



TRANSPORT URBAIN, ENVIRONNEMENT ET SANTÉ HUMAINE : DU GLOBAL AU LOCAL EN PASSANT PAR LA RUE NOTRE-DAME



Sous la direction de
DONNA MERGLER, professeure
LAURENT LEPAGE, professeur

Recherche et rédaction
UGO LACHAPELLE

Avec la collaboration de
CÉLINE MARTIN
MARIE-ÈVE MILLAR
ISABELLE MIME



UQÀM Services aux collectivités
Université du Québec à Montréal

Transport urbain, environnement et santé humaine : du global au local en passant par la rue Notre-Dame

Mai 2005

Sous la direction de

Donna Mergler, professeure

Laurent Lepage, professeur

Recherche et rédaction finale

Ugo Lachapelle

Collaboration à la recherche et à la rédaction

Céline Martin

Marie-Ève Millar

Isabelle Mime

Coordination du projet pour le Service aux collectivités

Lina Trudel

Coordination du projet pour la Table d'aménagement du quartier Hochelaga-Maisonneuve

Normand Robert

Comité d'encadrement du projet

Donna Mergler, Laurent Lepage, Mario Gauthier, Normand Robert, Daniel Vanier, Philippe Côté, Pierre Briset, Lina Trudel

Le présent travail est le fruit d'un partenariat entre la Table d'aménagement du quartier Hochelaga-Maisonneuve, le groupe de recherche CINBIOSE, la Chaire d'études sur les écosystèmes urbains et le Service aux collectivités de l'Université du Québec à Montréal.

Ce projet a bénéficié d'une subvention interne de l'UQÀM dans le cadre des services aux collectivités. Il a aussi reçu une aide financière de la Chaire d'études sur les écosystèmes urbains. La production du présent rapport a été financée par le Service aux collectivités de l'UQÀM.

Des remerciements spéciaux doivent être faits aux groupes de citoyens et citoyennes du quartier Hochelaga-Maisonneuve qui ont bien voulu contribuer au projet de recherche.



**Chaire d'études sur
les écosystèmes
urbains**



UQÀM Service aux collectivités
Université du Québec à Montréal



Table d'aménagement
du quartier
Hochelaga-Maisonneuve

Transport urbain, environnement et santé humaine : du global au local en passant par la rue Notre-Dame

Production et distribution

Service aux collectivités de l'UQÀM
C.P. 8888, succ. Centre-Ville
Montréal (Québec) H3C 3P8
514- 987-3000 (3177) www.unites.uqam.ca/sac/

Table d'aménagement du quartier Hochelaga-Maisonneuve
1877 Aird
Montréal (Québec) H1V 2V7
514 253 9012

Transport urbain, environnement et santé humaine : du global au local en passant par la rue Notre-Dame

Table des matières

Table des matières.....	5
Liste des tableaux.....	7
Liste des figures.....	7
Introduction.....	8
Objectifs et approche.....	9
Contexte : évolution des tendances de déplacement.....	10
Qu'est-ce que la santé ?.....	12
Évaluer les impacts d'un projet sur la santé.....	12
Les perceptions quant aux problèmes de santé et d'environnement.....	13
La Loi sur la santé publique.....	14
La santé et les projets routiers au Québec.....	14
La prise en compte de la santé : du projet à l'organisation régionale du transport.....	15
Partie 1 : Les effets des transports routiers sur la santé : du régional vers le local.....	16
Qualité de l'air et santé.....	16
Les polluants les plus nuisibles à la santé.....	17
L'ozone et l'oxyde d'azote.....	18
Les particules en suspension.....	18
Les personnes touchées et les effets mesurés.....	20
Les enfants.....	22
Les personnes âgées.....	22
Distance de la route et exposition à la pollution.....	23
Effets sanitaires perçus à proximité des routes.....	24
Mortalité intra-utérine et faible poids à la naissance.....	26
L'asthme et la pollution routière.....	27
Vers la compréhension de l'exposition personnelle et des effets cumulatifs.....	29
Le bruit.....	30
De la nuisance à l'effet sur la santé.....	30
Interventions dans le domaine du transport.....	33
L'influence du quartier et des conditions de vie sur la santé.....	33
Défavorisation et santé.....	35
Les accidents de la route et la sécurité dans le quartier.....	36
L'effet barrière physique et le réseau de support social.....	37
L'activité physique et l'environnement urbain.....	38
Vers des villes en santé.....	41
Partie 2 : La rue Notre-Dame : une infrastructure régionale au sein d'un quartier.....	43
Le transport des marchandises et le port de Montréal.....	43
Historique du projet de modernisation de la rue Notre-Dame.....	44

Les raisons d'être du projet de modernisation	46
Les conclusions du ministère de l'Environnement.....	48
La rue Notre-Dame : une problématique de santé et d'environnement au niveau régional	49
La congestion routière	49
Le transport routier et la qualité de l'air	50
Normes de qualité de l'air à Montréal	51
Ajout de voies routières et circulation induite	53
Automobiles et étalement urbain : ni ville, ni campagne	54
Partie 3 : La rue Notre-Dame : une problématique de santé et d'environnement au niveau local	56
Description de quelques paramètres physiques du quartier.....	57
Les caractéristiques socioéconomiques	58
Le logement.....	60
Les déplacements dans le quartier et les commerces de proximité.....	61
La défavorisation dans le quartier Hochelaga-Maisonneuve.....	63
L'insécurité	65
Réseau de support social et dynamisme de quartier.....	65
Portrait des conditions de santé.....	66
Espérance de vie, mortalité et hospitalisation	66
Mortalité intra-utérine et faible poids à la naissance.....	68
La santé des enfants : des taux d'asthme préoccupants.....	69
La qualité de l'air sur la rue Notre-Dame	70
Le bruit.....	72
Les accidents de la route	74
Résumé de l'avis de résidents et de résidentes sur le projet de la rue Notre-Dame.....	76
Conclusion	79
Principes et pistes d'action.....	81
Bibliographie.....	85

Liste des tableaux

Tableau 1 : Effets sur la santé et bio marqueurs d'effets associés à la pollution de l'air.....	21
Tableau 2 : Valeurs guides pour le bruit dans les collectivités en milieux spécifiques	32
Tableau 3 : Historique du dossier de la rue Notre-Dame	45
Tableau 4 : Les raisons d'être du projet et les objectifs visés selon le promoteur (MTQ).....	47
Tableau 5 : Proportion des polluants émis par les véhicules automobiles au Québec (1999-2000) et dans la région métropolitaine de Montréal (1994)	51
Tableau 6 : Normes des polluants mesurés par le réseau de surveillance de la qualité de l'air de Montréal	52
Tableau 7 : Caractéristiques socioéconomiques, Territoire de Hochelaga-Maisonneuve et île de Montréal, 2000-2003	59
Tableau 8 : Prestataires de l'aide sociale : Montréal et Hochelaga-Maisonneuve (%), (1996 à 2004)	59
Tableau 9 : Espérance de vie à la naissance ajustée selon l'incapacité, 1989-1993 et 1994-1998, CLSC Hochelaga-Maisonneuve et île de Montréal.....	67
Tableau 10 : Conditions de santé collective des populations du quartier Hochelaga-Maisonneuve et de la ville de Montréal	67
Tableau 11 : Taux ajustés d'hospitalisations dans les centres de courte durée selon le diagnostic et le sexe, Hochelaga-Maisonneuve et Montréal-Centre 2000-2002 (taux ajustés pour 10 000 personnes).....	68
Tableau 12 : Nombre et proportion de nouveau-nés de faible poids (poids inférieur à 2500 grammes) (excluant les naissances multiples) pour le CLSC Hochelaga-Maisonneuve et Montréal, de 1995 à 1997 et de 1998 à 2000 (nombre annuel moyen et pourcentage).....	68
Tableau 13 : Nombre et proportion de nouveau-nés présentant un retard de croissance intra- utérine pour Montréal et Hochelaga-Maisonneuve, de 1995 à 1997 et de 1998 à 2000 (nombre annuel moyen et pourcentage).....	68
Tableau 14 : Répartition des victimes d'accidents de la route et des décès selon le type d'usager, Montréal et reste du Québec (moyenne entre 1999 et 2001)	75

Liste des figures

Figure 1 : Du polluant atmosphérique aux effets sur la santé.....	17
Figure 2 : Format des particules étudiées	19
Figure 3 : Le quartier comme facteur prédictif des maladies coronariennes.....	41
Figure 4 : Carte du quartier Hochelaga-Maisonneuve, répartition des parcs	58
Figure 5 : Carte de la proportion de personnes vivant sous le seuil de faible revenu.....	60
Figure 6 : Carte de la défavorisation sociale pour le quartier Hochelaga-Maisonneuve selon les aires de diffusion du recensement de 2001	64
Figure 7 : Cartes des écoles de la CSDM sur le territoire Hochelaga-Maisonneuve	70
Figure 8 : Évolution des niveaux de PM _{2,5} à la station d'échantillonnage 50 entre 2001 et 2004 (maxima des moyennes mobiles de 3 heures et de 24 heures).....	71

Transport urbain, environnement et santé humaine : du global au local en passant par la rue Notre-Dame

« Les rues ont toujours été le théâtre de conflits,
entre une vie de quartier et l'accès,
entre les résidents et les voyageurs,
entre le quotidien et le danger de mort. »¹
(Appleyard, 1981)

Introduction

Alors que plusieurs problématiques de transport sont étudiées au cas par cas par l'entremise d'un projet, le plan de transport de Montréal présente une occasion importante de placer la problématique de la rue Notre-Dame tant dans son contexte local que régional. En effet, la rue Notre-Dame constitue un exemple probant de la complexité de la planification des transports, et du besoin de développer des solutions novatrices pour améliorer la mobilité des habitants du quartier, de la ville et de la région métropolitaine. En ce sens, l'aménagement de cet axe routier fait partie intégrante de l'organisation des déplacements dans la grande région métropolitaine, mais il possède aussi un caractère très local. D'une part, il déploie une barrière physique entre les résidentes et résidents des quartiers riverains et le fleuve et, d'autre part, il constitue une source de pollution de proximité pour ces mêmes résidents. C'est donc sur la question de la santé humaine que nous mettrons l'accent dans les prochaines pages. Au cœur de cette problématique se trouve le besoin de procéder à une revitalisation urbaine dans l'optique d'améliorer les conditions de santé de la population montréalaise.

Aux objectifs traditionnels de mobilité et de développement économique s'est ajouté plus récemment celui de développer des transports durables. On les définit comme étant des transports utilisant le moins de ressources possible, émettant le moins de polluants possible et faisant la promotion d'un usage rationnel et écologique du territoire (OCDE, 1997). En plus de devoir protéger l'environnement, la faune, la flore et le territoire, un groupe de plus en plus important de chercheurs en santé, d'urbanistes et de spécialistes de l'environnement soulèvent le besoin de protéger, voire de faire la promotion de la santé des populations urbaines via l'organisation du transport. La planification des transports, nous disent-ils, est un facteur important pouvant affecter les conditions de santé d'une population (Frumkin et al., 2004). L'organisation du transport et la mobilité ne seraient-ils pas en soi des déterminants de la santé humaine en milieu urbain?

Par l'entrée en vigueur du protocole de Kyoto au Canada, le secteur des transports se trouve fortement interpellé. C'est en effet le secteur émettant le plus de gaz à effet de serre (GES) au Canada comme au Québec. En 2000, c'est 38 % des émissions des GES principaux qui

¹ Traduction libre de : « *The streets have always been the scene of conflicts, between living and access, between resident and traveler, between street life and the threat of death.* »

provenaient du secteur des transports au Québec, province caractérisée par une production hydro-électrique émettant très peu de GES (ministère de l'Environnement du Québec, 2002). Toutefois, au-delà de la problématique des changements climatiques, cette pollution créée par le transport est respirée tous les jours par la population montréalaise. Si les GES dispersent leurs effets sur l'ensemble du globe et modifient le climat, les concentrations régionales de pollution sont sources de détérioration des conditions de santé des populations. La pollution atmosphérique liée à l'automobile n'est qu'une des facettes par lesquelles les transports peuvent affecter la santé des populations. Des études récentes seront présentées pour en faire état.

La rue Notre-Dame est aujourd'hui congestionnée, dangereuse et désuète. Sa modernisation soulève une question décisive : doit-on relier le réseau autoroutier de l'autoroute Ville-Marie au pont-tunnel Louis-Hippolyte-Lafontaine pour compléter le premier anneau autoroutier métropolitain, ou doit-on contenir cette expansion en limitant l'offre de déplacements motorisés individuels au profit du développement de l'offre dans d'autres modes de transport? Pour notre équipe, sa modernisation soulève un questionnement parallèle : comment favoriser une solution permettant la promotion de la santé, la revitalisation d'un quartier et l'accession à un développement durable et équitable pour les divers membres d'une communauté?

Si l'ensemble des études présentées dans ce travail sont remises en contexte dans le cadre très localisé de la rue Notre-Dame, elles pourront sans aucun doute stimuler une analyse plus poussée dans le cadre d'autres projets d'aménagement routier. Elles permettront aussi de formuler un regard plus complet sur les effets de l'organisation des transports sur une ville et ses habitants. Dans une nouvelle ère de gestion des GES, des modifications à nos comportements de déplacements s'imposent. Toutefois, l'organisation de l'espace bâti peut contribuer à cet effort et favoriser de surcroît le développement de communautés en santé.

Objectifs et approche

L'objectif principal de ce travail est de présenter l'état des connaissances scientifiques sur les impacts des transports sur la santé et de soulever les impacts potentiels sur la région métropolitaine de Montréal, tant au niveau régional qu'au niveau local, dans le quartier Hochelaga-Maisonneuve.

Pour ce faire, notre travail se fonde sur une revue de la documentation sur les plus récents développements en transport, environnement bâti et santé. Des travaux de recherche émanant de plusieurs domaines seront présentés pour souligner la complexité du cadre de connaissances entourant l'analyse des impacts des transports sur la santé des populations urbaines. Bien que la recherche ait été orientée principalement vers les effets de la pollution sur les populations régionales, une nouvelle tendance émane, celle d'étudier les relations entre l'environnement de proximité, le quartier, et les conditions de santé des résidents. On tentera donc de tirer une appréciation globale des effets et de leurs interrelations dans le temps, dans l'espace, et à travers les différents groupes de la population.

Ensuite, le travail présentera une brève description du projet de la rue Notre-Dame en soulignant le contexte historique du projet ainsi que l'état des lieux à la suite de sa remise en question par la nouvelle administration municipale en 2002. Un survol des éléments politiques, légaux et réglementaires au Québec pouvant favoriser une prise en compte de la santé sera décrit.

Le lecteur se verra ensuite transporté dans le quartier Hochelaga-Maisonneuve où deux groupes de discussion ont été organisés les 8 et 9 avril 2002² par une collaboration entre des chercheurs de l'UQÀM et de deux groupes communautaires du quartier Hochelaga-Maisonneuve. *Le Carrefour Aliment Partage (CAP) Saint-Barnabé*, un comptoir alimentaire, et *La Marie Debout*, un regroupement d'éducation et de sensibilisation de la femme, ont chacun réuni une dizaine de participants et participantes parmi leurs membres. Chacune des rencontres a duré près de trois heures durant lesquelles les thèmes-clés de santé et de qualité de vie ont été abordés. Pour étayer les résultats de ces groupes de discussion, des données socio-sanitaires recueillies par les diverses organisations étatiques et régionales sur le quartier Hochelaga-Maisonneuve seront présentées. Un atelier de réflexion regroupant chercheurs et membres de la communauté, organisé dans le cadre du Forum international sur les approches écosystémiques à la santé en avril 2003 a permis de cristalliser les éléments de problématique.

Quelques conclusions seront tirées sur les orientations à privilégier pour la suite du projet de modernisation de la rue Notre-Dame. On soulignera des avenues de recherche à favoriser dans l'élaboration de programmes de suivi des impacts des transports dans la région métropolitaine de Montréal. Planifier le transport en fonction des problématiques d'environnement et de santé est soulevé comme le défi primordial de l'organisation du transport en ce début de XXI^e siècle.

Contexte : évolution des tendances de déplacement

Plusieurs éléments du réseau autoroutier métropolitain sont l'objet de vastes transformations. Montréal est à l'étape de rénovation d'un réseau routier vieillissant. Dans les dernières années, le parachèvement de projets autoroutiers vieux de 30 ans comme l'autoroute 30, l'autoroute 25, la construction de ponts et le raccordement de l'autoroute 720 (Ville-Marie) au pont-tunnel Louis-Hippolyte-Lafontaine via la rue Notre-Dame ont tous été mis sur la table pour pallier, nous dit-on, la demande croissante de déplacements motorisés. Ce dernier, l'axe de la rue Notre-Dame possède plusieurs fonctions au sein de la région métropolitaine. C'est un axe faisant la liaison entre deux voies majeures du réseau autoroutier québécois. Pour certains, la rue Notre-Dame est l'épine dorsale du développement économique de l'est de l'île de Montréal. Il vise en grande partie à desservir les populations en provenance de la couronne sud, mais sert aussi de voie de transport des marchandises allant vers le centre de la ville de même qu'en partance du port de Montréal. Alors que le terme autoroute n'est que rarement utilisé pour la définir, on doit concéder que sa situation ne s'apparente guère à une rue ou même à un grand boulevard. Large voie urbaine bordée de feux de circulation, la rue Notre-Dame est un secteur fortement congestionné et compte un taux élevé d'accidents. Pour le ministère de l'Environnement

² À la suite du rejet du projet de la rue Notre-Dame par la nouvelle administration municipale.

(MENV, 2002) et le Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE, 2002), le statu quo est inacceptable; la rue doit faire l'objet d'une modernisation. Mais quels sont les tendances de déplacement qui stimulent l'organisation et le développement des transports? Et surtout, comment subvenir à ces besoins tout en faisant la promotion de la santé urbaine?

La croissance démographique de la dernière décennie s'est particulièrement effectuée dans les grandes régions métropolitaines. En 1996, 54 % des Canadiens vivaient dans les treize plus grandes régions urbaines du Canada (TRNEE, 1998). Dans la région métropolitaine de Montréal, qui s'étale sur un territoire de 5520 km², cette croissance a été de 3 % durant la période comprise entre 1998 et 2003 et la population a atteint quelque 3 613 000 habitants. Si l'île de Montréal regroupe 50 % des habitants de la région, la croissance de population la plus marquée s'est opérée dans les couronnes nord et sud où l'on note une augmentation respective de 6,9 % et de 5,7 % alors que la population de Montréal a connu une augmentation de 2,1 % (Secrétariat de l'Enquête Origine-Destination 2003, 2003).

La croissance de la population est accompagnée d'une hausse similaire des déplacements (2 % sur l'île de Montréal), particulièrement prononcée dans les couronnes nord et sud (respectivement 8 % et 6 %). En fait, on attribue 56 % des 54 000 nouveaux déplacements aux résidentes et résidents des couronnes. Ce sont des lieux où l'emploi a connu une plus grande croissance par rapport à l'île de Montréal (Secrétariat de l'Enquête Origine-Destination 2003, 2003).

En tout, c'est plus de 2 millions de déplacements qui sont effectués chaque matin pour se rendre au travail, à l'école, aux emplettes et aux loisirs. La plus grande part des déplacements (1 314 000) est effectuée en automobile alors que 367 000 déplacements sont effectués en transport en commun et 202 000 sont effectués à pied ou à vélo. C'est donc 90 % des déplacements qui sont effectués de manière motorisée. Entre 1998 et 2003, le transport automobile a crû de 5,2 %, mais c'est dans le transport collectif que la plus grande hausse s'est effectuée, soit 7,5 %. En comparaison, le transport non motorisé (le déplacement actif) affiche une baisse de 3,2 %. L'augmentation de la motorisation est la plus élevée dans la couronne sud avec 13,6 % alors que les villes de Montréal et Laval et la rive sud ont chacune connu des croissances respectives de 9 %, 10 % et 10 %. C'est toutefois dans les couronnes que l'augmentation du transport collectif marque ses plus grands succès, près de 30 % pour chaque couronne, due en bonne partie au développement des trains de banlieue et des services de transport en commun interrégionaux (Secrétariat de l'Enquête Origine-Destination 2003, 2003).

En résumé, l'Enquête *Origine-Destination 2003* souligne ces quelques points saillants dans la région métropolitaine pour la période allant de 1998 à 2003 :

- Une croissance annuelle moyenne de 0,6 % de la population;
- une hausse annuelle moyenne de la motorisation de 2,1 %;
- un vieillissement de la population (le groupe des 50 ans et plus s'est accru de 12 %);
- une reprise de la croissance démographique sur l'île de Montréal;
- un ralentissement de la croissance démographique en banlieue malgré une urbanisation importante et la création de nouveaux pôles d'emplois;
- une plus forte croissance de l'emploi en banlieue qu'à Montréal;

- le maintien du centre-ville comme principal pôle d'activités de la région ;
- une croissance relative plus importante de l'usage des transports en commun par rapport à l'usage de la voiture et une stabilisation des parts de marché des transports collectifs (Cette stabilisation fait suite à trente ans de déclin du transport en commun) (Secrétariat de l'Enquête Origine-Destination 2003, 2003).

Ces tendances dressent clairement la problématique des transports métropolitains et soulèvent l'importance du réseau autoroutier dans le développement de la région. Elles soulignent de manière tout aussi probante les gains effectués en transport en commun, et l'intérêt accru porté à celui-ci par la population au cours des dernières années, et ce, tant au centre de l'agglomération que dans ses couronnes.

Les augmentations des déplacements matinaux de la couronne sud vers l'île de Montréal sont fortement susceptibles d'être absorbées en grande partie par la rue Notre-Dame, si d'autres moyens de transport ne sont pas mis à la disposition des résidentes et résidents de la rive sud et des couronnes. Comment donc assurer les besoins de déplacement des résidentes et résidents des couronnes, tout en favorisant l'amélioration des conditions de vie dans les secteurs potentiellement touchés par une modernisation de la rue Notre-Dame ?

Qu'est-ce que la santé ?

Selon la Constitution de l'Organisation mondiale de la santé, la santé est : « Un état de complet bien-être physique, mental et social ne consistant pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité »³. Une définition subséquente de la santé par le même organisme s'est articulée plus précisément autour du concept qu'il y existe un continuum de santé sur lequel chaque individu se place par rapport à ses caractéristiques individuelles : « Mesure dans laquelle un particulier ou un groupe peut, d'une part, réaliser ses aspirations et combler ses besoins et, d'autre part, modifier son environnement ou y faire face » (Santé Canada, 1999).

Chacune des définitions fait état de conditions devant être réunies pour posséder une bonne santé. Ces conditions sont présentées par les professionnels de la santé comme étant les déterminants de la santé (Santé Canada, 1999) : le développement sain de l'enfant, l'éducation, l'environnement physique, l'emploi et les conditions de travail, le revenu et le statut social, les habitudes de vie et la capacité d'adaptation personnelle, le patrimoine biologique et génétique, les services de santé et les réseaux de soutien sociaux.

Évaluer les impacts d'un projet sur la santé

³ Préambule à la Constitution de l'Organisation mondiale de la santé, tel qu'adoptée par la Conférence internationale sur la Santé, New York, signée le 22 juillet 1946 (Actes officiels de l'Organisation mondiale de la santé, n° 2, p. 100) et entrée en vigueur le 7 avril 1948.

Comme c'est le cas pour beaucoup d'autres États dans le monde, ni le Canada ni le Québec n'ont mis en place des processus formels d'évaluation des impacts de projets de développement sur la santé. C'est dans cette optique qu'en 1999, Santé Canada a produit un *Guide canadien d'évaluation des incidences sur la santé*. Ce guide propose des principes de base pour intégrer la santé dans les études d'impact. Il souligne la nécessité d'avoir des données de base sur la santé et le bien-être pour évaluer les répercussions éventuelles d'un projet sur la santé et pour en mesurer l'importance. Par ailleurs, le guide fait une mise en garde contre les indicateurs traditionnels qui peuvent ne pas être adéquats pour bien analyser une situation. Ils peuvent parfois aussi être tout simplement inexistants. On souligne que les auteurs des études d'impacts devront développer de nouveaux indicateurs plus pertinents en fonction d'un projet de développement. Parmi ceux-ci :

- des données ayant trait aux répercussions éventuelles du projet sur la santé et le bien-être;
- des données compréhensibles par tous les protagonistes;
- des données susceptibles d'être interprétées, et permettant de distinguer ce qui est acceptable de ce qui ne l'est pas;
- des données quantitatives dans la mesure du possible;
- des données sur le savoir populaire des habitants d'une région affectée par le projet (Santé Canada, 1999).

Pour Santé Canada, tout projet de développement devrait avoir pour effet de réduire les inégalités sociales et, par conséquent, améliorer la santé et le bien-être de l'ensemble de la population (Santé Canada, 1999). Pour ce faire, les projets doivent être évalués en fonction de leurs effets sur les déterminants de la santé. Ils doivent aussi porter une attention particulière aux populations défavorisées.

Les perceptions quant aux problèmes de santé et d'environnement

Afin d'identifier les problèmes relatifs à la santé et à l'environnement les plus préoccupants dans la ville, la Direction de la santé publique de Montréal-Centre a mené une étude sur la perception des risques pour la santé liés à l'environnement auprès de la population de Montréal-Centre (DSPMC, 1996). **Une hiérarchie des problèmes fait clairement ressortir la qualité de l'air extérieur et intérieur comme étant le problème le plus important, et ce, dans tous les secteurs de la ville.** On observe toutefois que les participantes et participants des secteurs centre nord et centre sud sont plus concernés par la qualité de l'air extérieur que ceux des deux extrémités de la ville. Quand on leur demande d'identifier les sources de pollution, la circulation des véhicules est de loin la source la plus mentionnée (17 sur n = 36). Les impacts sur la santé les plus fréquemment mentionnés sont les enfants moins en santé (5, tous dans l'est), les allergies et l'asthme (10, répartis partout), les problèmes pulmonaires, une moins bonne santé, plus de maladies, plus de gripes, plus de cancers. Pour huit des répondants, aucune protection n'est possible car l'air est pollué partout en ville. Parmi les autres répondants, on identifie des sources de protection comme la présence d'arbres dans les rues et de parcs dans les quartiers, l'éloignement de sources de pollution, une faible densité de population. La réduction des déplacements automobiles dans les quartiers a toutefois été peu mentionnée (DSPMC, 1996).

L'année suivante, une autre étude rapportait les perceptions des élues et élus municipaux (n = 49) sur les liens entre les questions de transports, de pollution atmosphérique et de santé publique (RMQA, 1997). À l'échelle de leur municipalité, presque tous les répondants et répondantes ont identifié les transports terrestres (automobiles et camions) comme source principale de pollution. Pourtant, la pollution atmosphérique et l'étalement urbain leur apparaissent comme les priorités les moins importantes. La recherche de l'amélioration de la qualité de vie des résidentes et résidents et la concertation multisectorielle figurent, elles, parmi les préoccupations les plus couramment partagées par les élus et élues. Pour la majorité d'entre eux, la pollution atmosphérique ne représente qu'un problème de santé publique peu important ou négligeable sur leur territoire.

La Loi sur la santé publique

Le Rapport annuel de 2002 de la Direction de la santé publique de Montréal-Centre soulève une problématique importante : « Comme collectivité, nous n'avons pas pris l'habitude d'analyser les décisions à prendre à propos du cadre de vie dans l'optique de la santé. Beaucoup de gains pourraient résulter d'une telle approche, permettant ainsi d'évoluer vers une ville en santé. » (DSP, 2002).

Le nouveau courant de la santé publique met davantage l'accent sur la promotion des actions sur tous les déterminants de la santé tel l'environnement physique et social. La *Loi sur la santé publique* de 2001 vise non seulement le maintien et l'amélioration de la santé physique mais aussi la capacité psychique et sociale des personnes d'agir dans leur milieu. Le ministère de la Santé et ses directions de la santé publique possèdent le mandat de surveillance continue de l'état de santé des populations dans le but d'élaborer des stratégies de prévention et de promotion de la santé. Selon l'article 52 de cette loi : « Pour prévenir les maladies, les traumatismes et les problèmes sociaux ayant un impact sur la santé et influencer de façon positive les facteurs déterminants de la santé de la population, les responsables peuvent notamment :

1. Élaborer des campagnes d'information et de sensibilisation;
2. favoriser et soutenir la pratique de soins préventifs;
3. identifier au sein de la population les situations comportant des risques pour la santé et les évaluer;
4. mettre en place des mécanismes de concertation entre divers intervenants »

(Assemblée nationale, 2001).

La santé et les projets routiers au Québec

La construction et la modification d'infrastructures routières sont des activités qui doivent être analysées de manière particulière. Leur aspect linéaire et leur vocation de structuration du territoire en font des activités qui peuvent soulever des impacts globaux et régionaux, ainsi que des impacts diversifiés au niveau local. Dans cette optique, le ministère de l'Environnement a élaboré une *Directive pour la réalisation d'une étude d'impacts sur l'environnement d'un projet*

de route au Québec. Celle-ci compte une liste sommaire des impacts et des éléments auxquels l'initiateur doit porter attention dans l'étude d'impacts :

- *Les impacts sociaux de l'ensemble du projet, soit ses effets sur la population même et son mode de vie, les relations communautaires et la qualité de vie comme, par exemple, la relocalisation des individus et des activités, la modification des habitudes de vie (à cause de l'effet barrière), la perte d'espaces verts, etc.;*
- *les effets sur la sécurité des automobilistes, des cyclistes et des piétons, c'est-à-dire les conséquences et les risques d'accidents majeurs pour la clientèle et le voisinage, en accordant une attention spéciale au transport de matières dangereuses;*
- *les nuisances causées par le bruit ou les poussières pendant la période de construction, et les inconvénients reliés à la circulation routière durant les travaux (déviation, congestion, etc.);*
- *les changements attendus sur la qualité de l'air ambiante (augmentation ou réduction de la pollution de l'air, etc.) et leurs effets potentiels sur la santé publique, particulièrement en ce qui concerne les groupes vulnérables (personnes hospitalisées, enfants, personnes âgées, etc.) (ministère de l'Environnement du Québec, 2003).*

La prise en compte de la santé : du projet à l'organisation régionale du transport

Est-ce que l'évaluation d'un seul projet de transport suffit pour stimuler une prise en compte adéquate des problématiques de santé reliées aux transports routiers? N'y a-t-il pas lieu d'intégrer la promotion de la santé urbaine comme objectif à atteindre dans l'organisation des transports? Avec l'approche des villes en santé de l'Organisation mondiale de la santé, plusieurs villes européennes ont développé et utilisent une série d'indicateurs pour évaluer l'évolution des effets des transports sur la santé sur leur territoire (Dora, 2002; WHO, 2000). À titre d'exemple, la ville de Londres a identifié le transport comme une des quatre priorités-clés dans sa stratégie de santé, convaincue que des gains considérables sur les conditions de santé de la population pouvaient être atteints par cette approche (Watkiss et al., 2000). Comme l'OMS le propose, la ville de Londres a élaboré une étude sur les impacts des transports sur la santé en étudiant les impacts dans le domaine des accidents de la route, de la pollution de l'air, du bruit, de l'activité physique, de la rupture de communauté et de la perte de capital social au sein d'une communauté (WHO, 2000 ; BMA, 1997 ; Watkiss et al., 2000). Par cette approche, elle compte d'une part évaluer l'efficacité sanitaire des mesures mises en place pour provoquer un transfert de mode de transport chez les habitants et, d'autre part, identifier les zones et situations requérant des corrections. Le plan de transport de Montréal peut permettre la mise en place d'une organisation des transports favorisant une meilleure santé collective. Il peut aussi permettre l'élaboration des indicateurs qui permettront de faire le suivi des conditions de santé de manière à reconnaître les aménagements urbains porteurs de santé.

