



**Mémoire déposé à l'Agence d'évaluation d'impact du Canada  
Dans le cadre de la consultation publique sur le  
Projet Laurentia**

**16 décembre 2020**

## Résumé

L'histoire a démontré que les citoyens ont dû se mobiliser afin que le Port de Québec mette en place des mesures correctrices et préventives dans le dossier de la poussière rouge. L'histoire a aussi démontré que le problème de pollution de l'air dans la Cité-Limoilou est un problème complexe et difficile à résoudre à court terme. Les mesures d'atténuation proposées par le Port de Québec ne peuvent réduire les niveaux des polluants atmosphériques en dessous des seuils des normes du RAA et NQCAA 2025. Selon l'AQME, le projet Laurentia engendrerait des effets résiduels importants en termes de qualité de l'air sur la santé d'une population locale défavorisée des points de vue sanitaire, social, économique et environnemental qui vit dans un milieu ambiant déjà saturé.

Selon l'AQME, les bruits d'impacts des manœuvres des wagons lors de opérations de triage sur le site, dans la gare de triage avoisinante et sur la surface excédentaire occupée par les trains de 12 000 pieds ainsi que la marche au ralenti des trains durant le chargement devraient être considérés dans les modélisations. Le Port de Québec devrait définir les « nuisances importantes » en termes de décibels, décrire le protocole qui sera utilisé pour mesurer le niveau de bruit relatif à la plainte reçue, les mesures correctrices qui seront mises en place selon les niveaux de décibels mesurés ainsi que l'échéancier pour les mettre en place.

L'AQME est d'avis que les risques sanitaires et sécuritaires ainsi que les impacts sur les transports collectifs et actifs liés à la plus grande longueur des trains devraient être pris en considération. Des solutions devaient être mises en place pour assurer le maintien de l'attractivité des transports actifs et collectifs dans les secteurs des passages à niveau qui seront impactés par la longueur accrue des trains.

Selon l'AQME, le projet Laurentia aurait des impacts résiduels potentiellement importants pour la santé globale en diminuant la superficie, en restreignant l'accès et en détériorant l'attractivité de la plage de Beauport tout en ajoutant un immense îlot de chaleur à proximité de celle-ci. La population qui souffrirait de ces impacts est déjà défavorisée du point de vue sanitaire, social, économique et environnemental. En raison des impacts résiduels potentiellement importants d'un déficit nature sur la santé globale qui ne peuvent être atténués, l'AQME est d'avis que ce projet d'agrandissement du Port de Québec ne devrait pas être autorisé car il nuirait au bien-être et à la santé globale d'une population déjà hypothéquée des points de vue sanitaire, social, économique et environnemental.

À la suite de l'évaluation du projet Laurentia, nous sommes d'avis que ce projet d'agrandissement du Port de Québec ne devrait pas être autorisé en raison des impacts résiduels importants sur la sécurité, le bien-être et la santé des résidents de la ville de Québec, et plus particulièrement, des populations vulnérables qui seraient touchées par ce projet. La valeur économique sanitaire des impacts résiduels semble significative par rapport à la rentabilité économique du projet. Nous croyons qu'en 2020 il est moralement irresponsable et éthiquement inacceptable d'autoriser des projets qui augmenteraient, entre autres, cancers et décès prématurés.

## 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, et aux pesticides, et milite contre des projets tels qu'Énergie-Est. L'AQME est la branche québécoise de l'Association canadienne des médecins pour l'environnement fondée en 1993.

## Mise en contexte, avis et recommandations

Le projet actuel d'expansion du Port de Québec appelé Laurentia soulève plusieurs préoccupations significatives quant à son impact sur la santé, la sécurité et le bien-être de la population de Québec. Nous aborderons dans ce mémoire le problème d'une augmentation de la pollution atmosphérique et sonore, le problème des risques accrus causés par les longs convois ferroviaires et le problème de déficit d'infrastructures naturelles chez une population déjà défavorisée des points de vue sanitaire, social, économique et environnemental.

### 1. Pollution atmosphérique et santé

#### 🏠 Données sur le projet Laurentia :

Le projet d'agrandissement du port de Québec, s'il se réalise, augmenterait le transport automobile, ferroviaire et maritime de ce secteur, et donc la concentration de polluants atmosphériques du site envisagé. Dans sa phase d'exploitation, on mentionne 90 camions par jour, 6 jours par semaine soit 28 378 voyages par année, deux transports par train par jour, sept jours par semaine dont la longueur maximale serait de 12 000 pieds et 156 navires par année. Le milieu d'insertion est déjà saturé pour la concentration initiale de nickel,  $PM_{2.5}$  annuel,  $NO_2$  une heure pour les normes RAA et/ou NCQAA. À ces dépassements s'ajouteraient pour la phase de construction (durée d'environ 5 ans), des dépassements pour les  $PM_{2.5}$  24 heures,  $NO_2$  24 heures et annuel. Pour la phase d'exploitation (durée d'environ 75 ans), s'ajouterait un dépassement pour le  $NO_2$  annuel calculé à l'extérieur de la zone industrielle. La modélisation des trains et camions supplémentaires n'a pas été faite à l'extérieur des limites de l'arrondissement Cité-Limoilou. Les émissions atmosphériques des installations actuelles du Port de Québec n'ont pas été évaluées. Le risque additionnel de cancer généré par le projet calculé pour les matières particulaires issues de moteurs diesel (sans considérer les concentrations initiales) démontre que les risques calculés pour une vie entière pour le secteur résidentiel de Limoilou (en utilisant la concentration maximale dans le secteur) seraient de  $1,35 \times 10^{-5}$  (excédant ainsi le risque jugé acceptable par les autorités sanitaires québécoises de  $1 \times 10^{-6}$ ).

