique s'est engagée à réaliser périodiquement un suivi de la qualité de l'air dans les aré纳斯. Les études subséquentes ont démontré une amélioration de la qualité de l'air dans les aré纳斯 : 80 % d'entre eux respectaient les critères de santé publique en 2000, 82 % en 2001 et 86 % en 2003. La présente étude présente donc les résultats du suivi de la qualité de l'air dans les aré纳斯 de l'île de Montréal pour la saison 2003-2004.

2. OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

Le premier objectif visé par la présente étude était de vérifier la qualité de l'air intérieur de tous les aré纳斯 de l'île de Montréal en opération en 2004 en mesurant les concentrations de CO et de NO₂ dans l'air intérieur et en comparant ces résultats avec ceux des autres évaluations réalisées depuis 1997.

¹ Ce groupe de travail regroupait des représentants de l'Association des aré纳斯 du Québec, de la Régie de la sécurité dans les sports et de quelques directions de santé publique du Québec.

De plus, un questionnaire a été administré par téléphone auprès des responsables d'arénas afin (i) de connaître les caractéristiques des installations des arénas et de documenter les pratiques qui ont un impact sur la qualité de l'air, (ii) de connaître les modifications effectuées aux installations au cours des dernières années, (iii) d'évaluer, à moyen et long terme, la pérennité de ces améliorations sur la qualité de l'air et (iv) d'évaluer les connaissances des responsables en ce qui concerne les risques à la santé associés au CO et au NO₂.

3. MÉTHODOLOGIE

3.1 Choix des arénas participants

Pour rejoindre l'ensemble des arénas en opération, la liste des arénas déjà échantillonnés en 1999 a été utilisée. Au total, soixante arénas avaient alors été recensés sur le territoire de l'île de Montréal. De ce nombre, certains arénas n'ont pas été retenus, soit le 1000 de La Gauchetière et le Centre Molson, en raison de leurs caractéristiques et vocations particulières (grand volume, importance du système de ventilation et caractéristiques des surfaceuses utilisées). Cinquante-huit (58) arénas ont donc été retenus pour cette étude.

3.2 Questionnaire: contenu et administration

Un questionnaire a été conçu à partir de ceux déjà utilisés dans les études de 1995 et 1999. Il comprenait 42 questions réparties en huit catégories différentes et portait sur les éléments pouvant avoir une influence sur la qualité de l'air. Ces catégories touchaient le système de chauffage, la surfaceuse, l'enclos de la surfaceuse, le coupe-bordure, la ventilation, l'échantillonnage des gaz (automatique et manuel), les modifications récentes et les connaissances du risque. La majorité des questions comportaient un choix de réponses. Le questionnaire a été administré par téléphone à une ou deux personnes par aréna, soit le responsable, le contremaître ou l'opérateur de surfaceuse. Pour certains arénas, nous n'avons pas pu obtenir l'information complète à toutes les questions à cause des difficultés à rejoindre le bon intervenant dans le temps imparti à l'étude. Cela explique qu'on retrouve des informations non disponibles dans la présentation des résultats.

3.3 Échantillonnage : matériel et méthode

Les appareils de mesure de Biosystems ont été utilisés pour mesurer les concentrations de CO (ToxiUltra) et de NO₂ (Toxilog) dans l'air intérieur des arénas. Un duplicata de chacun des appareils a été utilisé pour éviter les pertes de données qui peuvent survenir lors du bris ou d'un mauvais fonctionnement d'un des appareils pendant l'échantillonnage. Ces appareils prélevaient les contaminants en continu et enregistraient la moyenne des concentrations mesurées pour chaque minute. La durée de l'échantillonnage était de 10 minutes par aréna, pour un total de dix valeurs moyennes par échantillonnage. La valeur moyenne maximale mesurée au cours de ces 10 minutes a été retenue comme résultat pour l'aréna.