Partie 1 : Les effets des transports routiers sur la santé : du régional vers le local

Cette section vise à présenter l'état des connaissances sur les effets du transport routier sur la santé des populations. Le domaine des effets de la qualité de l'air extérieur sur la santé génère à lui seul quelques centaines d'articles par année dans les moteurs de recherche comme MEDLINE. Alors qu'on raffine actuellement les études sur la qualité de l'air, sur la mortalité et la morbidité, de nouveaux champs de recherche s'ouvrent, faisant état d'un intérêt marqué vers l'interdisciplinarité. La British Medical Association a utilisé la métaphore de l'iceberg des impacts des transports sur la santé pour décrire cette complexe problématique : trois phénomènes, bien connus et quantifiés (c.-à-d. accidents de la route, pollution atmosphérique et bruit), représentent la pointe émergente d'un iceberg d'impacts non mesurés, méconnus mais potentiellement beaucoup plus importants, dont le stress, l'isolement social, les modes de vie inactifs, la sécurité, etc. (British Medical Association, 1997). L'effet de l'environnement bâti sur l'humain stimule des travaux de recherche dans des domaines aussi variés que la santé environnementale, l'activité physique, l'urbanisme, la sociologie et la géographie médicale. Beaucoup de ces domaines produisent aujourd'hui des travaux permettant de remettre en question l'usage de l'automobile comme moyen de transport privilégié par une société. La finesse des connaissances acquises permet maintenant de douter des normes de qualité de l'air et d'urbanisme en vigueur, et de souligner les orientations à favoriser dans la planification des transports urbains promoteurs de santé humaine et de qualité de vie.

Qualité de l'air et santé

On comprend mieux maintenant quels sont les polluants les plus nuisibles, quels contextes favorisent leur formation ou leurs émissions, quelles sont les personnes les plus à risque, quelles sont les sources les plus importantes et quels en sont les effets les plus marqués. Le lancement de ce champ de recherche, comme c'est souvent le cas, fut provoqué par un événement dramatique : le *Great London Fog* de décembre 1952, qui provoqua durant ce mois plus de 4000 décès par bronchites, pneumonies et maladies cardiaques chez les enfants de moins d'un an et les adultes de plus de 45 ans. Ces décès ont pu être associés à des niveaux de 4000 microgrammes/m³ de dioxyde de soufre et de fumées noires, des niveaux bien au-delà de ceux observés aujourd'hui (Dab et Roussel, 2001). Cet événement a contraint les autorités à réagir et à établir des normes de pollution atmosphérique. Les premiers efforts des gouvernements ont été orientés vers le développement de programmes de suivi de la qualité de l'air et des mesures de contrôle des émissions de sources fixes comme les émissions industrielles. Les réductions notables de pollution enregistrées au cours du dernier siècle sont la preuve des réussites de certains de ces programmes, mais ils ont aussi eu pour effet d'identifier un nouvel élément polluant dans nos milieux urbains : l'automobile.

La compréhension des sources diffuses de pollution dans l'air tel la pollution provenant des automobiles s'avère encore plus ardue. On n'a qu'à penser au nombre de modèles de voitures, à leur état et à la quantité de déplacements qu'elles font pour comprendre la complexité d'établir des mesures rigoureuses des niveaux de pollution émis. Il est donc difficile de bien mesurer les émissions produites par un véhicule, ou même d'estimer la part des émissions atmosphériques provenant d'un parc automobiles dans une ville. Le réseau de stations d'échantillonnage d'une ville mesure une pollution de fond, provenant de plusieurs sources (Drouin, 2002). La part d'émissions de polluants produite par les automobiles doit être discernée par d'autres moyens (Frumkin et al., 2004).

Pour pouvoir affirmer que des effets sur la santé proviennent bel et bien d'un polluant, voire d'une source de pollution, on doit pouvoir mesurer et analyser une série de paramètres afin d'élaborer des hypothèses sur leurs interactions. Ces paramètres sont les sources d'émissions et leurs compositions respectives (ainsi que leur volatilité), les éléments météorologiques et topographiques favorisant ou non la dispersion, les concentrations dans l'air ambiant selon la proximité à une source, la durée de l'exposition aux polluants par une personne, et les doses inspirées par la personne selon son rythme et sa capacité respiratoire (Dab et Roussel, 2001; ALA, 2001). De plus, les effets varieront en fonction des caractéristiques propres aux individus.

Figure 1 : Du polluant atmosphérique aux effets sur la santé

Émissions → dispersion → concentrations → expositions → doses → effets

Les polluants les plus nuisibles à la santé

Le dioxyde de soufre fut le premier polluant à être contrôlé dans les sources industrielles et n'est aujourd'hui que rarement source de préoccupations alors que d'autres polluants ont pris la relève des préoccupations de santé publique (Dab et Roussel, 2001). Beaucoup reste à faire pour comprendre l'effet de chaque polluant, individuellement et dans sa synergie avec les autres composantes de l'air.

On considère que dans le nord de l'Amérique, les polluants les plus préoccupants en termes de santé sont les particules fines et l'ozone (CCMNA, 2002). Ce sont les deux principaux polluants atmosphériques associés à l'asthme et aux allergies (ALA, 2001), des maladies en forte croissance en Amérique du Nord et au Québec (Drouin et al., 2002). L'exposition aux particules, elle, a été mise en relations avec des fonctions pulmonaires réduites et une croissance réduite de ces fonctions pulmonaires chez les jeunes (Brunekreef et Holgate, 2002). Dans la ville de Toronto, les plus grands polluants contribuent à quelque 1 000 morts prématurées par année et à 5 500 hospitalisations (Basrur, 2003).

L'ozone et l'oxyde d'azote

Les émissions liées à l'automobile sont les hydrocarbures, les particules en suspension, les oxydes d'azote et le monoxyde de carbone (Rijnders et al., 2001). Si dans plusieurs villes du monde, comme à Montréal, les déplacements motorisés et le parc automobiles sont en augmentation (Secrétariat de l'Enquête Origine-Destination 2003, 2003), les sources de pollution automobile deviennent de plus en plus importantes malgré les avancées dans les systèmes antipollution. Les polluants associés à l'automobile ont aussi un effet sur la composition ambiante de l'air. Par exemple, les oxydes d'azote émis par les voitures contribuent à la formation de l'ozone. L'ozone n'est pas produit directement par l'automobile, c'est un polluant secondaire issu d'une réaction photochimique. À une température extérieure élevée, dans des endroits bien exposés aux rayons solaires, l'oxygène réagit avec l'oxyde d'azote pour former l'ozone. En raison de ses relations avec l'ozone, l'oxyde d'azote est souvent considéré dans les études (Dab et Roussel, 2001). L'ozone est un polluant particulier pour une autre raison : sa présence est plus marquée dans les régions périphériques des villes que dans les centres. C'est parce que ses précurseurs et les conditions climatiques et atmosphériques sont moins favorables à la réaction photochimique (Dab et Roussel, 2001).

Pourtant, dans les dernières années, à Montréal, les plus grands dépassements des normes de pollution sont induits par les niveaux d'ozone (Drouin et al., 2002 ; Gagnon, 2003). C'est un irritant affectant les yeux et la gorge et il peut pénétrer profondément dans les voies respiratoires, jusqu'aux poumons. Il provoque une augmentation de la réaction inflammatoire, facteur connu d'aggravation de la maladie asthmatique.

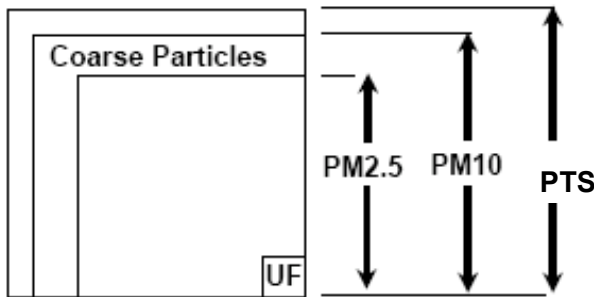
Les particules en suspension

Les particules en suspension peuvent être émises par la combustion d'essence, de diesel et de bois de chauffage. Comme l'ozone, les particules peuvent aussi être des polluants secondaires et peuvent être remises en suspension par des mouvements d'air. Elles peuvent tout aussi bien modifier leur composition durant leur transport. À titre d'exemple, les hydrocarbures comme le benzène émis par les véhicules peuvent s'attacher aux particules fines. Ainsi, les polluants interagissent, voyagent sur de longues distances, comme c'est le cas pour les particules et l'ozone, et peuvent exposer des populations loin de leur source d'émission (Drouin et al., 2002).

Avec les années, nos moyens de mesurer les particules en suspension ont évolué. Si on a commencé par mesurer des indices de souillure de fumée noire, de suie et de poussières dans l'air et de particules totales en suspension (PTS), l'étude des mécanismes pouvant affecter la santé nous a amenés à nous pencher sur les particules de plus petite taille. On étudie aujourd'hui les particules dites thoraciques (PM₁₀), des particules qui peuvent pénétrer dans les voies respiratoires inférieures, les particules respirables (PM_{2,5}), des particules qui peuvent entrer dans la région des poumons responsable pour les échanges de gaz, et les particules ultra-fines

(PM 0,1) (moins de 100 nanomètres) qui ont une faible contribution aux poids des particules, mais qui sont très abondantes en termes de diversité comme en nombre absolu. Leur pénétration dans les poumons est totale (Brunekreef et Holgate, 2002).

Figure 2 : Format des particules étudiées



Nota : UF représente les particules ultra-fines (PM0,1)

Ce qui inquiète beaucoup les chercheurs, c'est que lorsque l'on étudie les particules fines et les PM10 les effets peuvent être observés à des niveaux très bas d'exposition (Dab et Roussel, 2001). Des incertitudes quant au seuil de concentration pour ces deux polluants existent et font l'objet de débats importants. En effet, plusieurs résultats de recherche suggèrent une relation entièrement linéaire, et sans seuil, entre la teneur en particules fines et les admissions dans les hôpitaux. Le seuil d'effet sur la santé est important, car il peut nous indiquer à partir de quelle concentration l'argent investi dans le contrôle des particules produit un rendement pour la santé des populations (Brunekreef et Holgate, 2002). Pour le moment, tout indique que des mesures visant à réduire les émissions de particules pourraient avoir un impact notable sur la santé collective.

Dans la ville de Vancouver, on a observé une relation relativement linéaire entre polluants et mortalité pour causes respiratoires pour des niveaux très bas de pollution. L'association la plus forte entre la pollution et la mortalité serait entre l'ozone et les décès pour toutes causes, pour des maladies respiratoires et des maladies cardiovasculaires, particulièrement durant l'été. Durant l'hiver, ce serait le dioxyde d'azote qui présenterait une plus grande association avec les maladies respiratoires, soulignant l'aspect saisonnier des conséquences de la pollution (Vedal et al., 2003).

Les particules en suspension ont changé de taille et de composition avec la croissance omniprésente de l'automobile. Il y a vingt ans, ces concentrations étaient bien plus élevées mais leur composition était en partie inconnue, faute des équipements nécessaires. On doit aujourd'hui réévaluer leur toxicité en étudiant la composition des particules, notamment en arsenic, en benzène et en manganèse (Brunekreef et Holgate, 2002 ; Dab et Roussel, 2001).

Parmi les autres polluants qui proviennent en partie des automobiles, l'attention a aussi été axée sur les composés organiques volatiles, un autre gaz polluant fortement présent dans le diesel des véhicules routiers. En fait, c'est aujourd'hui **le diesel qui est considéré comme un des**

polluants les plus importants dans les villes parce qu'il émet des composés cancérigènes et mutagènes en plus d'être porteur de certains irritants respiratoires et d'agents inflammatoires (Clean Air Task Force, 2005 ; Dab et Roussel, 2001). On associe aux États-Unis les émissions de particules fines reliées au diesel à quelque 21 000 décès prématurés, 3 000 cancers des poumons, 15 000 admissions aux hôpitaux et 410 000 crises d'asthme (Clean Air Task Force, 2005). Pas étonnant que la réduction du camionnage au diesel en ville et la promotion de carburant diesel propre soient ciblées dans la stratégie de cet organisme américain.

Les personnes touchées et les effets mesurés

Jusqu'à ce jour, plusieurs études écologiques en série temporelle ont confirmé un lien entre la qualité de l'air environnant et les risques accrus pour la population en général d'être admise dans des hôpitaux, pour des causes variées. Ces admissions ont souvent lieu avec un décalage (lag) de un à quelques jours entre les journées de mauvaise qualité de l'air et les journées où une hausse dans les admissions est enregistrée. Dans le compte rendu du symposium des ministres de la Nouvelle-Angleterre sur la pollution de l'air, on note que : « Plusieurs études des 120 dernières années montrent une augmentation du taux de décès durant les jours où il y a une augmentation des particules dans l'air. Par exemple, des taux de 3 à 4 % d'augmentation de décès ont été enregistrés lorsque les particules fines augmentaient de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ au-dessus de la moyenne normale de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ » (Drouin et al., 2002). Alors que des normes de pollution de l'air ont été mises en place depuis déjà bon nombre d'années, les chercheurs étudiant la qualité de l'air en sont venus à une conclusion importante : les normes de qualité de l'air peuvent protéger la santé des personnes en bonne condition, mais sont inefficaces pour protéger la santé des personnes sensibles, notamment les enfants, les personnes âgées, les personnes déjà atteintes d'asthme ou d'insuffisance cardiaque et les femmes enceintes (Delfino et al., 1998; Dab et Roussel, 2001; Hoeck et al., 2002; WHO, 2000). De plus, des statistiques sur l'usage des soins de santé aux États-Unis suggèrent une vulnérabilité plus grande des femmes aux effets chroniques de la pollution de l'air (ALA, 2001). Les premières études ayant permis d'atteindre ces constats avaient une échelle bien plus grande, mais ne mettaient pas l'accent sur les distinctions des effets de la pollution de l'air sur les populations de la même ville. On observait pour une ville donnée des séries de données provenant de stations fixes de mesures, et on les comparait à des données sur l'admission dans les hôpitaux. Beaucoup des premières études se basaient sur deux suppositions : que la qualité de l'air, ou sa pollution, se distribuait uniformément sur un territoire et que les membres d'une communauté avaient tous une susceptibilité similaire. On a rapidement identifié la plus grande susceptibilité des personnes âgées et des enfants. Mais encore aujourd'hui, on n'en connaît que très peu sur les susceptibilités individuelles des membres d'une communauté (ALA, 2001).

Plusieurs effets sur la santé sont étudiés par le truchement de bio marqueurs sur lesquels des données sont accumulées dans le système de santé. Le tableau 1 en présente les principaux. La diversité des effets notés sur la santé reflète bien la multiplicité des mécanismes par lesquels l'air peut affecter la santé. Beaucoup de ceux-ci restent encore à élucider.

Tableau 1 : Effets sur la santé et bio marqueurs d'effets associés à la pollution de l'air

Mortalité cardio-respiratoire en excès
-Mortalités pour maladies du cœur ou des poumons excédant celles prévues
Augmentation de l'usage du système de santé
-Augmentation des hospitalisations, des consultations et des visites à l'urgence
Exacerbation de l'asthme
-Augmentation des consultations
-Augmentation de l'usage des médicaments
-Décroissance des débits respiratoires de pointe
Augmentation de la prévalence de maladies respiratoires
-Augmentation des infections respiratoires, des consultations
-Augmentation des symptômes épisodiques
Augmentation des symptômes respiratoires
Réduction des fonctions respiratoires
-Capacité des poumons, taux de débit respiratoire de pointe, résistance des voies respiratoires
Augmentation de la réactivité des voies respiratoires
-Réactivité modifiée à la métacholine, à l'histamine ⁴ et à l'air froid
Inflammation des poumons

Source : (ALA, 2001)

On note ainsi des effets tant chroniques qu'aigus, qui peuvent aller de symptômes respiratoires exacerbés jusqu'à la mort. En étudiant des données de qualité de l'air et d'admissions dans les hôpitaux pour deux villes de plus de 150 000 personnes de la Nouvelle-Angleterre entre 1998 et 2000, Wilson et al. (2005) ont identifié que des variations quotidiennes des niveaux de dioxyde de soufre (NO₂) et d'ozone peuvent avoir un impact significatif sur la santé publique. Pour chaque augmentation de 25 % dans la teneur des polluants, on peut noter une augmentation de 5 % des admissions dans les hôpitaux pour maladies respiratoires.

Au-delà des admissions dans les hôpitaux, on peut noter une réduction des années de vie en santé attribuable à une exposition chronique. On assiste parfois aussi à des "excès" de mortalité durant les périodes de forte pollution de l'air. Pour certains chercheurs, cette mortalité excessive serait associée à une « récolte » des personnes fragiles alors que des études de cohorte ont souligné la réduction de l'espérance de vie comme une conséquence potentiellement importante de la pollution de l'air (Dab et Roussel, 2001; Brunekreef et Holgate, 2002). Pour une population âgée de 25 à 90 ans exposée pendant 15 ans à des niveaux de fond, une réduction de 10ug/m³ pourrait provoquer un gain d'espérance de vie de 1,11 an.

⁴ Aérosols utilisés pour tester la réactivité pulmonaire et les réactions allergiques

Les enfants

L'enfant, par son volume respiratoire plus élevé en proportion avec son poids corporel et par son stade de développement plus précoce, serait particulièrement affecté par la pollution de l'air (ALA, 2001; Diez Roux, 2003). Burnett et al. (1994) ont mis à jour une association positive et statistiquement significative entre l'ozone et les admissions dans 168 hôpitaux en Ontario pour maladies respiratoires, dans une étude écologique comparant 6 ans de mesures de pollution. La combinaison de concentration d'ozone et de sulfates a présenté une association statistiquement significative aux admissions pour asthme, maladies pulmonaires obstructives et infections respiratoires. Cette association était particulièrement forte durant les mois de l'été et lorsque l'on comparait les concentrations d'ozone une journée avant l'admission dans les hôpitaux. L'ozone pouvait expliquer quelque 5 % des admissions (Burnett et al., 1994) et les effets enregistrés ont été considérablement plus élevés chez les enfants : près de 15 % des admissions des enfants pouvaient être expliquées par la concentration combinée d'ozone et de sulfates dans l'air. Dans une étude subséquente, on a tenté d'évaluer si la pollution de l'air pouvait contribuer à des admissions requérant des hospitalisations. Pour une augmentation de 30 ppb d'ozone, on a noté un risque relatif de 1.024 à Montréal, un des niveaux les plus bas au Canada (Burnett et al., 1997). Les chercheurs ont toutefois conclu que même à des niveaux faibles de pollution, des hospitalisations supplémentaires pouvaient être associées à la pollution de l'air.

Les personnes âgées

Les personnes âgées feraient partie d'une autre tranche de personnes plus susceptibles et seraient particulièrement affectées par les maladies cardiovasculaires, respiratoires et les décès prématurés qui peuvent être rapportés par des données sur l'hospitalisation et les certificats de décès. Dans une étude menée à Montréal durant les étés de 1989 et 1990, on a pu confirmer la présence d'effets aigus. Pour des augmentations d'environ 40 ppb d'ozone dans les concentrations maximales d'air ambiant aux heures et aux huit heures le jour précédant l'admission, des augmentations d'environ 20 % ont pu être enregistrées dans les admissions pour maladies respiratoires chez les personnes de 65 ans et plus (Delfino et al., 1998). L'équipe de Goldberg (Goldberg et al., 2001a) a aussi tenté de calculer l'accroissement de la mortalité associée à une augmentation moyenne de $21,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ d'ozone sur 3 jours : pour toutes causes confondues excluant les accidents, une augmentation de 3,3 % de la mortalité était associée aux variations dans les niveaux d'ozone. Cet accroissement pouvait atteindre 3,9 % dans les cas de cancer et 6,6 % dans les cas des maladies respiratoires.

Mais l'ozone n'est pas le seul polluant en cause. Quelques études soulignent que c'est le monoxyde de carbone (CO) qui semble affecter les personnes âgées. Burnett et ses collègues (1997), qui ont étudié dix villes canadiennes sur une période de 10 ans, ont établi une association entre l'exposition au CO et l'hospitalisation pour insuffisance cardiaque congestive et maladies pulmonaires chez des personnes de plus de 65 ans. Au Brésil, en mesurant plusieurs polluants durant une année, une équipe a trouvé une association certaine avec les maladies cardiovasculaires. Seule la relation entre les admissions pour cardiopathies ischémiques et le CO

était significative. Pour chaque augmentation interquartile des émissions enregistrées, une augmentation de 6,4 % des admissions pouvait être observée (Lin et al., 2003).

Dans une étude effectuée dans la ville de Montréal, Goldberg et al. (2001c) ont observé que la mortalité quotidienne augmente de façon linéaire avec l'augmentation des particules dans l'air pour les personnes qui souffrent de maladies aiguës des voies respiratoires inférieures et de maladies coronariennes artérielles. Ces résultats étaient plus particulièrement élevés chez les personnes âgées de 65 ans et plus, victimes d'insuffisance cardiaque et d'hypertension. Une association concrète et effective a aussi été observée entre les matières particulaires et le cancer et le diabète sans que des mécanismes ne puissent être identifiés.

Alors que d'autres études ont révélé des relations entre santé cardiovasculaire et ozone, particules fines et CO, à Montréal, une augmentation moyenne de 4,08 % de mortalité quotidienne chez des personnes âgées étant atteintes d'insuffisance cardiaque congestive a été associée à des augmentations modestes d'oxydes d'azote dans l'air. Les effets étaient souvent plus élevés durant la période de l'été (Goldberg et al., 2003).

Les études sur l'exposition à la pollution de l'air proviennent de plusieurs villes dans le monde. La nature, la taille et les caractéristiques des groupes "susceptibles" peuvent expliquer une partie de la variation entre les villes (Burnett et al., 1997). Le vieillissement de la population au Québec est sans aucun doute un facteur important à considérer dans la compréhension des effets de la pollution sur la société. Bien entendu, la nature, la quantité des émissions et les conditions de dispersion atmosphérique sont aussi des facteurs pouvant influencer les variations de la pollution de l'air entre les villes. Les études observent dans la plupart des cas les effets individuels de chaque polluant, alors que plusieurs appels sont aujourd'hui faits pour stimuler l'étude de la synergie entre polluants. À Vancouver, un index cumulatif de pollution combinant le CO₂, l'ozone et le NO₂ a présenté une association tangible, indéniable avec les admissions pour maladies respiratoires (Vedal et al., 2003). Cette corrélation était plus élevée que les corrélations identifiées pour chaque polluant individuellement.

Distance de la route et exposition à la pollution

Si la pollution automobile est une source de pollution connue, ce n'est que tout récemment que la recherche s'est orientée vers son étude. Avec un contrôle plus grand des sources industrielles et une croissance soutenue du parc automobiles et des activités de camionnage, le transport routier est rapidement devenu la plus grande source de pollution dans les villes. Alors qu'au Québec le transport routier est responsable de 38 % des émissions de GES, dans la ville de Montréal la proportion est potentiellement encore plus élevée en raison de la forte concentration des véhicules.

Comme on l'a mentionné ci-dessus, la pollution automobile est bien plus difficile à mesurer que la pollution provenant de sources fixes. Un débit routier donné et des vitesses moyennes peuvent-ils représenter un niveau particulier d'émission? Les stations de mesures fixes peuvent-

elles bien représenter l'exposition des résidentes et résidents d'une zone donnée? La pollution est-elle vraiment plus prononcée à proximité des grandes routes? Quelques études suggèrent aujourd'hui que les personnes vivant près des grandes routes pourraient être exposées à des niveaux plus élevés de pollution, et seraient ainsi sujettes à des taux d'hospitalisation plus élevés pour des problèmes respiratoires et cardiovasculaires. Dans la même mesure, elles pourraient aussi être exposées à des risques plus élevés de mortalité non-traumatique liée à l'exposition aux polluants routiers. La pollution de l'air serait plus grande à proximité des grandes voies artérielles par comparaison à des sites où l'on peut mesurer la pollution de fond (Rijnders et al., 2001).

C'est aux Pays-Bas, pays du vélo, que plusieurs de ces études sont faites. De manière à évaluer l'exposition à la circulation routière des enfants vivant à proximité des grands axes routiers, des indicateurs de pollution ont été mesurés à l'intérieur et à l'extérieur de 12 écoles réparties dans 6 régions des Pays-Bas. Contrairement au PM10, les concentrations intérieures de fumée noire (un indice représentant la concentration de particules fines) et de dioxyde de soufre ont été associées à la circulation routière. Les relations étaient dépendantes à la distance de la route, à la direction des vents et à l'intensité de la circulation (du camionnage en particulier pour l'indice de fumée noire) (Roorda-Knappe et al., 1998). La pollution automobile se ferait sentir non seulement à l'extérieur des résidences mais aussi à l'intérieur de celles-ci.

En mesurant la concentration de dioxyde d'azote à l'intérieur et à l'extérieur des maisons de 241 enfants âgés entre 6 et 12 ans et de 6 écoles primaires, l'étude de Rijnders et al. (2001) a tenté d'évaluer les différences entre l'exposition à la pollution de l'air reliée à la circulation automobile et au degré d'urbanisation. Pour les enfants vivant près des autoroutes, on observe que les expositions personnelles décroissent progressivement à mesure que la distance entre la maison et l'autoroute grandit. Cette étude souligne que l'exposition au NO₂ est influencée significativement par le degré d'urbanisation du quartier (nombre d'adresses par km²), par la distance à l'autoroute et par la densité de la circulation sur cette autoroute (Rijnders et al., 2001).

Intéressée par l'effet du camionnage sur les routes, l'équipe de Janssen (2001) a tenté d'évaluer l'exposition des enfants à la pollution liée à la circulation routière en prenant des mesures à l'intérieur et à l'extérieur de 24 écoles se situant à moins de 400m d'une autoroute. Tant à l'intérieur qu'à l'extérieur, les concentrations de particules fines (PM 2,5) ont augmenté de manière significative avec la densité de camionnage et ont décliné de manière significative avec l'augmentation de la distance. Le pourcentage de temps où les vents exposaient les écoles à la pollution de l'air des routes a été associé aux concentrations d'oxydes d'azote, mais pas aux PM ni au benzène (Janssen, 2001).

Effets sanitaires perçus à proximité des routes

La pollution, comme le montre ces études, a donc tendance à augmenter à proximité des grandes voies routières. Mais qu'en est-il de l'état de santé perçu par les populations ? En étudiant les réponses à des questionnaires d'autoévaluation de santé auprès de 1068 enfants des Pays-Bas, on

voulait tenter d'évaluer les relations entre une circulation routière dense et des symptômes respiratoires chroniques. Les enfants ont été sélectionnés dans 13 écoles se situant à moins de 1000m d'une autoroute. L'intensité du camionnage (entre 8 000 et 17 500 camions/jour) et la distance à la route ont été utilisées comme variables d'exposition. La toux, la respiration sifflante (wheezing), le nez qui coule et l'asthme diagnostiqué par un docteur sont rapportés de manière significativement plus élevée chez les enfants résidant à moins de 100 m de l'autoroute. La proportion de camions lourds sur la route a aussi été significativement associée à des symptômes chroniques respiratoires (Van Vliet et al., 1997). Dans chacun de ces cas, la relation est plus forte chez les filles.

Forte de ces constats, l'équipe de Hoek (2002) a tenté d'évaluer la relation entre l'exposition à long terme à la pollution reliée à l'automobile et la mortalité chez les personnes âgées aux Pays-Bas. Cette étude de cohorte a été effectuée sur 5 000 personnes durant 8 ans. Cette fois-ci, l'exposition fut mesurée avec les concentrations urbaines de fond en ajoutant une variable d'indication : vivre près d'une route majeure. La mortalité cardiopulmonaire a été liée à la résidence près d'une grande route (risque relatif - RR 1.95), c'est-à-dire un risque deux fois plus élevé de succomber à une maladie cardiopulmonaire. De façon moins importante, la mortalité cardiopulmonaire a été aussi liée aux concentrations de fond (RR 1.34), soulignant un effet présent mais de moindre importance pour les personnes âgées d'une région. Le risque de mortalité totale lié à la résidence près d'une route majeure était de 40 % supérieur à celui des personnes âgées exposées seulement à la pollution de fond (Hoek et al., 2002).

Pour le moment, il n'a toutefois pas été démontré jusqu'à quel point une réduction de la capacité routière favorise une meilleure qualité de l'air et une exposition réduite de la population (Noland, 2001). Dans le cas où la réduction stimule une augmentation de la congestion, les effets bénéfiques pourraient bien être annulés par des émissions plus denses de véhicules au ralenti, ou constamment en train d'accélérer ou de décélérer. Quelques exemples de réduction de la circulation sur des artères inchangés ont toutefois été documentés. Durant les Jeux olympiques de la ville d'Atlanta, en 1996, plusieurs rues du centre-ville ont été fermées à la circulation automobile. Durant les 17 jours des Jeux, on a enregistré une réduction moyenne de 22 % de la circulation à l'heure de pointe, réduction qui a pu être associée significativement aux réductions des concentrations maximales d'ozone (Friedman et al., 2001).