#### 📍 Mise en contexte sur la pollution atmosphérique en lien avec la santé:

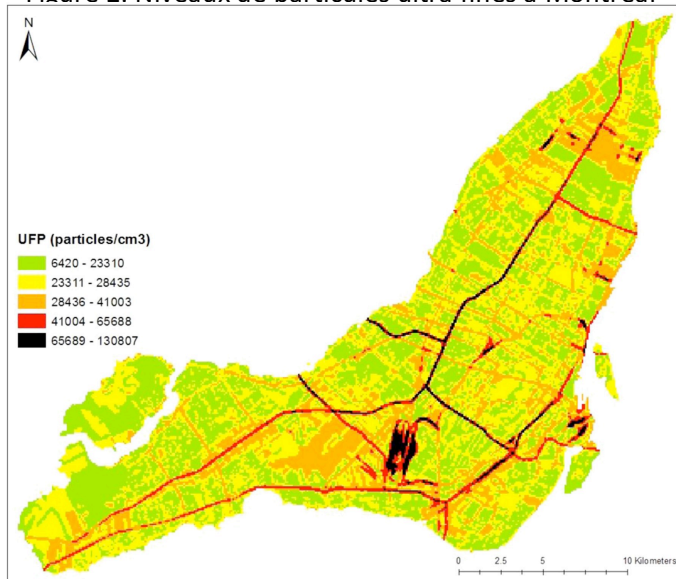
Au Québec, le secteur des transports est responsable à lui seul de 62% de toutes les émissions de l'ensemble des contaminants atmosphériques.<sup>1</sup> La cartographie de Toronto a démontré des niveaux de  $NO_x$  plus élevés le long du réseau autoroutier (figure 1) avec une diffusion de la pollution atmosphérique vers les quartiers adjacents.<sup>2</sup> Le diesel émis par les camions, trains et bateaux est très polluant par

rapport aux véhicules automobiles à essence.<sup>3 4</sup> 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).<sup>5</sup> En 2017, les locomotives de trains de marchandises au Canada ont émis 1.5 kilotonnes de PM et 72.9 kilotonnes de NO<sub>x</sub>.<sup>6</sup> Des études récentes suggèrent que le transport maritimes est responsable de 15% et 4-9% de toutes les émissions de NO<sub>x</sub> et SO<sub>2</sub> provenant des activités humaines.<sup>7</sup> 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).<sup>8</sup> 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.<sup>9</sup> 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.<sup>10</sup>

Figure 1. Niveaux de NO<sub>x</sub> à Toronto



Figure 2. Niveaux de particules ultra fines à Montréal



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.<sup>11</sup> 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

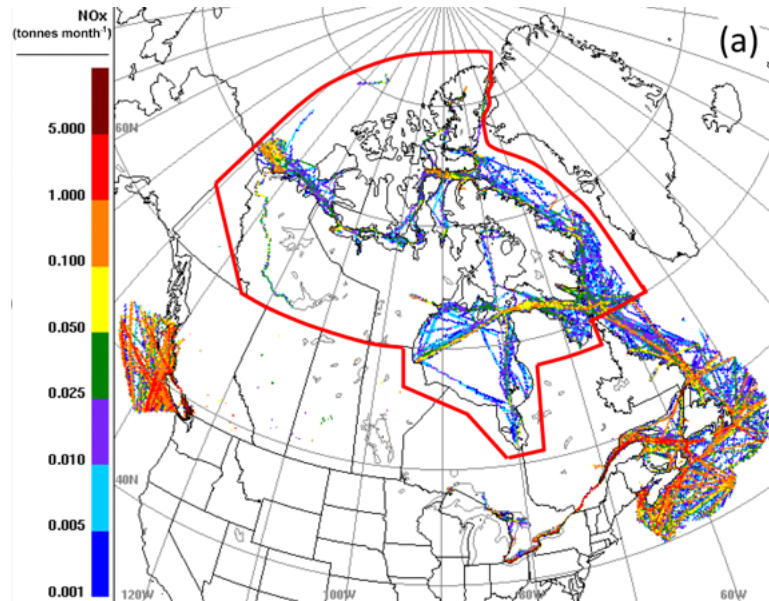
polluant pour chaque augmentation d'un quartile de pollution. Augmenter l'ozone de 0.009 ppm augmente le nombre de jeunes asthmatiques de 33% !<sup>12</sup>

Certains auteurs ont rapporté dernièrement une augmentation de la mortalité de la COVID-19 en présence de pollution atmosphérique.<sup>13 14</sup> Elle est associée à 3 800 décès prématurés annuels au

Québec<sup>15</sup> et à plus de 300 décès prématurés annuels dans la région de Québec, soit six fois plus que ceux liés aux accidents routiers.<sup>16</sup> De plus, des études récentes associent la pollution de l'air à la démence<sup>17</sup> chez les aînés et à l'autisme et des retards cognitifs chez les enfants.<sup>18 19 20</sup>

Il n'y a pas de valeurs seuils pour les PM<sub>2.5</sub> et le NO<sub>2</sub> en deçà desquelles il n'y a pas d'impact sur la santé.<sup>21</sup> Une exposition aiguë aux PM<sub>2.5</sub> 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<sub>2.5</sub> 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<sub>2.5</sub> 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.<sup>22</sup>