Comme la durée d'échantillonnage est courte, les valeurs retenues peuvent ne pas représenter exactement les concentrations présentes à tout moment dans l'air d'un aréna. Toutefois, les résultats obtenus dans l'étude réalisée en 1999 par la DSP avaient démontré qu'un échantillonnage de 10 minutes prélevé de façon aléatoire dans l'air d'un aréna était suffisamment représentatif des concentrations mesurées au cours de plusieurs heures dans ce même aréna au cours d'une autre journée. Depuis, les échantillonnages prélevés dans l'air intérieur des arénas au cours des études subséquentes sont faites selon la méthode d'échantillonnage de 10 minutes. Trois fins de semaines ont été allouées à l'échantillonnage des 58 arénas : le 24-25 janvier, 31 janvier -1^{er} février et 7-8 février 2004.

Les appareils ont été étalonnés avant et après l'ensemble des évaluations à l'aide de gaz ayant des concentrations connues. De plus, ces appareils ont été vérifiés par les laboratoires de l'Institut de recherche en santé et sécurité du travail (IRSST) selon les recommandations des fabricants. Après l'échantillonnage, toutes les données des appareils de mesure ont été transférées dans un ordinateur.

3.4 Analyse des données

La saisie des données recueillies à partir du questionnaire a été effectuée à l'aide du logiciel Microsoft Access 2002, alors que l'analyse de ces données a été réalisée à l'aide du logiciel SPSS (version 11). Le logiciel Microsoft Excel 2002 a été utilisé pour la saisie et l'analyse des concentrations de CO et de NO₂ mesurées dans l'air intérieur des arénas.

4. RÉSULTATS : PRÉSENTATION ET DISCUSSION

Cette section présente les résultats des concentrations de CO et de NO₂ mesurées dans chacun des arénas évalués en 2004 et fait la comparaison de ces données avec celles des études de 1997, 1999, 2000, 2001 et 2003. L'influence des caractéristiques et des installations des arénas sur les concentrations de contaminants mesurées dans l'air ainsi que la connaissance du risque d'intoxication sont présentées en deuxième partie.

4.1 Bilan de la qualité de l'air

Au Québec, il n'existe pas de règlement qui définit des normes pour les concentrations de CO et de NO₂ dans l'air des arénas pour le public. Il existe cependant des critères de CO et de NO₂ à ne pas dépasser afin de protéger la santé des patineurs, critères qui ont été élaborés par les organismes de santé publique du Québec (Guide sur la qualité de l'air dans les arénas, 1997). Ces critères pour le public sont beaucoup plus sévères que les normes exigées en milieu de travail car l'effort physique que fournissent les patineurs entraîne une augmentation considérable de leur rythme respiratoire et par conséquent des quantités de contaminants inhalées. Les critères de santé publique retenus sont de 20 ppm pour le CO et de 0,5 ppm pour le NO₂.

4.1.1 Résultats des concentrations mesurées en 2004

Le tableau 1 présente les concentrations maximales de CO et de NO₂ mesurées dans l'air intérieur de 58 aréas de l'île de Montréal. On observe que trois aréas (5 %) dépassent le critère de 20 ppm de CO, six aréas (10 %) dépassent le critère de 0,5 ppm de NO₂ et un seul aréna dépasse les deux critères. En tout, dix aréas (17 %) ont démontré un dépassement des critères de santé publique retenus. Toutefois, il est intéressant de noter que six de ces dix aréas présentent des concentrations de contaminants dépassant de peu ces critères (de 21 à 22 ppm de CO et de 0,6 à 0,7 ppm de NO₂). En fait, le problème de la qualité de l'air intérieur semble plus important dans seulement quatre aréas, soit le Complexe sportif St-Raphaël, l'Aréna Doug-Harvey, l'Aréna Martin-Lapointe et le Sportplexe Pierrefonds (glace #3 et #4).

Tableau 1: Concentrations maximales de CO et de NO₂ mesurées dans l'air intérieur des 58 arénas évalués en 2004