Dans la ville de Sao Paulo, au Brésil, c'est durant une grève des transports en commun de trois jours que l'expérience a été tentée. Étant donné que la ville de Sao Paulo compte quelque 17 000 autobus fonctionnant au diesel, l'étude postulait que les niveaux de particules pourraient être affectés par cette modification apportée à la composition de la circulation, et ce, malgré un accroissement potentiel des déplacements automobiles additionnels pour remplacer les déplacements en autobus (Carvalho-Oliveira et al., 2004). La station d'échantillonnage de l'air était à la croisée de deux avenues à haute densité de circulation où 913 autobus par heure passent normalement. La grève d'autobus a changé les niveaux et la composition des particules fines de moins de 2,5 microns, autant dans la composition d'éléments traces que dans les concentrations de soufre et d'hydrocarbures (BTEX : benzène, toluène, etyl-benzène et xylène). Les concentrations de soufre durant une journée de grève ont été de 50 % plus basses alors que celles du BTEX ont diminué de 39,3 %. **Ces résultats de recherche sont venus appuyer le concept**

selon lequel la spécification de la composition des particules est nécessaire lorsque l'on tente de développer des politiques de contrôle des effets de la pollution de l'air sur la santé (Carvalho-Oliveira et al., 2004).

Des étapes importantes dans la compréhension des effets des émissions routières sur la santé ont été marquées par ces quelques études. On peut aujourd'hui fortement suggérer que l'exposition à la pollution routière en milieu urbain doit être analysée en fonction de quelques variables-clés. Celles-ci seraient :

- La distance de la route;
- la densité de circulation passant sur cette route;
- la composition de la circulation (camions et autobus diesel, automobiles);
- la densité d'habitation (et la formation de canyons urbains où se concentre la pollution);
- le temps passé dans la trajectoire des vents dominants.

Mortalité intra-utérine et faible poids à la naissance

Si les femmes enceintes sont plus susceptibles d'être affectées par la qualité de l'air, qu'en est-il de leurs enfants à naître? Les travaux menés sur le tabagisme durant les grossesses donnent une certaine plausibilité aux études tentant d'évaluer les effets de l'air ambiant sur la santé des fœtus et des nouveau-nés (Pereira et al., 1998). De plus en plus de travaux estiment qu'une augmentation de la pollution de l'air provoque une augmentation des naissances prématurées et des bébés ayant un faible poids à la naissance.

Dans six villes des États-Unis, on a analysé les données de 89 557 naissances sur trois ans de manière à évaluer la relation entre la pollution de l'air (CO, SO₂ et PM10) et le faible poids à la naissance dans une étude écologique de série temporelle. Alors que toutes les mesures de pollution de l'air se trouvaient bien en deçà des normes existantes, l'exposition au CO et au SO₂ ont augmenté le risque de faible poids à la naissance. Durant le troisième trimestre de gestation, chaque augmentation d'une unité de CO a augmenté le rapport de cotes (odds ratio 1.31) (Maisonet et al., 2004), un risque de 30 % plus élevé chez la mère exposée.

Dans une étude épidémiologique cas contrôle, on a tenté de comprendre l'exposition différenciée des participantes selon la distance de leur demeure par rapport à des grands axes routiers ainsi qu'à la densité de circulation observée sur ces routes. Le résultat le plus probant est celui du lien entre les naissances prématurées et le dernier quintil d'un indice de densité de circulation ajusté à la distance à la route (le groupe de population représentant les 20% les plus exposées de par leur proximité à de hauts niveaux de circulation). Une augmentation du risque de naissances prématurées et de faible poids à la naissance de 10 à 20 % est observée dans les cas où des femmes sont exposées à des hauts taux de pollution atmosphérique liés à l'automobile. Les effets les plus forts sont notés sur les femmes qui commencent leur troisième trimestre durant les mois de l'hiver où les conditions de dispersion sont plus stagnantes (Wilhelm and Ritz, 2003).

Toutefois, les opinions sont encore partagées sur le sujet. En évaluant 12 articles récents sur la question des effets de la pollution de l'air, Maisonet et al. (2004) observent une liaison entre la pollution atmosphérique et le retard de croissance intra-utérine ainsi qu'avec les naissances prématurées. Par contre, peu d'études rapportaient des corrélations fortes entre la pollution et un faible poids à la naissance. Ils soulignent l'importance d'étudier ces trois effets de manière séparée étant donné les mécanismes pathogènes distincts. Les connaissances incomplètes du domaine ne permettent cependant pas de rejeter l'hypothèse du faible poids à la naissance.

L'asthme et la pollution routière

Par sa croissance importante dans le dernier quart de siècle, l'asthme est devenu un mal de civilisation préoccupant dans nos sociétés modernes. Les enfants souffrant de problèmes respiratoires chroniques sont plus sensibles à la pollution de l'air par les particules que les enfants sans symptômes (Boezen et al., 1999). Il est toutefois encore tôt pour assurer que la pollution de l'air provoque l'asthme. Par contre, on s'entend pour dire que l'asthme est exacerbé par la pollution de l'air et que cette dernière amène des crises plus fréquentes. Certes, la pollution de l'air n'est pas le seul facteur en jeu. La maladie comporte aussi une composante génétique et un aspect psychologique. Par exemple, les conditions de stress peuvent provoquer une crise d'asthme. C'est donc à une conjonction de divers facteurs qui provoqueraient l'asthme que l'on a affaire. Les variations quotidiennes dans la qualité de l'air, pour le moment, sont particulièrement associées à la fréquence et à la gravité des symptômes ressentis et au niveau de la fonction respiratoire (Dab et Roussel, 2001).

Étant donné que peu de recherches ont tenté de comprendre les effets de la pollution de l'air sur la formation de nouveaux cas d'asthme, une étude a suivi une cohorte de 3500 enfants sans historique d'asthme provenant de 12 régions de la Californie pendant 5 ans. En mesurant leur pratique de sports et le temps passé à l'extérieur, on voulait comprendre les facteurs stimulant le développement de l'asthme. Les enfants qui pratiquent 3 sports ou plus dans des communautés où les niveaux d'ozone sont élevés ont eu un risque relatif 3,3 fois plus grand d'être diagnostiqués comme ayant de l'asthme que les enfants pratiquant des sports dans des communautés aux faibles taux d'ozone. Ces résultats présentent une plausibilité biologique puisque l'entraînement sportif augmente le taux de ventilation des poumons de 17 fois, et fait pénétrer les polluants plus profondément dans les poumons. De manière similaire, le temps passé à l'extérieur de la maison en général a aussi été associé à une plus haute incidence d'asthme (RR 1,4), cette fois-ci plus modérée, dans les quartiers où les niveaux d'ozone étaient plus élevés (McConnell et al., 2002).

En étudiant la vente de médicaments pour l'asthme, de broncho-dilatateurs et de médicaments contre la toux et la grippe dans la ville de Rouen en France durant deux ans, des associations "positives" ont été observées entre la qualité de l'air et la vente de médicaments telle qu'elle a été enregistrée dans les bases de données d'assurance-santé. Pour chaque augmentation de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de fumée noire en moyenne sur une période de 10 jours, on observe une augmentation

de 6,2 % des ventes de broncho-dilatateurs. Les effets cumulatifs d'une augmentation moyenne de 10 ug/m³ d'oxyde d'azote sur 10 jours étaient associés à une augmentation de 13,6 % des ventes de produits contre la toux et la grippe. Les auteurs concluent que la pollution ambiante de l'air à des niveaux en deçà des normes de l'air pourrait avoir une influence sur la vente de médicaments (Pitard et al., 2004). Pour leur part, Van Der Zee et al.(1999) ont observé les relations entre la pollution de l'air et les effets aigus chez des enfants atteints de l'asthme d'une part, et chez des enfants sains d'autre part. Une de leurs conclusions souligne que l'utilisation des broncho-dilatateurs pour l'asthme ne change en rien les impacts nocifs des particules ambiantes sur des enfants atteints de la maladie.

Une étude de Lin et al. (2002) a comparé des enfants asthmatiques âgés entre 0 et 14 ans admis pour crise d'asthme avec des enfants non asthmatiques admis pour des causes autres que respiratoires. En mesurant la distance entre le logement et la route ainsi qu'en qualifiant la circulation (débits, véhicules lourds et légers), une relation significative est observée entre les enfants résidant à moins de 200 m des routes les plus passantes et les admissions pour cause d'asthme. Les enfants résidant à 200 m ou moins d'une route à haute circulation sont près de deux fois plus susceptibles de devoir être admis pour cause d'asthme que les enfants vivants au-delà de 500 m.

Ces résultats sont aussi corroborés par des situations où la circulation routière a été réduite durant une période de temps. L'étude sur la ville d'Atlanta présentée ci-dessus a tenté d'observer les variations dans les admissions et l'hospitalisation pour des cas d'asthme durant la période de fermeture du centre à la circulation pendant les Olympiques. Le nombre d'événements aigus d'asthme a chuté de 41,6 % tandis que les niveaux d'ozone marquaient une réduction de 27,9 % (Friedman, 2001).

Les études sur la prévalence de l'asthme ont permis de souligner l'affaiblissement des conditions respiratoires des personnes atteintes et requièrent aujourd'hui de cibler les asthmatiques lors de déclaration d'état d'attention et d'alerte de pollution au SMOG. Si l'ensemble des susceptibilités individuelles ne permet pas d'établir clairement les sources de la maladie, la pollution automobile fait sans aucun doute partie des facteurs stimulant des crises d'asthme plus fréquentes (Nicolai, 2002). Bien des éléments portent à croire que l'on pourrait observer une réduction de l'asthme dans un contexte de réduction des déplacements automobiles dans une ville, et que cette réduction aurait particulièrement lieu dans des quartiers en bordure des grands axes routiers majeurs.

Une multitude d'autres allergènes présents dans les vieux bâtiments et dans les secteurs défavorisés sont sans aucun doute des éléments importants dans la compréhension de la prévalence de l'asthme, une thèse supportée par la Direction de la santé publique de Montréal-Centre (DSP, 2002). On fait, entre autres, référence aux poussières intérieures, aux moisissures, aux composés issus de la combustion des poêles à bois, des chandelles, etc. Bien entendu, la fumée secondaire de la cigarette est l'un des facteurs majeurs (Dab et Roussel, 2001). D'autant

plus que l'augmentation des cas d'asthme suit une courbe ascendante, contraire à celle de beaucoup des polluants majeurs. Il doit donc y avoir d'autres causes à l'asthme et il est difficile de distinguer la contribution de chacune d'entre elles dans l'incidence de la maladie. Mentionnons toutefois que la pollution automobile, particulièrement les oxydes d'azote, telle que mesurée dans les études des écoles néerlandaises peut être retracée à l'intérieur même des bâtiments se situant à proximité des axes routiers (Rijnders et al., 2001 ; Janssen et al., 2001).

Vers la compréhension de l'exposition personnelle et des effets cumulatifs

La compréhension des effets de la qualité de l'air sur la santé est loin d'être complète et unidirectionnelle. Les divers polluants et leurs concentrations respectives présentent plusieurs mécanismes par lesquels ils peuvent affecter diverses conditions de santé d'une population. chacune des études soulèvent des relations plus élevées pour un polluant en particulier, et il semble souvent difficile de bien identifier comment ces polluants interagissent entre eux pour créer ou exacerber la maladie. C'est dans cette optique que les recherches tentent aujourd'hui de s'orienter vers les effets cumulatifs de l'exposition des polluants. Peu d'exemples d'études sont encore disponibles et quelques problèmes méthodologiques restent encore à élucider. L'étude des précurseurs de l'ozone est particulièrement favorisée aujourd'hui et constituera certes un élément-clé dans la compréhension des variations locales des teneurs de polluants dans l'atmosphère.

De la même façon, l'exposition personnelle est affectée par plusieurs facteurs qui stimulent l'étude de l'environnement direct dans lequel les sujets se situent, le micro-environnement. L'analyse de l'exposition est souvent basée sur des données de qualité de l'air de stations de mesures fixes qui présentent les concentration dans l'air dans des régions géographiques définies en faisant la supposition que ces concentrations sont homogènes dans toute la région (Maisonet et al., 2001). Ainsi, beaucoup de travaux sont basés sur la supposition que l'exposition de toute la population est représentative des mesures prises dans des stations de mesures centrales, supposition aujourd'hui remise en question (Burnett et al., 1997). En comparant des données provenant de stations de mesures fixes avec celles de stations mobiles transportées par des piétons et des conducteurs de voitures, Gulliver et Briggs (2004) concluent que les stations fixes ne peuvent bien représenter l'exposition aux particules fines et que celles-ci peuvent varier considérablement dans des espaces restreints. Alors que l'on étudiait précédemment les effets de la pollution sur une région, c'est dans la compréhension des variations dans l'exposition personnelle que la recherche tend à s'orienter. De récentes études soulignent que, même à de faibles concentrations, les niveaux de pollution de l'air dans les grandes villes canadiennes peuvent encore être associés à des admissions dans les hôpitaux pour diverses causes (Vedal et al., 2004). Serait-ce que la répartition de la pollution de l'air dans une ville pourrait créer des îlots de concentration assez élevée pour provoquer, chez certains résidents et résidentes, des réactions sanitaires qui pourraient avoir une influence considérable sur les conditions de santé collective? Ou doit-on attribuer cet effet à des facteurs encore mal compris comme, par exemple, la distribution géographique des groupes de statut socio-économique distinct?

Le bruit

Dès les années soixante, les études sur les effets du bruit sur la santé ont permis d'élaborer des constats assez clairs. Aujourd'hui, la réduction du bruit est bien plus un problème de politique publique qu'un problème scientifique. L'inaction face au bruit a toutefois stimulé des recherches supplémentaires qui n'auraient pas eu lieu dans un contexte de politiques proactives. Des nuisances à la santé auraient toutefois pu être évitées (Passchier-Vermeer et al., 2000).

La réaction de l'organisme au bruit dépend fortement du contexte d'exposition. Qu'on pense aux jeunes dans les discothèques qui se complaisent en risquant une perte d'audition, alors que les voisins des discothèques peuvent être dérangés par le bruit sans que celui-ci ne représente une menace pour leur audition. Les types de bruit ont aussi des effets différents qui rendent difficiles leur évaluation et leur comparaison. On mesure l'exposition au bruit à l'aide de l'unité dBA Leq24h comme étant le niveau d'un son constant en décibels (dB) transmettant la même énergie dans un temps donné que le son en fluctuation (les niveaux de son varient fortement durant une période de 24 heures). Cette mesure a pour avantage de souligner l'exposition générale au bruit en faisant toutefois fi des fluctuations quotidiennes et des pics d'intensité de bruit. Elle peut aussi être raffinée pour distinguer l'exposition au bruit durant le jour et la nuit. La pondération A constitue un filtre qui simule la réponse acoustique de l'oreille (MTQ, 2000).

La circulation routière constitue pour une grande partie de la population la plus grande source de pollution par le bruit. En Europe, le bruit est le seul facteur environnemental pour lequel les plaintes ont augmenté depuis 1992 (WHO, 2000), ce qui en fait une source de préoccupation pour le XXI^e siècle. Dans des études épidémiologiques sur le bruit environnemental, on a rapporté que l'avion provoquait les plus grandes nuisances alors que l'automobile arrivait au second rang, avant les trains (Passchier-Vermeer et al., 2000). À proximité des autoroutes, les bruits enregistrés peuvent souvent atteindre des niveaux de 70 à 80 dB et les niveaux considérés comme des nuisances peuvent souvent être entendus dans des quartiers résidentiels à proximité de la circulation.

De la nuisance à l'effet sur la santé

On estime qu'environ 65 % de la population européenne est exposée à des niveaux de bruit de 55 dBA leq 24heure (WHO, 2000). À ces niveaux, des études épidémiologiques ont identifié plusieurs problèmes allant de la nuisance à la détérioration des conditions physiques de santé. On sait entre autres choses que ces niveaux de bruit nuisent à la communication en inhibant la compréhension de la parole. Ils nuisent aussi au sommeil, soit en le perturbant, soit en l'écourtant, soit en provoquant une difficulté à s'endormir. Le bruit peut aussi affecter les niveaux de performance chez les travailleurs et les travailleuses et provoquer des difficultés d'apprentissage chez les jeunes. À des niveaux plus élevés, il peut même aller jusqu'à provoquer des déficits auditifs. Autre source de préoccupation : le bruit peut contribuer au développement

ou à l'exacerbation des maladies mentales par la création d'anxiété ou de peur. C'est un facteur connu d'absentéisme au travail.

Ainsi, au-delà de la nuisance, le bruit a été associé à une détérioration des fonctions physiologiques. Sans que les mécanismes en soient complètement élucidés, on l'a associé à l'hypertension et aux cardiopathies ischémiques. Dans des études de laboratoire, des changements temporels dans le système cardiovasculaire induits par le bruit ont été notés (Passchier-Vermeer et al., 2000). Chez les populations exposées au bruit routier, on a noté un accroissement du taux de personnes faisant de l'hypertension. Certains soupçonnent que le bruit pourrait même provoquer des modifications au système immunitaire, mais des recherches supplémentaires ont actuellement lieu pour vérifier cette hypothèse.

Même si la gêne provoquée par le bruit n'est pas toujours une source de problème de santé, pour les populations les plus exposées et pour celles étant déjà exposées à d'autres agents environnementaux et à des situations de détresse, des effets plus sévères peuvent être notés. En provoquant une dépréciation des valeurs domiciliaires, le bruit peut contribuer à concentrer des populations déjà vulnérables dans certaines zones d'une ville (Passchier-Vermeer et al., 2000). Bien entendu, la disposition de la chambre à coucher dans une maison, les habitudes liées à l'ouverture des fenêtres et le nombre d'années de résidence dans une zone doivent tous être pris en considération.

Sensible à ces nombreux effets sociaux, comportementaux et physiologiques liés au bruit, l'OMS a élaboré des valeurs guides pour le bruit dans les collectivités en milieux spécifiques. Celles-ci sont présentées dans le prochain tableau.

Tableau 2 : Valeurs guides pour le bruit dans les collectivités en milieux spécifiques

Environnement spécifique	Effet critique sur la santé	L _{Aeq} [dB(A)]	Base de temps [heures]	L _{Amax}
Zone résidentielle extérieure	Gêne sérieuse pendant la journée et la soirée	55	16	-
		50	16	-
	Gêne modérée pendant la journée et la soirée			
Intérieur des logements	Intelligibilité de la parole et gêne modérée pendant la journée et la soirée	35	16	-
Intérieur des chambres à coucher	Perturbation du sommeil, la nuit	30	8	45
À l'extérieur des chambres à coucher	Perturbation du sommeil, fenêtre ouverte	45	8	60
Salles de classe et jardins d'enfants, à l'intérieur	Intelligibilité de la parole, perturbation de l'extraction de l'information, communication des messages	35	Pendant la classe	-
Salles de repos des jardins d'enfants, à l'intérieur	Perturbation du sommeil	30	Temps de repos	45
Cours de récréation, extérieur	Gêne (source extérieure)	55	Temps de récréation	-
Hôpitaux, salles/chambres, à l'intérieur	Perturbation du sommeil, la nuit	30	8	40
	Perturbation du sommeil, pendant la journée et la soirée	30	16	-
Hôpitaux, salles de traitements, à l'intérieur	Interférence avec le repos et la convalescence	#1		
Zones industrielles, commerciales, marchandes, de circulation, extérieur et intérieur	Perte de l'audition	70	24	110
Cérémonies, festivals, divertissements	Perte de l'audition (clients: <5 fois par an)	100	4	110
Discours, manifestations, extérieur et intérieur	Perte de l'audition	85	1	110
Musique et autres sons diffusés dans des écouteurs	Perte de l'audition	85 #4	1	110
Impulsions sonores générées par des jouets, des feux d'artifice et des armes à feu	Perte de l'audition (adultes)	-	-	140 #2
	Perte de l'audition (enfants)	-	-	120#2
Parcs naturels et zones protégées	Interruption de la tranquillité	#3		

Note # 1: Aussi bas que possible.

2: La pression acoustique maximale (pas LAF, maximum) mesurée à 100 millimètres de l'oreille.

3: Des zones extérieures silencieuses doivent être préservées et le rapport du bruit au bruit de fond naturel doit être gardé le plus bas possible.

4: Sous des écouteurs, adaptés aux valeurs de plein-air.

Source : <http://www.who.int/docstore/peh/noise/bruit.htm>

Interventions dans le domaine du transport

À l'instar de l'OMS, le MTQ, dans sa politique sur le bruit routier (MTQ, 2000), préconise un niveau de bruit de 55dBA Leq24h, pour les zones sensibles, soit les aires résidentielles, institutionnelles et récréatives. Le MTQ peut désormais recevoir des plaintes relativement au bruit occasionné par la circulation routière et procéder à une approche corrective. « Dans les zones où le niveau de bruit extérieur est égal ou supérieur à 65 dBA Leq24h, on peut mettre en place des mesures d'atténuation, telles que des écrans anti-bruit, des talus ou des nouveaux revêtements de la chaussée. Dans ce cas, la municipalité doit formuler une demande. Le MTQ procède à l'étude conjointement avec la municipalité et la municipalité s'engage à prendre en charge 50 % de la dépense. On procède ensuite à une consultation sur les mesures à apporter. » (MTQ, 2000) Dans cette même politique, le MTQ reconnaît l'interrelation étroite entre transport et aménagement du territoire et fait état de son désir de promouvoir une approche intégrée de la planification des transports. La politique sur le bruit est considérée par le MTQ comme un moyen de mise en œuvre de sa politique sur l'environnement (MTQ, 2000).

Pour mener à bien des interventions visant à réduire le bruit et pour déterminer les effets du bruit sur la santé, il est important de savoir qui est en contact avec des hauts niveaux de bruit, où sont les zones de bruit à corriger, et à quel moment de la journée. En identifiant les sujets à risque comme les enfants et les personnes âgées, on pourra de surcroît identifier les bâtiments les plus à risque et fournir des mesures d'isolation supplémentaires. Outre les mesures techniques de génie routier pour la réduction du bruit, l'OMS préconise entre autres choses de mener des travaux sur les surfaces et les pneus. Elle reconnaît toutefois que le fait de réduire le nombre de véhicules circulant sur les artères d'une ville ou dans les zones de haute circulation comme les aéroports, les zones de circulation de véhicules lourds, les chemins de fer et les autoroutes est certainement nécessaire dans le contrôle des effets du bruit sur la santé (WHO, 2000).

L'influence du quartier et des conditions de vie sur la santé

La protection de la santé de la population a souvent été à l'origine des grandes modifications de l'espace urbain. L'installation des systèmes d'égout, la purification de l'eau et l'enlèvement des déchets sont tous des changements qui ont contribué à réduire les impacts du milieu de vie sur la santé, notamment la forte présence des maladies infectieuses. Ce furent les premiers pas vers la création de villes viables. Avec l'ère industrielle, la pollution atmosphérique est, elle aussi, devenue une source de préoccupations. L'adoption de règlements de zonage pour séparer certains usages des sols non compatibles fut une des réponses choisies pour traiter ce problème. En répartissant les usages du sol, on comptait éloigner les sources de pollution des milieux résidentiels et ainsi réduire leur fardeau sanitaire (Frumkin et al., 2004). Les villes ont changé de forme alors que des usages distincts se sont répartis sur le territoire. Le développement du transport automobile a favorisé la croissance des villes et la répartition des usages du sol dans

l'espace, tout en amenant la création de grands axes de déplacements sur de longues distances dans la ville. Les quartiers se sont ainsi organisés autour des ruptures linéaires dans la trame urbaine. Dans certains cas, ce sont des quartiers entiers qui furent scindés. Chaque quartier d'une ville possède des caractéristiques propres qui devraient être pris en compte dans l'explication des conditions de santé existantes.

Montréal est l'une des villes où les conditions de santé sont les plus inégales au pays. En analysant des données de santé, des données socio-économiques et des données de comportements recueillies auprès de 2 500 répondants et répondantes de l'Enquête sur la santé des collectivités canadiennes, Ross et al. (2004) ont montré que 3 % de la variance dans les conditions de santé des résidentes et résidents était attribuable à leur quartier d'habitation. La variation entre les conditions de santé pourrait être expliquée non seulement par les facteurs socio-économiques mais aussi par le lieu de résidence lui-même, qui exposerait les membres de la population à des risques localisés issus du milieu de vie. Ross suggère donc que les environnements de quartier pourraient être d'une importance notable pour la santé des populations qui y résident (Ross et al., 2004). Au-delà des besoins en éducation et en sensibilisation, le rapport annuel de la DSP (2002) soutient qu'on doit, en premier, lieu diriger nos efforts vers l'aménagement d'un milieu de vie favorable à des activités saines. Deux questions doivent ainsi être soulevées : quels sont les contextes urbains favorables à la santé et, inversement, quels sont ceux qui contribuent à la détériorer? Bien entendu, les disparités relatives à la santé ont parfois lieu au sein même d'un quartier, mais c'est souvent parce que les facteurs aggravant des conditions de santé sont répartis de manière différente sur le territoire, et que les limites administratives ne représentent pas toujours les séparations naturelles au sein d'un quartier (Ross et al., 2004).

Dans cette optique, et face au besoin de collecter des données plus précises sur l'exposition des personnes résidentes, des chercheurs ont tenté d'utiliser des stations de mesure portées sur le dos des personnes pour mesurer les variations de la pollution de l'air dans un quartier dense comme Harlem, à New York (Kinney, 2000). Quatre sites ont été choisis où on a enregistré le passage de 61 à près de 2500 camions au diesel, selon le site. On a observé très peu de variations de la teneur en PM_{2,5} d'un site à l'autre. En revanche, les concentrations de carbone élémentaire (utilisé pour représenter la fumée noire des camions diesels) étaient quatre fois plus élevées dans la rue à proximité du terminus d'autobus où près de 2500 camions et autobus diesels passaient. L'usage des véhicules au diesel en ville fait l'objet de critiques importantes aujourd'hui, car on considère qu'ils représentent dans beaucoup de cas la source de pollution la plus importante dans un quartier. **Les émissions des véhicules au diesel sont considérées par le *Clean Air Task Force* comme la source de pollution de l'air la plus répandue aux États-Unis, affectant plus de trois quarts des Américains, tant dans leur espérance de vie, dans leur risque de contracter un cancer et dans le nombre d'admissions aux urgences pour problème respiratoire** (Clean Air Task Force, 2005).

Défavorisation et santé

On le sait bien aujourd'hui, le statut socio-économique est l'un des plus importants déterminants de la santé. Les personnes à faible revenu sont sur-représentées pour presque tous les problèmes de santé répertoriés. Le statut socio-économique a d'ailleurs été utilisé dans plusieurs études sur la qualité de l'air comme un facteur confondant et parfois un modificateur d'effets (O'Neill et al., 2003). Cette pratique permet-elle vraiment de bien comprendre pourquoi les personnes pauvres sont plus souvent affectées par la maladie? Nous permet-elle d'élaborer des politiques redistributives adéquates? D'après O'Neill et al. (2003), on doit analyser la situation à la lumière de trois propositions soulevées par plusieurs études :

- Les groupes de statut socio-économique plus faible peuvent être plus exposés à la pollution de l'air de par leur lieu de résidence;
- les groupes de statut socioéconomique plus faible, de par leur défavorisation matérielle, leur stress psychosocial et leurs conditions de santé précaire, pourraient être plus sensibles aux effets de la pollution de l'air sur la santé;
- par la combinaison d'une plus grande exposition et d'une plus grande susceptibilité, ces groupes pourraient souffrir d'effets sur la santé plus importants, liés à la pollution de l'air (O'Neill et al., 2003).

Une vaste documentation scientifique présente aujourd'hui la façon dont les populations défavorisées semblent affectées de manière disproportionnée par les problèmes de qualité de l'air (ALA, 2001). Durant les années 1980, des études menées en continu par Ribeiro (2003) ont révélé que les taux de prévalence de syndromes respiratoires (tels que rapportés dans des questionnaires d'auto-évaluation) parmi les enfants de familles défavorisées étaient beaucoup plus élevés dans les zones de moyenne ou haute pollution de São Paulo, au Brésil. Par contre, ils étaient similaires à ceux de tous les enfants dans les zones de basse pollution. Parmi la cohorte étudiée, les personnes de milieux défavorisés vivant dans les régions centrales à proximité de grands axes routiers étaient particulièrement touchées.

Ces effets ne sont pas seulement notés dans des villes de pays en développement. Dans une étude californienne portant sur 215 000 enfants, les enfants de familles de faible revenu auraient une plus forte propension à être exposés à la pollution des véhicules routiers. On explique cette observation par la fréquence des résidences "multilocatives" pour familles de bas revenu en bordure des routes à haute densité (Gunier et al., 2003). Par la même occasion, ces enfants seraient parfois aussi plus sujets à être victimes d'accidents de la route ou à être incommodés par le bruit routier. Les caractéristiques d'un bâtiment sont aussi souvent reliées au statut socio-économique de ses résidentes et résidents, et peuvent parfois être favorables à la pénétration et à la stagnation de la pollution extérieure (ALA, 2001). Les personnes qui résident dans des logements non climatisés devront maintenir les fenêtres ouvertes durant l'été, et ce, même si des hauts niveaux de bruit ou de pollution proviennent des rues avoisinantes.

Selon les auteurs de l'étude californienne, les études sur l'exposition des populations à la qualité de l'air devraient s'orienter vers les zones à haute densité de circulation et analyser l'exposition différenciée des familles de faible revenu (Gunier et al., 2003). Beaucoup d'éléments

sembleraient interagir avec leurs conditions de santé au-delà des effets de la pollution de l'air. Qu'en est-il de leur prédisposition physique et mentale et qu'en est-il de leur plus grande propension à demeurer dans des quartiers exposés?

Les accidents de la route et la sécurité dans le quartier

On en est venu, dans les sociétés modernes, à accepter un certain nombre d'accidents de la route comme étant des fatalités inévitables. Pourtant, l'automobile tue et, outre les erreurs d'inattention humaine, une partie de ces accidents peuvent être expliqués par des aménagements urbains dangereux (Frumkin et al., 2004). Certains aménagements de quartier sont favorables à une réduction des accidents alors que d'autres peuvent engendrer un sentiment d'insécurité limitant les déplacements des résidentes et résidents. La largeur des voies routières et des trottoirs, l'intermittence et la durée des feux, la connectivité des réseaux (existence de trajectoires différentes pour aller d'un point A à un point B) et la présence de passerelles sont tous des aménagements urbains affectant la sécurité des résidentes et résidents d'un quartier (Frumkin et al., 2004).