Figure 3. Niveaux de NOx sur les voies maritimes



### ❖ Considérations économiques:

Le promoteur évalue que 457 emplois directs et 316 indirects seront créés et que la valeur ajoutée, directe et indirecte, s'élèverait à 86.3 millions de dollars annuellement durant la phase d'exploitation. Le port a besoin, pour sa réalisation, d'une aide financière de 180 millions de dollars des gouvernements fédéral et provincial<sup>23</sup>, soit l'équivalent de 393 873\$ par emploi direct créé pour la phase d'exploitation. Pour avoir une image globale de l'enjeu, il serait important d'évaluer la valeur économique de la pollution atmosphérique générée par le projet. Une récente étude de Santé Canada rapporte que les coûts de la pollution de l'air ont été associés à une valeur de 28 milliards de dollars par année au Québec. Au prorata des décès prématurés à Québec (300/3 800 décès) et de la population des arrondissements de la Cité-Limoilou (107 885 habitants) et Beauport (80 925 habitants) par rapport à la population de la Ville de Québec (531 902 habitants<sup>24</sup>), la valeur estimée des coûts de la pollution atmosphérique actuelle dans les arrondissements de la Cité-Limoilou et Beauport serait d'environ 785 millions de dollars par an. Un accroissement de 0.41 µg/m<sup>3</sup> par rapport à la valeur initiale de 9.7 µg/m<sup>3</sup> de PM<sub>2.5</sub> annuel (hausse de 4.2%) équivaldrait environ à une valeur de 33 millions de dollars par an et un accroissement de 92 µg/m<sup>3</sup> par rapport à la valeur initiale de 98 µg/m<sup>3</sup> de NO<sub>2</sub> annuel (hausse de 94%) équivaldrait à une valeur de 736 millions de dollars par an. Ces coûts médicaux et autres s'ajouteraient à la charge financière des gouvernements et des individus, à chaque année.

### 📍 Mise en contexte historique :

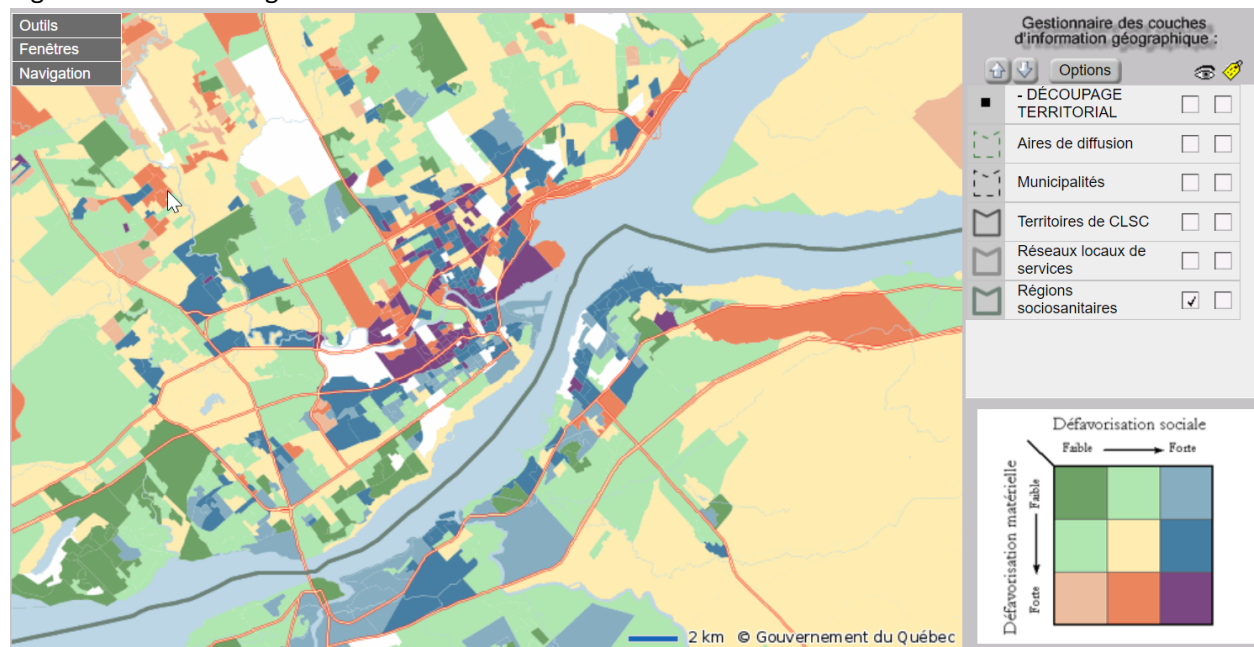
Les Comité de vigilance des activités portuaires et Comité intersectoriel sur la contamination environnementale dans l'arrondissement de La Cité-Limoilou ont été mis en place en 2013. L'élément déclencheur fut un épisode de poussière rouge en octobre 2012<sup>25</sup> qui fut suivi de sept années de débat judiciaire de la part des citoyens et d'un documentaire décrivant cette longue lutte.<sup>26 27</sup> Après huit ans, la mise en place de ces deux comités n'a pas réussi à résoudre le problème de pollution atmosphérique de ce secteur, ce qui démontre l'amplitude et la complexité du problème. Il serait donc étonnant que ces deux comités puissent résoudre rapidement le problème accru de pollution de l'air occasionné par l'agrandissement du Port de Québec. Selon les procès-verbaux des rencontres, le Comité de vigilance des activités portuaires semble avoir des problèmes de tenue de rencontre par manque de quorum.<sup>28</sup> L'Administration portuaire de Québec (APQ) a annoncé en 2015 avoir obtenu un financement combiné de 10,1 millions de dollars d'Ottawa et de Québec pour alimenter en électricité les navires de croisière mouillant au quai de la Pointe-à-Carcy. Une enquête de Radio-Canada en 2020 a révélé que le Port de Québec a préféré se doter d'un système d'alimentation à quai au gaz naturel liquéfié plutôt qu'à l'électricité.<sup>29</sup> La combustion du gaz naturel produit des NO<sub>x</sub> de façon importante et continue donc à contribuer à la pollution atmosphérique.