Arénas	CO	NO ₂	Arénas	CO	NO ₂
Aréna Chaumont	2	0,0	Aréna Saint-Michel #1	6	0,2
Centre récréatif de Beaconsfield	7	0,7	Aréna Saint-Michel #2	4	0,6
Aréna Samuel-Moskovitch	5	0,1	Aréna Ralph-Buchanan	7	0,0
Centre civique de DDO #1	3	0,2	Aréna Montréal-Nord	19*	0,1
Centre civique de DDO #2	3	0,2	Aréna Fleury	4	0,2
Centre civique de DDO #3	4	0,2	Aréna Henri-Bourassa	2	0,1
Aréna de Dorval	7	0,2	The Legion Rink	3	0,3
Centre Westwood	14	0,3	Aréna de Ville Mont-Royal	2	0,3
Complexe sportif Saint-Raphaël	26	0,9	Patinoire municipale d'Outremont	4	0,4
Aréna de Kirkland	13	0,3	Aréna de Pointe-Claire (glace A)	9	0,4
Aréna de Lachine	3	0,2	Aréna de Pointe-Claire (glace B)	7	0,4
Aréna Jacques-Lemaire	3	0,1	Centre sportif Raymond-Bourque (glace A)	2	0,1
Centre récréatif de LaSalle	3	0,3	Centre sportif Raymond-Bourque (glace B)	2	0,1
Aréna Ahuntsic	4	0,2	Aréna de complexe sportif Hébert	5	0,0
Aréna Bill-Durnam	7	0,1	Aréna Saint-Léonard	3	0,0
Aréna Camillien-Houde	4	0,2	Aréna Martin-Lapointe	7	1,3
Aréna Clément-Jetté	4	0,1	Aréna Verdun	2	0,1
Aréna Doug-Harvey	38	0,3	Aréna Denis Savard	4	0,2
Aréna Étienne-Desmarceaux #1	4	0,0	Aréna de Westmount	3	0,2
Aréna Étienne-Desmarceaux #2	5	0,0	Aréna Mont Saint-Antoine	5	0,1
Aréna Georges-Mantha	8	0,2	Aréna du Collège Jean-de-Brébeuf	3	0,4
Aréna Sylvio-Mantha	4	0,1	Aréna Collège Notre-Dame	8	0,2
Aréna Howie-Morenz	5	0,1	Complexe athlétique Université Concordia	4	0,2
Aréna Jean-Rougeau	5	0,2	Aréna de l'Université McGill	2	0,3
Aréna Marcellin-Wilson	22	0,2	Stade de l'Université de Montréal	4	0,1
Aréna Maurice-Richard	3	0,2	Aréna du collège Macdonald	6	0,2
Aréna Michel-Normandin	3	0,2	Aréna du Cégep Saint-Laurent	19	0,4
Aréna Mont-Royal	3	0,2	Aréna du YMCA Hochelaga-Maisonneuve	5	0,2
Aréna Père-Marquette	15	0,5	Complexe Hockey Bonaventure #1	15	0,7
Aréna Raymond-Préfontaine	3	0,3	Complexe Hockey Bonaventure #2	13	0,6
Aréna René-Masson	3	0,3	Sportplex Pierrefonds #1	17	0,5
Aréna Rodrigue-Gilbert #1	7	0,3	Sportplex Pierrefonds #2	16	0,5
Aréna Rodrigue-Gilbert #2	15	0,3	Sportplex Pierrefonds #3	15	0,9
Aréna Saint-Charles	5	0,2	Sportplex Pierrefonds #4	11	0,9
Aréna Saint-Donat	4	0,3	Excellence sur glace (glace rouge)	12	0,5
Aréna Saint-Louis	21	0,4	Excellence sur glace (glace bleue)	10	0,7

■ Dépassement non significatif des critères de 20 ppm (CO) et/ou 0,5 ppm (NO₂)

■ Dépassement significatif des critères de 20 ppm (CO) et/ou 0,5 ppm (NO₂)

* L'échantillonnage avait été réalisé durant le surfacage. La concentration maximale de CO atteinte durant le surfacage était de 26 ppm. Elle a baissé rapidement au cours des 10 minutes d'échantillonnage jusqu'à atteindre la concentration de 19 ppm qui est la concentration retenue comme étant plus représentative de la qualité de l'air intérieur de cet aréna.

4.1.2 Comparaison de la qualité de l'air 2004 avec les études antérieures

En comparant les résultats des différentes études menées dans les aré纳斯 de l'île de Montréal de 1997 à 2004, on constate que la qualité de l'air s'est améliorée de façon notable dans les aré纳斯 de l'île de Montréal (tableau 2). En effet, en 1997, seulement 31 % des aré纳斯 respectaient les critères de santé publique. En 1999, 71 % respectaient les critères et en 2000, 80 % respectaient les critères. Depuis, la situation s'est stabilisée et les études récentes (2001, 2003 et 2004) démontrent que plus de 80 % des aré纳斯 respectent les critères (figure 1).