Comme pour la pollution de l'air, certains groupes de personnes sont particulièrement sujets à être victimes d'accidents de la route, et ce, par différents mécanismes. Dans ce cas-ci, le groupe d'âges présente une certaine importance, mais les types d'usagers de la route font apparaître des distinctions particulières. À ce titre, le risque relatif de blessures sérieuses ou de mort en fonction de la distance et par type de déplacement est beaucoup plus élevé pour les cyclistes, les piétons et les motards (Watkiss et al., 2000). Par exemple, dans la ville de Londres en 1998, c'est plus de la moitié des décès qui a été attribuée à des piétons alors qu'ils ne composent qu'une infime partie des déplacements (Watkiss et al., 2000). Des données similaires peuvent être observées dans plusieurs villes d'Europe (WHO, 2000). La situation est aussi semblable à plusieurs égards dans la ville de Montréal alors que pour la DSP Montréal-Centre, « les personnes les plus à risque sont celles qui doivent utiliser le vélo et la marche à pied, parfois contraint par leur manque d'accès à d'autres moyens de transport » (DSP, 2002). Qui plus est, le rapport mentionne comment « les risques de blessures chez les piétons et les cyclistes se concentrent surtout dans les parties denses au centre de la ville, où automobiles et autres utilisateurs de la route se fréquentent de plus près. »

Les données de la Section sécurité routière et circulation du Service de police de Montréal permettent de tracer le portrait suivant du bilan routier montréalais de 2001 à 2003 :

- *Le nombre de victimes décédées sur la route est de 138, dont 62 piétons (45 %); plus de 50 % des piétons décédés étaient âgés de plus de 65 ans;*
- *les piétons décédés le sont dans une proportion de deux tiers en période de clarté;*
- *les piétons sont à blâmer dans 47 % des cas pour le non-respect du feu rouge ou pour avoir traversé ailleurs qu'à l'intersection;*
- *le nombre d'accidents mortels ou avec blessés impliquant des cyclistes a diminué de 11,8 % entre 2001 et 2003 tandis que le nombre d'accidents mortels ou avec blessés touchant des piétons a diminué de 1,2 %.*

(Service de la planification stratégique et budgétaire, 2003)

La question de la sécurité routière est maintenant devenue une préoccupation importante pour la qualité de vie des quartiers. À Montréal, les thèmes relatifs à la sécurité routière et à la circulation arrivent au deuxième rang des préoccupations rapportées dans les comptes rendus des sommets d'arrondissement du printemps 2002. Dans des sondages effectués par le Service de police de la ville de Montréal, « 59 % des Montréalais jugent qu'il y a du danger relié à la circulation automobile dans leur quartier et les excès de vitesse sont mis en cause par la majorité des gens. Des écarts importants entre les quartiers ont par contre été révélés (entre 33 % et 63 % des résidentes et résidents jugeaient qu'il y avait des problèmes selon les quartiers) » (Service de la planification stratégique et budgétaire, 2003).

Des conditions particulières favoriseraient donc les accidents de la route. Certes, le piéton a une responsabilité, mais c'est par l'organisation de l'espace que l'on croit aujourd'hui obtenir le plus de gain en terme de réduction d'accidents (Amundsen et al., 2004). Par l'évaluation de 32 projets routiers, Egan et al. (2003) ont observé que dans le cas de l'élargissement de routes, le risque d'accidents diminuait très légèrement. Les effets dans la plupart des cas n'étaient pas statistiquement significatifs et peu de ces études observaient les modifications à la circulation et aux accidents dans les rues secondaires de la zone étudiée. Les travaux de Amundsen et al. (2004) en viennent à des conclusions similaires. Les études qui ont évalué l'incidence d'accidents sur des routes secondaires et transversales du secteur ont rapporté des effets encore moindres sur les taux d'accidents sur les dites routes secondaires. Par ailleurs, il est particulièrement difficile de tracer des généralités pour les questions d'accidents de la route, étant donné la variété dans les comportements culturels et dans les traditions d'ingénierie entre les pays.

L'effet barrière physique et le réseau de support social

Au-delà de la sécurité routière, la présence d'infrastructures de transport marque le territoire de divisions qui peuvent porter entrave aux déplacements de proximité et réduire l'espace de vie. Ce phénomène est connu sous le nom d'effet barrière. Il peut avoir comme conséquences de limiter les déplacements des gens dans certains secteurs d'un quartier et les activités sociales dudit quartier, modifiant ainsi les conditions de vie des résidentes et résidents. Ces barrières peuvent avoir des impacts sur la santé physique (déplacements évités) et mentale et sur le réseau de support social. C'est Appleyard (1981) qui a montré, pour la première fois, comment l'organisation des rues dans une ville et les débits de circulation peuvent avoir des impacts importants sur le tissu social d'un quartier. En demandant à des résidentes et résidents de nommer les amis et connaissances qu'une personne avait dans sa rue, Appleyard a montré que les résidentes et résidents de rues peu passantes (1 500 voitures par jour et moins) avaient beaucoup plus d'amis et de connaissances que les résidentes et résidents de rues à haut débit (plus de 30 000 véhicules par jour). Ces rues à haut débit étaient souvent situées dans des quartiers défavorisés.

Avec la mise en place de nouvelles routes, beaucoup de résidentes et de résidents réorganisent leur espace de vie (commerces et services fréquentés, activités extérieures, etc.) en fonction du territoire présent de leur côté de la route (Egan et al., 2003). Les effets d'adaptation à une nouvelle route peuvent être séparés en trois catégories :

- Attitude : faire la paix avec l'inévitable et accepter l'utilité de la nouvelle route;
- comportement : passer moins de temps dans des pièces adjacentes à la route;
- environnement : modifier l'espace de vie en installant des clôtures, des haies, des systèmes de climatisation, etc. (Egan et al., 2003).

Une revue des études sur les nuisances provoquées par le transport routier souligne qu'une réduction des volumes routiers entraîne des bénéfices pour les populations locales telles que la réduction du bruit et de la pollution automobile. Elle évite aussi la perte de réseaux d'interactions sociales (Egan et al., 2003). Par contre, dans deux des 32 études répertoriées où cette réduction a été obtenue par la mise en place d'un nouvel axe routier, on observe aussi une augmentation des nuisances rapportées par les résidentes et résidents. Réorganiser la circulation sur un axe majeur pour éviter la circulation de quartier susciterait ainsi à la fois des bienfaits et des nuisances.

Cependant, au-delà des modifications dans l'usage de l'espace pouvant limiter le périmètre de vie, quelques travaux se sont penchés sur la perte de capital social liée aux modifications physiques d'un quartier. On qualifie parfois le capital social de « colle sociologique » qui permet aux membres d'un groupe, dans ce cas-ci les résidentes et résidents d'un quartier, de développer un certain sens d'appartenance, une confiance dans les autres membres de la communauté et une certaine connectivité émotionnelle au lieu de résidence. Par réciprocité et solidarité, les membres pourraient ainsi poursuivre des objectifs communs de manière plus efficace. Depuis plusieurs années déjà, les liens sociaux sont considérés comme une composante non négligeable de la santé humaine. Ils sont associés à une espérance de vie plus élevée, à une meilleure perception de la santé physique et même à une meilleure rémission après avoir contracté une maladie (Frumkin et al., 2004). Bien que les mécanismes ne soient que peu connus, on peut suggérer que les relations sociales permettent indirectement un accès supérieur aux informations et aux services de santé et pourraient stimuler des comportements « santé » chez une population.

La société moderne est en perte de sentiment d'appartenance et, selon plusieurs chercheurs, une des pistes de compréhension de cet état des choses se trouve dans l'environnement bâti. En effet, l'étalement urbain pourrait provoquer cet isolement, par l'absence de trottoirs, les espaces publics réduits et une perte d'interactions sociales liée aux déplacements automobiles individuels et individualistes. De plus, la vie de quartier dans les régions centrales pourrait être affectée négativement par la création de barrières physiques comme des routes et la perte d'espaces publics au profit de l'espace routier (Frumkin et al., 2004).

L'activité physique et l'environnement urbain

La croissance marquée de l'obésité aux États-Unis a amené plusieurs chercheurs à se questionner sur le manque d'activités physiques et ses raisons. Au Canada, le problème d'obésité n'a pas la même ampleur, mais deux tiers des Canadiens ne pratiquent pas assez d'activités physiques pour maintenir une bonne santé (Basrur, 2003). Étant donné que plusieurs citoyennes et citoyens ne pratiquent pas beaucoup d'activités sportives, le mouvement de santé publique s'est plus récemment orienté vers la promotion de l'activité physique modérée comme la marche à pied et l'usage du vélo (Danneberg et al., 2004; DSP, 2002). Ce qu'on appelle les déplacements actifs, l'usage de moyens de transport non motorisés pour effectuer des déplacements au travail ou vers les commerces est perçu de plus en plus comme un facteur important dans la promotion des conditions de santé de la population. Quels sont ces facteurs qui stimulent l'activité physique, et plus précisément l'activité physique liée aux déplacements?

On a ainsi tenté d'élaborer un cadre d'évaluation et de pondération des déterminants environnementaux de la marche et du vélo par une série d'entrevues avec des experts en Australie. Quatre éléments distinctifs en ressortent et soulèvent les préoccupations professionnelles et populaires. On doit étudier la pratique des déplacements actifs dans un quartier en fonction de la sécurité, de la fonctionnalité, de l'esthétique et des destinations possibles (Pikora et al., 2003). Dans une autre étude menée en Australie, on a tenté d'évaluer la pratique de la marche comme activité récréative et comme moyen de déplacement actif en fonction du statut socio-économique. Les répondantes et répondants dans des quartiers défavorisés avaient un accès spatial supérieur à plusieurs installations récréatives, mais ils étaient moins portés à les utiliser que les résidentes et résidents de secteurs favorisés. Parmi les raisons, on mentionne des quartiers à la circulation plus dense, aux aspects visuels moins attirants et aux infrastructures stimulant moins l'usage de la marche comme moyen de déplacement (trottoirs moins larges, traverses piétonnes moins fréquentes, etc.). Toutes choses étant égales, les résidentes et résidents de quartiers défavorisés avaient une probabilité de 36 % moins élevée de participer à des activités récréatives vigoureuses. Pour les déplacements actifs, on a observé une plus grande propension à la marche dans les quartiers défavorisés, bien que celle-ci n'ait pas été statistiquement significative. Les auteurs soulignent ici la possibilité du manque de choix pour expliquer ce phénomène (Giles-Corti et al., 2002).

Pour stimuler l'activité physique, il importe de mettre l'accent sur les caractéristiques de l'environnement de proximité qui influencent des comportements de déplacement actif, de marche récréative et d'activités sportives (Humpel et al., 2004). Parmi celles-ci, les trottoirs et l'aménagement de lieux agréables ont le potentiel d'augmenter la marche et les activités sportives vigoureuses. Alors que ces caractéristiques sont le plus souvent défectueuses dans des quartiers défavorisés, les auteurs soulignent que ce sont des facteurs environnementaux modifiables qui doivent être intégrés dans la conception de nouveaux projets urbains. Bien entendu, les conditions de vie particulière des gens et leur forme physique pourront faire en sorte que ces aménagements n'aient pas les effets escomptés. Une mère monoparentale doit composer avec une réalité qui la force à limiter ses déplacements, tout comme une personne âgée peut développer une dépendance aux déplacements motorisés.

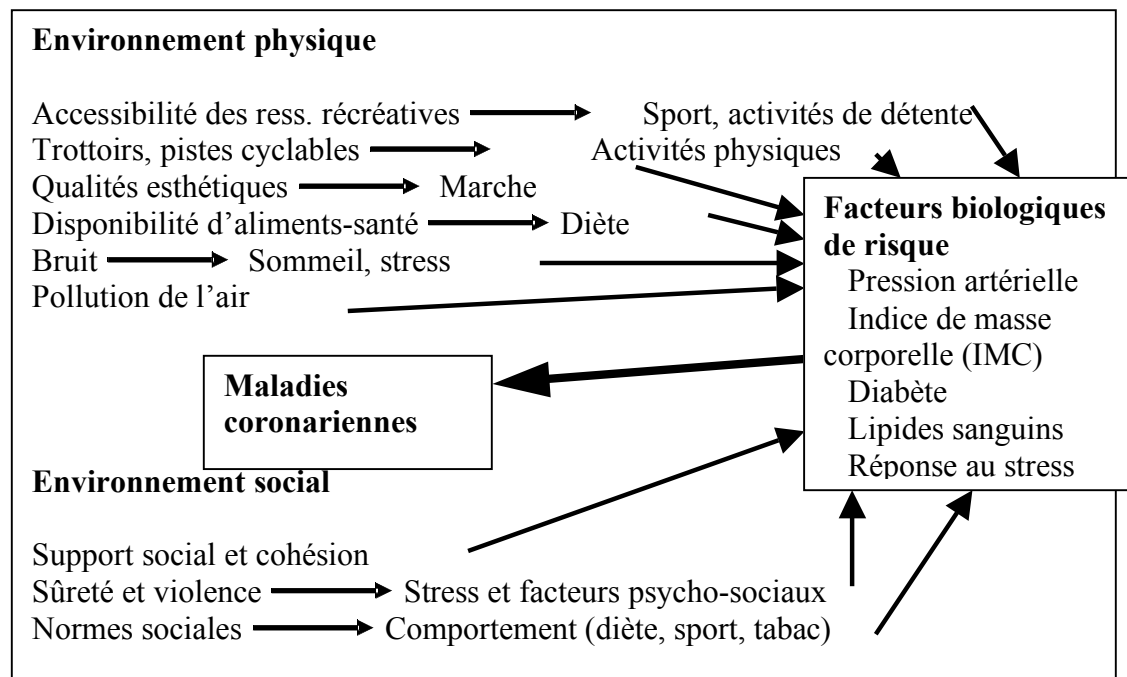
Le concept de forme urbaine présente un intérêt lorsque l'on aborde la question de l'influence du quartier sur la santé des populations, parce qu'il distingue les usages du sol par diverses

caractéristiques. Les différentes formes urbaines peuvent être caractérisées par la densité d'habitation (le nombre de logements au km²), la mixité de l'usage du sol (proportion de commerce, de résidences et de lieux de travail), la connectivité (les diverses possibilités de déplacement entre un point A et B, tel que définie par le réseau artériel, le système de transport en commun et le réseau piétonnier et cyclable), et le « *sense of place* », l'aspect patrimonial d'un lieu qui lui donne sa vitalité et qui crée un intérêt chez ses résidentes et résidents pour sa protection (Frumkin, 2004). On observe dans plusieurs villes du monde un certain "gradient" entre les centres-villes et leur périphérie. La densité d'habitation et la mixité des usages du sol seraient dans beaucoup de cas nettement supérieures au centre, alors que les régions péri-urbaines, plus récentes, montreraient une connectivité souvent bien plus faible et un patrimoine historique de moindre importance (Salis et al., 2004).

Ainsi, des environnements de déplacement plus denses, plus accessibles aux piétons et combinant des multiples usages conduiraient bien plus à des déplacements actifs promoteurs d'une meilleure santé physique, ainsi que d'une meilleure qualité de l'air. Ces données ont aussi été corroborées par les travaux de Frank et al. (2004) auprès de 10 800 personnes de différents quartiers de la ville d'Atlanta. En comparant les caractéristiques du quartier de résidence avec le temps passé dans la voiture pour les déplacements et l'indice de masse corporelle des participants à l'étude, on observe que la propension à l'obésité croît avec le temps passé dans un véhicule, et est fortement liée au lieu de résidence et aux formes du quartier favorisant l'usage de l'automobile. Pour chaque heure supplémentaire passée dans une voiture par jour, on note une augmentation de 6 % de la probabilité d'être obèse. Inversement, la probabilité d'obésité décroît pour les résidentes et résidents de quartiers aux fonctions mixtes plus favorables à la marche. Pour chaque kilomètre marché dans une journée, on note une réduction de 4,8 % de la probabilité d'être obèse (Frank et al., 2004). En utilisant leurs véhicules pour la majorité des activités hors du domicile, en raison d'un manque d'infrastructures stimulant les déplacements vers des commerces de proximité, les banlieusards auraient moins d'occasions pour les déplacements actifs (Pikora et al., 2003 ; Frank et al., 2004).

Dans une récente étude où on a tenté d'analyser l'association entre le fait de vivre dans un quartier défavorisé et la prévalence de maladies coronariennes, Diez Roux (2003) a identifié plusieurs caractéristiques propres au quartier pouvant être associées aux maladies coronariennes. En tenant compte du niveau socio-économique individuel des sujets de l'étude, elle a observé un risque de 70 à 90 % plus élevé chez les Blancs et un risque de 30 à 50 % plus élevé chez les Afro-Américains d'être victimes d'une maladie coronarienne. Parmi les causes importantes, elle a identifié la disponibilité et le coût des aliments santé, la qualité des espaces publics et des équipements de loisir, le niveau perçu de sécurité des résidentes et résidents et l'exposition à des sources de stress chronique comme le bruit et la violence. Elle en vient à la conclusion que le quartier de résidence est un indice "annonciateur" des maladies coronariennes, constat qu'elle représente par la figure suivante :

Figure 3 : Le quartier comme facteur “prédictif des maladies coronariennes



Source : Diez Roux, 2003

Vers des villes en santé

L'espace de proximité dans lequel le citoyen évolue est aujourd'hui considéré comme un facteur important dans les conditions de santé tant collective qu'individuelle. Le quartier de résidence est, en effet, un déterminant significatif de la santé des habitants d'une grande ville. On assiste dans beaucoup de villes du monde à une concentration de la pauvreté dans certains quartiers. Ces quartiers regroupent des caractéristiques qui en font des lieux propices au développement ou à l'exacerbation de maladies variées, car, dans l'espace urbain, l'environnement physique interagit avec l'environnement social.

La question des liens entre la santé et le transport urbain interpelle plusieurs nouveaux acteurs dans la réalisation d'aménagements urbains favorables à la santé des populations (Lachapelle, 2005). Plusieurs défis devront être relevés simultanément. D'une part, il importe de réduire les niveaux de certains polluants atmosphériques comme l'ozone, les particules fines et le dioxyde d'azote. Les développements technologiques liés à l'efficacité des moteurs, l'ouverture des marchés de véhicules hybrides et l'amélioration des performances des systèmes antipollution amèneront certes des bénéfices, mais c'est aussi en favorisant, d'autre part, une réduction des déplacements automobiles dans une région métropolitaine que les gains les plus importants pourront être faits.

Les travaux présentés mettent en évidence le postulat selon lequel la planification de l'usage du sol est liée de manière significative à la participation à des activités physiques modérées. Dans le domaine des déplacements actifs, à long terme, on doit réduire les barrières à l'activité physique en favorisant l'accès à des moyens de transports actifs ainsi qu'à des réseaux de parcs et d'espaces verts (Basrur, 2003). Certes ces environnements de déplacements devront être attrayants et fournir l'accès à plusieurs destinations, mais ils devront surtout permettre de minimiser l'émission de polluants automobiles et l'exposition des résidentes et résidents à ces polluants. Faire la promotion de l'activité physique dans une population peut avoir des retombées fort positives sur la santé des populations, mais les effets bénéfiques de la marche et de l'activité physique ne doivent pas être annulés par l'exposition à la pollution de l'air (Basrur, 2003).

Comme on l'a vu ci-dessus, c'est dans les quartiers défavorisés que les effets des transports sont les plus notables. Les groupes les plus sensibles sont ceux qui sont les plus vulnérables à la pollution de l'air. La présence d'infrastructures routières est, sans aucun doute, un facteur important pouvant expliquer la création de conditions de quartier stimulant la concentration de logis à faible revenu. Elle n'est toutefois pas le seul facteur. La revalorisation de ces quartiers doit être mise en œuvre en portant une attention particulière à l'organisation des déplacements. Il importe de réduire le nombre de personnes sensibles exposées aux effets néfastes des transports.

Par des interventions sur l'environnement de quartier favorisant, entre autres choses, une meilleure qualité de l'air, moins de bruit, une plus grande accessibilité et une plus grande sécurité piétonne, on peut obtenir plus de gains qu'en stimulant des modifications de comportement au niveau individuel. On ne se limitera pas seulement à des gains chez les populations les plus malades. Ce sont les conditions de santé globale de la population qui en seront améliorées. Modifier l'environnement bâti pour favoriser l'être humain s'inscrit dans un programme proactif de promotion de la santé.

Partie 2 : La rue Notre-Dame : une infrastructure régionale au sein d'un quartier

La rue Notre-Dame est congestionnée, en mauvais état et dangereuse. C'est le constat qui s'impose depuis que l'on a renoncé à sa transformation en autoroute dans les années 1970. Outre ses quelques intersections et feux de circulation, elle a d'ailleurs toute l'apparence d'une autoroute. Pourtant, l'inaction relative à la rue Notre-Dame perdure, sans que personne n'ait remis en question le besoin de modifications significatives à cet axe routier. Dans cette section, on abordera les différentes circonstances ayant mené à l'élaboration du projet de modernisation de la rue Notre-Dame ainsi que les réactions des institutions chargées de son évaluation. On évitera ici d'entrer dans les détails techniques de la conception du projet étant donné qu'aujourd'hui, aucune des options proposées n'a été retenue.

Le transport des marchandises et le port de Montréal

Le développement du secteur Hochelaga-Maisonneuve remonte à la fin du XIX^e siècle. Le quartier a profité d'une vague d'industrialisation qui en a fait ce que certains ont appelé « *le petit Philadelphie* ». Avec la mise en place de voies ferrées pour desservir les entreprises et assurer un lien avec le port de Montréal, le corridor de la Notre-Dame est devenu un corridor industrialo-portuaire au cœur du développement de la région. Si la rue Notre-Dame a initialement porté l'urbanisation vers l'Est de Montréal, la transition vers le transport des marchandises par camions en fait aujourd'hui l'épine dorsale du développement industriel. Les résidentes et résidents du quartier ont initialement largement profité de cet essor, mais aujourd'hui le développement de l'industrie lourde, les activités portuaires et les transports qu'ils impliquent contribuent à détériorer les conditions de vie du quartier.

Comme on l'a mentionné précédemment, le camionnage est l'une des sources importantes d'émission de particules en suspension. Dans la région métropolitaine de Montréal, c'est un facteur important à prendre en compte dans l'observation de la qualité de l'air, car le camionnage est une activité en forte croissance. « Depuis le début des années 1990, le nombre quotidien de mouvements de camions s'est accru à un rythme de 2 % par année. Des 110 000 véhicules constituant le parc des véhicules lourds au Québec, près de la moitié se retrouve dans la région de Montréal. » (CITM, 2002) L'industrie du transport des marchandises s'est réorientée, dans la dernière décennie, vers un usage accru du camionnage comme moyen principal de déplacement pour faire face à la tendance vers le « juste-à-temps », le besoin d'approvisionner les commerces et entreprises au gré de leurs besoins présents, de manière à limiter le stockage des marchandises (CITM, 2002). Ainsi, la croissance de l'économie et celle du camionnage ont été de pair dans les développements des dernières décennies et expliquent à elles seules une bonne partie de l'engouement des autorités publiques pour la modernisation de l'axe Notre-Dame. La planification et l'aménagement de l'axe sont sans aucun doute fortement orientés vers ce besoin de déplacement rapide et sécuritaire des marchandises.

Bien sûr, le port de Montréal est un grand générateur de déplacement de marchandises. À chaque semaine, en 1999, c'est quelque 40 trains et 8000 camions qui ont quitté le port en passant soit par la rue Notre-Dame, soit par la voie ferrée longeant le même axe. Ces chiffres représentent une augmentation de 6,6 % du déplacement des marchandises par conteneurs au cours de la décennie (CITM, 2002). Dans les mots du CITM, « l'activité portuaire à Montréal génère des retombées économiques de l'ordre de 1,7 milliard de dollars par année et est à l'origine de 17 000 emplois directs et indirects. Dans ce contexte, il est tout à fait illusoire de penser que les activités portuaires vont laisser peu à peu leur place à toute autre activité. » (CITM, 2002)

Historique du projet de modernisation de la rue Notre-Dame

La transformation de la rue Notre-Dame en axe routier à haut débit fait l'objet de discussions depuis la seconde moitié du siècle dernier. Partout dans le sud de l'île, des terrains furent expropriés pour construire le réseau autoroutier. L'autoroute Ville-Marie s'est étendue, durant cette période, de l'autoroute 15 dans l'ouest jusqu'à la rue Amherst dans l'est de la ville. Seul un tronçon de 8,7 km sur l'axe de la rue Notre-Dame reste à compléter pour que l'autoroute Ville-Marie au sud de la ville rejoigne le pont-tunnel Louis-Hippolyte-Lafontaine. Un bref historique est présenté ici pour souligner les étapes ayant mené aux conditions présentes.

Tableau 3 : Historique du dossier de la rue Notre-Dame

Date	Événements
1964	Entente entre le MTQ et la Ville de Montréal sur le tracé officiel entre la rue Papineau et le tunnel L.-H.-Lafontaine.
1966	Démolition de 850 logements dans l'Ouest pour le passage de l'autoroute.
1970-1971	Expropriation et démolition de logements (1 200 dans Hochelaga-Maisonneuve) sur une bande de 76,2 m par 14,48 km de long, près de la rue Notre-Dame.
1972	Construction de l'autoroute : inauguration en novembre de la section de l'échangeur Turcot à la rue Guy, côté ouest.
1975	Fin des travaux, l'autoroute Ville-Marie se termine à la rue Sanguinet.
1976	Le gouvernement suspend tout projet de prolongement de l'autoroute.
1978	Le Conseil des ministres décide de construire un « boulevard de type urbain » sur la rue Notre-Dame. On vise les objectifs suivants : améliorer les services de trafic lourd, respecter l'environnement des quartiers avoisinants et diminuer les coûts de construction par rapport à une autoroute.
1983	Mise en place du Collectif d'aménagement urbain Hochelaga-Maisonneuve et audiences publiques populaires (CAUHM).
1998	Enquête auprès des citoyens et citoyennes résidant, travaillant, possédant un immeuble ou se divertissant à proximité de la rue Notre-Dame. Journées portes ouvertes organisées par le MTQ afin de présenter son projet et d'en discuter avec les résidentes et résidents des quartiers avoisinants.
1999	Présentation du projet de modernisation de la rue Notre-Dame.
2000	Consultations publiques locales du CAUHM pour préciser les préoccupations des citoyens et citoyennes concernant le projet. Avis de projet du MTQ. Directives du ministère de l'Environnement pour l'évaluation environnementale.
2001	Étude d'impact du MTQ. Audience publique (BAPE).
2002	janvier - La nouvelle administration du maire Tremblay rejette le projet élaboré par l'administration précédente et le MTQ et propose un boulevard urbain. mars - Rapport d'analyse environnementale qui renvoie le MTQ à sa table à dessin tout en l'invitant à tenir compte du projet de la Ville. juin - Dévoilement des principes de conception d'un avant-projet présenté conjointement par la Ville et le MTQ lors du Sommet de Montréal. Adoption d'un décret autorisant la « modernisation » de la rue Notre-Dame.
2003	Une troisième version du projet est rejetée avant d'être rendue publique.
2004	Des groupes demandent des réductions d'exigences à la Ville pour faire avancer le dossier. juin - Embauche par la Ville de Montréal de 3 firmes pour étudier le dossier de la modernisation de la rue Notre-Dame. Discussions sur des investissements temporaires pour améliorer la sécurité des voies. Publication de l'Enquête Origine-Destination 2003; les déplacements et le parc automobile sont en croissance, l'usage du transport en commun est à la hausse. novembre - La Ville de Montréal débloque une somme de 3 millions \$ pour mener une

Date	Événements
	nouvelle étude afin de démontrer la viabilité du nouveau projet d'axe urbain.
2005	Plan d'urbanisme. Consultation sur le Plan de transport de la ville de Montréal. Plan stratégique de développement durable.

Tableau adapté de : CAUHM, 2000 et Lepage et al., 2002, et extrait de l'article « La saga de la rue Notre-Dame : Rappel historique » publié dans le journal « *L'Édition* » en février 2005.

En 1998, le ministère des Transports du Québec (MTQ) présente un projet d'autoroute en tranchée qui soulève le mécontentement de la population. À la suite des demandes d'une audience réclamées par certains groupes de la population, le projet doit être soumis au Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE) avant d'être accepté. Au cours du processus de consultation, on comprend que le projet ne sera pas accepté tel quel, car il ne cadre pas avec les orientations de la Ville en matière d'urbanisme. Une autoroute en tranchée provoque une trop grande rupture dans la trame urbaine et pourrait permettre un accroissement important des débits routiers. La Ville de Montréal propose donc une variante de boulevard urbain au MTQ qui devra être comparée au projet précédent. Si cette variante ne plaît guère au MTQ, des discussions ont subséquemment mené à l'élaboration d'un compromis MTQ-Ville de Montréal. Cette nouvelle variante intègre les concepts d'autoroute en tranchée sur certaines portions du parcours et propose d'aménager l'axe sous forme de boulevard urbain dans la zone Hochelaga-Maisonneuve (MENV, 2002). Les sociétés de transport en commun desservant la ville ont aussi participé à l'élaboration de cette variante. Alors que le BAPE a seulement analysé le projet initial du MTQ, le rapport d'analyse environnementale du ministère de l'Environnement (MENV) propose une analyse comparative des trois variantes du projet.

Les raisons d'être du projet de modernisation

Selon le MENV, le projet, sous ses trois formes, « a pour objectif premier d'améliorer la fluidité de la circulation automobile en augmentant sensiblement l'offre routière dans l'axe de la rue Notre-Dame. » (MENV, 2002) À défaut de cette augmentation, le MTQ considère que le financement de ce projet n'est plus envisageable (MENV, 2002). Toutefois, les raisons d'être du projet sont explicitement mentionnées dans le rapport d'audience publique du BAPE et vont au-delà de la simple augmentation du débit routier. Elles sont présentées dans le prochain tableau.