### 🗨️ Avis de l'AQME :

L'AQME est d'avis que :

- La modélisation des émissions atmosphériques des trains et camions supplémentaires devrait être faite pour l'ensemble du territoire de la ville de Québec car ceux-ci circuleront sur tout le territoire urbanisé en dehors des limites de la Cité-Limoilou;
- La déviation des camions vers les autoroutes Dufferin et de la Capitale ne ferait que dévier le problème d'émissions de polluants atmosphériques vers d'autres populations riveraines défavorisées (figure 4);

Figure 4 Variations régionales de l'indice de variation en 2006<sup>30</sup>



- Le Port de Québec devrait se doter d'un plan de gestion des émissions atmosphériques spécifique au projet et aux installations actuelles;
- D'autres solutions de rechange auraient pu être évaluées. Si les activités de transbordement des conteneurs s'avèrent moins polluantes et plus rentables que les activités de vrac, le Port de Québec devrait envisager la délocalisation des activités de vrac vers un autre port québécois et la substitution aux conteneurs des surfaces utilisées actuellement par le vrac;
- Des normes canadiennes d'émissions des locomotives devraient être adoptées pour viser l'utilisation de locomotives de niveau 4 sur le territoire canadien et inciter à l'utilisation de locomotives hybrides fonctionnant à l'électricité sur les tronçons urbains;
- Des normes canadiennes d'émissions des navires devraient être adoptées pour tous les polluants atmosphériques;
- Des technologies modernes de quantification des émissions<sup>31</sup> devraient être installées pour identifier et mettre à l'amende les locomotives ou les navires ne respectant pas les normes d'émissions. La mesure d'atténuation proposée par le promoteur d'émettre des avertissements aux navires qui rejettent une quantité excessive de fumée nous apparaît subjective et non coercitive dans son application;
- Le Port de Québec devrait appliquer les mesures d'atténuation à l'ensemble de ses activités portuaires, actuelles et projetées, comme par exemple l'installation de bornes électriques pour tous les cargos et navires de croisière;
- Par souci de transparence, le Port devrait rendre public en continu sur le WEB les mesures des différents polluants atmosphériques enregistrées sur son site;
- Le projet pourrait avoir des effets résiduels importants sur la santé humaine lié à la qualité de l'air qui ne pourront pas être atténués par les mesures d'atténuation proposées tant pour la phase de construction que pour la phase d'exploitation;
- Ces effets résiduels importants s'ajouteraient à un milieu ambiant déjà saturé chez une population défavorisée des points de vue sanitaire, social, économique et environnemental;
- Les effets résiduels sur la santé n'ont pas été évalués ni même estimés pour les populations les plus vulnérables (enfants, personnes âgées, etc.);
- Les effets résiduels de la pollution de l'air sur la santé sont fort probablement sous-estimés en raison, notamment, des limites territoriales restreintes de la modélisation, de la non prise en compte des populations vulnérables et des impacts possiblement émergents de la pollution de l'air sur la santé dont les retards de développement cognitif chez les enfants et la démence chez les aînés;
- La valeur économique associée au niveau de la pollution de l'air qui serait engendré par le projet est probablement significative par rapport à la rentabilité économique du projet décrite par le Port de Québec;
- Ce projet ne peut être autorisé tant que les niveaux actuels et projetés totaux des polluants atmosphériques dans les arrondissements Cité-Limoilou et Beauport ne seront pas en dessous des normes du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA) du MELCC et des Normes canadiennes de la qualité de l'air ambiant (NCQAA) 2025 du Conseil canadien des ministres de l'Environnement.

## **Avis de Santé Canada et conclusions du Rapport provisoire de l'Agence d'évaluation d'impact du Canada**

L'AQME appuie les avis de Santé Canada et les conclusions du Rapport provisoire de l'Agence d'évaluation d'impact du Canada sur les impacts résiduels importants sur la santé de la pollution de l'air qui serait engendrée par les phases de construction et d'exploitation du projet Laurentia incluant les déficiences dans les études du promoteur et l'incapacité des mesures d'atténuation à faire en sorte que les niveaux totaux de polluants atmosphériques rencontrent les normes RAA et NCQAA 2025.

### **Conclusions de l'AQME :**

L'histoire a démontré que les citoyens ont dû se mobiliser afin que le Port de Québec mette en place des mesures correctrices et préventives dans le dossier de la poussière rouge. L'histoire a aussi démontré que le problème de pollution de l'air dans la Cité-Limoilou est un problème complexe et difficile à résoudre à court terme. Les mesures d'atténuation proposées par le Port de Québec ne peuvent réduire les niveaux des polluants atmosphériques en dessous des seuils des normes du RAA et NCQAA 2025. Selon l'AQME, le projet Laurentia ne devrait pas être autorisé car il engendrerait des effets résiduels importants en termes de qualité de l'air sur la santé d'une population locale défavorisée des points de vue sanitaire, social, économique et environnemental qui vit dans un milieu ambiant déjà saturé.

