



Mémoire conjoint déposé au Ministère des Affaires municipales et de l'Habitation (MAMH)

**Dans le cadre de la consultation publique sur la
Stratégie nationale d'urbanisme et d'aménagement des territoires**

17 septembre 2021

Présentation de l'Association québécoise des médecins pour l'environnement

Officiellement créée en 2018, l'Association québécoise des médecins pour l'environnement (AQME) regroupe des centaines des médecins québécois interpellés par les enjeux environnementaux. L'AQME s'intéresse notamment aux impacts des changements climatiques sur la santé, aux transports actifs et en commun, aux pesticides, à la protection de la nature, et aux enjeux énergétiques. L'AQME est la branche québécoise de l'Association canadienne des médecins pour l'environnement fondée en 1993.

Présentation de Santé Urbanité

Santé Urbanité a pour mission de favoriser la santé globale, les saines habitudes de vie et la réduction des coûts en santé par l'incitation au verdissement urbain, aux transports collectifs et actifs (marche et vélo) et à la lutte aux changements climatiques. Grâce à la collaboration des établissements de santé du grand Québec-Lévis et de l'Institut national de santé publique du Québec, l'initiative Ça marche Doc! s'est méritée en 2019 le Prix d'excellence du réseau de la santé et des services sociaux – Volet partenariat.

Introduction

La façon dont notre territoire est aménagé a un impact majeur sur la santé, le bien-être et l'espérance de vie des Québécois et Québécoises. L'exercice actuel mené par le MAMH nous apparaît comme une démarche porteuse d'un meilleur avenir pour l'ensemble de la population. Nous applaudissons donc le leadership du MAMH dans l'élaboration d'une nouvelle Stratégie d'urbanisme et d'aménagement des territoires (SNUAT) et tout particulièrement la vision de création de milieux de vie sains, durables et prospères. Nous constatons que la démarche de consultation a mené à une série de constats très pertinents.

Le contenu de ce mémoire se veut une démarche constructive pour parfaire le document de consultation. Nous espérons que les commentaires et recommandations que nous émettons dans ce document seront intégrées à la version finale de la SNUAT pour un avenir plus sain, durable et prospère pour l'ensemble des Québécois et Québécoises.

Portrait de la situation

Nous sommes d'avis que le portrait de la situation dressé dans le *Document de consultation Pour des milieux de vie de qualité, attrayants et en santé* ne reflète pas entièrement l'importance en santé de nos choix en aménagement urbain ni ne confère l'urgence d'agir. La littérature médicale nous indique que des milliers de Québécois et de Québécoises meurent prématurément chaque année en raison de notre cadre bâti actuel et de notre dépendance à l'automobile. La littérature médicale nous indique aussi que de mauvais choix en aménagement urbain font bondir les coûts en santé, ce qui dans le contexte actuel du vieillissement de la population et des changements climatiques, pourraient nous acculer à des décisions sociétales déchirantes si nous ne saisissons pas l'opportunité de la SNUAT pour amorcer un virage salutaire.

Nous vous présentons donc un portrait qui reflète la très grande importance de l'urbanisme sur la santé des Québécois et Québécoises et les coûts faramineux en santé qui en découlent. Nous nous efforcerons aussi de décrire l'urgence d'agir pour le bien de tous.

1. Impacts de différents types de transports sur la santé et le bien-être de la population et sur les finances publiques

1.1 Impacts néfastes de la dépendance à l'automobile

Notre dépendance à l'automobile nous rend malades et nous tue en grand nombre. Afin de mieux comprendre les bénéfices en santé des transports collectifs et actifs, il est utile de connaître les impacts négatifs du transport automobile.

a) Pollution atmosphérique

Du point de vue santé, il faut distinguer entre les émissions de gaz à effet de serre et les émissions de polluants atmosphériques. Même si les transports sont la source principale de ces deux types d'émissions, les impacts sur la santé sont différents, les polluants de l'air ayant un effet négatif direct sur la santé, et ce, à faible dose. Dans les pays à revenu économique élevé comme le Canada, la pollution de l'air a été associée à 33% des maladies cardiovasculaires, 16% des MPOC (maladies pulmonaires obstructives chroniques), 12% des infections des voies respiratoires inférieures et 8% des cancers de la trachée, des bronches ou du poumon.¹ Ajoutons qu'une étude québécoise récente, menée chez une cohorte de 1 183 865 enfants suivis de 1996 à 2011, le tout ajusté pour niveau socio-économique, fumée passive etc., a démontré que la pollution de l'air initie l'asthme chez les enfants en fonction de la dose et de la durée d'exposition. Le risque d'asthme augmente de 4 à 11% selon le polluant pour chaque augmentation d'un quartile de pollution. Augmenter l'ozone de 0.009 ppm augmente le nombre de jeunes asthmatiques de 33% !²

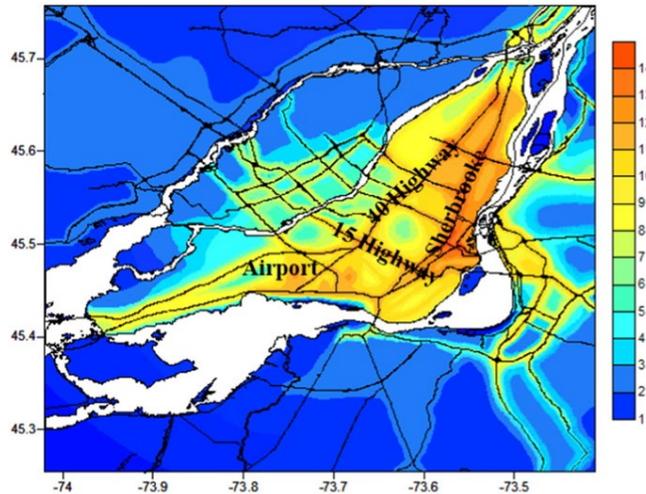
La pollution de l'air est associée à 4 000 décès prématurés annuels au Québec³, soit douze fois plus que ceux liés aux accidents routiers.⁴ De plus, des études récentes associent la pollution de l'air à la démence⁵ et à l'autisme et des retards cognitifs chez les enfants.^{6 7 8} Certains auteurs ont rapporté dernièrement une augmentation de la mortalité de la COVID-19 en présence de pollution atmosphérique.^{9 10} Enfin, une grande étude publiée tout récemment et menée au Royaume-Uni a démontré que l'exposition à la pollution atmosphérique était associée à une augmentation de l'utilisation des services de santé pour les personnes atteintes de troubles psychotiques et de troubles de l'humeur, comme la dépression.¹¹

Il n'y a pas de valeurs seuils pour les PM_{2.5} et le NO₂ en deçà desquelles il n'y a pas d'impact sur la santé.¹² Une exposition aiguë aux PM_{2.5} peut précipiter la maladie cardiaque ischémique, des accidents cérébraux vasculaires, l'insuffisance cardiaque, les thrombo-embolies veineuses, les arythmies et augmenter les hospitalisations et la mortalité cardiaque. Une exposition chronique aux PM_{2.5} augmente le risque de développer de l'hypertension, du diabète, l'athérosclérose, le syndrome métabolique et la mortalité cardiovasculaire généralisée. La pente de la courbe exposition-réponse pour la mortalité cardiovasculaire est élevée à des niveaux faibles de PM_{2.5} annuel et s'aplatit à des niveaux plus élevés, ce qui signifie que les plus grands bénéfices sanitaires résultent d'interventions qui réduisent l'exposition à des niveaux très bas.¹³

Au Québec, le secteur des transports est responsable à lui seul de 62% de toutes les émissions de l'ensemble des contaminants atmosphériques.¹⁴ La cartographie de Montréal a démontré des niveaux

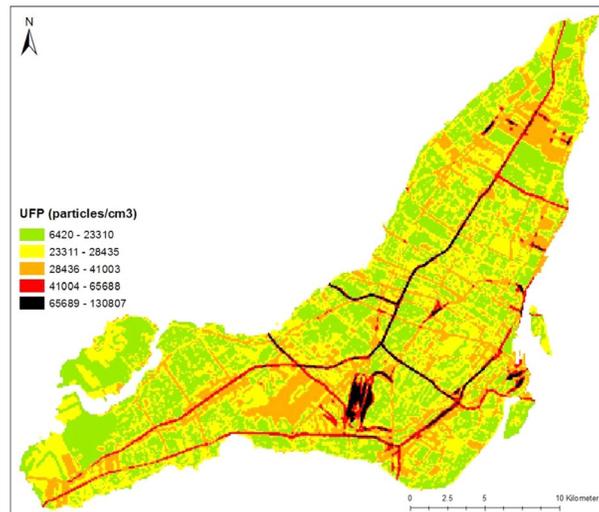
de NO_x plus élevés le long du réseau autoroutier (figure 1) avec une diffusion de la pollution atmosphérique vers les quartiers adjacents.¹⁵ L'électrification des automobiles ne règlera pas complètement le problème de pollution atmosphérique car les particules fines dommageables pour la santé proviennent aussi de l'usure des freins et des pneus ainsi que des abrasifs épandus sur les routes.¹⁶