Tableau 4 : Les raisons d’être du projet et les objectifs visés selon le promoteur (MTQ)

La circulation routière	Congestion routière chronique sur la rue Notre-Dame ainsi qu’à une intersection. Fluidité de la circulation limitée par le nombre élevé d’entrées, les feux de circulation et les mouvements des camions. Problèmes de sécurité à certaines intersections et sur des segments de la rue avec une forte représentation des camions dans les accidents. Lisibilité déficiente des parcours. Débordement de la circulation sur le réseau routier local, dont du camionnage en transit; géométrie routière inadaptée aux besoins des camions. Géométrie temporaire problématique de l’avenue Souigny entre la rue Dickson et l’autoroute 25. Manque d’un accès direct au réseau routier supérieur pour les véhicules provenant du port de Montréal.
Les déplacements piétonniers et cyclistes	Désuétude de certaines sections de la piste cyclable. Présence de nombreux conflits entre cyclistes, piétons et automobilistes. Accessibilité problématique au parc Champêtre et au parc Bellerive.
Le transport en commun	Délais significatifs du circuit d’autobus express 410 sur la rue Notre-Dame à l’est de l’avenue Papineau durant les périodes de pointe du matin et du soir.
La sécurité publique	Absence sur l’île de Montréal d’un lien routier à grande capacité permettant de relier tous les ponts de la Rive-Sud. Offrir une option efficace pour le rabattement de la circulation en situation d’urgence. Absence d’un lien routier à grande capacité permettant d’offrir une solution de rechange à l’autoroute Métropolitaine. Absence de raccordement direct au réseau routier supérieur pour la base militaire de Longue-Pointe et pour le camionnage provenant du port de Montréal.
L’environnement	Niveau sonore supérieur aux limites recommandées dans la Politique sur le bruit routier du MTQ. Problème potentiel de qualité de l’air durant les périodes de congestion.
La qualité de vie et la mise en valeur du milieu	État des lieux qui suscite un sentiment d’incertitude et d’insécurité. Problèmes d’accessibilité à certains aménagements urbains. Problème de lisibilité, de conservation et de mise en valeur du potentiel historique, patrimonial et ethnographique. Problème de mise en valeur de nombreux panoramas métropolitains. Difficulté d’accès visuel au fleuve et absence d’accès physique au fleuve dans ce secteur de Montréal.

Source : BAPE, 2002

Au terme de l’analyse du BAPE, le projet avait déjà subi certaines modifications. L’année suivante, le rapport d’analyse du MENV soulignait la nécessité de résoudre les problèmes suivants, lesquels font largement référence aux problèmes de santé humaine précédemment énoncés :

- La congestion routière, notamment durant les heures de pointe, qui fait obstacle à une desserte efficace de l’est de la ville, au développement économique ainsi qu’à la libre circulation des véhicules d’urgence;

- la sécurité des automobilistes, des piétons, des cyclistes et des personnes à mobilité réduite;
- les services de transport en commun mal adaptés aux besoins;
- les problèmes de qualité de vie dans l'axe de la rue Notre-Dame :
 - bruit et poussière causés par la circulation lourde;
 - accès à certaines fonctions ou à certains équipements;
 - dégradation des équipements urbains, tels les pistes cyclables et les parcs (MENV, 2002).

Les conclusions du ministère de l'Environnement

Alors que le BAPE a évalué seul le projet du MTQ, les oppositions soulevées dans les audiences ainsi que la solution de rechange proposée par la Ville de Montréal ont permis au BAPE de conclure que : « L'acceptabilité sociale du projet repose sur le caractère durable et harmonieux de la solution qui sera retenue. C'est pourquoi la commission estime qu'il importe que le projet de modernisation de la rue Notre-Dame soit réexaminé par le ministère des Transports du Québec de concert avec la Ville de Montréal. » (BAPE, 2002)

La collaboration entre la Ville de Montréal, le MTQ et les organismes de transport en commun de la région s'est soldée par un projet reflétant largement le compromis entre l'autoroute en tranchée et le boulevard urbain, tout en incluant un élargissement des voies. Au terme de l'exercice, le MENV a décidé d'accepter le projet en soutenant qu'un statu quo est entièrement inacceptable. Le MENV émet toutefois des réserves quant au projet : « *Il améliorera le cadre de vie par la diminution de la congestion routière à court terme, l'amélioration de l'infrastructure de transport en commun et l'aménagement de parcs et espaces publics. N'eut été de cette amélioration du statu quo à court terme, l'équipe d'analyse aurait eu de fortes réserves à recommander le projet, en raison de la détérioration anticipée à moyen terme des conditions de circulation et de l'augmentation des nuisances associées (bruit, pollution de l'air).* » (MENV, 2002) Le projet a mis en évidence des contradictions tout au long de son cheminement. On a, par exemple, souligné les discordances entre les orientations du plan d'urbanisme et du cadre d'aménagement quant au développement économique et au soutien du camionnage d'une part, à la restriction des déplacements automobiles d'autre part (BAPE, 2002). En somme, il paraît difficile de faire abstraction du fait que des tronçons à caractère autoroutier sont présents aux deux extrémités du projet (la 25 et la 740), que l'accès au port génère d'importantes activités de camionnage régional et que la congestion est un phénomène en croissance dans la région. D'autres tronçons du réseau autoroutier sont aujourd'hui en proie à des modifications considérables pouvant avoir des répercussions sur les déplacements sur la rue Notre-Dame. Veut-on vraiment augmenter les débits sur des voies artérielles et des autoroutes se dirigeant vers le centre-ville? À long terme, peut-on retirer des gains de cet élargissement?

La rue Notre-Dame : une problématique de santé et d'environnement au niveau régional

Les connaissances actuelles dans le domaine de la santé collective permettent d'identifier quelques facteurs de risques liés à un tel projet de transport. Ces risques affectent non seulement les résidentes et les résidents établis à proximité de l'axe mais aussi celles et ceux de la grande région métropolitaine de Montréal.

Le MENV a accepté le projet de compromis sous réserve de quelques conditions. Parmi celles-ci, le MTQ devrait mettre en place des mesures pour atténuer le bruit dans les phases de construction et d'exploitation, ainsi qu'évaluer les variations dans la qualité de l'air et d'en faire un suivi avant, pendant et après le projet (MENV, 2002). Pour ce faire, il devait, entre autres choses, faire des études sur la circulation, mettre au point des mesures d'apaisement de la circulation (*traffic calming*) et améliorer l'offre de transport "alternatif" à l'automobile. Il devrait aussi s'assurer de mettre en valeur les éléments patrimoniaux, la piste multifonctionnelle et les parcs et espaces publics (MENV, 2002). Par ces recommandations, le MENV signifiait que la modernisation de la rue Notre-Dame débordait largement le cadre de l'évaluation de projet. Des mesures devaient être prises au niveau de politiques régionales de transport.

La congestion routière

La congestion routière est l'un des problèmes les plus préoccupants pour les régions urbaines des grands pays développés. Au-delà des pertes de temps qu'elle provoque chez les personnes utilisatrices des réseaux routiers, ses effets néfastes se font largement sentir par des pertes économiques considérables, tant pour les particuliers que pour les entreprises. Le *Texas Transportation Institute* a récemment effectué une étude sur 85 villes américaines entre 1982 et 2002. On en vient à la conclusion que la congestion s'est accrue dans les villes de toutes tailles. Elle s'étend sur une plus grande partie de la journée et provoque des retards dans de plus en plus de déplacements de personnes et de marchandises. La moyenne des retards provoqués par la congestion est passée de 16 à 46 heures, respectivement pour 1982 et 2002, et cette congestion est proportionnellement plus élevée dans les grandes zones métropolitaines (Schrank et Lomax, 2004).

Une étude commandée par le ministère des Transports du Québec (Gourvil et Joubert, 2004), a récemment tenté d'évaluer la progression de la congestion par rapport à l'année de référence 1993, année pour laquelle une étude similaire a été réalisée. On a défini la congestion comme correspondant à un débit roulant à 60 % de la vitesse à écoulement libre. En utilisant les systèmes de modélisation du MTQ et les données des enquêtes *Origines-Destinations*, on a estimé une augmentation de 54 % des retards et des coûts liés à la congestion par rapport aux conditions de 1993. Durant la même période, la demande en déplacements automobiles a crû de 17 % et l'offre de voies autoroutières de 3,4 %. La ville de Montréal étant le plus grand centre d'emploi de la région, les effets sont particulièrement plus marqués sur l'île. « Dans l'ensemble

du territoire, c'est sur le réseau autoroutier que la congestion est plus élevée (56 %), sauf sur l'île de Montréal où c'est le réseau artériel qui est le plus affecté (54 %). » (Gourvil et Joubert, 2004)

Cette étude a permis de comparer Montréal à une douzaine de villes étasuniennes de taille comparable, tirées de l'étude du *Texas Transportation Institute*. Elle révèle que Montréal est la région la moins congestionnée d'entre elles. Les auteurs ont suggéré comme facteurs explicatifs une densité démographique bien plus élevée, des taux d'utilisation du transport en commun nettement supérieurs et un nombre moins important d'automobiles par habitant (Gourvil et Joubert, 2004). Ils suggèrent une conclusion qui, chaque année, gagne plus de partisans, à savoir : le développement des systèmes de transport en commun efficace sur un territoire urbain densément peuplé peut contribuer non seulement à réduire la congestion mais aussi à stimuler son essor économique (Chambre de commerce du Montréal métropolitain et SECOR conseil, 2004). Outre les gains économiques liés à la réduction de la congestion, le rapport souligne aussi comment une réduction de la pollution de l'air peut contribuer à une réduction des pressions sur le système de santé, pression qui se traduisent par des coûts de fonctionnement plus élevés.

Le transport routier et la qualité de l'air

Comme on a pu le constater dans la section précédente, le transport routier contribue fortement à accroître les niveaux de pollution de fond dans une ville, quoique ces niveaux soient aussi affectés par les activités industrielles régionales, par le chauffage au bois et, plus globalement, par les activités industrielles dans l'est du continent nord-américain. En plus de la pollution locale, le bilan atmosphérique est influencé par les mouvements transfrontaliers de pollution provenant du Nord-Est américain (DSP, 2002), où plusieurs centrales au charbon sont encore en fonction. Cette pollution peut provoquer une détérioration des conditions de santé collective, qui peut être détectée lorsqu'on observe l'évolution de l'état de santé de la population en fonction des épisodes de pollution de l'air. C'est d'autant plus vrai dans les régions urbaines densément peuplées, où la plus forte concentration des déplacements automobiles a lieu et où l'on retrouve les plus grands parcs automobiles. Contrairement aux polluants industriels, ces polluants sont émis au niveau du sol et peuvent parfois rester prisonniers des canyons urbains formés par les édifices environnants. Ils représentent une menace pour la santé non seulement en raison de leur présence marquée dans des zones résidentielles et commerciales, mais aussi en raison de leur proximité directe avec les activités humaines.

Le prochain tableau fait état des estimations de la proportion des émissions atmosphériques provenant des véhicules motorisés dans la province de Québec et dans la région métropolitaine de Montréal. Force est de constater que les composés organiques volatils, les particules en suspension et le monoxyde de carbone sont particulièrement liés aux véhicules automobiles dans la région de Montréal.

Tableau 5 : Proportion des polluants émis par les véhicules automobiles au Québec (1999-2000) et dans la région métropolitaine de Montréal (1994)

Polluants	Québec (1999-2000)	Région métropolitaine (1994)
Oxydes d'azote	84 %	85 %
Composés organiques volatils (hydrocarbures)	34 %	43 %
Particules en suspension	9 %	30 %
Monoxyde de carbone	60 %	78 %
Gaz à effet de serre	38 %	47 %

Source : Ministère de l'Environnement du Québec (2002)

La congestion des artères elle-même est accusée de produire un surcroît de pollution. Pris dans la circulation, les véhicules avancent et arrêtent, devant ainsi faire fréquemment augmenter le régime du moteur. Au moment de l'accélération, les moteurs émettraient plus de polluants qu'à la vitesse de croisière. Qui plus est, l'ensemble des moteurs tournant au ralenti dans un bouchon serait une source de pollution accrue pour une zone localisée. Ainsi, certains justifient une meilleure fluidité de la circulation comme moyen de réduire les émissions des véhicules automobiles. Les travaux de Gourvil et Joubert (2004) sont venus relativiser considérablement cette assertion. Ils évaluent que, sur une base annuelle, les émissions polluantes et les GES additionnels émis à cause de la congestion représentent environ 1,5 % de la production totale des véhicules. Selon ces calculs, l'élimination de la congestion n'aurait que peu d'effets sur le bilan environnemental. Par contre, l'augmentation des débits de circulation laisse présager une augmentation des émissions. Baser un projet routier sur la réduction de la congestion comme facteur de réduction de la pollution tant à court qu'à long terme s'avère être une solution dont on peut douter d'emblée.

Normes de qualité de l'air à Montréal

On mesure la qualité de l'air ambiant à Montréal depuis la fin des années 50. Des techniques initiales de mesure de la poussière, on est passé durant les années 70 à la mesure des polluants gazeux. En 1981, la Communauté urbaine de Montréal s'est vu confier le mandat exclusif de contrôler les émissions atmosphériques des sources industrielles, commerciales, résidentielles et institutionnelles sur son territoire. Les données du réseau permettent depuis de faire un suivi des conditions de la qualité de l'air et d'identifier les secteurs et les interventions à favoriser. Le prochain tableau présente les normes de qualité de l'air en vigueur à Montréal par comparaison aux normes canadiennes et américaines. Ces normes sont établies en fonction de moyennes mobiles de 1 heure, 3 heures, 8 heures et 24 heures. Elles servent à composer un indice de qualité de l'air pouvant être diffusé à la population durant les épisodes de mauvaise qualité de l'air.

Tableau 6 : Normes des polluants mesurés par le réseau de surveillance de la qualité de l'air de Montréal

Polluants		Normes		
		Ville de Montréal	Canadiennes*	Américaines**
Dioxyde de soufre ppb ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1h	500 (1300)	344	
	24h	100 (260)	110	140
	1 an	20 (52)	20	30
Monoxyde de carbone ppm ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1h	30 (35)	30	35
	8h	13 (15)	13	9
Ozone ppb ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1h	82 (160)	82 (160)	120
	8h	38 (75)	65 (127)***	80
	24h	25 (50)	25 (50)	
	1 an	15 (30)		
Dioxyde d'azote ppb ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1h	213 (400)	213	
	24h	106 (200)	106	
	1 an	53 (100)	53	53
Sulfure d'hydrogène ppb ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1h	7,9 (11)	10,8	
	24h	3,6 (5)	3,6	
Monoxyde d'azote ppb ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1h	1000 (1300)		
Particules en suspension ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Totales	24h	150	120	
	1 an	70	70	
PM10	24h	Valeur IQA=50		150
	1 an			50
PM2,5	3h	Valeur IQA=35		
	24h	Valeur IQA=25	30***	65
	1 an			15

*Niveau maximal acceptable

** National Ambient Air Quality Standards de l'EPA

*** Standard pancanadien

-Ozone : la moyenne du 4^e maximum des 8 heures mobiles quotidiens, calculée sur trois années consécutives, doit être inférieure à 65 ppb d'ici à 2010.

-PM_{2,5} : la moyenne des 98^e perceptible des moyennes quotidiennes, calculée sur trois années consécutives, doit être inférieure à 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ d'ici 2010.

Source : (Gagnon, 2003)

Au total, 16 stations de mesures sont réparties sur le territoire de manière à mesurer les variations dans les émissions en fonction de certaines sources. Une des stations d'échantillonnage est située à l'intersection de l'autoroute Décarie et de l'autoroute Métropolitaine. Elle mesure certains des plus hauts niveaux de particules fines sur le territoire de la ville, ce qu'on attribue à la présence d'une forte circulation de véhicules lourds ainsi que de

véhicules individuels. Pour tenter de raffiner les connaissances sur l'exposition des populations vivant le long des artères routières majeures, des mesures de qualité de l'air ont été prises à quatre sites éloignés de toutes sources industrielles ou de sources de proximité autres que celles liées aux émissions de la circulation automobile. L'objectif de l'étude est de déterminer les variations de petite échelle ainsi que les variations temporelles entre différentes pollutions de l'air et différentes densités de circulation dans une grande ville (Smargiassi et al., 2005). Les stations étaient situées sur les balcons à la hauteur des voies respiratoires d'une personne normale de manière à représenter l'exposition potentielle. Sur le site le plus résidentiel, on enregistrait le passage de moins de 1000 véhicules par jour alors que le site situé près d'une autoroute majeure pouvait enregistrer les émissions liées au passage de plus de 150 000 véhicules par jour, dont 7 % à 12 % seraient des véhicules lourds. La pollution au dioxyde d'azote et au carbone élémentaire enregistrée près d'une route à haut débit (30 000 véhicules/jour) était de 40 % supérieure (l'incrément entre les deux valeurs médianes) à la pollution de fond enregistrée dans un secteur résidentiel. Le carbone élémentaire est considéré comme une fraction des particules fines fortement liées à la pollution automobile. La différence entre la route à haut débit et l'autoroute, elle, était modérée. Les auteurs concluent qu'à Montréal, comme dans plusieurs autres endroits du monde, l'exposition personnelle aux particules de 2,5 microns (PM_{2,5}) peut être plus élevée chez des personnes résidant près de grands axes routiers à haut débit (Smargiassi et al., 2005). C'est toutefois le contenu de ces particules qui va en déterminer sa toxicité. Dans ce cas-ci, la présence de carbone élémentaire était considérablement plus élevée à proximité des grands axes.

Si les normes existantes sont aujourd'hui généralement respectées, on note encore des dépassements des normes dans des circonstances particulières. « C'est un peu plus de 17 % du temps que la qualité de l'air a été mauvaise à Montréal en 2003. En effet, l'indice de qualité de l'air (IQA) a permis de classer 64 journées comme étant parmi les épisodes de mauvaise qualité de l'air, et cela, à cause de concentrations élevées de particules fines (PM) et/ou d'ozone. » (RSQA, 2003) Soulignons que les autres polluants se sont tenus largement en deçà des niveaux recommandés.

Ajout de voies routières et circulation induite

Deux impacts négatifs soulevés dans le cadre du débat sur le projet de la rue Notre-Dame se rapportent à notre propos sur la santé : la circulation induite et l'étalement urbain. La croissance de la population explique une bonne partie de la croissance des kilomètres voyagés en automobile (Schrank et Lomax, 2004), mais d'autres mécanismes semblent en cause. Des recherches récentes, en Europe comme aux États-Unis, tendent à appuyer l'hypothèse de la circulation induite. La théorie de la circulation induite suggère qu'une croissance de la capacité des autoroutes induit une croissance additionnelle dans les déplacements motorisés au-delà d'une amélioration de la fluidité des déplacements existants (Frumkin et al., 2004). Plusieurs mécanismes comportementaux peuvent expliquer ce phénomène tels que le changement de mode de transport, les variations dans les trajets, la redistribution des voyages et la création de nouveaux voyages (Noland, 2001). De plus, des changements à long terme dans l'usage du sol

tels que le développement des banlieues périphériques peuvent créer de nouveaux et plus longs voyages (Noland, 2001).

Selon Downs (1992, cité dans Noland, 2002), en réponse à une addition de capacité routière, trois effets peuvent être remarqués immédiatement : les conducteurs utilisant des routes “alternatives” se mettent à utiliser l’autoroute, ceux qui voyageaient hors des heures de pointe se mettent à voyager durant les heures de pointe et les usagers des transports en commun se mettent à utiliser leur automobile. Il soulève aussi le paradoxe de la construction routière qui, parfois, peut provoquer une congestion plus grande parce que le transfert des usagers du transport en commun vers l’automobile stimule la réduction de la fréquence des services ou l’augmentation des frais du transport en commun. L’incitatif à son usage en sera d’autant plus réduit.

Des travaux ont tenté de tester statistiquement l’association entre le nombre de kilomètres de voies routières et le kilométrage routier des véhicules durant une période historique. Selon cette étude, on peut expliquer environ 25 % de la croissance des déplacements automobiles à long terme par l’addition de kilomètres de voies routières (Noland, 2002). C’est souvent bien au-delà des bénéfices que l’on peut obtenir sur la congestion à court terme. Pour leur part, Cairns et al. (1998) ont analysé l’impact d’une réduction de la capacité autoroutière, l’inverse de l’ajout de capacité, pour 40 études de cas où l’espace routier avait été réduit de manière temporaire ou permanente. Ils en viennent à la conclusion que les volumes de véhicules sont généralement réduits quand la capacité routière est soutirée. Mais comment expliquer cet accroissement de la congestion routière dans les villes d’Amérique alors que les projets sont dessinés de manière à la réduire ? Selon Noland, (2002), on analyse des projets d’autoroutes en segments au lieu de les étudier en tant que corridors entiers, ce qui peut sous-estimer le potentiel d’effet cumulatif à long terme.

Automobiles et étalement urbain : ni ville ni campagne

Parmi les mécanismes qui expliquent la croissance des déplacements automobiles, l’étalement urbain est sans aucun doute le mieux connu et le plus documenté. Loin d’être une erreur de parcours, il représente un modèle de développement urbain favorisé depuis l’après-guerre. Les villes étant devenues des endroits pollués, on visait à fournir aux travailleurs un endroit confortable, loin du marasme industriel, du bruit et de la pollution visuelle de la ville. Avant l’avènement de l’automobile, les logements se trouvaient à proximité des services, commerces et emplois. Au milieu du siècle dernier, cette tendance a commencé à changer, avec l’expansion de l’usage de l’automobile et le développement des infrastructures qui y sont reliées. Les modifications dans les préférences d’habitation, de localisation et de style de vie ont accéléré l’expansion des centres urbains. C’est une nouvelle forme urbaine qui émerge, la banlieue, largement supportée par une planification urbaine orientée vers l’usage de l’automobile (Hofmann et al., 2004). Au niveau régional, on appelle ce phénomène étalement (en anglais « *sprawl* »). On définit l’étalement comme un développement urbain dispersé, souvent morcelé le long d’autoroutes, où un usage du sol divisé en activités uniques favorise une dépendance à l’automobile. Les parcs et les espaces publics y sont souvent très restreints et les commerces de

quartier font place aux centres commerciaux de grande surface ainsi qu'aux immenses parcs de stationnement (Frumkin et al., 2004).

L'augmentation de la population dans les grandes villes du monde est désormais une réalité bien connue. Les villes sont amenées à croître et la population urbaine représentera près de 80 % de la population mondiale en 2050 (Nations Unies, 2004). On doit donc faire la distinction entre expansion urbaine et étalement urbain. Si la première est inévitable, la seconde, bien plus grande consommatrice de territoire, limite de ce fait l'ensemble des autres usages potentiels du sol et condamne le résident et la résidente à un mode de vie dépendant de la voiture. L'expansion continue des villes consomme aujourd'hui certaines des terres agricoles de haute qualité qui ont permis l'essor et l'avantage comparatif de ces mêmes villes. Montréal, en tant que seconde grande région urbaine du Canada, est particulièrement touchée par la perte de ces terres (Hofmann et al., 2004). Parmi celles-ci, on n'a qu'à penser à l'ensemble des terres agricoles de la couronne sud qui ont été morcelées dans la seconde moitié du siècle dernier pour faire place au développement urbain et au réseau autoroutier.

La construction et l'élargissement de routes sont aujourd'hui vus comme des facteurs stimulant l'étalement urbain. En fournissant une capacité routière accrue, on favorise le développement immobilier de résidences unifamiliales dans des quartiers aux fonctions uniques. Dès lors, la majorité des déplacements doivent être faits par véhicule automobile pour pallier l'augmentation des distances d'une périphérie vers le centre. La DSP (2001) tout comme le MENV (2002) sont d'avis que le gouvernement, en permettant l'élargissement de la rue Notre-Dame et l'augmentation de ses débits et de sa fluidité, se trouve à favoriser l'étalement urbain ainsi qu'un usage accru de l'automobile. Ceux-ci, comme on a pu le constater, peuvent avoir un effet néfaste sur la santé physique des résidentes et résidents d'une grande région métropolitaine en favorisant un mode de vie sédentaire. La croissance des déplacements, elle, trouvera ses répercussions dans une augmentation des émissions pouvant détériorer la qualité de l'air dans toute la région.

Partie 3 : La rue Notre-Dame : une problématique de santé et d'environnement au niveau local

Le transport routier produit des effets non négligeables sur les conditions de santé d'une population. Ces effets sont plus prononcés sur les populations riveraines des infrastructures de transport de même que sur les populations défavorisées. Plusieurs mécanismes ont été présentés précédemment pour expliquer les liens entre des axes routiers à haute densité et les conditions de santé des résidentes et résidents d'un milieu donné. L'organisation de la circulation locale elle-même serait aussi un facteur déterminant de la santé des populations. L'ensemble de l'organisation de l'environnement bâti sur un territoire peut affecter les conditions de santé d'une population. Chaque secteur ou quartier sera toutefois affecté différemment en fonction de ses caractéristiques propres.

Selon la Direction de la santé publique, « la ville de Montréal présente une surmortalité pour les maladies chroniques par rapport aux autres grandes villes canadiennes. C'est en partie à cause des inégalités sociales et de santé qui sont particulièrement marquées par un clivage nord-ouest / sud-est. » (DSP, 2002) Nos observations porteront ici seulement sur le quartier Hochelaga-Maisonneuve, un des quartiers défavorisés du sud-est de la ville, et un des quartiers les plus affectés par la modernisation de la rue Notre-Dame.

La présente section fait état des préoccupations des résidentes et résidents quand aux impacts du projet de modernisation de la rue Notre-Dame sur leur santé et leur qualité de vie. Quatre raisons principales peuvent justifier l'apport de la participation du public dans la définition des problèmes de santé. Elles s'apparentent fortement à celles qui justifient la participation dans la résolution des problèmes d'environnement :

- Une source d'information locale sur les conditions de vie et la santé (*Lay epidemiology*) ;
- pour rendre le processus de décision plus ouvert et transparent ;
- comme une forme de démocratie où le citoyen a une plus grande place dans les décisions qui le concernent ;
- pour permettre une résolution de conflit et une meilleure appropriation de la décision par les citoyens (Kemmm, 2004).

Des citations ont été tirées des deux groupes de discussion menés en 2002 pour étayer les réflexions des participants et participantes au projet. Ces informations sont complétées par des données et statistiques disponibles auprès des institutions publiques. Les données reflètent une réalité bien connue : les personnes pauvres sont plus sensibles aux maladies. Pour que ce constat mène à des actions constructives, voire à des politiques redistributives, on doit toutefois en comprendre le *pourquoi*. À nos yeux, l'historique du quartier et du projet concernant la rue Notre-Dame suscite certaines réflexions sur les effets du transport sur la santé. Elles pourront servir de cadre à des évaluations subséquentes de projets routiers urbains. Mais c'est aussi au niveau de la planification régionale des transports et de l'aménagement que des engagements devront être pris.

Bien sûr, les conditions de vie et de santé dans le quartier Hochelaga-Maisonneuve ne sont pas entièrement liées à la présence de l'infrastructure de la rue Notre-Dame, mais force sera de constater que celle-ci a joué et joue encore un rôle important dans l'évolution de la santé et des conditions de vie dans le quartier.

L'organisme Centraide de la région de Montréal a identifié 7 enjeux sociaux sur le territoire du CLSC Hochelaga-Maisonneuve. Certains d'entre eux seront abordés plus en détails

- *Croissance du nombre de familles monoparentales;*
- *augmentation du décrochage scolaire;*
- *problèmes de santé mentale;*
- *vieillesse de la population;*
- *manque de logements sociaux;*
- *transport en commun déficient localement;*
- *manque de ressources communautaires (Le Bot , 2003) .*

Description de quelques paramètres physiques du quartier

Bien que le quartier Hochelaga-Maisonneuve soit un quartier aux fonctions majoritairement résidentielles, il est néanmoins entouré et parsemé d'infrastructures industrielles. Au sud, le port de Montréal forme une bande linéaire entre le quartier et les rives du fleuve alors qu'au nord, le quartier se termine à la rue Sherbrooke (route régionale 132) incluant les installations olympiques. À l'est, il est bordé par une cour de triage du CN et, à l'ouest, par un parc industriel du quartier Mercier. Le port de Montréal occupe quelque 142 hectares sur l'île de Montréal, dont la majeure partie se situe dans l'arrondissement Mercier/Hochelaga-Maisonneuve. Il s'étend sous la forme d'une bande étroite entre le fleuve et la rue Notre-Dame, bloquant l'accès physique des citoyennes et citoyens à la rive.

Le quartier Hochelaga compte une quinzaine de parcs et deux artères commerciales principales sur un axe est-ouest, la rue Sainte-Catherine et la rue Ontario, toutes deux à moins d'un km de l'axe de la rue Notre-Dame. Il est traversé par un large boulevard nord-sud, le boulevard Pie-IX. Une quinzaine de parcs se situent sur le territoire du quartier dont quatre dans la portion sud, à proximité de l'axe Notre-Dame.

Figure 4 : Carte du quartier Hochelaga-Maisonneuve, répartition des parcs



Source : La revitalisation du quartier Hochelaga-Maisonneuve (CAUHM)

*Note : la rue Notre-Dame est ici appelée boul. Ville-Marie

<http://www.cam.org/~cauhm/cartel.html>

Consulté le 20 février 2005

Les caractéristiques socio-économiques

La défavorisation sociale et économique d'une population est considérée dans plusieurs ouvrages comme un facteur important de la détérioration des conditions de santé (Pampalon, 2000; ALA, 2001; Forget et Lebel, 2002; Santé Canada, 1999; DSP, 2002). Pour certains, la défavorisation pourrait être le plus décisif des déterminants de la santé, ayant des répercussions sur tous les autres déterminants. Le quartier Hochelaga-Maisonneuve présente plusieurs indicateurs socio-

économiques traditionnels largement en deçà de ceux compilés pour la ville de Montréal. Le prochain tableau dépeint un quartier aux revenus plus bas, au taux de chômage plus élevé, au niveau d'éducation plus faible et au plus grand nombre de personnes vivant sous le seuil de pauvreté par rapport au reste de l'île de Montréal.

Tableau 7 : Caractéristiques socio-économiques, Territoire de Hochelaga-Maisonneuve et île de Montréal, 2000-2003

	Hochelaga-Maisonneuve	Île de Montréal
Population	48 735 (2,7 % de la population de l'île)	1 812 720
Revenu médian des femmes de 15 ans et plus (2001)	14 426 \$	17 006 \$
Revenu médian des hommes de 15 ans et plus (2001)	17 951 \$	24 068 \$
Revenu médian des familles (2001)	33 591 \$	47 102 \$
Taux de chômage (15 ans et plus) (2001)	12,4 %	9,2 %
Population sous le seuil de faible revenu (2000)	46,0 %	29,0 %
Proportion des 20 ans et plus n'ayant pas de diplôme d'études secondaires (2001)	35,6 %	26,5 %
Familles monoparentales	51 %	33 %

Sources : Statistique Canada, recensement de 2001, données géocodées (produit électronique).

MSSS, Service du développement de l'information, Direction de la gestion de l'information, version février 2003 (produit électronique).

(Agence de développement de réseaux locaux de services de santé et de services sociaux 2004).