## **2. Pollution sonore et santé**

### **Données sur le projet Laurentia :**

Tant pour la phase de construction que la phase d'exploitation, les résultats des modélisations du bruit indiquent que les niveaux sonores obtenus seraient inférieurs aux critères fédéraux et aux valeurs guides provinciales et municipales. Selon le promoteur, le nombre de trains ne sera pas augmenté par rapport aux conditions et utilisations actuelles (seules la nature du chargement et la longueur des trains diffèrent) et les activités d'assemblage des convois seront majoritairement réalisées sur le site du terminal. La longueur des trains pourra atteindre 12 000 pieds (3 658 mètres). Les bruits d'impacts des manœuvres des wagons lors de opérations de triage sur le site et dans la gare de triage avoisinante ainsi que la marche au ralenti des trains durant le chargement ne semblent pas avoir été considérés dans les modélisations.

### **Mise en contexte sur la pollution sonore en lien avec la santé:**

L'excitation du système nerveux autonome et du système endocrinien qui découle des bruits perçus peut induire à long terme un stress chronique.<sup>32</sup> Le bruit du transport routier est la principale source.<sup>33</sup> Des études ont montré qu'une exposition au bruit du transport est associée à des problèmes de sommeil et de concentration<sup>34</sup> et accroît les risques de maladies cardiovasculaires<sup>35</sup> (WHO, 2011), dont l'hypertension artérielle<sup>36</sup> (Van Kempen et Babisch, 2012) chez les personnes exposées à long terme à des niveaux élevés de bruit du trafic.

Le bruit ferroviaire généré par les gares de triage est la source qui a occupé une grande place médiatique au Québec. Le bruit émis sur ces sites vient notamment du choc entre les wagons lors du montage et démontage des trains et des grincements (crissements) des freins de voies. Les mesures efficaces pour réduire le bruit ferroviaire sont :

- Celles appliquées sur les sources du bruit : remplacement de semelles de frein en fonte par des semelles en composites sur les véhicules existants et amortisseurs sur les roues;
- Le meulage général des voies;
- La lubrification des voies (réduction du frottement) dans les secteurs où il y a des grincements
- Les écrans antibruit et fenêtres dans les secteurs où les mesures de réduction appliquées sur les sources ne sont pas suffisantes pour réduire l'exposition;
- La combinaison de plusieurs mesures procure la meilleure efficacité à réduire le bruit ferroviaire.<sup>37</sup>

#### **🔊 Avis de l'AQME :**

- Les bruits d'impacts des manœuvres des wagons lors de opérations de triage sur le site et dans la gare de triage avoisinante ainsi que la marche au ralenti des trains durant le chargement devraient être considérés dans les modélisations;
- Puisque la longueur des trains projetée (3 658 mètres) semble être plus grande que la longueur de la gare de triage de Beauport (moins de 3 km)<sup>38</sup>, la modélisation devrait couvrir l'entièreté de la surface qui sera utilisée pour l'assemblage de ces trains;
- Toutes les mesures d'atténuation suivantes devraient être appliquées :
  - Celles appliquées sur les sources du bruit : remplacement de semelles de frein en fonte par des semelles en composites sur les véhicules existants; amortisseurs sur les roues
  - Le meulage général des voies
  - La lubrification des voies (réduction du frottement) dans les secteurs où il y a des grincements
  - Les écrans antibruit et fenêtres dans les secteurs où les mesures de réduction appliquées sur les sources ne sont pas suffisantes pour réduire l'exposition;
- Le Port de Québec devrait définir ce qu'il considère comme étant des « nuisances importantes » en termes de décibels, décrire le protocole qui sera utilisé pour mesurer le niveau de bruit relatif à la plainte reçue, les mesures correctrices qui seront mises en place selon les niveaux de décibels mesurés ainsi que l'échéancier pour les mettre en place.
- Par souci de transparence, le Port devrait rendre public en continu sur le WEB les mesures des niveaux sonores enregistrées sur son site.

#### **🇨🇦 Avis de Santé Canada et conclusions du Rapport provisoire de l'Agence d'évaluation d'impact du Canada**

L'AQME appuie les avis de Santé Canada et les conclusions du Rapport provisoire de l'Agence d'évaluation d'impact du Canada sur les impacts résiduels sur la santé de la pollution sonore qui serait engendrée par les phases de construction et d'exploitation du projet Laurentia incluant les déficiences dans les études du promoteur.

#### **⚠️ Conclusions de l'AQME :**

Selon l'AQME, les bruits d'impacts des manœuvres des wagons lors de opérations de triage sur le site, dans la gare de triage avoisinante et sur la surface excédentaire occupée par les trains de 12 000 pieds ainsi que la marche au ralenti des trains durant le chargement devraient être considérés dans les modélisations. Le Port de Québec devrait définir les « nuisances importantes » en termes de décibels, décrire le protocole qui sera utilisé pour mesurer le niveau de bruit relatif à la plainte reçue, les mesures

correctrices qui seront mises en place selon les niveaux de décibels mesurés ainsi que l'échéancier pour les mettre en place.