Figure 1 : Niveaux de NO_x à Montréal



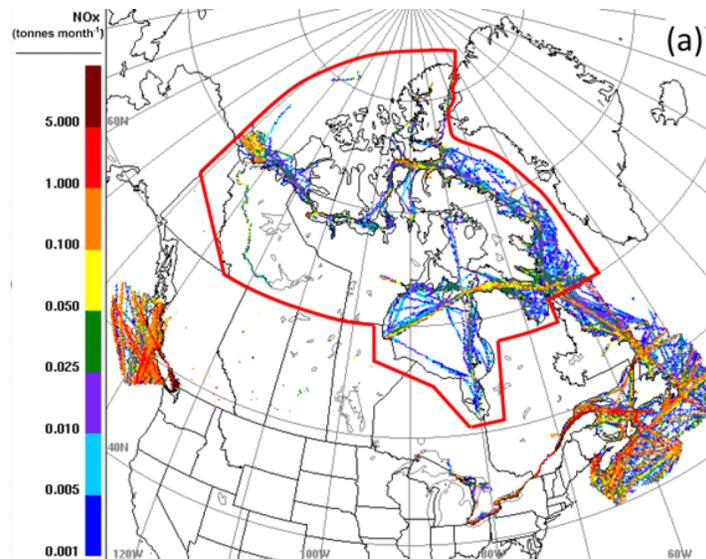
Le diesel émis par les camions, trains et bateaux est très polluant par rapport aux véhicules automobiles à essence.¹⁷ ¹⁸ Dans une étude récente, les rails, gare de triage ferroviaire et port maritime ont été identifiés parmi les sites ayant la plus forte concentration de particules ultra fines sur le territoire de Montréal (figure 2).¹⁹ En 2017, les locomotives de trains de marchandises au Canada ont émis 1.5 kilotonnes de PM et 72.9 kilotonnes de NO_x.²⁰ Des études récentes suggèrent que le transport maritime est responsable de 15% et 4-9% de toutes les émissions de NO_x et SO₂ provenant des activités humaines.²¹

Figure 2 : Niveaux de particules ultra fines à Montréal



La cartographie des émissions maritimes démontre des émissions élevées de polluants atmosphériques par les bateaux transocéaniques sur la voie maritime du Saint-Laurent (figure 3).²² Il a été estimé que les émissions des navires contribuent, en moyenne, de 5 à 15% des concentrations de particules fines dans l'air ambiant des ports.²³ Les émissions liées aux activités portuaires ont incité l'Agence européenne de l'environnement à recommander la délocalisation des installations industrialo-portuaires en dehors des zones urbaines peuplées.²⁴

Figure 3 : Niveaux de NOx sur les voies maritimes



b) Pollution sonore

L'excitation du système nerveux autonome et du système endocrinien qui découle des bruits perçus peut induire à long terme un stress chronique.²⁵ Le bruit du transport routier est la principale source.²⁶ Des études ont montré qu'une exposition au bruit du transport est associée à des problèmes de sommeil et de concentration²⁷ et accroît les risques de maladies cardiovasculaires²⁸, dont l'hypertension artérielle²⁹ chez les personnes exposées à long terme à des niveaux élevés de bruit du trafic.

c) Accidents routiers

Le transport automobile est responsable d'environ 300 décès annuels au Québec.³⁰ À ceci s'ajoutent les blessures non-mortelles et handicaps physiques résiduels causés par les accidents routiers. À Montréal, par exemple, on dénombre 220 fois plus de blessés que de décès.³¹

d) Sédentarisme

Étant un mode de transport très peu actif pour l'être humain, le transport automobile favorise le sédentarisme et les nombreuses maladies qui lui sont associées (obésité, diabète, hypertension, maladie cardiovasculaire, cancer, etc.).³² Ceci est associé à une part substantielle des coûts directs et indirects des soins de santé³³.

e) Minéralisation de l'espace urbain

Environ 50% de l'espace d'une ville québécoise est dédié à l'automobile.³⁴ Cette minéralisation de l'espace urbain a de nombreux effets pervers comme la création d'îlots de chaleur et l'augmentation de la concentration des polluants atmosphériques en raison de la hausse de la température. À ceci s'ajoute un ruissellement accru des eaux de pluie entraînant la surverse des eaux d'égout dans les cours d'eau³⁵ et l'augmentation des épisodes de gastroentérites infectieuses dans la population.³⁶ De plus, l'espace accaparé par l'auto n'est plus disponible pour des aménagements favorables à la santé comme le verdissement urbain et la création de lieux publics pour l'être humain. Basé sur une étude de chercheurs canadiens³⁷ et de données statistiques disponibles pour le Québec,³⁸ il a été évalué que la minéralisation de nos villes pourrait être responsable d'au moins 2 000 décès prématurés par année au Québec.

f) Étalement urbain

Le tout-à-l'automobile accompagné de l'augmentation du réseau routier automobile favorise l'étalement urbain.³⁹ Le modèle de développement doit complètement être revisité : le modèle basé sur la consolidation urbaine doit absolument être privilégié.

g) Désavantages économiques

Le coût annuel de la possession d'une voiture par un ménage québécois a été évalué à environ 10 000\$.⁴⁰ De plus, le transport privé par automobile contribue au déficit de la balance commerciale du Québec par l'utilisation d'énergies fossiles, l'achat d'automobiles et ses impacts négatifs en santé, les 3 premiers produits d'importation du Québec en 2009 étant respectivement: le pétrole brut, les automobiles et châssis et les médicaments et produits pharmaceutiques.⁴¹ La valeur économique totale des impacts sanitaires liés à la pollution de l'air pour le Québec se chiffre à 30 milliards de dollars par année.⁴²

1.2 Impacts bénéfiques des transports collectifs et actifs

La littérature scientifique démontre que les transports collectifs et actifs ont des impacts positifs pour l'environnement, l'économie, et la santé. En effet, un transfert modal de l'automobile vers les transports collectifs et actifs entraînerait de multiples bénéfices pour la société québécoise, c'est pourquoi une vingtaine de médecins ont cosigné une lettre d'opinion intitulée « Le transport en commun, c'est bon pour la santé » en appui au projet de Réseau structurant de transport en commun de la Ville de Québec. Cette lettre d'opinion fut publiée le 14 avril 2019 dans le Journal de Québec. Outre la réduction de la congestion routière,⁴³ voici les principaux bénéfices des transports collectifs et actifs :

a) Amélioration de la qualité de l'air

La littérature scientifique démontre que des investissements dans les transports collectifs peuvent réduire la pollution atmosphérique.⁴⁴ Ainsi, une étude américaine rapporte que, si tous les déplacements automobiles de moins de 8 km se faisaient par transports alternatifs, cela résulterait en une réduction de 0.1 µg/m³ du niveau moyen annuel de PM_{2.5}.⁴⁵

b) Sécurité

Une stratégie de prévention des traumatismes routiers repose sur une diminution du nombre de déplacements en automobile et un transfert modal vers les moyens de transport alternatif, notamment le transport en commun et le transport actif.⁴⁶ Cependant, dans les villes très motorisées au départ, ce transfert modal doit s'accompagner de l'aménagement d'infrastructures sécuritaires pour les piétons et cyclistes.⁴⁷

c) Densification urbaine

L'espace libéré par l'automobile grâce aux transports actifs et collectifs peut être récupéré pour la densification urbaine.

d) Bénéfices sanitaires

En plus de lutter contre la congestion routière, le transport en commun améliore la santé de la population. En effet, les gens qui prennent le transport en commun marchent plus que ceux qui ne prennent que leur auto car ils doivent se déplacer à pied ou en vélo pour se rendre et revenir de l'arrêt du transport en commun. Ainsi, les usagers du transport en commun sont quatre fois plus susceptibles de marcher les 10 000 pas/jour recommandés par leur médecin que les automobilistes.⁴⁸ Les personnes qui se déplacent en vélo font plus d'activité physique que les automobilistes; ils pèsent en moyenne 4 kg de moins que ces derniers.⁴⁹

L'activité physique faite par les piétons, les cyclistes et les usagers du transport en commun est d'autant plus importante pour la santé que l'inactivité physique a été liée à des taux plus élevés d'obésité, de cancer, de maladie cardiaque, d'hypertension et de diabète de type 2 (ou adulte, souvent lié au surpoids). Selon l'Organisation mondiale de la santé, l'inactivité physique est la principale cause d'au moins 10 % des diagnostics de cancer du sein et du colon au Canada⁵⁰. À l'heure où 51% des Québécois ont un surplus de poids,⁵¹ il est temps d'aménager nos villes pour inciter à l'exercice physique. Il a été évalué par modélisation qu'une diminution de la motorisation automobile accompagnée de densification du tissu urbain résultait en des gains sanitaires nets de 420-826 années de vie corrigées du facteur invalidité par 100 000 habitants.⁵²

e) Récupération de l'espace urbain pour des aménagements favorables à la santé

L'espace libéré par l'automobile grâce aux transports actifs peut être récupéré pour des aménagements favorables à la santé tels que le verdissement urbain. Les impacts bénéfiques des points de vue sanitaires, sociaux, environnementaux et économiques du verdissement urbain sont décrits aux sections 2 et 4.

f) Bénéfices économiques

Le transport en commun génère un impact sur l'économie québécoise près de trois fois supérieur à celui du transport privé par automobile tout en permettant d'améliorer la balance commerciale du Québec en ce qui a trait aux 3 premiers produits d'importation du Québec (le pétrole brut, les automobiles et châssis et les médicaments et produits pharmaceutiques).⁵³ De plus, la réduction de la pollution atmosphérique occasionnée par un transfert modal vers les transports collectifs et actifs a le potentiel de réduire substantiellement les coûts en santé. Ainsi, une étude américaine rapporte que, si tous les déplacements automobiles de moins de 8 km se faisaient par transports alternatifs, cela résulterait en

bénéfices sanitaires nets annuels estimés à environ 5 à 8 milliards de dollars américains pour onze villes métropolitaines.⁵⁴ Les aménagements piétonniers tels des rues piétonnières peuvent augmenter l'achalandage commercial de l'ordre de 20% à 40%.⁵⁵

2. Impacts de la fréquentation des espaces verts sur la santé et le bien-être de la population

La réduction de plusieurs maladies chroniques, telles que la maladie cardiovasculaire et l'anxiété, a été associée à la présence et l'accès à des espaces verts.⁵⁶ Ainsi peut-on lire dans une revue de littérature récente faite par l'Institut national de santé publique du Québec :⁵⁷

Les espaces verts sont bénéfiques pour la santé physique, surtout parce qu'ils fournissent des opportunités pour faire de l'activité physique. La présence d'espaces verts aurait également des effets positifs sur la réduction de l'obésité, de l'embonpoint et de la morbidité qui y est liée. Enfin, les espaces verts dans les quartiers permettent une réduction de la mortalité associée à certaines maladies.