Ces informations sont aussi corroborées par le taux de prestataires d'aide sociale qui suit celui de la ville à la baisse tout en se situant nettement au-delà de la moyenne de l'île. Le problème du chômage est en partie imputable à la sous-scolarisation des résidentes et résidents du quartier, qui ne peuvent satisfaire aux nouvelles exigences de scolarisation pour l'accès au marché du travail.

Tableau 8 : Prestataires de l'aide sociale : Montréal et Hochelaga-Maisonneuve (%), (1996 à 2004)

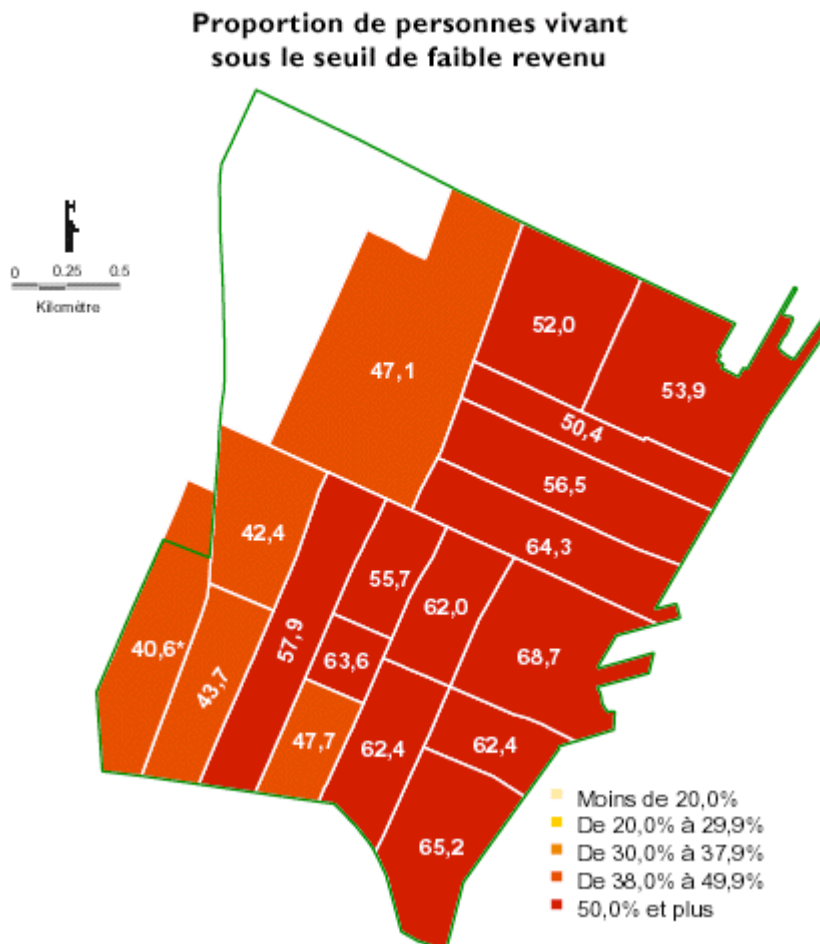
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Montréal	17,9%	17,6%	16,3%	14,9%	13,8%	13,2%	12,9%	12,8%	12,4%
Secteur CLSC Hochelaga- Maisonneuve	38,9%	39,1%	38,0%	36,0%	33,4%	32,2%	30,8%	30,0%	29,1%

Source : <http://www.santepub-mtl.qc.ca/Portrait/csss/les12csss/aidesociale.html>

Consulté le 5 février 2005.

La prochaine carte présente la proportion de personnes vivant sous le seuil de faible revenu pour la ville de Montréal en fonction des aires de diffusion. Alors que les niveaux les plus élevés se trouvent dans la partie sud-ouest du quartier, la partie sud du quartier en général présente des niveaux plus élevés que le reste du quartier. Ainsi, au sein même du quartier, des distinctions notables peuvent être remarquées dans le statut socio-économique.

Figure 5 : Carte de la proportion de personnes vivant sous le seuil de faible revenu



Direction de la santé publique de Montréal (septembre, 2002).

<http://www.santepub-mtl.qc.ca/Portrait/Clsc/maisonneuve/carte3.html>

Consulté le 5 février 2005.

Le logement

L'arrondissement Hochelaga-Maisonneuve se démarque aussi en regard des conditions d'habitation. En effet, en 2001, l'arrondissement compte 72 % de locataires alors que la moyenne montréalaise est de 64 %. C'est aussi 41 % des ménages locataires d'Hochelaga-Maisonneuve qui déboursent plus de 30 % de leur revenu au coût du loyer, indicateur qui permet d'apprécier la proportion du revenu disponible pour d'autres dépenses (Le Bot, 2003). Beaucoup

de logements sont vieux, le tiers ayant été construit durant les années 40 et 50 (Le Bot, 2003). D'ailleurs, l'équipe de santé environnementale de la DSP de Montréal-Centre conclut dans un rapport que : « Dans Hochelaga-Maisonneuve, les problèmes de sécurité et de salubrité semblent surtout être associés à l'âge des bâtiments » et que « les bâtiments problématiques semblent ne pas être localisés dans des zones précises. » (Smargiassi, 2004) Les résidentes et résidents, spécialement les locataires, déplorent l'état de leur quartier. Certains soulignent même une détérioration plus prononcée vers le sud et sur les artères principales où plusieurs commerces sont fermés.

Hochelaga-Maisonneuve regroupe le plus grand nombre de logements sociaux de l'est de l'île avec 1 312 unités d'HLM (dont 687 consacrées aux familles, 585 aux personnes âgées et 40 aux personnes à mobilité réduite). « Le quartier a par ailleurs bénéficié d'importants investissements gouvernementaux pour la rénovation et la revitalisation de logements ainsi que pour l'accès à la propriété au cours des années 1990. » souligne un rapport de Centraide (Le Bot, 2003). C'est pourtant à peine 4 % des unités de l'arrondissement qui ont été construites depuis 1991.

Si l'arrivée de nouveaux propriétaires insufflé une nouvelle énergie au quartier, on n'a pas tendance à y rester longtemps. En effet, 51 % de la population a déménagé au cours des cinq dernières années comparativement à une moyenne de 48 % à Montréal (Le Bot, 2003). Les locataires sont souvent plus mobiles que les propriétaires, et ont aussi plus de liberté dans leur décision de demeurer dans un endroit ou non. Par contre, dans des situations de précarité financière, déménager peut provoquer une certaine insécurité quant aux logements qui seront disponibles.

La maison ou le lieu de résidence est l'environnement où l'on passe le plus de temps. C'est donc aussi l'endroit où l'exposition aux polluants environnementaux est la plus grande. Outre la pénétration de la pollution extérieure décrite dans les études de la première partie, la fumée du tabac y constitue un élément fort important de la qualité de l'air. Elle est présente dans 36 % des ménages de Hochelaga-Maisonneuve, alors que cette proportion est de 28 % sur l'île (Agence de développement de réseaux locaux de services de santé et de services sociaux, 2004). Sans avoir de données précises à ce sujet, la présence de champignons et d'autres matières allergènes peut aussi être soupçonnée de créer des conditions défavorables pour la santé respiratoire. La pollution par la combustion du bois est aussi souvent soulevée pour traiter de la qualité de l'air. « En 2003, 4 % des ménages ont déclaré avoir brûlé du bois dans leur résidence, comparativement à 12,5 % dans l'ensemble de la région montréalaise » (Agence de développement de réseaux locaux de services de santé et de services sociaux, 2004). Bien que la valeur ait été jugée imprécise, elle peut servir d'indicateur d'une exposition limitée à la fumée du bois tant à l'intérieur des maisons qu'à l'extérieur dans le quartier.

Les déplacements dans le quartier et les commerces de proximité

Comme dans le cas de plusieurs quartiers centraux de Montréal, la proportion des déplacements effectués en automobile dans le quartier est bien plus faible que la moyenne pour la ville de Montréal, qui est de 57 %. Mercier Hochelaga-Maisonneuve, pour sa part, se classe au 21^e rang

sur 27 avec 51,3 % de déplacements effectués par automobile alors que ce taux peut atteindre 87 % dans certains arrondissements (Service de la mise en valeur du territoire et du patrimoine, 2004).

Dans le centre comme dans l'est de l'île, le transport en commun est privilégié. Sur 27 arrondissements, Hochelaga se classe au 5e rang quant à la proportion des usagers du transport en commun. 39 % des déplacements ont lieu en transport en commun alors que la moyenne de Montréal est de 32,5 % (Service de la mise en valeur du territoire et du patrimoine, 2004).

Le quartier est desservi par quatre stations de métro le long de l'axe des rues Hochelaga et Sherbrooke. Si des services supplémentaires d'autobus assurent la liaison avec les stations de métro, des résidentes et résidents du sud du quartier se plaignent toutefois d'un manque d'accessibilité à ces différents services. Les stations de métro sont loin, les autobus couvrent mal le secteur et ne sont pas assez fréquents.

Certains résidents et résidentes relatent le lent processus de détérioration du quartier qui a fait suite aux vagues d'expropriations. Avec la perte de 1200 logements reliée aux expropriations qui devaient permettre l'implantation de l'autoroute dans les années 70, plusieurs commerces n'ont pas pu survivre. Sur les artères principales du quartier, Ontario et Sainte-Catherine, on a noté l'apparition de plusieurs locaux vacants, une situation qui perdure quoi qu'elle semble maintenant s'être stabilisée. Pour les citoyennes et citoyens qui sont demeurés dans le quartier, c'est une perte nette de commerces de proximité qui a rendu les déplacements de moyenne et de longue distance plus fréquents. Pourtant, ces modifications n'ont pas été suivies par une amélioration des services de transport en commun. Une des résidentes stigmatise une des grandes problématiques du quartier, l'accès, par ces quelques phrases.

« Juste au niveau de l'alimentation : il est impensable de vouloir manger bio quand on sait qu'il est déjà difficile d'avoir accès à une nourriture correcte. Les magasins ferment les uns après les autres, il ne reste que des dépanneurs ou une ou deux grandes surfaces... Les prix flambent et c'est loin. Il faudrait aller ailleurs... Prendre le bus ou le métro... »
« On ne favorise pas le commerce local ; même les *Dolorama* ne survivent pas. »

Alors que le plateau Mont-Royal est le quartier où la plus grande partie des déplacements se fait à vélo (7 %), le quartier Hochelaga se trouve au 7e rang, légèrement sous la moyenne de la ville de Montréal (Service de la mise en valeur du territoire et du patrimoine, 2004). La mise en place de la piste cyclable durant les années 80 a sans aucun doute favorisé un usage accru du vélo, mais les conditions dans lesquelles ce sport ou moyen de déplacement est pratiqué sont moins qu'idéales. La piste cyclable se trouve dans l'axe de la rue Notre-Dame ; si elle est protégée par un talus dans certaines zones, elle est littéralement en bordure de la route par endroits. Pour la marche, Hochelaga se classe au 10e rang sur 27 arrondissements avec 7,3 % de déplacements effectués à pied (Service de la mise en valeur du territoire et du patrimoine, 2004). Ces niveaux plus bas s'expliquent en partie par l'insécurité dans le quartier, le manque de commerces de proximité de qualité et l'incapacité physique de certains résidents et résidentes qui disent que :

- « Les rues sont mal éclairées le soir. »
« Les personnes âgées trouvent pénible d'avoir à marcher. »

La défavorisation dans le quartier Hochelaga-Maisonneuve

Afin d'organiser des services de santé adaptés aux caractéristiques socio-économiques des résidentes et résidents d'un secteur, des chercheurs de l'Institut national de santé publique du Québec ont élaboré un indice composé de défavorisation sociale basé, d'une part, sur la défavorisation matérielle et, d'autre part, sur la défavorisation sociale des résidentes et résidents d'une zone donnée. L'indice intègre six indicateurs retenus pour les raisons suivantes : « Leurs relations avec un grand nombre de problématiques du secteur de la santé et du bien-être; leurs affinités avec l'une et l'autre formes de défavorisation : matérielle et sociale; et leur disponibilité dans le recensement canadien par Secteur de Diffusion. » (Pampalon et Raymond, 2000)

Les trois indicateurs utilisés pour présenter la défavorisation matérielle sont :

- La proportion de personnes n'ayant pas de certificat d'études secondaires ;
- le rapport emploi/population ;
- le revenu moyen.

Les trois indicateurs servant à présenter la défavorisation sociale sont :

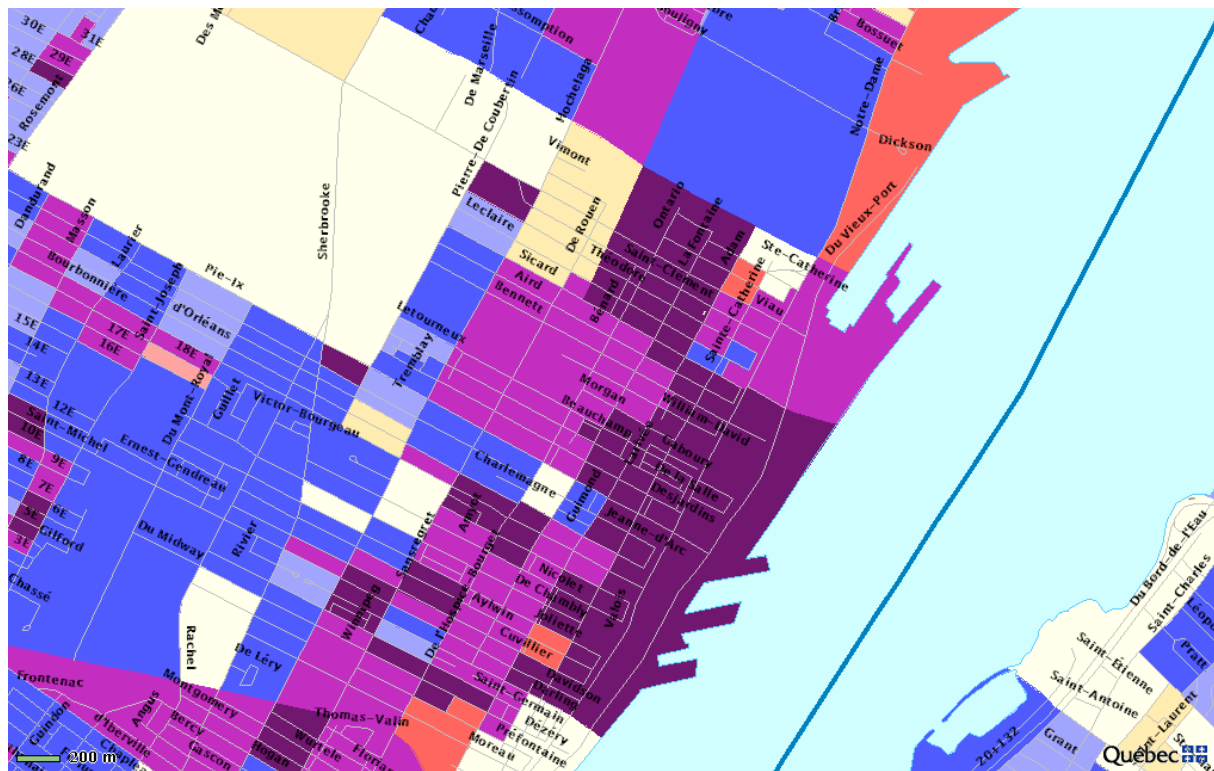
- La proportion de personnes séparées, divorcées ou veuves ;
- la proportion de familles monoparentales ;
- la proportion de personnes vivant seules (Pampalon et Raymond, 2000).

Selon l'*Atlas de la santé et des services sociaux du Québec*, « la défavorisation matérielle touche en 2001 principalement les milieux ruraux et les régions périphériques alors que la défavorisation sociale se retrouve surtout au sein des agglomérations urbaines bien qu'elle varie en s'accroissant des banlieues aux centres-villes. [] Les populations les plus défavorisées, à la fois au plan matériel et social, se localisent en majorité dans les centres-villes des agglomérations de moyenne et grande taille du Québec. »⁵

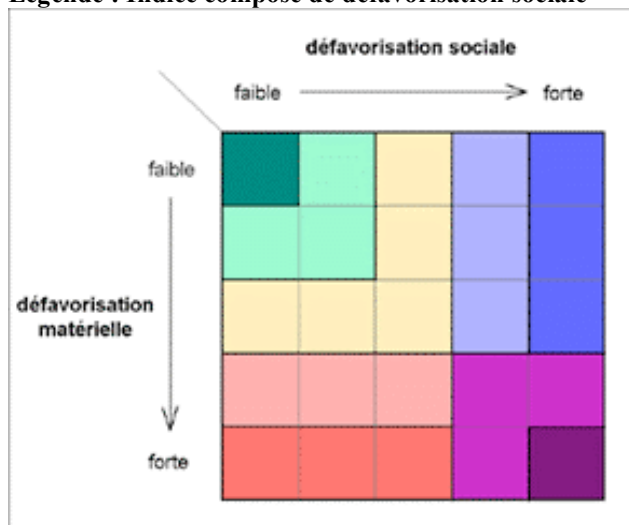
Comme le démontre la carte suivante, une grande partie du quartier Hochelaga-Maisonneuve présente la valeur composée maximale de défavorisation sociale et matérielle. Cette situation est d'autant plus forte dans le sud du quartier aux abords de l'axe Notre-Dame. Bien qu'on puisse se demander si la défavorisation sociale est bien représentée par ces trois indicateurs, la carte présentée ici correspond à plusieurs niveaux aux indications soulignées par les résidentes et résidents eux-mêmes. Ils considèrent en effet que le sud du quartier est beaucoup moins invitant, qu'il se trouve éloigné des modes de transport et des services disponibles et utilisés par les résidentes et résidents du quartier, qu'il concentre des groupes de personnes n'ayant dans certains cas pas le choix d'y vivre et qu'il est plus bruyant.

⁵ http://www.msss.gouv.qc.ca/statistiques/atlas/atlas/indicateurs/defav/defav_2001.php

Figure 6 : Carte de la défavorisation sociale pour le quartier Hochelaga-Maisonneuve selon les aires de diffusion du recensement de 2001



Légende : Indice composé de défavorisation sociale



Source :

http://www.msss.gouv.qc.ca/statistiques/atlas/atlas/indicateurs/defav/defav_2001.php

Consulté le 10 février 2005

L'insécurité

Par ailleurs, la détérioration des conditions de vie dans le quartier contribue à accentuer les craintes des résidentes et résidents quant à la sécurité du quartier. Avec la fermeture des commerces sur la rue Sainte-Catherine, la prostitution et l'usage de drogues ont pris des proportions inquiétantes durant la nuit, facteurs qui attisent particulièrement la peur des femmes quant à leur sécurité. Des déplacements et des activités sont parfois évités à cause d'un sentiment d'insécurité générale. Ce sentiment est encore plus présent chez les femmes :

« Un fort sentiment d'insécurité règne dans le quartier. »

« V'la trente ans, on ne barrait pas les portes. »

« Il y a plus d'hommes que de femmes dans les HLM, car les femmes ont peur d'habiter dans ce quartier, elles ont peur de sortir le soir. Les femmes suivent des cours d'autodéfense. »

Cette situation provoque chez certaines personnes un état de dépression et un sentiment d'anxiété. Avec le haut taux de chômage s'installe un état de morosité chez bien des membres de la communauté, ce qui nourrit un sentiment d'impuissance. Cela en amène plusieurs à se sentir des laissées-pour-compte de la société, mal entendus au nom d'un bien commun supérieur : la fluidité de la circulation. Le projet de modernisation de la rue Notre-Dame, malgré ses séances de consultation et des concessions importantes par rapport au projet initial, laisse une image peu reluisante aux résidents. Pour plusieurs, la solution acceptée correspond à un « pis-aller » assez bon pour les personnes démunies de cette ville. Peu de résidentes et résidents ont le sentiment d'avoir participé activement à la définition de la problématique et à l'élaboration de la solution. Plusieurs d'entre eux n'ont pas été surpris de se voir imposer une autoroute urbaine loin de faire l'unanimité :

« Malheureusement, le quartier est triste, les gens manquent de joie de vivre, le taux d'énergie est bas. »

« Si ça [la modernisation de la rue Notre-Dame] se passait dans Outremont, ça ferait longtemps qu'on leur aurait fait un tunnel. »

« Au lieu d'améliorer la qualité de vie dans la société, on appuie l'industrie. Tu vis avec ton problème et ta pompe à asthme. »

Réseau de support social et dynamisme de quartier

Le quartier Hochelaga-Maisonneuve a aussi des aspects positifs. Il est le théâtre d'un tissu associatif dynamique pouvant contribuer sensiblement à la prise de responsabilité, à la croissance du réseau de support social et à la qualité de vie des résidents. On estime que l'arrondissement accueille 365 corporations ayant le statut d'organisme à but non lucratif. Parmi ceux-ci, *Centraide* subventionne 21 organismes et initiatives de communautés de divers secteurs (Le Bot , 2003).

Nombreux sont les membres du quartier qui semblent jouir d'une vie privée et sociale agréable et épanouissante. Centraide rapporte que « les plus anciens personnes résidentes, encore très nombreux, démontrent un fort sentiment d'appartenance à leur milieu par leur implication à la vie de quartier. » (Le Bot, 2003) L'aspect patrimonial du quartier, ses grands bâtiments anciens issus de son époque industrielle en font un endroit où le sentiment d'appartenance peut parfois surmonter les nuisances existantes dans le quartier.

« Ce que nous aimons dans notre quartier, c'est la mentalité et la sincérité des gens. »
« Pourquoi voudrait-on déménager? »

Pour beaucoup d'entre eux, il semble impensable d'accepter d'être contraint à subir des modifications à l'aménagement dans le quartier qui serait défavorables aux résidentes et résidents mêmes de ce quartier. L'attachement au quartier semble vecteur de mobilisation pour plusieurs causes :

« On a beaucoup de ressources dans le quartier pour améliorer la qualité de vie. Les résidentes et résidents de Hochelaga-Maisonneuve n'ont pas besoin d'autoroute. »

Portrait des conditions de santé

Comme on l'a vu ci-dessus, la défavorisation sociale se répercute sur les conditions de santé de la population. Plusieurs des indicateurs de santé recueillis par les CLSC du quartier mettent en évidence des conditions de santé moins bonnes que celles de l'ensemble de la ville de Montréal. Si aucun lien direct n'a encore été établi entre les transports routiers et les conditions sanitaires dans le quartier Hochelaga-Maisonneuve, force est de constater que plusieurs des effets répertoriés dans la documentation se retrouvent parmi les indicateurs de santé affectant le plus les populations locales.

Espérance de vie, mortalité et hospitalisation

Une série d'effets sous-cliniques seulement décelables au niveau d'une population peuvent à long terme contribuer à détériorer la santé d'une population. Par exemple, une exposition prolongée aux polluants atmosphériques peut réduire l'espérance de vie (Dab et Roussel, 2001; Brunekreef et Holgate, 2002). Dans ce contexte, l'évaluation des émissions à court terme semble ne pas être appropriée pour connaître l'impact à long terme de l'accroissement d'un réseau routier sur les populations déjà vulnérables. Mais cette appréhension du long terme n'est que rarement souligné par les participantes et les participants :

« Avec la pauvreté et la pollution, tu meurs plus vite. »

Par contre, ils font plus souvent référence aux maladies de l'appareil circulatoire et de l'appareil respiratoire. Les décès reliés au cancer n'ont pas été soulevés par les participantes et les participants. Pourtant, on possède aujourd'hui la confirmation que les véhicules diesels de

camionnage émettent des particules dont certains éléments sont cancérigènes (Clean Air Task Force, 2005). Les deux prochains tableaux comparent l'espérance de vie ainsi que certains taux de mortalité pour le quartier Hochelaga-Maisonneuve et pour l'ensemble de la ville de Montréal. Des valeurs nettement plus élevées sont observées dans le quartier Hochelaga-Maisonneuve.

Tableau 9 : Espérance de vie à la naissance ajustée selon l'incapacité, 1989-1993 et 1994-1998, CLSC Hochelaga-Maisonneuve et île de Montréal

	1989-1993		1994-1998	
	CLSC	Montréal	CLSC	Montréal
Espérance de vie totale	73,2	77,3	72,7	78,2
Espérance de vie avec incapacité	9,4	7,8	10,5	8,6
Espérance de vie sans incapacité	63,7	69,6	62,2	69,6

<http://www.santepub-mtl.qc.ca/Portrait/Clsc/maisonneuve/deces.html>

Consulté le 20 février 2005

Tableau 10 : Conditions de santé collective des populations du quartier Hochelaga-Maisonneuve et de la ville de Montréal

	Hochelaga-Maisonneuve*	Montréal
Taux de mortalité lié au cancer	277 cas pour 100 000 *	253 cas pour 100 000
Taux de mortalité lié aux maladies de l'appareil circulatoire	366 cas pour 100 000 *	320 cas pour 100 000
Taux de mortalité lié aux maladies de l'appareil respiratoire	93 cas pour 100 000 *	79 cas pour 100 000
Taux de mortalité infantile	8,9 cas pour 1 000	5,6 cas pour 1 000
Taux de mortalité évitable	92 cas pour 100 000 *	63 cas pour 100 000

* Les données présentées sont celles des CLSC Hochelaga-Maisonneuve, Olivier Guimont et Rosemont combinés. (Agence de développement de réseaux locaux de services de santé et de services sociaux, 2004.)

Pour les admissions dans les hôpitaux, sans décès, les taux sont aussi plus élevés dans Hochelaga-Maisonneuve que dans l'ensemble de la ville. Soulignons que les tumeurs et les maladies de l'appareil circulatoire et respiratoire sont celles pour lesquelles on enregistre les plus hauts taux dans le quartier. Malgré la disponibilité des données, elles ne sont que peu utilisées pour décrire la situation. Si les relations entre l'espérance de vie et les conditions environnementales de la qualité de l'air peuvent sembler difficiles à associer, l'effet des épisodes de mauvaise qualité de l'air est par contre plus souvent associé par certains résidents et résidentes à des visites chez les médecins. Plusieurs ont dit avoir des membres de leurs familles ayant été admis dans des hôpitaux par suite d'épisodes de mauvaise qualité de l'air. L'analyse du projet de modernisation de la rue Notre-Dame et les interventions de la DSP (DSP, 2001) les a informés et sensibilisés à cette problématique. Pour certains, elle a accru leurs inquiétudes.

Tableau 11 : Taux ajustés d'hospitalisations dans les centres de courte durée selon le diagnostic et le sexe, Hochelaga-Maisonneuve et Montréal-Centre 2000-2002 (taux ajustés pour 10 000 personnes)

		Tumeurs	Appareil circulatoire	Appareil respiratoire	Appareil digestif	Organes génitaux-urinaires	Lésions traumatiques
Sexe Féminin	Hochelaga-Maisonneuve	84,2	115,1	98,2	81,3	59,0	58,8
	Montréal Centre	75,5	91,7	55,1	69,0	47,8	50,1
Sexe masculin	Hochelaga-Maisonneuve	98,5	182,9	102,5	96,9	36,4	76,5
	Montréal Centre	82,0	162,2	74,6	78,7	38,4	60,4

<http://www.santepub-mtl.qc.ca/Portrait/Les29/hospitalisation/txcourteduree.html>

Consulté le 20 février 2005

Mortalité intra-utérine et faible poids à la naissance.

Si les retards de croissance intra-utérine et les faibles poids à la naissance ne sont pas abordés comme une problématique de quartier par les répondants, ces indicateurs sont nettement plus élevés par rapport au reste de la ville de Montréal. Comme pour ceux de la ville, ils affichent une légère décroissance dans la période de 1998 à 2000. Les études décrivant les effets potentiels du transport routier sur les fœtus et les nouveau-nés sont récentes et n'ont pas fait l'objet de présentations de la part des autorités de santé publique durant le cheminement du projet.

Tableau 12 : Nombre et proportion de nouveau-nés de faible poids (poids inférieur à 2500 grammes) (excluant les naissances multiples) pour le CLSC Hochelaga-Maisonneuve et Montréal, de 1995 à 1997 et de 1998 à 2000 (nombre annuel moyen et pourcentage)

	1995-1997		1998-2000	
	N	%	N	%
Hochelaga	41	7,4	37	7,2
Montréal	1089	5,0	920	4,7

<http://www.santepub-mtl.qc.ca/Portrait/Montreal/naissances/premature.html>

Consulté le 20 février 2005

Tableau 13 : Nombre et proportion de nouveau-nés présentant un retard de croissance intra-utérine pour Montréal et Hochelaga-Maisonneuve, de 1995 à 1997 et de 1998 à 2000 (nombre annuel moyen et pourcentage)

	1995-1997		1998-2000	
	N	%	N	%
Hochelaga	70	12,3	53	10,2
Montréal	1941	8,8	1548	7,7

Source :

Aucune étude n'est venue clairement associer les indicateurs de santé dans le quartier Hochelaga-Maisonneuve aux effets des transports. En fait, les études devant prendre en compte la santé se sont contentées d'observer le respect des normes, et ce, dans un cadre à relativement court terme. Pourtant, on le sait depuis longtemps, le statut socio-économique est le plus grand déterminant de la santé. On doit toutefois aller au-delà de ce constat pour élaborer des stratégies d'amélioration des conditions de santé collectives.

La santé des enfants : des taux d'asthme préoccupants

Plusieurs des commentaires émis lors des groupes de discussion ont trait aux enfants. Parmi les plus fréquents, la question de l'asthme a soulevé plusieurs commentaires. Beaucoup d'enfants du quartier sont asthmatiques, et le smog et les poussières sont mis en cause. Pour de nombreux résidents, les hauts niveaux de circulation de la rue Notre-Dame peuvent expliquer en partie les conditions respiratoires défavorables des enfants. Le tabagisme est aussi mentionné.