### 3. Longs convois ferroviaires et sécurité et santé

#### 🏠 Données sur le projet Laurentia :

La longueur des trains pourra atteindre 12 000 pieds (3 658 mètres). Treize passages à niveau situés sur la subdivision Bridge du territoire urbain de la Ville de Québec verront possiblement un usage accru. Sept sont des passages à niveau réservés aux piétons et cyclistes.

#### 🟡 Mise en contexte sur la longueur des convois ferroviaires en lien avec la santé et la sécurité:

Le temps d'attente aux passages à niveaux varie selon la longueur du train. Selon le Comité de vigilance des activités portuaires, pour un train de 8000 à 12000 pieds, le temps d'attente aux passages à niveau sera de 7 à 9 minutes.<sup>39</sup> Selon un rapport récent du United States Government Accountability Office, les long trains sont plus à risque de déraillement. Ils ont été associés par des intervenants locaux comme étant à risque d'augmenter la congestion routière, d'induire des retards dans les services d'urgence et d'inciter piétons, cyclistes et automobilistes à des comportements non sécuritaires pour traverser les voies avant le passage du train.<sup>40</sup> Les longs trains sont plus susceptibles de bloquer plus d'un passage à niveau à la fois. Aux États-Unis, les compagnies ferroviaires ne sont pas tenues d'informer les autorités locales, du nombre de la longueur et de l'horaire des trains ni de se conformer aux solutions proposées par les autorités locales alors que la situation au Canada est inconnue des signataires de ce mémoire.

Puisque la longueur projetée des trains risque d'avoir un impact négatif sur la fluidité, et donc l'attractivité, des transports collectifs et actifs en augmentant le temps d'attente aux passages à niveau, nous tenons à rappeler l'importance des transports actifs et collectifs pour la santé de la population. Les transports collectifs et actifs, c'est bon pour notre environnement, notre économie et notre 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,<sup>41</sup> 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.<sup>42</sup> 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  $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  du niveau moyen annuel de  $\text{PM}_{2.5}$ .<sup>43</sup>

#### **b) Augmentation de la sécurité des déplacements**

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.<sup>44</sup> 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.<sup>45</sup>

#### **c) Ville à échelle humaine**

Environ 50% de l'espace d'une ville québécoise est dédié à l'automobile.<sup>46</sup> L'espace libéré par l'automobile grâce aux transports actifs et collectifs peut être récupéré pour la densification urbaine ainsi que pour des aménagements favorables à la santé tels que le verdissement urbain.

#### **d) Incitation à l'activité physique**

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.<sup>47</sup>

L'activité physique faite par les piétons 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 Canada<sup>48</sup>. À l'heure où 51% des Québécois ont un surplus de poids,<sup>49</sup> 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.<sup>50</sup>

#### **e) Bénéfices économiques**

Le coût annuel de déplacements multimodaux a été évalué à 3 600\$ par Vélo Québec.<sup>51</sup> 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).<sup>52</sup> 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 une réduction annuelle de  $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  des  $\text{PM}_{2.5}$  accompagnée de bénéfices sanitaires nets annuels estimés à environ 5 à 8 milliards de dollars américains pour onze villes métropolitaines.<sup>53</sup>

#### **Avis de l'AQME :**

- La Compagnie des chemins de fers nationaux du Canada (le CN), partenaire du projet Laurentia, devrait s'engager à informer les autorités locales, du nombre, de la longueur et de l'horaire des trains et s'engager à se conformer aux solutions proposées par les autorités locales pour assurer la fluidité des transports actifs et collectifs et l'accessibilité des transports d'urgence;
- Le CN devrait dévoiler son plan de gestion des pannes de convois ferroviaires risquant de bloquer les passages à niveau;
- Le CN devrait dévoiler son plan de gestion de l'assemblage des longs trains pour diminuer le risque de déraillement;
- Des passerelles aériennes ou des tunnels souterrains devraient être construits pour les passages à niveau de piétons et cyclistes.

#### **Avis de Santé Canada et conclusions du Rapport provisoire de l'Agence d'évaluation d'impact du Canada**

L'AQME aurait aimé que l'Agence d'évaluation d'impact du Canada demande au promoteur une analyse complète des impacts de cet enjeu de longs trains sur la santé et la sécurité de la population du territoire de la ville de Québec.

#### **Conclusions de l'AQME :**

L'AQME est d'avis que les risques sanitaires et sécuritaires ainsi que les impacts sur les transports collectifs et actifs liés à la plus grande longueur des trains devraient être pris en considération. Des solutions devaient être mises en place pour assurer le maintien de l'attractivité des transports actifs et collectifs dans les secteurs des passages à niveau qui seront impactés par la longueur accrue des trains.

## 4. Déficit nature et santé

#### **Données sur le projet Laurentia :**

Figure 5. Vue des infrastructures projetées à partir de la baie de Beauport avec ou sans projet

Le projet Laurentia impliquerait la construction d'un terminal d'une superficie de 31,7 hectares entièrement minéralisé, la construction d'un nouveau viaduc de 27 mètres qui surplomberait les voies ferrées de transition pour donner accès aux usagers de la Baie de Beauport et des pertes permanentes au niveau de la plage (2,5 hectares) et de la vision panoramique sur le fleuve. Un mur serait érigé du côté sud-ouest de la plage, bloquant la vue vers le fleuve et les vents de ce côté-là.