Les espaces verts ont également des bienfaits sur la santé mentale, comme la réduction des symptômes de dépression et la réduction du stress. Ils affecteraient positivement le bien-être mental, le sentiment de rétablissement, la bonne humeur et la vitalité.

Pour les personnes âgées, cette verdure permet une meilleure disposition pour la marche et réduit les risques de problèmes de santé chroniques.

Chez les enfants, le couvert végétal agit positivement en réduisant l'indice de masse corporelle (IMC) et en augmentant la pratique d'activité physique à l'extérieur. Les espaces verts ont également un impact sur la santé mentale des enfants en favorisant le calme, l'attention et la concentration en milieu scolaire, notamment pour les enfants aux prises avec un trouble du déficit de l'attention, et favorisent la réduction du stress.

Les espaces verts sont également responsables de certains bénéfices sociaux. Ils contribuent à briser l'isolement social en créant des milieux de rencontres, tendent à diminuer la criminalité des quartiers. La présence d'espaces verts à proximité du domicile favorise leur achalandage, la distance maximale recommandée par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) étant de 300 mètres. Les espaces verts bien entretenus et sécuritaires influencent leur utilisation.

En effet, l'Organisation mondiale de la santé recommande que chaque citoyen soit à au plus 300 mètres d'un espace vert d'au moins 0.5 à 1 hectares.⁵⁸ L'aménagement d'une trame verte de proximité par l'interconnexion des espaces verts existants et la création de nouveaux permet de répartir de façon plus équitable les espaces verts dans une ville et de créer des parcours qui soient suffisamment longs (2.0 à 2.5 km) pour une marche de 30 minutes⁵⁹ tel que recommandé par les médecins. Dans une ville, il faudrait viser à ce qu'au moins 12% du territoire à l'intérieur du périmètre urbanisé et au moins 17% du territoire total couvert par les villes soit protégé sous forme de milieux naturels d'ici 2030.⁶⁰

3. Impact de l'hiver sur l'activité physique des québécois

Les canadiens font moins d'activité physique l'hiver.⁶¹ En effet, durant l'hiver, 64% des canadiens sont inactifs comparé à 49% en été. L'activité physique liée aux loisirs est 86% plus probable en été qu'en hiver. Or, on a 3.5 fois plus de chances d'être en bonne santé si on fréquente un parc au moins une fois par mois durant l'hiver.⁶²

Il est donc important d'aménager nos villes pour que les citoyens puissent se déplacer facilement par transports collectifs et actifs l'hiver et avoir accès à réseau de parcs de proximité dont les sentiers sont entretenus durant la saison hivernale.

4. Importance des arbres urbains pour la santé et le bien-être de la population

Des centaines d'études démontrent qu'une canopée optimale d'au moins 40%, en apaisant les êtres humains, en les incitant à l'exercice, en diminuant les îlots de chaleur et en captant les polluants atmosphériques (associés à 4 000 décès prématurés annuels au Québec⁶³), pourraient diminuer, entre autres, de :

Maladies ou facteurs de risque améliorés par les parcs et espaces verts selon les études scientifiques récentes	Coûts annuels estimés au Québec par maladie ou facteur de risque (millions \$/an)	Diminution possible jusqu'à :	Économie potentielle annuelle par un verdissement optimal (% diminution x coûts annuels estimés en millions \$/an)
Stress	1000**	39 %	390
Dépression	7400**	7 %	520
Autisme	700****	11-19 %	80
Diabète	3000***	14 %	420
Hypertension	3200*	13 %	420
Embonpoint ou obésité	2900***	40 %	1160
Asthme	500***	6 %	30
Mortalité cardiovasculaire	5600***	9 %	500
Mortalité pulmonaire	2700***	10 %	270
Mortalité par cancer	1700*	13 %	220
Mortalité générale prématurée	28 000*****	10-20 %	2800

*Coûts directs

**Coûts indirects

***Coûts directs et indirects

****Coûts non détaillés

*****Valeur

Une analyse récente menée au Canada a démontré que les gens vivant dans des endroits avec un haut degré de verdissement urbain bénéficient d'une réduction globale du risque de mortalité de l'ordre de 8 à 12% (mortalité toute cause confondue)⁶⁵. Dans une ville comme Philadelphie, la plantation d'arbres pour atteindre une canopée de 30% pourrait sauver plus de 400 décès prématurés par année et engendrer des bénéfices économiques supérieurs à 4 milliards de US\$⁶⁶.

Les coûts annuels de ces maladies au Québec ont été estimés à plus de 26 milliards \$. D'autres bénéfices sanitaires, sociaux et environnementaux ont aussi été rapportés tels que la diminution des symptômes du trouble de déficit d'attention et hyperactivité,⁶⁷ un ralentissement du déclin cognitif,⁶⁸ une diminution de l'isolement social⁶⁹ et de la criminalité,⁷⁰ une augmentation des performances scolaires⁷¹ et de la productivité au travail,⁷² la réduction de la vitesse automobile,⁷³ la gestion des eaux de pluie,⁷⁴ la lutte à la défavorisation sociale,⁷⁵ aux îlots de chaleurs⁷⁶ et aux changements climatiques (captation de CO₂).⁷⁷

Dans nos municipalités québécoises, le taux de canopée est souvent variable d'un quartier à l'autre⁷⁸ avec pour plusieurs des taux de canopée bien au-dessous du niveau jugé optimal qui est d'au moins 40% dans les régions naturellement boisées comme la nôtre.⁷⁹ La protection de la canopée existante est un élément essentiel d'accroissement rapide du taux de canopée. Pour remplacer la capacité sanitaire et environnementale occasionnée par la perte d'un arbre adulte à grand déploiement, il faudrait planter de 20 à 50 jeunes arbres de 3 m⁸⁰ pour rétablir l'effet dépolluant initial.

Les arbres urbains captent environ 24% des polluants de l'air en moyenne.⁸¹ La simple présence d'arbres sur la rue diminue de 50 à 75% les matières particulaires, le principal polluant atmosphérique, pour les résidents et piétons à proximité immédiate,⁸² en plus de bénéfices d'ombrage et de diminution de chaleur. L'ombre fournie par les arbres de rue peut diminuer de 12 à 22°C la température ressentie.⁸³

La présence d'arbres, boisés urbains et autres éléments naturels augmentent l'attractivité des parcours et incitent aux transports actifs.⁸⁴ Les arbres rendent les parcours plus confortables pour les piétons et usagers du transport en commun car ils protègent du soleil l'été et du vent l'hiver.⁸⁵ La présence de biodiversité est aussi un élément attractif pour les humains, qui les incite à marcher pour se déplacer vers le transport en commun ou autre lieu tout en les apaisant et les ressourçant mentalement.⁸⁶

En février 2020, plus de 600 médecins, plus de 600 autres professionnels de la santé et plus de 45 partenaires institutionnels, dont des établissements de santé, se sont mobilisés pour demander des investissements majeurs récurrents dans le verdissement urbain au Québec.⁸⁷

5. Changements climatiques

Selon la prestigieuse revue médicale *The Lancet*, les changements climatiques représentent actuellement la plus grande menace à la santé publique.⁸⁸ Une étude d'Ouranos estime qu'il y aura plus de 20 000 décès additionnels causés par une augmentation de la température dans les 50 prochaines années au Québec.⁸⁹

Les vagues de chaleur peuvent causer des coups de chaleur, des troubles cardiovasculaires et respiratoires et même des décès.⁹⁰ 12% des Québécois consultent quand il fait assez chaud pour mal dormir la nuit.⁹¹ Chaque vague de chaleur coûte environ 55 millions de dollars en soins médicaux au Québec.⁹² Les surfaces minéralisées accroissent la température de l'air, c'est pourquoi elles sont appelées îlots de chaleur. Les îlots de chaleur sont plus nombreux dans certains quartiers et sont souvent liés à la défavorisation socio-économique (figure 6).⁹³ Tel qu'écrit précédemment, l'ombre fournie par les arbres de rue peut diminuer de 12 à 22°C la température ressentie.⁹⁴

Les inondations, l'érosion riveraine, les fortes pluies et les glissements de terrain sont des phénomènes naturels que subissent les collectivités depuis des années. Cependant, les tendances climatiques indiquent que ces phénomènes s'amplifieront à l'avenir.⁹⁵ Dans nos municipalités, les fortes pluies entraînent souvent une surverse des eaux d'égout dans les cours d'eau, contaminant ainsi les eaux de baignade et de consommation.^{96 97} Des chercheurs américains ont démontré que plus de la moitié des épidémies de maladies pouvant être liées à l'eau de boisson sont survenues après de fortes pluies. C'était en majorité des cas de gastroentérite aiguë.⁹⁸

Les sols imperméables, c'est-à-dire l'asphalte et le béton de nos villes font en sorte que les eaux de pluie ruissellent rapidement dans nos systèmes d'égouts pour causer des débordements. La préservation des milieux humides, la plantation d'arbres, la création de jardins de pluie, l'aménagement de stationnements avec des matériaux perméables et la construction de toits verts favorisent la rétention de l'eau de pluie et son infiltration dans le sol plutôt que son ruissellement vers les systèmes d'égouts et les cours d'eau. Une gestion durable des eaux de pluie reposant principalement sur les infrastructures vertes offre en outre de multiples co-bénéfices sanitaires tels que décrits aux sections 2 et 4.⁹⁹

Vision

Nous croyons qu'il serait préférable que la mobilité durable soit mieux définie en remplaçant mobilité durable par transports collectifs et actifs. Puisque le réseau de transport a un impact majeur sur l'aménagement du territoire ainsi que sur la santé des citoyens et des coûts en santé qui en découlent, nous recommandons d'ajouter un sixième principe : Mobilité favorisant les transports collectifs et actifs.