« Je fais fréquemment des bronchites. »

« Les enfants souffrent beaucoup d'asthme...beaucoup plus qu'avant. » (à la suite d'un déménagement dans le sud du quartier)

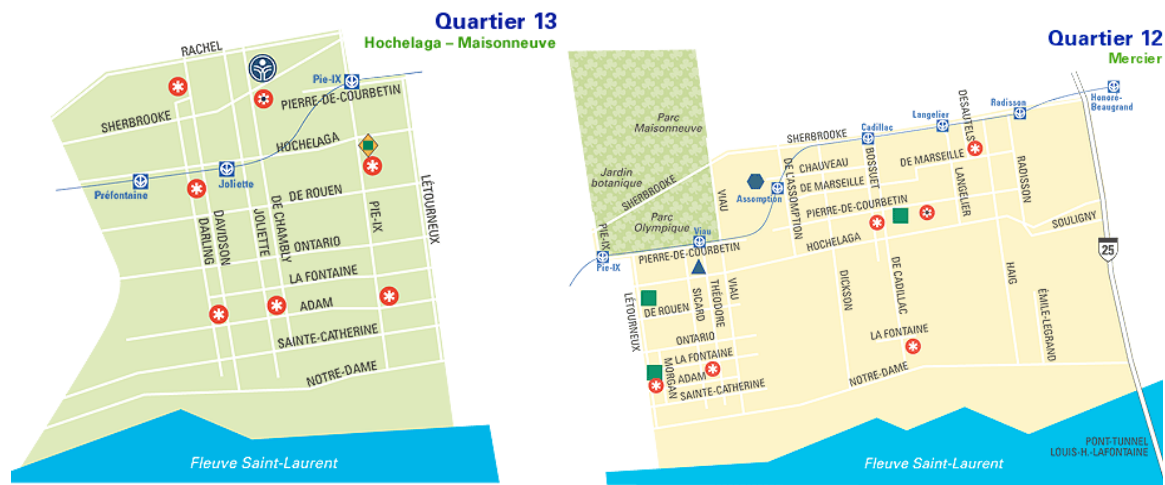
«En moyenne, deux fois par été, je dois emmener mes enfants à l'urgence pour de grosses crises d'asthme... Les pompes ne suffisent pas... Surtout en forte période de smog. »

Cette préoccupation est corroborée par les données du CLSC Hochelaga-Maisonneuve qui soutient que pour : « les taux d'hospitalisation (par 10 000 personnes) jugés évitables, le quartier se démarque (à la hausse) de la moyenne régionale pour l'asthme (13,2 contre 8,8) et pour les pneumonies (9,2 contre 5,0). Pour l'ensemble des causes, le taux est de 79,8 pour Hochelaga alors qu'il est de 60,8 pour l'île de Montréal. »⁶

Les enfants du quartier sont-ils exposés à des taux de pollution de l'air plus élevés que les autres résidentes et résidents de la ville de Montréal? Sans que les données de la station d'échantillonnage puissent solidement confirmer cette hypothèse, la série d'expériences menées dans les Pays-Bas suggère d'en faire un objet de préoccupation (Van Vliet et al., 1997; Rijnders et al., 2001; Roorda-Knape et al., 1998). On notera, entre autres choses, la présence de trois écoles de la Commission scolaire de Montréal sur la rue Adam, à environ 500 mètres de la rue Notre-Dame. Deux autres écoles faisant partie du quartier Mercier, selon la division du territoire de la CSDM, se retrouvent aussi sur le territoire du CLSC Hochelaga-Maisonneuve et sont situées à moins de 500 mètres de la rue Notre-Dame. Soulignons qu'aucune donnée précise n'est disponible sur la qualité de l'air à l'intérieur des classes ni dans les cours d'écoles.

⁶ <http://www.clsc-hochelaga-maisonneuve.qc.ca/data/2001/SituationEnQuelquesMots.htm>

Figure 7 : Cartes des écoles de la CSDM sur le territoire Hochelaga-Maisonneuve



Source : Commission scolaire de Montréal. Carte scolaire 2002
<http://www.csdm.qc.ca/CSDM/cartes/QuartierCadre.asp?Quartier=12>
 Consulté le 11 avril 2005

Pour les résidentes et résidents du sud du quartier, la sécurité des enfants constitue une grande préoccupation. La circulation parfois rapide et dense de la rue Sainte-Catherine fait en sorte que plusieurs parents accompagnent leurs enfants à l'école par crainte d'un accident. Ces craintes sont particulièrement vives aux intersections des rues Pie IX et Viau, boulevards du quartier reliés à la rue Notre-Dame. Le passage d'un nombre considérable de camions lourds par ces axes les inquiète tout particulièrement. On mentionne aussi une importante circulation de transit qui vient s'ajouter à la circulation locale, et qui parfois tente de déjouer la circulation en traversant les rues du quartier. Par crainte, les parents finissent par restreindre le périmètre de jeux des enfants.

La qualité de l'air sur la rue Notre-Dame

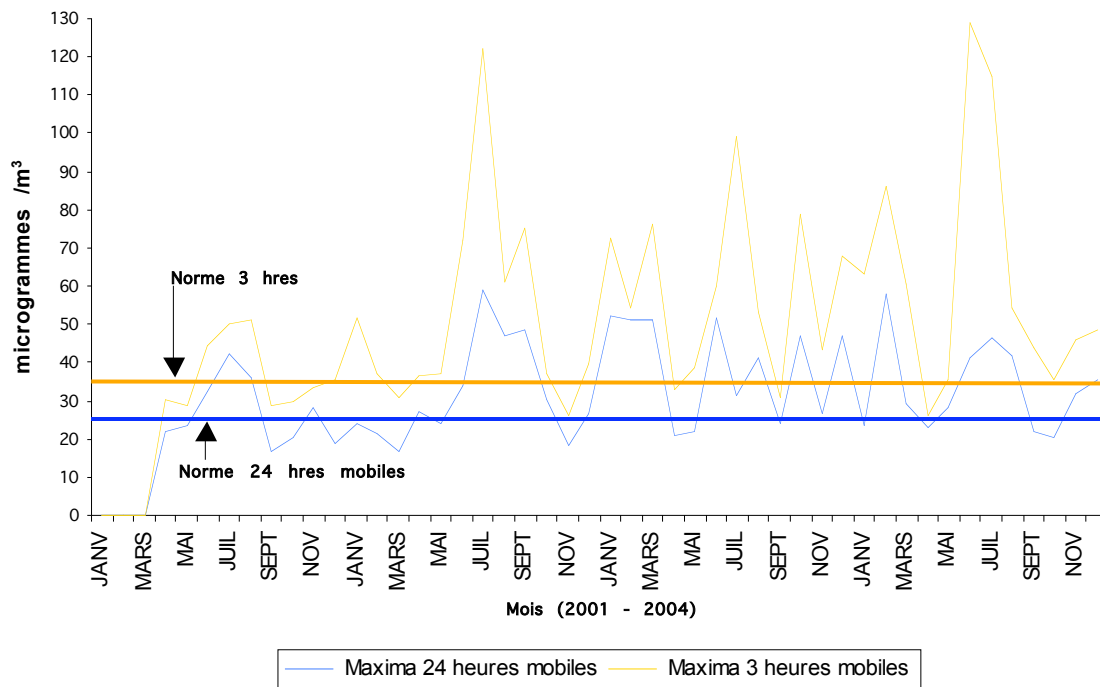
La station d'échantillonnage de la qualité de l'air 050 - Hochelaga-Maisonneuve, située au 3250, rue Sainte-Catherine Est, est l'une des plus récentes du réseau de surveillance de la qualité de l'air de Montréal. Son installation date de 2001 et découle d'une recommandation du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement. La station d'échantillonnage, comme la plupart des stations dans l'est de la ville, se trouve à 10 m du sol sur le toit d'un équipement de la ville (la caserne de pompier no 13 au coin de Dézéry) qui est accolée à un parc. Des huit polluants mesurés par le réseau de surveillance, la station ne mesure que les particules totales en suspension, les PM_{2,5} et les PM₁₀ (<http://www.rsqa.qc.ca/frameexpl.htm>).

Selon le Réseau de surveillance de la qualité de l'air à Montréal, « parmi les épisodes de mauvaise qualité de l'air due aux particules fines, c'est l'impact d'un feu d'artifice le 30 juillet [2003] à La Ronde qui a été à l'origine de la concentration horaire la plus élevée de l'année. À

cette occasion, une concentration de particules fines de $226 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a été mesurée à la station 50 dans le quartier Hochelaga-Maisonneuve ». Pour cette même station en 2003, 227 journées de bonne qualité de l'air ont été enregistrées, 96 journées de qualité acceptable et 37 journées de mauvaise qualité de l'air (Gagnon et al., 2003).

Les données des maxima mensuels compilées pour les quatre dernières années à la station 50 sont présentées dans la prochaine figure. Tant pour les moyennes mobiles de 3 heures que pour celles de 24 heures, on note de fréquents dépassements des standards pancanadiens de $\text{PM}_{2,5}$. Ceux-ci font office de normes dans la ville de Montréal. Les niveaux maximaux sont souvent largement au-delà des deux normes utilisées et sont préoccupants tant en été qu'en hiver.

Figure 8 : Évolution des niveaux de $\text{PM}_{2,5}$ à la station d'échantillonnage 50 entre 2001 et 2004 (maxima des moyennes mobiles de 3 heures et de 24 heures)



Source : RSQA

Certains résidents et résidentes du quartier doutent de l'efficacité de la station d'échantillonnage à bien représenter l'exposition humaine aux polluants atmosphériques. Comment établir une relation de confiance après une vingtaine d'années de manque de bonne volonté politique ? Ce déficit de confiance dans la bonne volonté des autorités, des responsables de projets, des planificateurs et des urbanistes est signalé dans quelques analyses de processus de participation publique dans d'autres villes, sur des plans de santé ou d'aménagement de quartier (France, 2004 ; Kearney, 2004 ; Sogoric, 2005 ; Blanc, 2003). Il est difficile, en effet, de percevoir cette préoccupation chez les dirigeants alors que les conditions d'évolution historique du quartier ont

depuis longtemps suivi une tendance négative. Chose certaine, dans l'esprit de plusieurs résidentes et résidents du quartier, une bonne partie de la pollution est provoquée par l'usage accru de l'automobile, amené par la concentration des activités au centre-ville et par un étalement sans limites vers la périphérie :

« La banlieue vient faire sa pollution en ville. »

« Les pistes cyclables incluses au projet ne sont que des attrapes et du tape-à-l'œil. »

Les résidentes et résidents identifient fréquemment la qualité de l'air comme une nuisance à leurs activités quotidiennes. La fréquence des épisodes de smog et les poussières sont particulièrement mises en causes.

« Pendant l'été, l'époussetage et l'aspirateur sont nécessaires 2 à 3 fois par jour. »

« Il est impossible de faire sécher du linge à l'extérieur. Les vêtements sont pleins de poussière et deviennent gris. »

Ces références à la pollution de l'air font aussi ressortir une distinction entre la pollution de fond, constante, et des épisodes intenses de pollution de l'air. Les irritations des yeux et de la gorge sont communément rapportées par les participants. Pendant les épisodes intenses de pollution, c'est plutôt les crises d'asthme des jeunes qui sont rapportées :

« Depuis que je suis arrivé dans le quartier, je tousse beaucoup et mes yeux picotent de plus en plus. »

« Je ne sais pas pourquoi, mais il me semble que je fais une dépendance aux *Kleenex*. »

Le bruit

« Le bruit de la rue m'angoisse. »

Le bruit routier constitue une nuisance importante et bien documentée. Sa présence est clairement notée par les résidents et les résidentes. Elle est un des éléments les plus souvent mentionnés pour définir la qualité de vie. Bien qu'il soit difficile d'imaginer une ville sans bruits, des mesures de réduction des niveaux de bruit doivent être mises en place. Au-delà de la nuisance, c'est la santé mentale et physique des populations qui en dépend. Les résidentes et résidents du quartier traitent principalement du bruit du camionnage, des modifications à leurs habitudes de vie liées à la présence de bruit et de ses effets sur leurs enfants.

Comme pour la qualité de l'air, ce sont les extrêmes qui ressortent. On fait beaucoup moins référence au bourdonnement de fond d'une artère qu'au bruit d'un camion qui passe. Pour la DSP (2001), ce sont aussi des bruits stridents et ponctuels qui provoquent des impacts sur la santé et la qualité de vie des citoyens et citoyennes : « Les arrêts fréquents, les montées des viaducs ainsi que certains types de puisard installés au milieu de la voie de roulement des véhicules sont autant de facteurs qui favorisent les nuisances sonores. » (DSP, 2001)

VU sa proximité aux activités portuaires, la rue Notre-Dame absorbe un nombre important de camions de marchandises et certains d'entre eux transitent par les boulevards et artères du quartier. Les activités de camionnage sont fréquemment rapportés par les résidentes et résidents comme des nuisances à la vie de quartier pour plusieurs raisons : le bruit, les vibrations, la pollution de l'air et la circulation de transit dans le quartier. L'inconfort et les nuisances dus au camionnage s'étendent bien au-delà des heures de pointe :

« L'autre jour, une série de 12 remorques est passée, les vitres tremblaient comme des feuilles de papier, la porte de l'armoire se faisait aller et moi, je me croyais dans un autre tremblement de terre. »

« C'est insupportable le bruit, surtout la nuit, quand les fenêtres sont ouvertes. Le bruit est indescriptible et est très fort, en plus, ça tremble de partout dès qu'une remorque chargée à bloc passe sur la rue Notre-Dame. »

« On peut sentir les vibrations reliées à la circulation et au camionnage au 8e étage d'une HLM. »

Plusieurs participants et participantes indiquent avoir dû faire des modifications dans leurs comportements de vie, de manière à compenser les nuisances reliées au bruit. Certains rapportent ne pas aller à l'extérieur alors que d'autres évitent carrément d'utiliser les pièces donnant sur la rue. L'ouverture des fenêtres est souvent faite avec parcimonie et un lourd bruit de fond doit être couvert par les bruits plus stridents des enfants qui doivent hausser le ton. Les rues deviennent non pas des endroits attrayants où l'on peut faire des rencontres et développer des liens avec les résidentes et résidents du quartier, mais plutôt des zones fort peu agréables où danger, nuisance et exposition néfaste se côtoient. Pour les personnes vivant seules, cet isolement à l'intérieur des bâtiments peut être encore plus restrictif :

« Je ne peux pas profiter de mon balcon...le bruit et la poussière me dérangent. »

« On doit constamment garder les portes et les fenêtres fermées à cause du bruit des voitures, même en période de canicule. »

« On ne peut pas dormir avec la fenêtre ouverte. On doit avoir l'air climatisé. »

« Dans la rue, les enfants crient très fort, ils crient par-dessus le bruit. »

Le sommeil interrompu ou écourté par le bruit est aussi fréquemment rapporté tant pour les adultes que pour les enfants. Le stress additionnel et la réduction de la capacité de concentration amènent certains à se questionner sur l'incidence de la pollution par le bruit sur le taux d'échec scolaire plus élevé :

« Le camionnage, les trains de marchandises et la cloche occasionnent de fréquents réveils durant la nuit. »

« Les enfants sont hyperactifs, stressés et nerveux : leurs nuits de sommeil sont trop courtes. »

Les accidents de la route

Si les accidents de la route sont fréquemment mentionnés par les résidents, deux éléments en ressortent particulièrement : d'une part, les défaillances de sécurité routière mesurés en termes d'accidents sur la rue Notre-Dame et, d'autre part, l'insécurité générale vécue lors des déplacements des piétons et cyclistes dans le quartier et sur la piste cyclable. Les préoccupations du MTQ et de la population quant à la sécurité routière sur la Notre-Dame sont sans aucun doute bien fondées. Des points névralgiques sont souvent identifiés par les autorités en fonction des constats d'accidents. Le Service de police de la ville de Montréal rapporte à ce sujet que : « Le secteur Notre-Dame et Dickson était un des plus dangereux à Montréal, avec trois décès au cours des dernières années. Il figurait en tête des carrefours simples les plus accidentés en 2002 avec 33 accidents⁷. » D'après des résidentes et résidents :

« La vitesse du trafic est dangereuse. »

« J'ai peur de laisser mes enfants traverser la rue Sainte-Catherine seuls. »

Les accidents de vélo et de piétons sont tout autant sources de préoccupation que les accidents de la route dans le quartier. En effet, plusieurs pensent assister à un débordement de la circulation de la rue Notre-Dame dans les rues du quartier. La circulation de contournement de la rue Notre-Dame et le camionnage de transit dans le quartier sont fréquemment mentionnés. C'est non seulement la quiétude des résidentes et résidents qui est en cause pensent-ils mais aussi leur sécurité même. À Montréal, on note d'ailleurs chez les piétons près de 5 victimes d'accidents par jour, ce qui correspond à 47 % des piétons victimes d'accidents au Québec. Les piétons comptent aussi pour 40 % des accidents avec décès⁸. En fait, à eux seuls, les piétons et les cyclistes représentent près de 50 % des décès par accident dans la ville de Montréal, un nombre très élevé si on le compare au nombre d'utilisateurs ou aux kilomètres parcourus. Pourtant, la marche à pied et le vélo sont hors de tout doute les moyens de transports les plus écologiques (parce qu'ils n'empiètent pas sur l'espace et ne provoquent pas d'émissions), les meilleurs pour la santé physique et les plus accessibles pour les populations démunies. Plusieurs résidentes et résidents du quartier considèrent que les moyens d'aménagement sont défavorables à la pratique de la marche et du vélo comme moyen de déplacement ou comme activités de loisir.

⁷ Service de police de la ville de Montréal, Communiqué : Travaux de sécurisation de la rue Notre-Dame : déjà des résultats, 10 décembre 2004 http://www.spvm.qc.ca/fr/documentation/3_1_2_communiques.asp?nocomm=194
Consulté le 20 février 2005

⁸ <http://www.santepub-mtl.qc.ca/Portrait/nouvelle/14072003.html#figure4>
Consulté le 20 février 2005

Tableau 14 : Répartition des victimes d'accidents de la route et des décès selon le type d'utilisateur, Montréal et reste du Québec (moyenne entre 1999 et 2001)

Type d'utilisateurs	Victimes				Décès			
	Montréal		Reste du Québec		Montréal		Reste du Québec	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Piétons	1 782	14,7	2 010	5,3	23	39,7	74	11,5
Cyclistes	915	7,5	1 953	5,2	5	8,0	17	2,7
Motocyclistes	260	2,1	1 612	4,3	2	3,4	49	7,6
Passagers	3 269	26,9	10 955	29,0	8	13,2	146	22,6
Conducteurs	5 916	48,7	21 204	56,2	21	35,6	359	55,6
Total	12 142	100,0	37 734	100,0	58	100,0	646	100,0

Source : <http://www.santepub-mtl.qc.ca/Portrait/nouvelle/14072003.html#figure4>

Consulté le 20 février 2005

La recherche en santé publique s'oriente de plus en plus vers l'étude des effets cumulatifs et des expositions multiples. Un commentaire d'un participant met de l'avant une double problématique fort intéressante : la relation entre la promotion de l'activité physique par l'installation de pistes cyclables et l'exposition des usagers de cette piste à une source de pollution de proximité. On se demande si une piste cyclable a vraiment sa place à côté d'un axe routier de cette importance. Le nombre important d'intersections ne met-il pas en danger les usagers de la piste en plus de les exposer à la pollution? Lors des audiences publiques, on a demandé que la piste soit déplacée vers les rues centrales, pour y favoriser les activités de quartier et le développement des commerces de proximité. Pour d'autres, la piste cyclable existante fait partie du réseau transcanadien et c'est une autre voie qui doit être aménagée au centre du quartier pour stimuler sa revitalisation :

« Une piste cyclable, normalement, c'est pour la promotion de la santé et de l'activité physique, mais collée comme ça à une autoroute, c'est pas sécuritaire et c'est pollué. T'as rien gagné pour ta santé. »

Quant à la mise en place d'un lien de transport en commun efficace, c'est parfois avec un certain cynisme qu'on le mentionne. Là encore, c'est la pollution, l'insécurité et le bruit qui amènent les résidentes et résidents à éviter de fréquenter les abords de la rue Notre-Dame :

« Comment s'imaginer des arrêts d'autobus sur la Notre-Dame ? »

Résumé de l'avis de résidents et de résidentes sur le projet de la rue Notre-Dame

Les avis sur la modernisation de la rue Notre-Dame sont partagés. Par contre, plusieurs éléments mis en lumière durant les groupes de discussion soulignent le désir des citoyens et citoyennes de voir les débits routiers de la Notre-Dame diminuer. Les solutions de compromis comme la création d'une autoroute en tranchée pour réduire le bruit sont souvent vues non seulement comme des barrières importantes, mais aussi comme une forme d'isolement supplémentaire du quartier :

« Les gens ne veulent pas être enclavés. »

« Tu peux pas profiter de la vue sur le fleuve. »

« Ce n'est parce qu'on est pauvres que nos besoins et nos attentes diffèrent des autres, que tout doit être accepté sans tenir compte de ses convictions. »

Ainsi, à l'instar du BAPE (2002) et du MENV (2002), tous s'entendent pour dire que la situation actuelle est inacceptable. L'incapacité à faire avancer le dossier de la modernisation de la rue Notre-Dame dans les dernières années pousse certaines personnes à être plus conciliantes et à accepter la variante du boulevard urbain malgré son insertion dans un projet largement autoroutier. Cependant, tous sont unanimes à critiquer le manque de transparence des démarches de la Ville et du MTQ. Selon eux, encore une fois en 2005, le projet sera dévoilé à la population après avoir été élaboré dans les coulisses pendant plus de deux ans.

De plus, on note une grande insatisfaction quant à la conception locale du projet. Quelques options ont été lentement introduites dans le projet sans donner lieu à une évaluation métropolitaine de la place de l'automobile dans l'organisation du transport. Certains membres de la communauté font référence à l'impact régional de l'organisation des transports pour souligner le manque d'options proposées aux résidentes et résidents. Les possibilités envisageables ont-elles été bien prises en compte? Le projet est-il vraiment intégré dans un contexte régional où tout autre projet prévu, susceptible d'influencer la conception ou les impacts du projet proposé, fait partie de la donne à analyser? Les discussions subséquentes à Montréal sur la construction d'un nouveau pont pour relier la rive sud à l'île, et sur le parachèvement de l'autoroute 25 vers le nord, font état des préoccupations des citoyens et citoyennes. Alors que l'accès au centre-ville est chaque année plus ardu, ne serait-il pas temps de stimuler une décentralisation des fonctions urbaines, de créer des nouveaux pôles de développement, permettant ainsi de mieux distribuer les déplacements dans nos villes?

« Plus on fera de voies, plus on fera de place pour les automobiles. »

« On souhaite des solutions comme le train, ou le covoiturage. »

Les résidentes et résidents du quartier Hochelaga-Maisonneuve ont formulé à plusieurs reprises des inquiétudes quant à la modernisation de la rue Notre-Dame. Sans qu'elle soit ciblée comme responsable de l'ensemble des conditions défavorables du quartier, on l'associe de manière claire à une détérioration des conditions de vie dans le quartier, et ce, particulièrement dans sa partie

sud. Dès les premières vagues d'expropriation du quartier, la rue Notre-Dame aurait contribué à modifier largement le paysage du quartier même si elle se situe à l'une de ses extrémités. La disparition de loyers aurait en partie causé la perte d'une masse critique de consommateurs nécessaire à maintenir des rues commerciales saines. Dans un quartier tombant dans l'abandon, les propriétaires de logements n'auraient que très peu investi dans le maintien des bâtiments locatifs. C'est un ensemble de raisons qui portent les résidentes et résidents à croire qu'ils sont touchés par l'existence de cet axe routier, et que toute solution visant à en augmenter la capacité pourrait avoir des répercussions néfastes sur leur qualité de vie et sur leur santé. C'est donc en parlant des symptômes, des nuisances quotidiennes et des craintes ressenties que les résidentes et résidents ont exprimé leur perception des effets de la modernisation de la rue Notre-Dame sur la santé. Une série d'éléments abordés dans les groupes de discussion dresse un portrait à retenir :

- Certains résidents et résidentes du quartier vivent dans des conditions de défavorisation sociale prononcée; la défavorisation sociale et économique serait plus élevée dans le sud du quartier;
- les indicateurs de santé sont pratiquement tous bien inférieurs aux valeurs compilées pour la ville de Montréal;
- plusieurs écoles sont à proximité de l'axe routier, et les cas d'asthme sont particulièrement élevés dans le quartier;
- l'activité physique et les déplacements de certains résidents et résidentes sont pratiqués dans un milieu où la qualité de l'air est médiocre (parcs et piste cyclable riveraine);
- le secteur sud est mal desservi par le transport en commun et il compte peu de commerces à proximité;
- la rue Notre-Dame est un axe routier à haute capacité à proximité des logements, elle laisse place à des activités de camionnage importantes, activités qui sont défavorables à la promotion de la santé en milieu urbain.

Quant aux études sur le transport et la santé, elles ont abordé séparément plusieurs problématiques selon lesquelles l'organisation du transport peut avoir un effet sur la santé humaine. Pour le moment, on a encore bien des difficultés à comprendre le portrait global du cercle vicieux des facteurs menant à une détérioration des conditions de santé. L'effet cumulatif des facteurs de risques porte à croire que les populations résidant dans le quartier Hochelaga-Maisonneuve sont soumises à un risque plus élevé d'exposition aux effets néfastes de la pollution de l'air et de la pollution sonore. Qui plus est, l'accès au déplacement est lui-même restreint par la configuration actuelle de la rue Notre-Dame. Les populations riveraines doivent être considérées comme étant particulièrement sensibles aux effets des modifications apportées à la rue. Dans ce contexte, les méthodes d'évaluation d'impact basées sur le respect des normes semblent ne pas être suffisantes.

C'est dans l'historique du même projet que l'on doit voir la source initiale de détérioration des conditions de vie. L'évaluation d'impacts de la rue Notre-Dame a soulevé des problématiques qui débordaient largement de ce cadre. Pourront-elles être abordées dans un autre contexte? Les audiences publiques sur le plan de transport se présentent comme un moment opportun pour élaborer conjointement un projet qui reflète les orientations métropolitaines tout en satisfaisant aux exigences locales. La modernisation de la rue Notre-Dame devrait être considérée comme

une opportunité de revalorisation urbaine au niveau local et comme un défi du transport durable, au niveau métropolitain.

Conclusion

Le présent rapport trace les grandes lignes de l'état de la recherche sur les effets des transports sur la santé des collectivités. Force est de constater que si de nombreuses études existent sur les effets du transport sur la santé, peu d'entre elles sont consacrées à la région montréalaise. Elles nous permettent toutefois d'évaluer ou d'estimer l'ampleur des effets du transport routier sur la santé humaine particulièrement au niveau du quartier, mais aussi pour l'ensemble des habitants d'une région métropolitaine.

En prenant l'exemple de la modernisation de la rue Notre-Dame située dans un quartier défavorisé de la Région métropolitaine de Montréal, ce rapport souligne les risques sanitaires et sociaux associés à une augmentation des débits routiers tant dans ce secteur que pour l'ensemble de la région métropolitaine. On y soutient que la transformation de la rue Notre-Dame par l'augmentation des débits de circulation a le potentiel, à long terme, de détériorer des conditions de santé déjà bien inférieures à celles observées pour l'ensemble de la ville de Montréal. Toutefois, beaucoup d'autres facteurs peuvent entrer en jeu dans la compréhension des conditions de santé des résidentes et résidents du quartier Hochelaga-Maisonneuve, ils ne doivent pas être négligés.

Plusieurs chercheurs s'entendent aujourd'hui pour dire que l'étude de la santé doit passer par une meilleure compréhension des conditions de vie des populations au niveau du quartier de résidence. Les populations d'un quartier peuvent fournir une source d'information qualitative sans égal quand il s'agit d'élaborer des stratégies de gestion de la santé publique.

Les groupes de discussion menés dans le quartier Hochelaga-Maisonneuve dans le cadre de ce projet ont permis de dégager quelques constats et préoccupations des résidentes et résidents du quartier quant à la modernisation de la rue Notre-Dame. Ceux-ci font majoritairement référence aux problèmes de qualité de vie et de santé du quartier. Le plus important des problèmes perçus est sans aucun doute l'effet de la qualité de l'air sur la santé des enfants. Des symptômes respiratoires chroniques sont fréquemment mentionnés. Ce sont toutefois les épisodes de mauvaise qualité de l'air qui sont associés aux crises d'asthme. Les poussières provoquées par les véhicules routiers, elles, restreignent les activités des gens et nuisent à la propreté des logements. Les vibrations et le bruit provoqués par la circulation sur l'axe Notre-Dame sont rapportés par des résidentes et résidents vivant à des distances considérables de l'axe. Ils entraînent des difficultés de sommeil et rendent difficile la concentration des enfants.

C'est parfois à travers l'historique du projet autoroutier Notre-Dame, et les expropriations qu'il a engendrées, que les résidentes et résidents expliquent la détérioration progressive du quartier et des conditions de vie. On souligne la fermeture de plusieurs commerces et un accès de plus en plus restreint à des services de base et à une alimentation saine. Le réseau de transport en commun est considéré comme déficient, limitant d'autant plus les déplacements des résidentes et résidents. Les femmes et les personnes âgées sont particulièrement affectées par l'insécurité des

rues et réduisent parfois leurs déplacements par peur. Beaucoup de personnes vivent isolées, sans réseau de support social adéquat.

Les conditions de santé des habitants de Hochelaga-Maisonneuve méritent certainement une attention particulière. Quel que soit le choix de l'intervention sur l'axe Notre-Dame, un programme de suivi de ces populations gagnerait à être mis en œuvre. La participation des membres de la communauté à cet effort contribuerait à l'éducation populaire des populations, et permettrait de développer des projets plus acceptables et mieux compris par la population. Les facteurs pouvant détériorer la santé collective doivent être connus et compris.

On a voulu dresser ici un cadre de référence à partir duquel l'évaluation de l'impact des transports sur la santé peut se fonder et s'élaborer. Il renforce le constat voulant que l'évolution de la rue Notre-Dame et l'augmentation croissante de son débit ont contribué à une détérioration de la qualité de vie et de la santé de la population ainsi qu'à une dévalorisation du quartier. Si le statu quo est jugé inacceptable, une solution considérée comme juste par l'ensemble des membres de la communauté reste encore à élaborer. La modernisation de la rue Notre-Dame doit avoir pour objectif de contribuer à la revitalisation du sud du quartier Hochelaga-Maisonneuve et d'améliorer la qualité de vie des résidentes et résidents.

Dans cette perspective, l'analyse environnementale du projet de modernisation de la rue Notre-Dame a fourni une évaluation incomplète des effets de ce projet sur la santé. Les solutions devant être favorisées pour promouvoir la santé urbaine débordent du cadre d'une évaluation environnementale de projet et concernent la planification régionale des transports, l'organisation de l'espace urbain et les normes de consommation de carburant et d'émission de polluants.