Tableau 2: Comparaison entre les résultats des études de la qualité de l'air de 1997 à 2004

	1997	1999	2000	2001	2003	2004
Aré纳斯 qui respectent les critères	15 (31 %)	40 (71 %)	43 (80 %)	46 (82 %)	49 (86 %)	48 (83 %)
Aré纳斯 qui ne respectent pas les critères	34 (69 %)	16 (29 %)	11 (20 %)	10 (18 %)	8 (14 %)	10 (17 %)
Nombre total d'aré纳斯 échantillonnés	49 (100 %)	56 (100 %)	54 (100 %)	56 (100 %)	57 (100 %)	58 (100 %)

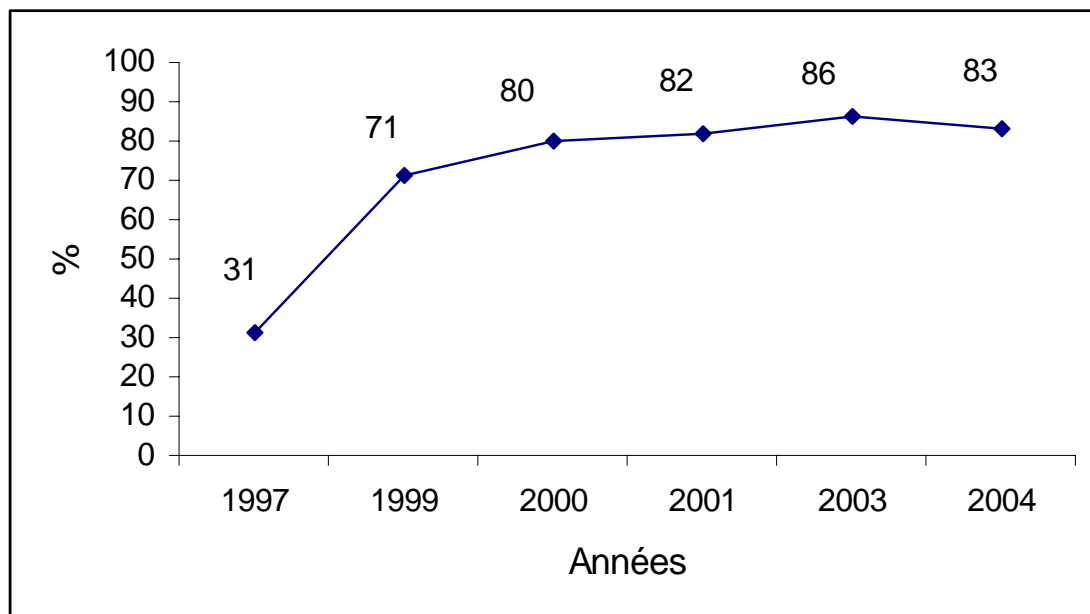


Figure 1: Proportion des aré纳斯 respectant les critères de la qualité de l'air de 1997 à 2004

4.2 Facteurs influençant la qualité de l'air

L'amélioration de la qualité de l'air dans les arénas qu'on observe depuis 1999 est attribuable à plusieurs facteurs. Ces facteurs sont généralement associés aux caractéristiques des équipements d'entretien de la glace et des installations de ventilation ainsi qu'aux mesures périodiques des concentrations de CO et de NO₂ effectuées par les responsables des arénas. En croisant les informations obtenues lors de l'enquête téléphonique auprès des gestionnaires d'arénas avec les concentrations de contaminants dans l'air mesurées pendant 10 minutes dans leur aréna, nous avons analysé les impacts de ces différents facteurs sur la qualité de l'air intérieur des 58 arénas.

4.2.1 Source d'alimentation des surfaceuses

La source d'alimentation utilisée par la surfaceuse a un impact important sur la qualité de l'air. Même si l'utilisation du coupe-bordure peut également affecter la qualité de l'air, notre analyse a porté principalement sur l'utilisation de la surfaceuse étant donné l'utilisation plus fréquente de cet appareil.