Axes

À notre avis, certains leviers d'action mériteraient d'être précisés, chiffrés ou ajoutés pour mettre en place une SNUAT qui oriente vers la création optimale et rapide de milieux de vie sains, durables et prospères. À ces leviers d'action, nous voudrions ajouter certains moyens d'actions qui nous apparaissent primordiaux et incontournables pour réaliser la vision qui sous-tend la SNUAT.

Axe 1. Gouvernance

Intégration des enjeux de santé au cadre d'aménagement

Les enjeux de santé, et non pas seulement les enjeux de saines habitudes de vie, devraient être intégrés au cadre d'aménagement.

Évaluation d'impacts sur la santé

Le cadre d'aménagement devrait imposer une évaluation d'impact sur la santé¹⁰⁰ et des coûts en santé pour les projets significatifs dans un milieu de vie. Ces impacts en santé et les coûts qui en découlent (notamment sur le réseau de la santé et des services sociaux), devraient être présentés aux citoyens lors de consultations publiques.

Consultation des Directions de santé publique

À l'heure actuelle, les Directions de santé publique sont sur le même pied que les simples citoyens lors de consultations publiques. Nous recommandons que les Directions de santé publique soient consultées en amont pour tout projet significatif dans un milieu de vie.

Fusion du Ministère des transports (MTQ) au MAMH

Le MTQ semble souvent fonctionner en silo sans tenir compte des principes d'aménagement durable du territoire, de la santé des citoyens ni des différentes solutions possibles pour lutter contre la congestion routière. Ainsi lors de la conférence Santé et qualité de l'air tenue en 2019, un représentant du MTQ a présenté le tout nouveau progiciel de modélisation des flux routiers et d'évaluation des émissions que le MTQ venait d'acquérir. Dans ce logiciel, seul le paramètre d'élargissement des autoroutes, routes et boulevards pouvait être entré pour solutionner un problème de fluidité. Ni les paramètres de transports collectifs ni ceux de transports actifs ne

pouvaient y être entrés pour trouver des solutions plus saines et durables. Puisque le réseau de transport a un impact majeur sur l'aménagement du territoire ainsi que sur la santé des citoyens et des coûts en santé qui en découlent, nous recommandons que le MTQ soit assujéti au MAMH par une intégration du MTQ au MAMH.

Imposition d'objectifs chiffrés ciblés minimaux

Nous jugeons qu'il est important que le MAMH impose des objectifs chiffrés ciblés minimaux pour l'ensemble des municipalités, notamment pour les enjeux de mobilité, canopée, espaces verts et changements climatiques qui sont si importants pour la santé des Québécois et Québécoises. Ces objectifs devraient être rendus public et accessibles aux citoyens et citoyennes. De tels objectifs chiffrés minimaux sont nécessaires pour soutenir une justice socio-sanitaire et environnementale pour l'ensemble de la société québécoise.

Prise en compte des services écosystémiques

Nous recommandons que les services écosystémiques rendus par les infrastructures naturelles soient pris en compte et que ces externalités soient intégrées dans le calcul des actifs et des coûts des projets.

Ressources de professionnels en urbanisme pour les municipalités

Plusieurs petites municipalités n'ont pas les ressources professionnelles pour faire des évaluations d'impacts sur la santé, évaluer les services écosystémiques, etc. Nous recommandons que des ressources gouvernementales en urbanisme, ingénierie et en économie de la santé soient disponibles pour ces municipalités afin de les aider dans leur démarche vers des milieux sains, durables et prospères.

Exemplarité de la Société québécoise d'infrastructures (SQI)

Nous suggérons que la SQI soit assujéti à la vision de la SNUAT et fasse preuve d'exemplarité dans le choix, la conception et la construction des infrastructures sous sa responsabilité. Par exemple, le site du nouvel hôpital de Vaudreuil-Soulanges a été choisi sans desserte en transports actifs et collectifs et la construction de résidences pour aînés a entraîné des coupes à blanc qui auraient pu être évitées pour la santé et le bien-être des résidents, du personnel soignant et des citoyens du quartier.

Participation citoyenne

L'intégration de la participation des citoyens laisse à désirer dans certaines municipalités, se résumant bien souvent à des séances d'information ou à des consultations sans rétro-feedback avec les citoyens. Nous souhaitons que la SNUAT impose un cadre qui augmente la participation des citoyens, par exemple en autorisant la possibilité d'initiatives populaires comme il en existe en Suisse,¹⁰¹ afin que les municipalités atteignent des échelons plus élevés de l'échelle de Arnstein.¹⁰²

Axe 2. Croissance urbaine

Protection des milieux naturels en zone urbanisée

Il est important de préserver les milieux naturels situés à proximité des citoyens c'est pourquoi nous recommandons que la SNUT impose un objectif de protéger au moins 12% du territoire à l'intérieur du périmètre urbanisé et au moins 17% du territoire total d'une ville donnée sous forme de milieux naturels d'ici 2030.¹⁰³

Développement des réseaux de transports collectifs et actifs

Nous recommandons d'imposer des objectifs de parts modales pour les transports collectifs et actifs, objectifs qui seraient modulés en fonction de la grosseur des municipalités. Un meilleur développement des réseaux de transports permettrait d'assurer une meilleure croissance de la ville du point de vue aménagement durable et santé.

Requalification des milieux urbains

La croissance des municipalités devrait être assurée par la requalification des milieux urbains en reconstruisant la ville sur la ville. L'automobile occupe environ 50% de l'espace urbain dans nos villes.¹⁰⁴ Une réorientation vers une mobilité moins gourmande en espace permettrait de récupérer pour la croissance urbaine une partie de l'espace actuellement dédié à l'automobile.

Règlementation des stationnements

Les cases de stationnement grèvent un espace précieux qui pourrait être réutilisé pour la croissance urbaine et le verdissement. Or, beaucoup de municipalités imposent encore un nombre minimal de cases de stationnement par logement sans imposer de nombre maximal. Nous recommandons de réduire ou d'enlever le nombre minimal de cases de stationnement pour imposer un nombre maximal de cases de stationnement par logement. Nous recommandons aussi de réduire les stationnements de grande surface en obligeant la construction de stationnements souterrains ou étagés et en obligeant l'application de la norme BNQ 3019-190 sur les stationnements de surface.

Moratoire sur les nouvelles autoroutes urbaines

À l'heure où plusieurs villes nord-américaines démantèlent leurs autoroutes urbaines^{105 106} pour la santé et le bien-être de la population, nous enjoignons le MAMH à imposer un moratoire sur la construction de nouvelles autoroutes urbaines et inter-urbaines pour plutôt imposer des projets avant-gardistes visant la mobilité durable, soutenant la santé préventive et solutionnant la congestion comme le transport en commun, le covoiturage et le télétravail.

Reconversion d'autoroutes urbaines en boulevards

À l'heure où plusieurs villes nord-américaines démantèlent leurs autoroutes urbaines^{107 108} pour la santé et le bien-être de la population, nous enjoignons le MAMH à inciter la reconversion d'autoroutes urbaines en boulevards. Par exemple, le projet de reconversion de la portion sud de l'autoroute Laurentienne en boulevard urbain à Québec¹⁰⁹ est un projet bien meilleur pour la santé des citoyens et, à ce titre, permettrait de réduire les coûts en santé.

Zone tampon pour autoroutes urbaines

En raison de la forte émission de polluants atmosphériques nocifs pour la santé, la construction de logements et de bureaux devrait être interdite à moins de 300 m¹¹⁰ d'une autoroute urbaine.

Axe 3. Milieux de vie

Objectif de canopée

En raison de l'importance des arbres urbains pour la santé des Québécois et Québécoises, nous recommandons que le MAMH impose un objectif de canopée urbaine optimale d'au moins 40% à l'instar de Toronto¹¹¹ et des signataires de la *Déclaration 2020 pour la résilience des villes canadiennes*.¹¹² Puisque la protection de la canopée existante est un élément essentiel d'accroissement rapide du taux de canopée, nous recommandons aussi que le MAMH impose l'obligation à chaque municipalité d'adopter une réglementation municipale minimale protégeant les arbres urbains, incluant la prise en compte des arbres existants pour définir l'occupation au sol des bâtiments, des mesures de protection lors de construction ainsi que des amendes dissuasives.

Plan de Trame verte de proximité

En raison de l'importance des espaces verts et des milieux naturels de proximité pour la santé des citoyens, nous recommandons que le MAMH impose l'obligation d'élaborer un plan de trame verte et bleue de proximité à partir des objectifs suivants :

- Chaque citoyen réside à au plus 300 m d'un espace vert d'au moins 0.5 à 1 hectare selon la recommandation de l'Organisation mondiale de la santé.¹¹³
- Protection d'au moins 12% du territoire à l'intérieur du périmètre urbanisé et au moins 17% du territoire total d'une ville donnée sous forme de milieux naturels d'ici 2030.¹¹⁴
- Interconnexion des milieux naturels, espaces verts et parcs riverains par des corridors naturalisés dont la plus simple expression serait des rues arborées.
- Accès public aux fleuve, lacs et rivières pour les villes riveraines.