Figure 12 : Vue des infrastructures projetées à partir de la baie de Beauport (PT1) sans (en haut) et avec le projet (en bas)



Source : Englobe, 2020a

### ○ Mise en contexte d'un déficit en infrastructures naturelles en lien avec la santé globale

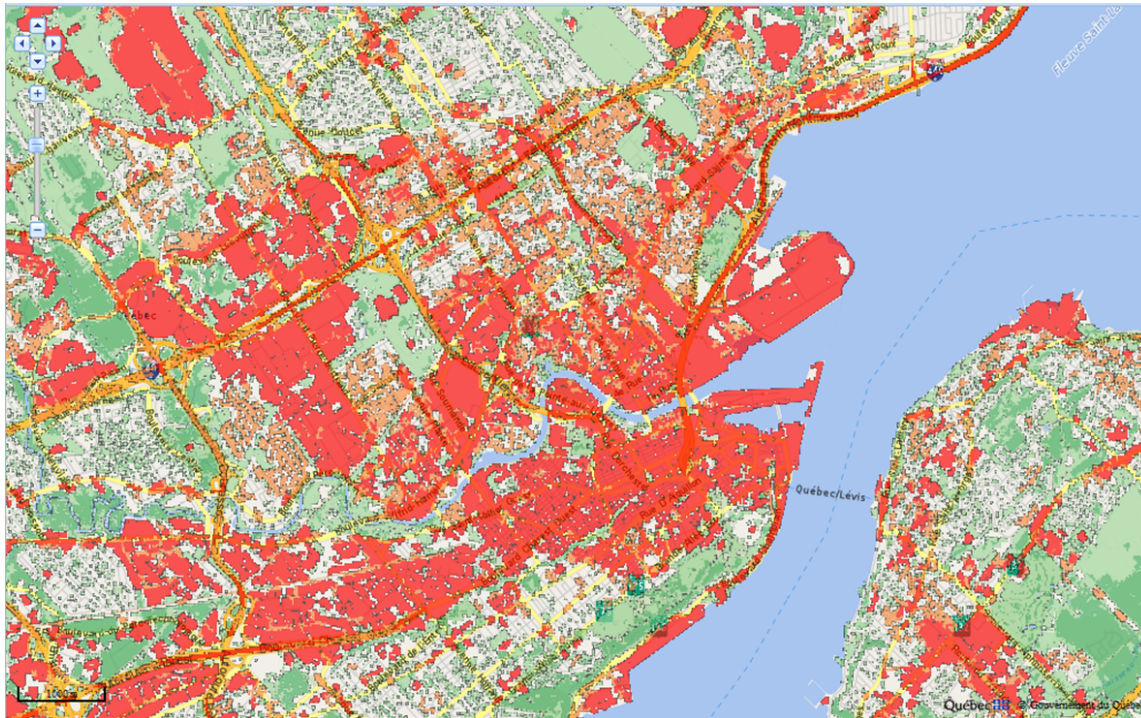
Comme le souligne Santé Canada dans son avis expert du 5 octobre 2020 dans le cadre de l'évaluation environnementale du projet Laurentia, la santé n'est pas uniquement une absence de maladie ou d'infirmité causée par l'environnement physique, mais un état de bien-être physique, mental et social.

Les secteurs de Limoilou et de Beauport semblent déficients en infrastructures naturelles selon le *Plan directeur des milieux naturels et de la forêt urbaine de la Ville de Québec*.<sup>54</sup> En 2006, 1.0% du territoire de Beauport et 1.3% du territoire de Limoilou était en boisés de parcs versus 1.5% pour la Cité, 2.7% pour Sainte-Foy/Sillery et 3.6% pour des Rivières. Ces secteurs semblent aussi déficients en canopée urbaine avec un indice de 17% pour Maizerets, 19% pour le Vieux-Moulin, 13% pour le Vieux-Limoilou versus une canopée optimale pour la santé humaine de 40% dans les régions naturellement boisées comme la nôtre.<sup>55</sup> De plus, ils sont déficients de par leur accès au fleuve, que ce soit physique ou visuel, par rapport à Sillery avec la Promenade Samuel-de-Champlain ou Sainte-Foy/Cap-Rouge avec le Parc de la Plage Jacques-Cartier.

Les changements climatiques ont un impact sur la santé de la population. 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.<sup>56</sup> Ces secteurs hébergent d'immenses îlots de chaleur néfastes pour la santé (figure 6). Les îlots de chaleur urbains peuvent affecter la température des surfaces environnantes.<sup>57</sup> L'agrandissement projeté ajouterait vraisemblablement une superficie minéralisée de 31,7 hectares à un secteur déjà fortement minéralisé et ce, à proximité de la plage de Beauport, l'un des