Depuis l'enquête de 1995, on a constaté une évolution concernant les sources d'alimentation des surfaceuses (tableau 3). En 2004, huit arénas avaient fait l'acquisition de surfaceuses électriques qui ne produisent aucune émission de contaminants. De 1995 à 1999, le nombre de surfaceuses au propane avait diminué, passant de 96 % à 91 %, au profit de celles fonctionnant au gaz naturel, passant de 2 % à 9 %. Les données de l'étude 2004 démontrent une tendance semblable, soit une baisse des surfaceuses au propane (91 % à 55 %) et une augmentation des surfaceuses fonctionnant au gaz naturel (de 9 % à 16 %). Déjà en 1999, on ne retrouvait plus aucune surfaceuse fonctionnant à l'essence (qui constituait probablement le combustible le plus polluant) dans les arénas de l'île de Montréal.

Tableau 3: Sources d'alimentation des surfaceuses utilisées dans les arénas de 1995 à 2004

<i>Sources d'alimentation</i>	<i>1995</i>	<i>1999</i>	<i>2004</i>
Électricité	0 (0 %)	0 (0 %)	8 (13 %)
Gaz naturel	1 (2 %)	5 (9 %)	9 (16 %)
Propane	49 (96 %)	51 (91 %)	32 (55 %)
Essence	1 (2 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
Information non disponible	0 (0 %)	0 (0 %)	9 (16 %)
Total	51 (100 %)	56 (100 %)	58 (100 %)

Le tableau 4 présente le nombre d'arénas pour lequel les critères de santé publique ont été respectés ou dépassés et ce, en fonction de la source d'alimentation de la surfaceuse. Ce tableau nous démontre que l'utilisation d'une surfaceuse électrique n'a pas entraîné de

dépassement des critères². Les critères ont été dépassés dans 22 % des aréna qui utilisaient une surfaceuse mue au gaz naturel et au propane. L'information concernant le type de carburant de la surfaceuse n'était pas disponible pour 9 des 58 aréna.

Tableau 4: Relation entre la source d'alimentation de la surfaceuse et le respect des critères de santé en 2004

<i>Sources d'alimentation</i>	<i>Respect des critères</i>	<i>Dépassement des critères</i>	<i>Total</i>
Électricité	8 (100 %)	0 (0 %)	8 (100 %)
Gaz naturel	7 (78 %)	2 (22 %)	9 (100 %)
Propane	25 (78 %)	7 (22 %)	32 (100 %)
Information non disponible	8 (89 %)	1 (11 %)	9 (100 %)
Total	48 (83 %)	10 (17 %)	58 (100 %)

4.2.2 Système de ventilation générale de l'aréna

La ventilation générale de l'enceinte de l'aréna permet d'évacuer les gaz pouvant s'accumuler lors du surfaçage. Il existe trois types de système de ventilation qui se distinguent par leur mode d'activation: (i) la ventilation continue qui est constamment en fonction, (ii) la ventilation automatique qui est actionnée par des détecteurs de CO et de NO₂ placés dans l'enceinte de l'aréna ou par un système d'œil magique détectant la sortie de la surfaceuse de l'enclos et (iii) la ventilation manuelle qui est actionnée par les opérateurs de surfaceuse lors du surfaçage. Lorsque le type de ventilation est analysé en fonction du respect des critères de santé publique, on constate que dans tous les aréna ventilés par un des trois types de système, les critères de santé publique sont respectés dans une proportion semblable qui varie de 75 % à 83 % (tableau 5). On note cependant que l'information concernant le type de ventilation n'était pas disponible pour dix aréna. Ces résultats soulignent que le système de ventilation est une infrastructure indispensable au maintien de la qualité de l'air dans les aréna.

² Il faut toutefois demeurer prudent quant à la qualité de l'air intérieur de ces aréna s'il demeure d'autres sources d'émission de CO ou de NO₂ telles un système de chauffage ou un coupe-bordure qui fonctionnent à l'aide de combustibles fossiles (essence, gaz naturel, gaz propane).