Lutte aux îlots de chaleur et changements climatiques

Les changements climatiques étant la plus grande menace à la santé selon la prestigieuse revue Lancet et l'OMS, nous recommandons que le MAMH impose aux municipalités un cadre d'aménagement qui contribue de façon optimale à un objectif de réduction d'ici 2030 d'au moins 37,5%, et préférablement d'au moins 55 % des émissions de GES par rapport au niveau de 1990.¹¹⁵ Outre les objectifs de verdissement urbain décrits à d'autres points, la SNUAT devrait s'arrimer à la Stratégie nationale d'architecture pour imposer l'aménagement de toits verts ou blancs, selon la stratégie adoptée par la ville de Toronto et plusieurs arrondissements de Montréal, pour les toits plats ou à faible pente.^{116 117} À ceci devrait s'ajouter l'obligation de carboneutralité pour toutes les nouvelles constructions d'ici 2030 en s'inspirant de la stratégie adoptée par la ville de Vancouver¹¹⁸ et, pour tout nouveau projet de construction d'édifices municipaux, l'intégration des énergies renouvelables (ex. solaire, géothermie).

Villes des courtes distances

Une ville des courtes distances est une ville compacte où les services et lieux de destination sont situés à proximité des citoyens. En favorisant la marche, le vélo et le transport en commun, une ville des courtes distances pourrait diminuer de 15% le nombre d'années d'handicap associées aux maladies cardiovasculaires.¹¹⁹ Dans les centres urbains, nous recommandons de viser à ce que tous les citoyens résident dans un quartier ayant un Walk Score (www.walkscore.com) d'au moins 70 sur 100.

Prise en compte de l'hivernalité

Pour une meilleure santé des Québécois et Québécoises, il convient d'assumer notre hiver en favorisant la marche, le vélo et la fréquentation des espaces verts en toutes saisons. L'enjeu de l'hivernalité devrait être intégré dans la réflexion en amont de chaque projet d'aménagement significatif à l'échelle du quartier.

Saine alimentation

45,5 % de la population du Québec habite des secteurs offrant un faible accès aux commerces d'alimentation.¹²⁰ Nous recommandons d'inciter les villes à viser la production de 25% des besoins en fruits et légumes des citoyens de la municipalité à l'intérieur du périmètre urbain à l'instar de Toronto.¹²¹ Toute réglementation visant l'interdiction de potagers en façade est à proscrire. Il y a seulement 2 % de terres cultivables sur le territoire québécois.¹²² Nous considérons qu'il est important de protéger les terres agricoles par la mise en place de ceintures vertes autour des municipalités pour limiter l'étalement urbain sur les terres agroforestières.

Contrôle des zones portuaires et ferroviaires

En raison des fortes émissions de polluants atmosphériques, l'agrandissement en milieu urbain de zones portuaires et de gares de triage pour locomotives aux combustibles fossiles devrait être prohibé. À l'instar de l'Agence européenne de l'environnement, nous recommandons la délocalisation des installations industrialo-portuaires en dehors des zones urbaines peuplées.¹²³

Protection de la nature et accès aux espaces naturels

Compte tenu des importants bienfaits pour la santé de l'exposition à la nature, nous recommandons de protéger les espaces naturels existants; de restaurer des espaces naturels de qualité à proximité des grands centres urbains; et de faciliter leur accessibilité par une offre de transports actifs et en communs adéquate.

Axe 4. Ruralité

Développement des réseaux de transports actifs

Selon Vivre en ville, les municipalités rurales ont un fort potentiel de développement des transports actifs. Nous sommes d'avis que le MAMH impose une voie piétonne (trottoir ou espace piétonnier délimité par marquage au sol) devant chaque résidence en milieu urbain.¹²⁴
¹²⁵ Nous recommandons aussi qu'il fixe aux municipalités rurales que chaque citoyen demeure à au plus 300 m d'une piste cyclable, à l'image de Barcelone.¹²⁶

Développement du transport collectif interrégional

Nous recommandons que le gouvernement du Québec aide les municipalités en milieu rural à déployer une desserte régionale de transport collectif de qualité en exigeant une contribution des automobilistes d'une cent par litre d'essence.

Verdissement des centres villageois

Plusieurs centres villageois étant des îlots de chaleur,¹²⁷ nous recommandons que le MAMH impose un objectif de zéro îlot de chaleur pour les milieux résidentiels, scolaires ou de travail en priorisant les quartiers défavorisés du point de vue socio-économique.

Évaluation d'impact environnemental et sanitaire d'une nouvelle industrie

Lors d'un projet d'implantation d'une nouvelle industrie dans un noyau villageois ou proximité de celui-ci, nous recommandons d'évaluer les impacts environnementaux et sanitaires sur l'ensemble de la localité rurale et non pas seulement sur le site d'implantation de l'industrie. Cette recommandation s'applique aussi aux projets miniers et pétroliers pour lesquels Québec devrait adopter un règlement contraignant qui a force de loi.

Axe 5. Finances et fiscalité

Lutte contre la spéculation sur les terres agricoles et les milieux naturels

Les changements de zonage, par exemple d'un zonage agricole à un zonage résidentiel de haute densité, peuvent faire bondir la valeur marchande d'un terrain. Cet état de fait suscite souvent la convoitise, la spéculation et la corruption. Nous recommandons de mettre en place un mécanisme adopté dans d'autres pays, soit la captation de la plus-value foncière occasionnée par tout changement de zonage.¹²⁸ L'argent ainsi prélevé pourrait être utilisé pour financer des projets municipaux.

Réforme urgente de la Loi sur l'expropriation

Afin de mieux protéger nos milieux naturels, nous recommandons une réforme urgente de la Loi sur l'expropriation afin que les expropriateurs n'aient pas à compenser la perte possible des profits.¹²⁹

Financement gouvernemental des dépenses d'opération du transport en commun

Pour mieux supporter une croissance saine et durable du territoire, nous recommandons que le gouvernement du Québec consacre la majorité des dépenses en transports en infrastructures de transports collectifs et actifs plutôt qu'en infrastructures routières et contribue au financement des dépenses d'opération du transport en commun à l'instar d'autres pays comme la Suisse.¹³⁰

La santé dans toutes les politiques

Les analyses des coûts-bénéfices intégrant la santé sont souvent manquantes dans les analyses de développement économique d'un projet donné. Nous recommandons que les impacts sur la santé physique, mentale et sociale, à court et long terme, soient systématiquement évalués et

intégrés dans toute analyse d'un nouveau projet touchant l'aménagement du territoire et des communautés.

Processus de consultation et de mise en œuvre

La version du Document de consultation Pour des milieux de vie de qualité, attrayants et en santé étant très embryonnaire quant aux leviers d'actions identifiés et très imprécise aux moyens d'actions qui seront formulés dans la future SNUAT, nous suggérons qu'une nouvelle consultation soit tenue avant l'adoption du document final par le Gouvernement québécois. Pour garantir la mise en œuvre de cette nouvelle stratégie, nous proposons la création d'une équipe *étoile* composée de fonctionnaires de divers ministères, d'organisations de la société civile, d'un comité d'experts, de municipalités exemplaires et d'un comité de suivi.

Conclusion

La façon dont on aménage notre territoire a un impact majeur sur la santé, le bien-être et l'espérance de vie des Québécois et Québécoises. L'exercice actuel mené par le MAMH nous apparaît comme une démarche porteuse d'un meilleur avenir pour l'ensemble de la population. Nous applaudissons donc au leadership du MAMH dans l'élaboration d'une nouvelle Stratégie d'urbanisme et d'aménagement des territoires (SNUAT) et tout particulièrement à la vision de création de milieux de vie sains, durables et prospères. Nous espérons que les recommandations de ce mémoire seront retenues dans l'élaboration de la future SNUAT afin de mieux protéger la santé et le bien-être de la population, réduire les coûts en santé et lutter contre les inégalités sociales et les changements climatiques. Nous souhaitons que le gouvernement du Québec ait le courage d'innover et d'emboîter le pas aux autres pays qui avancent rapidement dans la création de milieux favorables à la santé pour une prospérité future.



Dre Claudel Pétrin-Desrosiers, MD
Médecin de famille
Présidente, Association québécoise des médecins pour l'environnement (AQME)



Dre Johanne Elsener MV MSc C.Q.
Membre, Association québécoise des médecins pour l'environnement (AQME)
Présidente, Santé urbanité