Les études de l'impact des transports sur l'environnement font peu de place à la santé, et ce, malgré certains mécanismes stimulant cette analyse au sein même de l'organisation politico-administrative de l'État québécois. La *Loi sur la santé publique* et les directives d'évaluation environnementale de projet routier devraient favoriser, dans les prochaines années, une meilleure prise en compte de la santé dans les orientations de transport. « Prendre des décisions en fonction de la santé des populations » s'ajoute aujourd'hui comme défi aux orientations diverses visant à réduire la dépendance des régions urbaines à l'automobile. Ce défi nécessite de prendre en considération divers scénarios de transport en fonction de critères de santé, et non pas seulement en fonction de critères de fluidité et de développement économique. Le présent rapport souligne que certaines des préoccupations des résidentes et résidents ne pourront trouver réponse que dans le cadre d'une discussion plus globale quant aux orientations de société, tant dans le domaine des transports et de l'aménagement du sol que dans l'établissement des normes de promotion et de protection de la santé et de l'environnement.

La modernisation de la rue Notre-Dame est l'un des défis les plus importants que les personnes élues devront affronter dans les prochaines années. Assurer une amélioration des conditions de vie dans le quartier, tout en stimulant le développement d'une mobilité non seulement efficace mais aussi durable, s'avère une tâche complexe. Elle oblige une réévaluation des orientations relatives au transport au Québec. Une activité de planification comme celle du plan de transport

de Montréal doit absolument aborder cette problématique et élaborer les indicateurs de suivi permettant d'en évaluer l'évolution.

Principes et pistes d'action

Pour faire du transport urbain un outil de prévention et de promotion de la santé, **le rapport recommande les orientations suivantes pour la modernisation de la rue Notre-Dame :**

- La mise à la disposition des usagères et usagers de l'axe Notre-Dame d'un mode de transport "alternatif" à l'automobile (transport régional pour les couronnes sud et nord ainsi que pour l'est de la ville) et l'amélioration du transport en commun local pour les résidentes et résidents du quartier;
- la réduction des débits routiers sur la rue Notre-Dame, entre l'autoroute Ville-Marie et l'autoroute 25⁹, de manière à contrôler l'exposition de la population à la pollution de l'air et réduire l'usage de l'automobile;
- le réaménagement de la piste cyclable, le développement d'espaces verts et l'accès au fleuve, de manière à soutenir la revitalisation du quartier Hochelaga-Maisonneuve;
- des aménagements de quartier sécuritaires, attrayants et fonctionnels, favorables aux déplacements actifs (vélo et marche) ainsi que la promotion des commerces de proximité.

Plus globalement, une série d'actions devront s'insérer dans les pratiques existantes pour assurer une prise en compte de la santé dans les politiques, plans et programmes de transport.

▪ **Prendre en compte les divers impacts sur la santé**

En raison du bassin de connaissances existant sur les effets des transports sur la santé, le groupe de recherche est d'avis qu'une place plus grande doit être accordée à la promotion de la santé dans l'évaluation de projets et dans la planification des transports. Des indicateurs doivent être élaborés et suivis pour concrétiser les engagements issus des plans de transport, d'urbanisme et d'aménagement. Ces indicateurs devront permettre de mieux comprendre la santé en tant qu'"externalité" du transport et d'évaluer les retombées d'un projet à moyen et à long termes.

▪ **Mieux comprendre les problèmes de qualité de l'air et cibler les populations vulnérables**

Appliquer les recommandations de la Conférence des gouverneurs de la Nouvelle-Angleterre et des premiers ministres de l'Est du Canada quant à la qualité de l'air :

⁹ Selon le ministère de l'Environnement, le débit journalier sur la rue Notre-Dame était de l'ordre de 100 000 véhicules/jour lors de la publication du rapport d'analyse environnementale. Les autres grands boulevards urbains de Montréal ont des débits de l'ordre de 35 000 véhicules/jour et moins.

- Augmenter l'investissement du Canada dans le contrôle de l'air ambiant en installant de nouveaux sites d'échantillonnage et en augmentant la fréquence de collecte de données sur les sites existants ;
- raffermir les normes existantes et en élaborer de nouvelles ;
- améliorer la surveillance de la pollution de l'air provenant des automobiles ;
- améliorer l'évaluation de l'exposition personnelle à la pollution, particulièrement chez les enfants.

L'analyse des impacts sur la santé devra être fondée sur des principes d'équité sociale et d'exposition différenciée aux effets bénéfiques et néfastes de l'organisation des transports. On le sait : les personnes défavorisées sont plus sujettes à la maladie. Toutefois, nous devons aller au-delà de ce constat, et élaborer des pistes d'action permettant d'assurer la promotion de la santé de la plus grande majorité de la population.

▪ **Calculer les coûts reliés à la santé**

La mortalité prématurée est sûrement l'expression la plus choquante des effets du transport sur la santé. Ce nonobstant, il y a aussi la réduction des capacités physiques et l'exacerbation des symptômes existants qui engendrent une série de pressions sur notre système de santé et qui se traduisent par des dépenses accrues et une moins bonne qualité et disponibilité des services. En calculant les coûts sanitaires de notre mode d'organisation du transport, on pourra estimer *la contribution des dépenses pour l'amélioration du transport sur la réduction des dépenses en santé*.

▪ **Élaborer des programmes de recherche en collaboration avec les communautés**

Plusieurs projets de transport ont été proposés au cours des dernières années. Pour assurer une véritable prise en compte de la santé dans la planification du transport et de l'aménagement, des programmes de recherche regroupant décideurs, population et chercheurs devront être mis sur pied. Ces programmes permettront de mieux comprendre les phénomènes pour mieux agir collectivement. Dans le cas de la rue Notre-Dame, il serait sans nul doute intéressant de mener une recherche-intervention pour évaluer les retombées d'une décision ayant « mijoté » plus de 30 ans.

▪ **Consulter les populations en amont sur des orientations en matière de transport**

Le projet de la rue Notre-Dame a certes permis à quelques citoyennes et citoyens de s'exprimer, mais ils n'ont pas pu évaluer plusieurs "alternatives". La participation du public dans les processus de décision fait partie des pratiques québécoises modernes; le Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE) et l'Office de consultation publique de Montréal (OCPM) en sont des exemples. Ces processus font toutefois l'objet de critiques quant au réel apport des citoyennes et citoyens dans la décision. L'analyse au niveau du projet laisse peu de place à la discussion sur les orientations générales des politiques de transport, lesquelles peuvent avoir un effet considérable sur la santé des populations urbaines. Par respect pour les citoyennes et citoyens, on doit aujourd'hui les consulter non

seulement sur des projets préétablis, mais aussi et surtout sur les orientations générales de transport. La démocratie participative requiert aujourd'hui cet effort.

- **Revoir les orientations incompatibles des documents d'aménagement et de transport**

La croissance des activités de transport de marchandises en milieu urbain est difficilement conciliable avec la promotion de la santé et la réduction des déplacements. Revoir ces orientations incompatibles fait partie des plus grands défis de la région montréalaise. Le *Plan d'urbanisme*, le *Cadre d'aménagement* et le *Plan de transport* doivent tous faire la promotion de la santé par la réduction des déplacements motorisés, le contrôle du camionnage et la promotion des transports en commun et des déplacements actifs.

- **Promouvoir les déplacements actifs**

L'activité physique modérée est aujourd'hui fortement valorisée par les personnes intervenantes en santé publique. On doit maintenant mieux comprendre les formes et aménagements urbains stimulant des déplacements actifs au sein d'une communauté pour les favoriser. La connectivité d'un réseau cyclable, les points de stationnement de bicyclettes et les infrastructures favorables à l'usage de la bicyclette comme moyen de déplacement pour le travail (douches, casiers, etc.) doivent être favorisés par les institutions publiques et les entreprises privées.

- **Favoriser le développement du transport en commun en site propre**

Le développement du transport en commun est sans aucun doute un des éléments les plus importants dans la création de milieux de vie qui favorisent l'activité physique. Dans cette optique, le transport en commun en site propre (séparé de la circulation routière) doit être favorisé dans l'intention de protéger la sécurité des usagers et de promouvoir son usage. L'efficacité de la desserte doit aussi être améliorée. Ce ne sont pas, par contre, tous les aménagements qui se prêtent bien au transport en commun. Un réseau de transport en commun efficace fait la promotion de pôles de densité autour desquels s'organise le réseau. De ce fait, il réduit l'afflux de véhicules devant se diriger vers le centre de l'agglomération tous les matins et favorise une meilleure distribution de l'usage des routes et des réseaux sur rail. L'aménagement de l'environnement bâti est fortement interpellé.

- **Actions dans le domaine du camionnage**

Le camionnage est un des éléments les plus préoccupants de l'organisation des transports, et ce, pour plusieurs raisons. Il repose essentiellement sur l'usage du diesel, un des plus grands émetteurs de particules fines. Le bruit élevé des moteurs diesels et les vibrations les transforment aussi en une nuisance. La croissance des déplacements de marchandises par les routes et le manque d'informations de base sur les déplacements de marchandises par camion en font une problématique difficile à gérer. Des programmes de réduction des émissions pour le camionnage devront être mis en place dans les plus brefs délais. Aux États-Unis, pour le

Clean Air Task Force, c'est actuellement la plus grande priorité. Les autobus urbains, les autobus scolaires, les camions de livraison, les camions d'ordures et de recyclage et les camions de livraison postale, pour n'en mentionner que certains, sont tous des véhicules qui circulent la majeure partie du temps en ville. Leurs niveaux de pollution doivent être réduits au minimum.

- **Réduire l'usage abusif de l'automobile et promouvoir les technologies propres**

Les incitatifs pour l'usage du transport en commun et le développement de son réseau permettront certes des gains, mais plusieurs mesures devront s'attaquer en outre à l'usage abusif de l'automobile. On devra mettre en place et évaluer l'efficacité de mesures volontaires, comme les incitatifs au covoiturage, et envisager des mesures plus contraignantes au besoin, comme les programmes de restriction aux déplacements dans les centres urbains ou encore la réduction de la capacité routière. Parmi ces mesures, notons de plus les limites à la taille des cylindres pouvant circuler en ville, les incitatifs au renouvellement du parc automobiles en faveur des technologies hybrides et les incitatifs à la mise au rancard des véhicules usagés. Les programmes d'inspection des véhicules ainsi que les programmes remise-redevance¹⁰ devront être favorisés.

Ces solutions sont fort similaires à celles préconisées par le transport durable et s'inscrivent dans une stratégie « gagnante-gagnante ». La mobilité urbaine constitue l'un des grands défis des sociétés modernes. Repenser nos déplacements fait partie intégrante des défis liés au développement durable, à la lutte aux changements climatiques et à la pollution de l'air, à la lutte aux inégalités sociales, à l'organisation de l'espace urbain et à la promotion de villes en santé.

¹⁰ Les programmes de remise-redevance incitent les consommateurs à se procurer des véhicules moins énergivores. Le consommateur qui opte pour un véhicule consommant plus qu'un niveau de référence fixé par le gouvernement paie une **redevance**, alors qu'une **remise** est versée à l'acheteur d'un véhicule dont la consommation est inférieure au niveau de référence.

Bibliographie

- Agence de développement de réseaux locaux de services de santé et de services sociaux. 2004. *Portrait de la population : Centre de santé et de services sociaux de Hochelaga-Maisonneuve, Olivier-Guimond et Rosemont. Trousse d'information*. Montréal: Gouvernement du Québec, 32 p.
- (ALA) The American Lung Association 2001. "Urban Air pollution and Health Inequities : A Workshop Report." *Environmental Health Perspective*, vol. 109(suppl 3): p. 357-374.
- Amundsen, A. H. et R. Elvik. 2004. "Effects on road safety of new urban arterial roads." *Accident Analysis & Prevention*, vol. 36(1): p. 115-123.
- Appleyard, D. 1981. *Livable Streets*. Berkeley, University of California Press. 382 p.
- Assemblée nationale. 2001. *Loi sur la santé publique*. Québec: Éditeur officiel du Québec, 42 p.
- Basrur, S. 2003. *Air Pollution and Physical Activity : Toronto Staff Report*. Toronto: Board of Health, 7 p.
- Blanc, N. 2003. "Évaluation et perception de l'exposition à la pollution atmosphérique : une interrogation sociétale." *Nature Sciences Societes*, vol. 11(4): p. 432-433.
- Boezen, H. M., S. C. van der Zee, et al. 1999. "Effects of ambient air pollution on upper and lower respiratory symptoms and peak expiratory flow in children." *The Lancet*, vol. 353(9156): p. 874-878.
- British Medical Association. 1997. *Road transport and health*. London, British Medical Association. 94 p.
- Brunekreef, B. et S. T. Holgate. 2002. "Air pollution and health." *The Lancet*, vol. 360: p. 1233-1242.
- Bureau d'audiences publiques sur l'environnement. 2002. *Rapport d'enquête et d'audience publique : Projet de modernisation de la rue Notre-Dame à Montréal par le ministère des Transports du Québec*. Montréal: Bureau d'audiences publiques sur l'environnement, 132 p.
- Burnett R. T., Dales R. E., et al. 1994. "Effects of Low Ambient Levels of Ozone and Sulfates on the Frequency of Respiratory Admissions to Ontario Hospitals." *Environmental Research*, vol. 65(2): p. 172-194.
- Burnett, R. T., J. R. Brook, et al. 1997. "Association between Ozone and Hospitalization for

- Respiratory Diseases in 16 Canadian Cities." *Environmental Research*, vol. 72(1): p. 24-31.
- Cairns, S., C. Hass-Klau, et al. 1998. *Traffic Impact of Highway Capacity Reductions: Assessment of the Evidence*. London, Landor Publishing p.
- Carvalho-Oliveira, R., R. Pozo, et al. 2004. "Diesel emissions significantly influence composition and mutagenicity of ambient particles: a case study in São Paulo, Brazil." *Environmental Research*, vol. In Press, Corrected Proof.
- Chambre de commerce du Montréal métropolitain et SECOR conseil. 2004. *Transport en commun : un puissant moteur du développement économique de la région métropolitaine de Montréal*. Montréal: Chambre de commerce du Montréal métropolitain, 35 p.
- Clean Air Task Force. 2005. *Diesel and Health In America : The Lingering Threat*. Boston: Clean Air Task Force, 24 p.
- Collectif en aménagement urbain Hochelaga-Maisonneuve (CAUHM). 2000. *Partie 3 : Recommandations des commissaires, " La qualité de vie, un choix incontournable ", audiences publiques sur le réaménagement de la rue Notre-Dame*. Montréal: Bureau d'audiences publiques sur l'environnement, 15 p.
- Comité interrégional pour le transport des marchandises (CITM). 2002. *Mémoire déposé au Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE) sur le projet de modernisation de la rue Notre-Dame à Montréal par le ministère des Transports du Québec*. Montréal: Comité interrégional pour le transport des marchandises, 12 p.
- Dab, W. et I. Roussel. 2001. *L'air et la ville : Les nouveaux visages de la pollution atmosphérique*. Paris, Hachette Littératures. 213 p.
- Danneberg, A. L., R. J. Jackson, et al. 2003. "The Impact of Community Design and Land-Use Choices on Public Health : A Scientific Research Agenda." *American Journal of Public Health*, vol. 93(9): p. 1500-1508.
- Delfino R. J., Becklake M. R., et al. 1994. "The Relationship of Urgent Hospital Admissions for Respiratory Illnesses to Photochemical Air Pollution Levels in Montreal." *Environmental Research*, vol. 67(1): p. 1-19.
- Delfino, R. J., A. M. Murphy-Moulton, et al. 1998. "Emergency Room Visits for Respiratory Illnesses among the Elderly in Montreal: Association with Low Level Ozone Exposure,." *Environmental Research*, vol. 76(2): p. 67-77.
- Diez Roux, A. V. 2003. "Residential Environments and Cardiovascular Risk." *Journal of Urban Health. The New York Academy of Medicine*, vol. 80(4): p. 569-589.

- Direction de la santé publique de Montréal-Centre. 1996. *Étude sur la perception des risques pour la santé reliés à l'environnement auprès de la population du Montréal-Centre : Groupe de Discussion*. Montréal: Régie régionale de la santé et des services sociaux de Montréal-Centre, 92 p.
- Direction de la santé publique de Montréal-Centre. 2002. *Rapport annuel 2002 sur la santé de la population : La santé urbaine, une condition nécessaire à l'essor de Montréal*. Montréal: Direction de la santé publique de Montréal-Centre, 92 p.
- Direction de la santé publique de Montréal-Centre. 2002b. *Mémoire sur le projet de Modernisation de la rue Notre-Dame du ministère des Transports du Québec*. Montréal: Direction de la santé publique de Montréal-Centre, 26 p.
- Drouin, L., D. Schoen, et al. 2002. *Actes du symposium sur la pollution atmosphérique et la santé publique*. Montréal: Conférence des gouverneurs de la Nouvelle-Angleterre et des premiers ministres des provinces de l'est du Canada. Institut national de santé publique du Québec et Direction de la santé publique de Montréal, 55 p.
- Egan, M., M. Petticrew, et al. 2003. "New Roads and Human Health : A Systematic Review." *American Journal of Public Health*, vol. 93(9): p. 1463-1471.
- Forget, G. et J. Lebel. 2002. *Approche écosystémique à la santé humaine*. Ottawa, Centre de recherche pour le développement international. 47 p.
- France, C. 2004. "Health contribution to local government planning." *Environmental Impact Assessment Review*, vol. 24(2): p. 189-198.
- Frank, L. D., M. A. Andersen, et al. 2004. "Obesity relationships with community design, physical activity, and time spent in cars." *American Journal of Preventive Medicine*, vol. 27(2): p. 87-96.
- Friedman, M., K. Powell, et al. 2001. "Impact of Changes in Transportation and Commuting Behaviors During the 1996 Summer Olympic Games in Atlanta on Air Quality and Childhood Asthma." *JAMA*, vol. 285(7): p. 897-905.
- Frumkin, H., L. Frank, et al. 2004. *Urban Sprawl and Public Health : designing, planning, and building for healthy communities*. Washington, Island Press. 339 p.
- Gagnon, C. 2003. *DONNÉES 2003 : Réseau de surveillance de la qualité de l'air de la Ville de Montréal*. Montréal: Service des infrastructures, du transport et de l'environnement, Direction de l'environnement, Ville de Montréal, 29 p.
- Gagnon, C., C. Bessette, et al. 2003. *Qualité de l'air à Montréal. Rapport annuel 2003*. Ville de Montréal: Service des infrastructures, du transport et de l'environnement, Direction de l'environnement, Planification et suivi environnemental, RSQA, 6 p.

- Giles-Corti, B. et R. J. Donovan. 2002. "Socioeconomic Status Differences in Recreational Physical Activity Levels and Real and Perceived Access to a Supportive Physical Environment." *Preventive Medicine*, vol. 35(6): p. 601-611.
- Goldberg et al. 2001a. "Associations between daily cause-specific mortality and concentrations of ground-level ozone in Montreal, Quebec." *Am J Epidemiol.*, vol. 154(9): p. 817-826.
- Goldberg, M. S., R. T. Burnett, et al. 2001b. "The Association between Daily Mortality and Ambient Air Particle Pollution in Montreal, Quebec: 1. Nonaccidental Mortality." *Environmental Research*, vol. 86(1): p. 12-25.
- Goldberg, M. S., R. T. Burnett, et al. 2001c. "The Association between Daily Mortality and Ambient Air Particle Pollution in Montreal, Quebec: 2. Cause-Specific Mortality." *Environmental Research*, vol. 86(1): p. 26-36.
- Goldberg, M. S., R. T. Burnett, et al. 2003. "Associations between ambient air pollution and daily mortality among persons with congestive heart failure*1." *Environmental Research*, vol. 91(1): p. 8-20.
- Gourvil, L. et F. Joubert. 2004. *Évaluation de la congestion routière dans la ville de Montréal*. Montréal: Les conseillers ADEC inc. et ministère des Transports du Québec, 123 p.
- Gulliver, J. et D. J. Briggs. 2004. "Personal exposure to particulate air pollution in transport microenvironments." *Atmospheric Environment*, vol. 38(1): p. 1-8.
- Gunier et al. 2003. "Traffic density in California : Soioeconomic and ethnic differences among potentially exposed children." *J Exp Anal Environmental Epidemiology*, vol. 13: p. 240-246.
- Hoek, G., B. Brunekreef, et al. 2002. "Association between mortality and indicators of traffic-related air pollution in the Netherlands: a cohort study." *Lancet*, vol. 360(9341): p. 1203-1209.
- Hofmann, N., G. Filoso, et al. 2004. "The loss of dependable agricultural land in Canada." *Rural and Small Town Canada Analysis Bulletin*, vol. 5(8): p. 16.
- Humpel, N., N. Owen, et al. 2004. "Perceived environment attributes, residential location, and walking for particular purposes." *American Journal of Preventive Medicine*, vol. 26(2): p. 119-125.
- Janssen, N. A., P. H. van Vliet, et al. 2001. "Assessment of exposure to traffic related air pollution of children attending schools near motorways." *Atmospheric Environment*, vol. 35(22): p. 3875-3884.

- Kearney, M. 2004. "Walking the walk? Community participation in HIA: A qualitative interview study." *Environmental Impact Assessment Review*, vol. 24(2): p. 217-229.
- Kemm, J. 2004. "What is health impact assessment and what can it learn from EIA?" *Environmental Impact Assessment Review*, vol. 24: p. 131-134.
- Kinney, P., A. Maneesha, et al. 2000. "Airborne Concentration of PM_{2,5} and Diesel Exhaust Particles on Harlem Sidewalks : A community Based Pilot Study." *Environ Health Perspect*, vol. 108(9): p. 213-218.
- Lachapelle, U. 2005. *Le transport urbain et ses effets sur la santé dans la région métropolitaine de Sao Paulo : pour une intégration aux politiques publiques*. Montréal, mémoire de maîtrise: Université du Québec à Montréal, 131 p.
- Le Bot, I., C. Grandchamp, et al. 2003. *Portrait de territoire : l'arrondissement Mercier Hochelaga-Maisonneuve*. Montréal: Centraide du grand Montréal, 34 p.
- Lepage, L., M. Gauthier, et al. 2002. *La prise en compte de la problématique environnementale dans des projets d'infrastructures de transports : planification, gouvernance et suivi de la mise en œuvre, rapport final déposé à la Commission de consultation sur l'amélioration de la mobilité entre Montréal et la Rive-Sud*. Montréal: Gouvernement du Québec, 105 p.
- Lin, C. A., L. A. Amador Pereira, et al. 2003. "Association between air pollution and ischemic cardiovascular emergency room visits." *Environmental Research*, vol. 92(1): p. 57-63.
- Lin, S., J. P. Munsie, et al. 2002. "Childhood Asthma Hospitalization and Residential Exposure to State Route Traffic." *Environmental Research*, vol. 88(2): p. 73-81.
- Maisonet, M., A. Correa, et al. 2004. "A review of the literature on the effects of ambient air pollution on fetal growth." *Environmental Research*, vol. 95(1): p. 106-115.
- McConnell, e. a. 2002. "Asthma in exercising children exposed to ozone: a cohort study." *Lancet*, vol. 359(386).
- Ministère de l'Environnement du Québec (MENV). 2002. *Inventaire québécois des gaz à effet de serre 1990-2000*. Québec: ministère de l'Environnement du Québec, 93 p.
- Ministère de l'Environnement du Québec. 2003. *Directive pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement d'un projet de route*. Québec: Ministère de l'Environnement du Québec, 30 p.
- Ministère de l'Environnement du Québec. Direction des évaluations environnementales. 2002. *Rapport d'analyse environnementale : Modernisation de la rue Notre-Dame, entre la rue Amherst et l'échangeur de l'autoroute 25, par le ministère des Transports du Québec Dossier 3211-05-378*. Québec: ministère de l'Environnement du Québec, 136 p.

- Ministère des Transports du Québec. 1994. *Éléments de problématique et fondements de la politique sur l'environnement du ministère des Transports du Québec*. Québec: Ministère des Transports du Québec, 32 p.
- Ministère des Transports du Québec. 2000 [Nouv. éd.]. *Mieux s'entendre avec le bruit routier . [élaborée par le Service de l'aménagement des infrastructures et de l'environnement du ministère des Transports du Québec]*. Québec: ministère des Transports du Québec, 24 p.
- Nicolai, T. 2002. "Pollution, environmental factors and childhood respiratory allergic disease." *Toxicology*, vol. 181-182: p. 317-321.
- Noland, R. B. 2001. "Relationships between highway capacity and induced vehicle travel." *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, vol. 35(1): p. 47-72.
- Noland, R. B. 2003. "Traffic fatalities and injuries: the effect of changes in infrastructure and other trends." *Accident Analysis & Prevention*, vol. 35(4): p. 599-611.
- Noland, R. B. et L. L. Lem. 2002. "A review of the evidence for induced travel and changes in transportation and environmental policy in the US and the UK." *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, vol. 7(1): p. 1-26.
- O'Neill, M., M. Jerrett, et al. 2003. "Health, Wealth and Air Pollution : Advancing Theory and Methods." *Environ Health Perspect*, vol. 111(16): p. 1861-1870.
- Organisation for Economic Co-operation and Development OECD. 2002a. *OECD Guidelines towards Environmentally Sustainable Transport*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development, 54 p.
- Organisation pour le développement et la coopération économiques OCDE. 1997. *Vers des transports durables : La conférence de Vancouver*. Vancouver: Organisation pour le développement et la coopération économiques, 206 p.
- Pampalon, R. et G. Raymond. 2000. "Un indice de défavorisation pour la planification de la santé et du bien-être au Québec." *Maladies Chroniques au Canada. Ministère des Travaux publics et Services gouvernementaux du Canada*, vol. 21(3): p. 113-122.
- Passchier-Vermeer, W. et W. Passchier. 2000. "Noise Exposure and Public Health." *Environ Health Perspect*, vol. 108(1): p. 123-131.
- Pereira, L. A., D. Loomis, et al. 1998. "Association between Air Pollution and Intrauterine Mortality in São Paulo, Brazil." *Environmental Health Perspective*, vol. 106: p. 325-329.
- Pikora, T., B. Giles-Corti, et al. 2003. "Developing a framework for assessment of the environmental determinants of walking and cycling." *Social Science & Medicine*, vol.

56(8): p. 1693-1703.

- Pitard, A., A. Zeghnoun, et al. 2004. "Short-term associations between air pollution and respiratory drug sales." *Environmental Research*, vol. 95(1): p. 43-52.
- Ribeiro, H. et M. R. A. Cardoso. 2003. "Air pollution and children's health in São Paulo (1986-1998)." *Social Science & Medicine*, vol. 57(11): p. 2013-2022.
- Rijnders, E., N. Janssen, et al. 2001. "Personal and Outdoor Nitrogen Dioxide Concentrations in Relation to Degree of urbanization and Traffic Density." *Environ Health Perspect*, vol. 109(Suppl 3): p. 411-417.
- RMQA - Regroupement montréalais pour la qualité de l'air et groupe Consensus. 1997. *Étude sur les perceptions des élus municipaux de la grande région de Montréal sur les liens entre les questions de transport, de pollution atmosphérique et de santé publique*. Montréal: Regroupement montréalais pour la qualité de l'air, 33 p.
- Roorda-Knape, M. C., N. A. H. Janssen, et al. 1998. "Air pollution from traffic in city districts near major motorways." *Atmospheric Environment*, vol. 32(11): p. 1921-1930.
- Ross, N. A., S. Tremblay, et al. 2004. "Neighbourhood influences on health in Montreal, Canada." *Social Science & Medicine*, vol. 59(7): p. 1485-1494.
- Sallis, J. F., L. D. Frank, et al. 2004. "Active transportation and physical activity: opportunities for collaboration on transportation and public health research." *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, vol. 38(4): p. 249-268.
- Santé Canada. 1999. *Guide canadien d'évaluation des incidences sur la santé : notions Fondamentales*. Ottawa: ministre, Travaux publics et Services gouvernementaux, 60 p.
- Schrank, D. et T. Lomax. 2004. *The 2004 Urban Mobility Report*. College Station: Texas Transportation Institute, 24 p.
- Secrétariat de l'Enquête Origine-Destination 2003. 2004. *Enquête Origine-Destination 2003 : Faits saillants*. Montréal: Secrétariat de l'Enquête Origine-Destination 2003, 28 p.
- Service de la mise en valeur du territoire et du patrimoine. 2004. *Les arrondissements de Montréal : Répertoire socio-démographique et classement par variables : déplacements domicile-travail*. Montréal: Ville de Montréal, 4 p.
- Smargiassi, A., M. Baldwin, et al. 2005. "Small-scale spatial variability of particle concentrations and traffic levels in Montreal: a pilot study." *Science of The Total Environment*, vol. In Press, Corrected Proof.

- Smargiassi, A., S. Charbonneau, et al. 2004. *Localisation et ampleur des conditions d'habitation problématiques à Montréal*. Montréal: Projet pilote conjoint de la Direction de santé publique de Montréal et de la Direction de l'habitation de la ville de Montréal, 27 p.
- Sogoric, S., J. Middleton, et al. 2005. "A naturalistic inquiry on the impact of interventions aiming to improve health and the quality of life in the community." *Social Science & Medicine*, vol. 60(1): p. 153-164.
- Steinemann, A. 2000. "Rethinking human health impact assessment." *Environmental Impact Assessment Review*, vol. 20: p. 627-645.
- Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie (TRNEE), Groupe de travail sur le développement durable des transports, et al. 1998. *Les émissions de gaz à effet de serre provenant des transports urbains : rapport de synthèse*. Ottawa: Table ronde nationale sur l'environnement et l'économie, 130 p.
- Van der Zee S., Hoek G., et al. 1999. "Acute effects of urban air pollution on respiratory health of children with and without chronic respiratory symptoms." *Occupational and Environmental Medicine*, vol. 56(12): p. 802-813.
- Van Vliet, P., M. Knape, et al. 1997. "Motor Vehicle Exhaust and Chronic Respiratory Symptoms in Children Living near Freeways." *Environmental Research*, vol. 74(2): p. 122-132.
- Vedal, S., M. Brauer, et al. 2003. "Air pollution and Daily Mortality in a City with Low Levels of Pollution." *Environ Health Perspect*, vol. 111(1): p. 45-51.
- Watkiss, P., C. Brand, et al. 2000. *Informing Transport Health Impact Assessment in London*. London: AEA Technology, 139 p.
- WHO - World Health Organization. 2000. *Transport, Environment and Health*. Vienna: WHO Regional Publications, 81 p.
- Wilhem, M. et B. Ritz. 2003. "Residential Proximity to Traffic and Adverse Birth Outcomes in Los Angeles County, California, 1994-1996." *Environ Health Perspect*, vol. 111(2): p. 207-216.
- Wilson, A. M., C. P. Wake, et al. 2005. "Air pollution, weather, and respiratory emergency room visits in two northern New England cities: an ecological time-series study." *Environmental Research*, vol. 97(3): p. 312-321.