Tableau 5. Relation entre le type de ventilation générale et le respect des critères de santé en 2004

<i>Type de ventilation</i>	<i>Respect des critères</i>	<i>Dépassement des critères</i>	<i>Total</i>
Ventilation continue	6 (75 %)	2 (25 %)	8 (100 %)
Ventilation automatique	15 (83 %)	3 (17 %)	18 (100 %)
Ventilation actionnée manuellement	18 (82 %)	4 (18 %)	22 (100 %)
Information non disponible	9 (90 %)	1 (10 %)	10 (100 %)
Total	48 (83 %)	10 (17 %)	58 (100 %)

4.2.3 Mesures des contaminants

Le tableau 6 présente la relation entre le fait que les contaminants dans l'air intérieur de l'aréa sont mesurés de façon périodique par les gestionnaires d'aréas et le respect ou non des critères. Étonnamment, on n'observe pas la relation attendue entre ces deux facteurs. En effet, si parmi les aréas qui effectuent des mesures de contaminants 72 % d'entre eux respectent les critères, on constate que 100 % des aréas qui ne prennent pas de mesures respectent également les critères.

Certaines hypothèses permettent d'expliquer cette absence de lien en 2004. On a noté que plusieurs aréas qui n'effectuaient pas de mesures de contaminants ont mis en place, au cours des années, des mécanismes supplémentaires de gestion des contaminants tels l'activation automatique de la ventilation lorsque la surfaceuse quitte l'enclos, l'installation d'un tuyau flexible qui permet aux gaz d'échappement de la surfaceuse d'être évacués à l'extérieur lors du réchauffement du moteur avant un surfaçage, etc. Aussi, même si ces aréas ne mesurent pas les contaminants, les mesures de gestion des contaminants mises en place s'avèrent efficaces.

Nous croyons cependant que la mesure des contaminants dans l'air intérieur des aréas demeurent un outil important qui permet d'être assurés que toutes les mesures de gestion de la contamination mises en place (sur la surfaceuse et au niveau de la ventilation) sont effectivement efficaces.

Tableau 6: Relation entre la mesure des contaminants et le respect des critères de santé en 2004

<i>Mesure des contaminants dans l'air intérieur</i>	<i>Respect des critères</i>	<i>Dépassement des critères</i>	<i>Total</i>
Oui	23 (72 %)	9 (28 %)	32 (100 %)
Non	16 (100 %)	0 (0 %)	16 (100 %)
Information non disponible	9 (90 %)	1 (10 %)	10 (100 %)
Total	48 (83 %)	10 (17 %)	58 (100 %)

4.3 Modifications apportées dans les arénas depuis les cinq dernières années

Depuis l'étude de 1999, plusieurs modifications ont été apportées dans les arénas en relation avec la qualité de l'air (**Tableau 7**). Dans 41 % des arénas, il s'agit de modifications au niveau de la surfaceuse. Par exemple, 14 % des arénas ont fait l'acquisition d'une nouvelle surfaceuse, 5 % ont ajouté un catalyseur au tuyau d'échappement pour minimiser les émissions et 3 % ont fait la réparation ou le renouvellement de certaines pièces du moteur. Dans 36 % des arénas, les modifications ont touché la formation des employés, comme par exemple, la mise sur pied de formations concernant différentes procédures pour le maintien de la qualité de l'air (17 %) ou l'utilisation adéquate de la ventilation manuelle (2 %). Pour 35 % des arénas, c'est l'enclos de la surfaceuse qui a subi des modifications avec, par exemple, l'installation d'un boyau flexible branché au tuyau d'échappement de la surfaceuse et relié à un ventilateur externe permettant l'évacuation des gaz lors du réchauffement de la surfaceuse dans l'enclos (19 %). L'échantillonnage des gaz et la ventilation sont deux éléments qui ont subi des modifications dans 28 % des arénas. En effet, 12 % des arénas disent avoir installé des échantillonneurs automatiques, 9 % avoir fait l'acquisition d'échantillonneurs manuels et 3 % avoir posé un échantillonneur relié au système de ventilation. Dans 16 % des arénas, il y a eu installation d'un nouveau système de ventilation tandis que 5 % ont apporté des améliorations au système de ventilation existant.