Références

- ¹ La commission Lancet sur la pollution et la santé, Landrigan, Fuller et al., Publié en ligne le 9 octobre 2017 [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32345-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32345-0). Voir tableau 4 à la page 28.
- ² Tétreault et al., Childhood Exposure to Ambient Air Pollutants and the Onset of Asthma: An Administrative Cohort Study in Québec, *Environmental Health Perspectives*, 2016, volume 124 | number 8: 1276-1282.
- ³ Les impacts sur la santé de la pollution de l'air au Canada, Estimation de la morbidité et des décès prématurés, Rapport 2021, Santé Canada, Publ. : 200424, 62 pages.
- ⁴ <https://saaq.gouv.qc.ca/fileadmin/documents/publications/bilan-routier-2019.pdf>
- ⁵ Living near major roads and the incidence of dementia, Parkinson's disease, and multiple sclerosis: a population-based cohort study, Cheng et al., *The Lancet*, 2017, [http://thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS01406736\(16\)323996/supplemental](http://thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS01406736(16)323996/supplemental)
- ⁶ Mild Cognitive Impairment and Dementia Involving Multiple Cognitive Domains in Mexican Urbanites. Calderón-Garcidueñas L1,2, Mukherjee PS3, Kulesza RJ4, Torres-Jardón R5, Hernández-Luna J6, Ávila-Cervantes R6, Macías-Escobedo E7, González-González O8, González-Maciél A8, García-Hernández K5, Hernández-Castillo A5, Villarreal-Ríos R9; Research Universidad del Valle de México UVM Group. *J Alzheimers Dis.* 2019;68(3):1113-1123. doi: 10.3233/JAD-181208.
- ⁷ Air Pollution and Noncommunicable Diseases: A Review by the Forum of International Respiratory Societies' Environmental Committee, Part 2: Air Pollution and Organ Systems. Schraufnagel DE, Balmes JR, et al. *Chest.* 2019 Feb;155(2):417-426. doi: 10.1016/j.chest.2018.10.041.
- ⁸ The impact of air pollution to central nervous system in children and adults. Sram RJ1, Veleminsky M Jr2, Veleminsky M Sr2, Stejskalová J2. *Neuro Endocrinol Lett.* 2017 Dec;38(6):389-396.
- ⁹ Exposure to air pollution and COVID-19 mortality in the United States, Wu, Nethery and al., medRxiv, 2020.04.05.20054502
- ¹⁰ Regional and global contributions of air pollution to risk of death from COVID-19, Andrea Pozzer et al. *Cardiovascular Research*, 2020. doi:10.1093/cvr/cvaa288
- ¹¹ Association between air pollution exposure and mental health service use among individuals with first presentations of psychotic and mood disorders: retrospective cohort study, Newbury, J B et al. *British Journal of Psychiatry*, 2021, pp 1-8.
- ¹² Rapport provisoire d'évaluation environnementale – Projet Laurentia : Quai en eau profonde dans le Port de Québec, 2020, 311 pages.
- ¹³ Developing a clinical approach to air pollution and cardiovascular health, Hadley, Baumgartner and Vedanthan, *Circulation*, 2018, 137 : 725-742.
- ¹⁴ MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES. 2011. Inventaire des émissions des principaux contaminants atmosphériques au Québec en 2008 et évolution depuis 1990 Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction des politiques de la qualité de l'atmosphère, 30 p.
- ¹⁵ Land-use and socio-economics as determinants of traffic emissions and individual exposure to air pollution Timothy Sider, Ahsan Alam, *Journal of Transport Geography* 33 (2013) 230–239.
- ¹⁶ Smith and McDougal, *Costs of Pollution in Canada*, IISD, 2017, 127 pages.
- ¹⁷ Le transport urbain, une question de santé, Rapport annuel 2006 sur la santé de la population montréalaise, Direction de santé publique, Agence de la santé et des services sociaux de Montréal. http://publications.santemontreal.qc.ca/uploads/tx_asssmpublications/2-89494-491-8.pdf
- ¹⁸ http://www.lemonde.fr/planete/article/2015/07/22/la-pollution-du-transport-maritime-plus-dangereuse-que-celle-du-transport-automobile_4694015_3244.html
- ¹⁹ A land use regression model for ambient ultrafine particles in Montreal, Canada: A comparison of linear regression and a machine learning approach. Scott Weichenthal a,d,n, Keith Van Ryswyk a, Alon Goldstein b, Scott Bagg b, Maryam Shekharizfard c, Marianne Hatzopoulou , *Environmental Research* 146 (2016) 65–72.
- ²⁰ https://www.railcan.ca/wp-content/uploads/2019/12/2017_LEM_Report-1.pdf
- ²¹ Assessing the impact of shipping emissions on air pollution in the Canadian Arctic and northern regions: current and future modelled scenarios, Wanmin Gong¹, Stephen R. Beagley¹, Sophie Cousineau² et al., *Atmos. Chem. Phys.*, 18, 16653–16687, 2018

-
- ²² Assessing the impact of shipping emissions on air pollution in the Canadian Arctic and northern regions: current and future modelled scenarios. Wanmin Gong¹, Stephen R. Beagley¹, Sophie Cousineau² et al., *Atmos. Chem. Phys.*, 18, 16653–16687, 2018
- ²³ Impact of harbour activities on local air quality: A review, Sandra Sorte, Vera Rodrigues et al., *Environmental Pollution*, Volume 257, February 2020, 113542 <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2019.113542>
- ²⁴ Evrim Ozturk, Agence européenne de l'environnement, Conférence Santé et qualité de l'air, 2020, https://www.apcas.qc.ca/wp-content/uploads/2020/09/Programme-complet_SQA2020_resumes-bio_vf.pdf
- ²⁵ Mémoire sur la mobilité durable et la santé, CIUSSS de la Capitale-nationale, Consultation de la Ville de Québec sur la mobilité durable, 2017, 41 pages.
- ²⁶ MARTIN, R., P. DESHAIES et M. POULIN (2015). Avis sur une politique québécoise de lutte au bruit environnemental : pour des environnements sonores sains, INSPQ, 2015.
- ²⁷ INSPQ (2015.) Avis sur une politique québécoise de lutte au bruit environnemental : pour des environnements sonores sains.
- ²⁸ WORLD HEALTH ORGANIZATION (2011). Burden of disease from Environmental noise, Regional office for Europe.
- ²⁹ VAN KEMPEN et BABISCH (2012). The quantitative relationship between road traffic noise and hypertension: a meta-analysis, *Journal of hypertension*, vol. 30 no 6, juin 2012.
- ³⁰ Dossier statistiques: Bilan 2011, SAAQ, 2012, 215 pages.
- ³¹ Les impacts du transport automobile sur la santé publique, King, Morency et Lapierre, Agence de développement de réseaux locaux et de services de santé et de services sociaux, Montréal, Rapport synthèse, Vol. 8, Numéro 3, octobre 2005.
- ³² Les impacts du transport automobile sur la santé publique, King, Morency et Lapierre, Agence de développement de réseaux locaux et de services de santé et de services sociaux, Montréal, Rapport synthèse, Vol. 8, Numéro 3, octobre 2005.
- ³³ Conséquences de l'inactivité physique, Coalition Poids, 2016. En ligne. https://www.cqpp.qc.ca/documents/file/2016/activite-physique_consequences_inactivite_physique.pdf
- ³⁴ http://www.cremtl.qc.ca/sites/default/files/upload/documents/realisations/2014-guide_stationnement.pdf
- ³⁵ ÉTUDE DES BIOTOPES URBAINS ET PÉRIURBAINS DE LA CMM, Labrecque et Vergriete, Conseil régional de l'environnement de Laval, 2006, 23 p.
- ³⁶ Associations between extreme precipitation and acute gastro-intestinal illness due to cryptosporidiosis and giardiasis in an urban Canadian drinking water system (1997-2009). Chhetri BK1, Takaro TK2, et al., *J Water Health*. 2017 Oct;15(6):898-907. doi: 10.2166/wh.2017.100.
- ³⁷ Urban greenness and mortality in Canada's largest cities: a national cohort study, Dan Crouse, Lauren Pinault, et al., *The Lancet Planetary Health*, Volume 1, Issue 7, October 2017, Pages e289-e297
- ³⁸ Statistique Canada. Tableau 13-10-0744-01 Mortalité prématurée et potentiellement évitable, Canada, provinces et territoires, DOI : <https://doi.org/10.25318/1310074401-fra>
- ³⁹ Les impacts du transport automobile sur la santé publique, King, Morency et Lapierre, Agence de développement de réseaux locaux et de services de santé et de services sociaux, Montréal, Rapport synthèse, Vol. 8, Numéro 3, octobre 2005.
- ⁴⁰ Cycling Healthy, Vélo Québec.
- ⁴¹ Le transport en commun au coeur du développement urbain, Chambre de commerce du Montréal métropolitain et SECOR, novembre 2010, 54 p.
- ⁴² Les impacts sur la santé de la pollution de l'air au Canada, Estimation de la morbidité et des décès prématurés, Rapport 2021, Santé Canada, Publ. : 200424, 62 pages.
- ⁴³ Le coût élevé de la congestion dans les villes canadiennes, Groupe de travail sur les transports urbains, Conseil des ministres responsables des transports et de la sécurité routière, avril 2012.
- ⁴⁴ Evaluation of the impact of transportation change on air quality, Titos, Lyamani, et al., *Atmosphéric environment*, 114(2015): 19-31.
- ⁴⁵ Air Quality and Exercise-Related Health Benefits from Reduced Car Travel in the Midwestern United States, Maggie L. Grabow, Scott N. Spak, Tracey Holloway, Brian Stone Jr., Adam C. Mednick, and Jonathan A. Patz, volume 120 | number 1 | January 2012, *Environmental Health Perspectives*, p. 68-76.
- ⁴⁶ Les impacts du transport automobile sur la santé publique, King, Morency et Lapierre, Agence de développement de réseaux locaux et de services de santé et de services sociaux, Montréal, Rapport synthèse, Vol. 8, Numéro 3, octobre 2005.