Tableau 7: Fréquences des modifications apportées depuis les cinq dernières années dans les arénas

Modifications	Fréquence	Modifications détaillées	Fréquence
Surfaceuse	41 %	Nouvelle surfaceuse	14 %
		Ajout catalyseur	5 %
		Moteur refait	3 %
Formation des employés	36 %	Différentes procédures	17 %
		Utilisation de la ventilation	2 %
Enclos	35 %	Boyau relié à la surfaceuse	19 %
		Nouvelle ventilation	7 %
Échantillonnage des gaz	28 %	Pose d'échantillonneur automatique	12 %
		Achat d'échantillonneur manuel	9 %
		Échantillonneur relié à la ventilation	3 %
Ventilation	28 %	Nouvelle ventilation	16 %
		Amélioration	5 %

4.4 Connaissance du risque

Le **Tableau 8** présente les résultats des connaissances des gestionnaires d'arénas concernant le risque d'intoxication lors de l'enquête de 1995 et de l'étude 2004. On observe que le niveau de connaissances concernant les critères de CO et de NO₂ a augmenté entre les deux études : la proportion de répondants connaissant le critère de santé publique pour le CO est passé de 13 % à 29 % et celle pour le NO₂ de 13 % à 27 %. La connaissance des symptômes associés à une intoxication au CO est passée de 65 % à 85 %, alors que celle des symptômes d'intoxication au NO₂ a connu une hausse de 4 % à 31 %. Bien que cette augmentation soit importante, il faut noter que 69 % des répondants ne savent pas reconnaître les symptômes dus à une surexposition au NO₂ en 2004. Les effets du CO sur la santé semblent mieux connus que ceux du NO₂. Cette différence pourrait s'expliquer par le fait que le CO a bénéficié d'une plus grande couverture médiatique que le NO₂ via d'autres programmes de sensibilisation et les campagnes d'information du gouvernement (ex. détecteur résidentiel de CO, intoxications par les équipements de camping, etc). Malgré le fait que le NO₂ ait été responsable des premières intoxications observées en 1994 et un élément déclencheur du programme de suivi de la DSP dans les arénas, il reste le moins connu des deux contaminants de l'air dans le milieu des arénas.

Tableau 8: Comparaison des connaissances du risque chez les répondants en 1995 et 2004

Connaissances	1995		2004	
	Oui	Non	Oui	Non
Critères du CO	13 %	87 %	29 %	71 %
Critères du NO ₂	13 %	87 %	27 %	73 %
Symptômes d'intoxication au CO	65 %	ND	85 %	15 %
Symptômes d'intoxication NO ₂	4 %	ND	31 %	69 %

ND: Données non disponibles

5. CONCLUSION

La présente étude a porté sur 58 arénas en opération sur le territoire de l'île de Montréal au cours de la saison 2003-2004. Elle nous a permis de constater que les critères de santé publique pour le CO et le NO₂ sont respectés dans 83 % des arénas. En fait, si on exclut les dépassements non significatifs (par exemple 21 ou 22 ppm au lieu du critère de 20 ppm pour le CO), il y a quatre arénas dont les concentrations de CO et/ou de NO₂ excèdent les critères.

Les résultats de l'étude de 2004 présente encore une amélioration par rapport à la première étude de 1999 où les critères de santé publique n'étaient respectés que dans 71 % des 56 arénas évalués. On peut considérer que depuis 2000, la proportion des arénas qui respectent les critères se maintient à environ 80 %. Cette amélioration s'explique par le fait qu'une forte proportion d'arénas a apporté des corrections au niveau de trois facteurs qui peuvent influencer la qualité de l'air, soit l'entretien de la surfaceuse, l'utilisation de la ventilation générale et la mesure régulière des contaminants dans l'air intérieur de l'aréna. L'étude de 2004 a également permis de constater que les connaissances du risque des gestionnaires d'arénas ont également augmenté, bien que, à notre avis, elles devraient être plus élevées qu'elles le sont actuellement.

Nous croyons donc que la DSP devrait favoriser la diffusion de l'information des risques à la santé associés au CO et au NO₂ auprès des gestionnaires d'arénas. Cette information devrait être diffusée périodiquement car nous avons remarqué que les gestionnaires d'arénas changent fréquemment. De plus, au cours des prochaines années, la DSP devra continuer à mesurer à l'occasion les concentrations de CO et de NO₂ dans l'air intérieur des arénas afin de s'assurer que les critères de santé publique de ces deux contaminants soient toujours respectés.

BIBLIOGRAPHIE

Allaire S., Legris M., Poliquin D., Roberge L., Soulard L. 1989. *La qualité de l'air dans les aré纳斯*. DSC de la région de Québec, Québec, 37 pages.