-
- ⁴⁷ Land use, transport, and population health: estimating the health benefits of compact cities. Stevenson, Thompson, et al., *Lancet*. 2016 Sep 19. pii: S0140-6736(16)30067-8. doi: 10.1016/S0140-6736(16)30067-8.
- ⁴⁸ Ipek N. Senner, Richard J. Leea, and Zachary Elgartb, Potential Health Implications and Health Cost Reductions of Transit-Induced Physical Activity, *J Transp Health*. 2016 June ; 3(2): 133–140. doi:10.1016/j.jth.2016.02.002.
- ⁴⁹ Dons E, et al. Male Car Drivers Are 4kg Heavier Than Cyclists: Results from a Cross-Sectional Analysis in Seven European Cities. *Journal of Transport & Health* 2017; 5: S27-S8.
- ⁵⁰ Lee I-M et al. (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *The Lancet*. Volume 380, Issue 9838, 21–27 July 2012, Pages 219-229.
- ⁵¹ Poids corporel et santé chez les adultes québécois, INSPQ, 2014, No de publication 1869, 20 p.
- ⁵² Land use, transport, and population health: estimating the health benefits of compact cities. Stevenson, Thompson, et al., *Lancet*. 2016 Sep 19. pii: S0140-6736(16)30067-8. doi: 10.1016/S0140-6736(16)30067-8.
- ⁵³ Le transport en commun au coeur du développement urbain, Chambre de commerce du Montréal métropolitain et SECOR, novembre 2010, 54 p.
- ⁵⁴ Air Quality and Exercise-Related Health Benefits from Reduced Car Travel in the Midwestern United States, Maggie L. Grabow, Scott N. Spak, Tracey Holloway, Brian Stone Jr., Adam C. Mednick, and Jonathan A. Patz, volume 120 | number 1 | January 2012, *Environmental Health Perspectives*, p. 68-76.
- ⁵⁵ Desrosiers, François. Impact des travaux de réaménagement urbain et d’embellissement sur les valeurs immobilières : une revue de la littérature. Étude produite pour La Commission de la Capitale nationale du Québec, 2004, 18 p.
- ⁵⁶ Commentary - Climate change, health and green space co-benefits. Kingsley M1; EcoHealth Ontario2. *Health Promot Chronic Dis Prev Can*. 2019 Apr;39(4):131-135. doi: 10.24095/hpcdp.39.4.04.
- ⁵⁷ Verdir les villes pour la santé de la population, Beaudoin et Levasseur, INSPQ 2017, 103 pages.
- ⁵⁸ https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0010/342289/Urban-Green-Spaces_EN_WHO_web3.pdf
- ⁵⁹ <https://www.cchst.ca/oshanswers/psychosocial/walking.html#:~:text=En%20marchant%20pendant%2030%20minutes,de%205%20kg%20de%20gras>
- ⁶⁰ http://www.af2r.org/wp-content/uploads/2013/11/2013-10-07_ToileVerte_Charte.pdf
- ⁶¹ Seasonal variation in leisure-time physical activity among Canadians. Merchant AT1, Dehghan M, Akhtar-Danesh N. *Can J Public Health*. 2007 May-Jun;98(3):203-8.
- ⁶² Mitigating Stress and Supporting Health in Deprived Urban Communities: The Importance of Green Space and the Social Environment, Catharine Ward Thompson,1,* Peter Aspinall, et al., *Int J Environ Res Public Health*. 2016 Apr; 13(4): 440. Published online 2016 Apr 22. doi: 10.3390/ijerph13040440.
- ⁶³ Les impacts sur la santé de la pollution de l’air au Canada, Estimation de la morbidité et des décès prématurés, Rapport 2021, Santé Canada, Publ. : 200424, 62 pages.
- ⁶⁴ Verdir les villes pour la santé de la population, Beaudoin et Levasseur, INSPQ 2017, 103 pages. Référence citée : Townsend, Ilvento et Barton, 2016.
- ⁶⁴ Stress : règle de 3 à partir de données canadiennes – coûts sociétaux : <https://www.cfib-fcei.ca/en/tools-resources/managing-stress-work-how-employers>
- ⁶⁴ Health Benefits from Nature Experiences Depend on Dose, Danielle F. Shanahan, Robert Bush, Kevin J. Gaston, Brenda B. Lin, Julie Dean, Elizabeth Barber & Richard A. Fuller, *Scientific Reports* 6, Article number: 28551 (2016)
- ⁶⁴ Dépression : règle de 3 à partir de données canadiennes : http://www.conferenceboard.ca/press/newsrelease/16-09-01/unmet_mental_health_care_needs_costing_canadian_economy_billions.aspx?&utm_source=Home&utm_medium=Banner&utm_campaign=Slide1
- ⁶⁴ Inverse relationship between urban green space and childhood autism in California elementary school districts, Jianyong Wua, Laura Jackson, *Environment International* 107 (2017) 140–146
- ⁶⁴ Autisme : règle de 3 à partir de données canadiennes : http://www.ourcommons.ca/Content/Committee/411/FINA/WebDoc/WD5138047/411_FINA_PBC2011_Briefs/Autism%20Society%20Canada%20E.html
- ⁶⁴ Neighborhood Greenness and Chronic Health Conditions in Medicare Beneficiaries, Scott C. Brown, PhD,1,2 Joanna Lombard et al. *Am J Prev Med* 2016;51(1):78–89.

- ⁶⁴ Diabète : <https://www.diabete.qc.ca/fr/diabete-quebec/a-propos/medias-et-salle-de-presse/le-diabete-en-chiffres>
- ⁶⁴ Neighborhood Greenness and Chronic Health Conditions in Medicare Beneficiaries, Scott C. Brown, PhD,1,2 Joanna Lombard et al. *Am J Prev Med* 2016;51(1):78–89.
- ⁶⁴ Hypertension : règle de 3 à partir de données canadiennes : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26169049>
- ⁶⁴ Les espaces verts urbains et la santé, Stephen Vida, Institut national de santé publique, 2011. Référence citée : Ellaway et collab., 2005
- ⁶⁴ Obésité : The economic consequences of obesity and overweight among adults in Quebec, Chantal Blouin, Denis Hamel et al., *Can J Public Health* 2016;107(6):e507–e513, doi: 10.17269/CJPH.107.5585
- ⁶⁴ Assessing the Potential of Land Use Modification to Mitigate Ambient NO₂ and Its Consequences for Respiratory Health. Rao M., George LA et al. *Int J Environ Res Public Health*. 2017 Jul 10;14(7). pii: E750. doi: 10.3390/ijerph14070750.
- ⁶⁴ Asthme : règle de 3 à partir de données canadiennes (coûts directs et indirects) <https://asthma.ca/wp-content/uploads/2019/02/Asthma-101.pdf>
- ⁶⁴ Urban greenness and mortality in Canada's largest cities: a national cohort study, Dan Crouse, Lauren Pinault, et al., *The Lancet Planetary Health*, Volume 1, Issue 7, October 2017, Pages e289-e297
- ⁶⁴ Wielgosz et al., Suivi des maladies du cœur et des accidents vasculaires cérébraux au Canada, Agence de la santé publique du Canada, 2009, Cat. : HP32-3/2009F-PDF
- ⁶⁴ Urban greenness and mortality in Canada's largest cities: a national cohort study, Dan Crouse, Lauren Pinault, et al., *The Lancet Planetary Health*, Volume 1, Issue 7, October 2017, Pages e289-e297
- ⁶⁴ Maladies pulmonaires (cancer du poumon, asthme, MPOC): règle de 3 à partir de données canadiennes (coûts directs et indirects) https://www.conferenceboard.ca/press/newsrelease/12-03-15/Lung_Disease_Imposes_Major_Costs_on_Canada_s_Economy.aspx
- ⁶⁴ Exposure to greenness and mortality in a nationwide prospective cohort study of women. James P, Hart JE, Banay RF, Laden F. 2016. *Environ Health Perspect* 124:1344-1352.
- ⁶⁴ Cancer: règle de 3 à partir de données canadiennes (coûts directs) <http://cmajopen.ca/content/6/1/E1.full>
- ⁶⁴ Urban greenness and mortality in Canada's largest cities: a national cohort study, Dan Crouse, Lauren Pinault, et al., *The Lancet Planetary Health*, Volume 1, Issue 7, October 2017, Pages e289-e297
- ⁶⁵ Urban greenness and mortality in Canada's largest cities: a national cohort study, Crouse D L et al., *The Lancet Planetary Health*, Octobre 2017, vol 1, numéro 7 : 289-297.
- ⁶⁶ Health Impact Assessment of Philadelphia's 2025 tree canopy goals, Kondo M C et al., *The Lancet Planetary Health*, avril 2020, Vol 4(1): 149-157.
- ⁶⁷ Association between exposure to the natural environment, rurality, and attention-deficit hyperactivity disorder in children in New Zealand: a linkage study. Geoffrey HDonovan, Yvonne LMichael, Demetrios Gatzliolis, *The Lancet Planetary Health* Volume 3, Issue 5, May 2019, Pages e226-e234
- ⁶⁸ Residential Surrounding Greenness and Cognitive Decline: A 10-Year Follow-up of the Whitehall II Cohort. de Keijzer C1,2,3, Tonne C1,2,3, Basagaña X1,2,3, Valentín A1,2,3, Singh-Manoux A4,5, Alonso J2,3,6, Antó JM1,2,3, Nieuwenhuijsen MJ1,2,3, Sunyer J1,2,3, Davdand P1,2,3. *Environ Health Perspect*. 2018 Jul 12;126(7):077003. doi: 10.1289/EHP2875.
- ⁶⁹ How innovative city planning can aid healthy aging in place Evaluating the success of the Comox-Helmcken Greenway under the aspect of age-friendly community planning, Stephan Zimmermann B.Sc., Research Project Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Resource Management, Simon Fraser university, 2016, 72 pages. <http://summit.sfu.ca/item/16123>
- ⁷⁰ Economic values of metro nature health benefits: A life course approach, Kathleen L. Wolf a,*, Marcus K. Measells b, Stephen C. Grado b, Alicia S.T. Robbins, *Urban Forestry & Urban Greening* 14 (2015) 694–70.
- ⁷¹ Sivarajah S. et al., Tree cover and species composition effects on academic performance of primary school students. *PLoS One*. 2018 Feb 23;13(2):e0193254. doi: 10.1371/journal.pone.0193254.
- ⁷² Heschong, L., Heschong Mahone Group (2003) *Windows and Offices: A Study of Office Worker Performance and the Indoor Environment*. California Energy Commission: Pacific Gas and Electric Company. Fair Oaks, California.
- ⁷³ The Street Tree Effect and Driver Safety, Naderi, Kweon et al., *ITE Journal on the web* / February 200869-73.
- ⁷⁴ ÉTUDE DES BIOTOPES URBAINS ET PÉRIURBAINS DE LA CMM, Labrecque et Vergriete, Conseil régional de l'environnement de Laval, 2006, 23 p.