Allaire S., Legris M., Roberge L. 1994. *Guide de surveillance de la qualité de l'air dans les aré纳斯*. DSC de la région de Québec, 12 pages.

André D., Kosatsky T., Bonnier J.G. 1988. *Intoxication au monoxyde de carbone dans les aré纳斯: Problématique et moyens d'intervention*. C.J.P.H., Vol. 79, p. 124-129.

Asselin S, Beausoleil M. et Lefebvre L., 1999. *Évaluation de la qualité de l'air dans les aré纳斯 de l'île de Montréal : Saison 1998-1999*. Direction de la santé publique de Montréal-Centre, Unité santé au travail et santé environnementale. 23 pages.

Dauphinais L, Beausoleil M. et Lefebvre L., 1995. *Enquête réalisée auprès des gestionnaires d'aré纳斯 de la région de Montréal-Centre sur la qualité de l'air intérieur dans les aré纳斯*. Direction de la Santé publique de Montréal-Centre. Montréal. 6 pages et annexe.

Direction de santé publique, 2003. Rapport annuel 2003 sur la santé de la population, Gestion des risques et santé, Un filet de protection pour notre temps, 86 p.

Ginsberg M.D. 1985. *Carbon monoxide intoxication : Clinical features, neuropathology and mechanisms of injury*. Clinical Toxicology, Vol. 23 (4-6), p. 281-288.

Groupe de travail sur la qualité de l'air dans les aré纳斯, 1997. *Guide sur la qualité de l'air dans les aré纳斯 : La qualité de l'air, c'est notre affaire*, 15 pages.

Hedberg K., Hedberg C.W., Iber C., White K.E., Osterholm M.T., Jones D.B.W., Flink J.R., MacDonald K.L. 1989. *An Outbreak of Nitrogen Dioxide-Induced Respiratory Illness Among Ice Hockey Players*. J.A.M.A., Vol. 262, no 21, p. 3014-3017.

Hillman, K.E. 1981. *The potential for and control of carbon monoxide poisoning in British Columbia ice arenas*. Environmental Health Review, December 1984, p. 99-108.

Lefebvre L. et Beausoleil M., 1997. *Bilan des mesures de CO et de NO₂ dans l'air des aré纳斯 municipaux de l'île de Montréal: Période 1996-1997*. Direction de la santé publique de Montréal-Centre, Unité santé au travail et santé environnementale, 5 pages et annexes.

Lévesque B., Dewailly E., Lavoie R., Prud'homme D., Allaire S. 1989. *Le monoxyde de carbone dans les aré纳斯: Évaluation de l'absorption chez une population de joueurs de hockey adultes*. DSC du CHUL.

McNabb, N., Kostiuk J. et Brauer M., 1997. *Improved ice arena air quality with the use of a three-way catalytic converter and fuel management system*. American Industrial Hygiene Association Journal, 58 : 608-612.

Pennanen, A.S., Salonen R.O., Eklund T., 1997. *Improvement of air quality in a small indoor ice arena by effective emission control in ice resurfacers*. Journal of Air and Waste Management Association, 47: 1087-1094.

BON DE COMMANDE

QUANTITÉ	TITRE DE LA PUBLICATION	PRIX UNITAIRE (tous frais inclus)	TOTAL
	Évaluation de la qualité de l'air dans les arénas de l'île de Montréal	5 \$	
	Saison 2003-2004		
	NUMÉRO D'ISBN OU D'ISSN		
	2-89494-439-X		

DESTINATAIRE

Nom _____

Organisme _____

Adresse _____

No

Rue

App.

Ville

Code postal

Téléphone _____ Télécopieur _____

Les commandes sont payables à l'avance par chèque ou mandat-poste à l'ordre de la *Direction de santé publique de Montréal*

Pour information : (514) 528-2400, poste 3646.

Retourner à l'adresse suivante :



Montréal
1301, rue Sherbrooke Est
Montréal (Québec) H2L 1M3
Téléphone : (514) 528-2400
www.santepub-mtl.qc.ca

Centre de documentation
Direction de santé publique de Montréal
1301, rue Sherbrooke Est
Montréal (Québec) H2L 1M3
<http://www.santepub-mtl.qc.ca>