-
- ⁷⁵ Health Disparities in the Relationship of Neighborhood Greenness to Mental Health Outcomes in 249,405 U.S. Medicare Beneficiaries. Brown SC1,2, Perrino T3, Lombard J4,5, Wang K6,7, Toro M8, Rundek T9,10, Gutierrez CM11, Dong C12, Plater-Zyberk E13, Nardi MI14, Kardys J15, Szapocznik J16,17. *Int J Environ Res Public Health*. 2018 Mar 1;15(3). pii: E430. doi: 10.3390/ijerph15030430.
- ⁷⁶ Lafontaine-Messier, Mariève, Alain Olivier et Bruno Chicoine. 2010. « La contribution potentielle de la forêt urbaine au développement durable des villes du Québec ». *Les Cahiers de l'Institut EDS, Série Stratégies du développement durable*, numéro 1 (février), p.1-30.
- ⁷⁷ Sustaining & Expanding the Urban Forest: Toronto's Strategic Forest Management Plan. Toronto, Ontario. City of Toronto, Parks, Forestry and Recreation, Urban Forestry, 2013.
- ⁷⁸ PR5.47 Mise à jour de l'indice de canopée et de l'inventaire des arbres
- ⁷⁹ USDA Forest Service (2016). The Sustainable Urban Forest. A Step-by-Step Approach. Repéré à http://www.itreetools.org/resources/content/Sustainable_Urban_Forest_Guide_14Nov2016.pdf
- ⁸⁰ Nowak, DJ et al. (2013). Assessing Urban Forest Effects and Values: Toronto's Urban Forest, USDA. Repéré à <https://www.fs.usda.gov/treesearch/pubs/43543>
- ⁸¹ Planting Healthy Air, The Nature Conservancy, 2017, 128 pages. https://thought-leadership-production.s3.amazonaws.com/2016/10/28/17/17/50/0615788b-8eaf-4b4f-a02a-8819c68278ef/20160825_PHA_Report_FINAL.pdf
- ⁸² Air pollution abatement performances of green infrastructure in open road and built-up street canyon environments – A review, Abhijith, Kumar et al., *Atmospheric Environment*, Volume 162, August 2017, Pages 71-86
- ⁸³ Assessment of thermally comfortable urban spaces in Amsterdam during hot summer days. Klok L1, Rood N2, Kluck J2, *Int J Biometeorol*. 2019 Feb;63(2):129-141. doi: 10.1007/s00484-018-1644-x.
- ⁸⁴ Built environmental correlates of cycling for transport across Europe. Mertens L1, Compennolle S1, Deforche B2, *Health Place*. 2017 Mar;44:35-42. doi: 10.1016/j.healthplace.2017.01.007.
- ⁸⁵ Effects of trees on mean wind, turbulence and momentum exchange within and above a real urban environment. M.G. Giometto, A. Christen, P.E. Egli, *Advances in Water Resources*, 2017; 106: 154 DOI: 10.1016/j.advwatres.2017.06.018
- ⁸⁶ Connecting global priorities: biodiversity and human health: a state of knowledge review. World Health Organization and Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2015, 365 p.
- ⁸⁷ <https://www.tvanouvelles.ca/2020/02/20/verdir-les-villes-pour-vivre-en-meilleure-sante-plaident-600-medecins>
- ⁸⁸ <https://www.thelancet.com/countdown-health-climate>
- ⁸⁹ Larrivée et al., Évaluation des impacts des changements climatiques et de leurs coûts pour le Québec et l'État québécois, Ouranos, 2015.
- ⁹⁰ <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/sante-environnement-milieu-travail/rapports-publications/changement-climatique-sante/soins-actifs-pendant-chaaleur-accablante-recommandations-information-intention-travailleurs-sante-sante-canada-2011.html>
- ⁹¹ <http://www.monclimatmasante.qc.ca/adaptation-vagues-de-chaaleur.aspx>
- ⁹² <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1116470/vagues-de-chaaleur-quebec>
- ⁹³ <https://www.environnement.gouv.qc.ca/infuseur/communiquer.asp?no=4462>
- ⁹⁴ Assessment of thermally comfortable urban spaces in Amsterdam during hot summer days. Klok L1, Rood N2, Kluck J2, *Int J Biometeorol*. 2019 Feb;63(2):129-141. doi: 10.1007/s00484-018-1644-x.
- ⁹⁵ <http://www.monclimatmasante.qc.ca/public/situation-au-qu%C3%A9bec.aspx>
- ⁹⁶ <https://deversements.fondationrivieres.org/map.php>
- ⁹⁷ <http://www.monclimatmasante.qc.ca/maladies-hydriques.aspx>
- ⁹⁸ The Association Between Extreme Precipitation and Waterborne Disease Outbreaks in the United States, 1948–1994, Frank C. Currier, Jonathan A. Patz, et al., *Am J Public Health*. 2001 August; 91(8): 1194–1199.
- ⁹⁹ https://www.mamh.gouv.qc.ca/fileadmin/publications/amenagement_territoire/urbanisme/guide_gestion_eaux_pluie_partie_1.pdf
- ¹⁰⁰ <http://collectivitesviables.org/articles/l-evaluation-d-impact-sur-la-sante-eis.aspx#:~:text=Elle%20consiste%20en%20une%20appr%C3%A9ciation,une%20%C3%A9quipe%20d'experts%20multidisciplinaires.>
- ¹⁰¹ <https://www.ge.ch/initiatives-referendums-petitions/initiative-referendum-communal>

-
- ¹⁰² https://www.ville.quebec.qc.ca/citoyens/participation-citoyenne/conseils_quartier/saintlouis/Visualiser.ashx?id=2764
- ¹⁰³ http://www.af2r.org/wp-content/uploads/2013/11/2013-10-07_ToileVerte_Charte.pdf
- ¹⁰⁴ http://www.cremtl.qc.ca/sites/default/files/upload/documents/realisations/2014-guide_stationnement.pdf
- ¹⁰⁵ <https://usa.streetsblog.org/2021/01/11/senate-considering-10b-highway-removal-bill/>
- ¹⁰⁶ <https://vancouver.ca/files/cov/northeast-false-creek-plan.pdf>
- ¹⁰⁷ <https://usa.streetsblog.org/2021/01/11/senate-considering-10b-highway-removal-bill/>
- ¹⁰⁸ <https://vancouver.ca/files/cov/northeast-false-creek-plan.pdf>
- ¹⁰⁹ <https://transportsviables.org/boulevardlaurentien/>
- ¹¹⁰ Review of evidence on health aspects of air pollution – REVIHAAP Project: Technical Report [Internet]. WHO Regional Office for Europe. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2013. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK361807/>
- ¹¹¹ <https://www.toronto.ca/wp-content/uploads/2018/01/9496-Strategic-Forest-Management-Plan-2012-2022.compressed.pdf>
- ¹¹² <https://www.2020declaration.ca/pagefr>
- ¹¹³ https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0010/342289/Urban-Green-Spaces_EN_WHO_web3.pdf
- ¹¹⁴ http://www.af2r.org/wp-content/uploads/2013/11/2013-10-07_ToileVerte_Charte.pdf
- ¹¹⁵ <https://www.environnement.gouv.qc.ca/changementsclimatiques/consultations/cible2030/index.htm>
- ¹¹⁶ <https://www.toronto.ca/city-government/planning-development/official-plan-guidelines/green-roofs/>
- ¹¹⁷ <http://www1.ville.montreal.qc.ca/banque311/node/2197>
- ¹¹⁸ <https://vancouver.ca/green-vancouver/zero-emissions-buildings.aspx>
- ¹¹⁹ Land-use, transport and population health: estimating the health benefits of compact cities, Mark Stevenson, Jason Thompson, et al., Lancet. 2016 Dec 10; 388(10062): 2925–2935. doi: 10.1016/S0140-6736(16)30067-8
- ¹²⁰ INSPQ. "Accessibilité géographique aux commerces alimentaires au Québec : analyse de situation et perspectives d'interventions" Juillet 2013. p. 1
- ¹²¹ David Suzuki: How much food can cities produce? 2016. <https://www.straight.com/news/763011/david-suzuki-how-much-food-can-cities-produce>
- ¹²² <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1134484/agriculture-zonage-territoire-agricole-cptaq-loi-etatement-protection-accaparement>
- ¹²³ Evrim Ozturk, Agence européenne de l'environnement, Conférence Santé et qualité de l'air, 2020, https://www.apcas.qc.ca/wp-content/uploads/2020/09/Programme-complet_SQA2020_resumes-bio_vf.pdf
- ¹²⁴ <https://www.stateoftheair.org/key-findings/cleanest-cities.html>
- ¹²⁵ http://pedbikesafe.org/PEDSAFE/resources_guidelines_sidewalkwalkways.cfm
- ¹²⁶ https://www.barcelona.cat/mobilitat/en/news-and-documents/news/mes-carril-bici-per-a-una-mobilitat-sostenible_542161
- ¹²⁷ <https://geoegl.msp.gouv.qc.ca/igo2/apercu-qc/?context=inspq>
- ¹²⁸ <https://www.lincolnst.edu/sites/default/files/pubfiles/land-value-capture-policy-brief.pdf>
- ¹²⁹ <https://lactualite.com/environnement/un-droit-dacces-a-la-nature-pour-tous/>
- ¹³⁰ <https://litra.ch/fr/publication/les-transports-en-chiffres-2018/#:~:text=Les%20transports%20en%20chiffres%202018%20Pr%C3%A8s%20de%20100,fonctionner%20les%2025%20000%20stations%20du%20r%C3%A9seau%20public.>