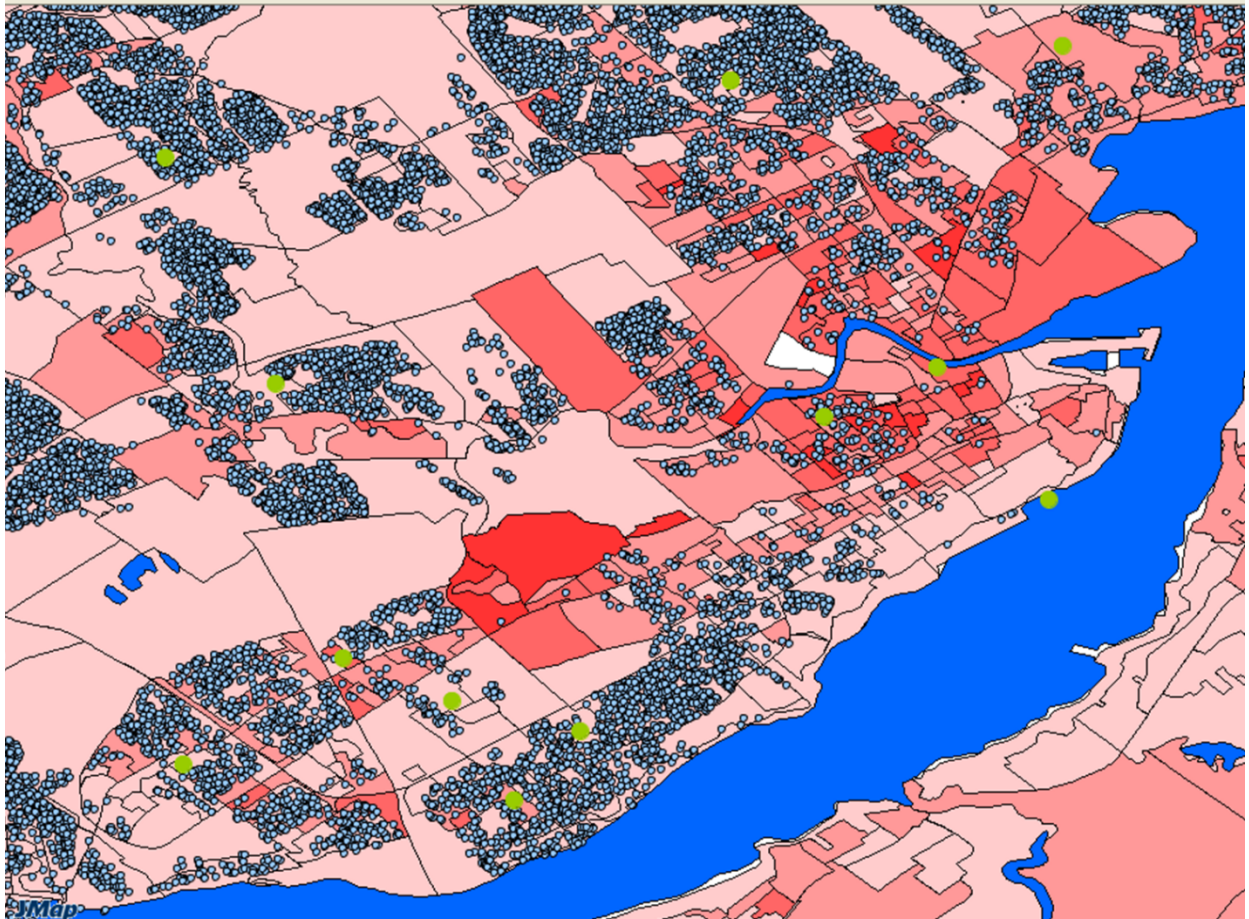
peu nombreux espaces naturels de ces secteurs. De plus, le mur érigé couperait vraisemblablement une partie des vents balayant la plage, ce qui pourrait augmenter l'effet caniculaire en été.

Figure 6. Carte des îlots de chaleur de la ville de Québec



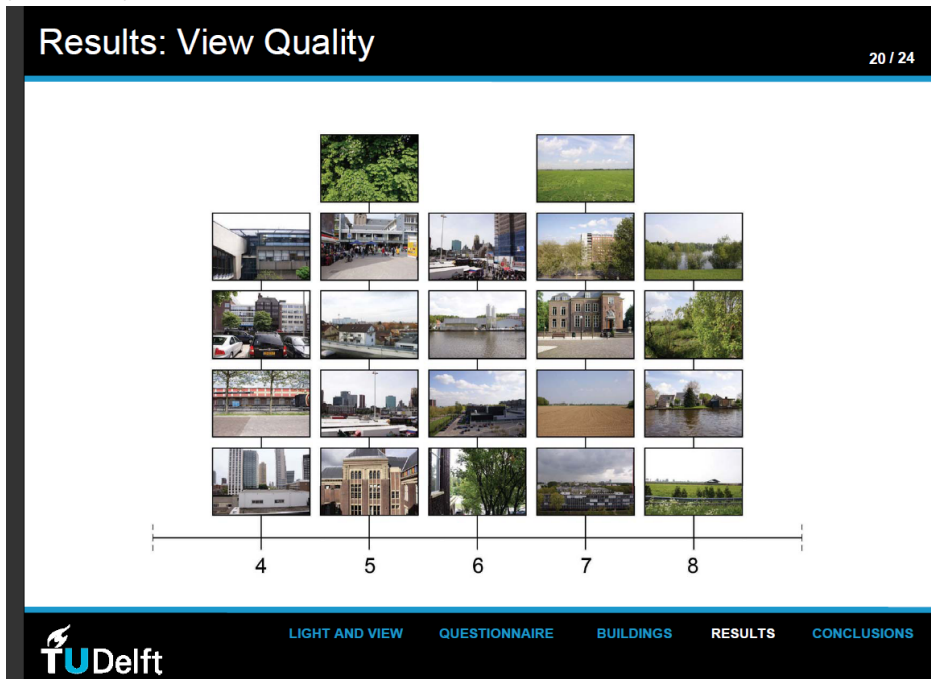
La carte du recensement des piscines sur le territoire de la Ville de Québec démontre une pauvreté en eau de baignade de ces secteurs par rapport aux secteurs plus riches de la ville de Québec.

Figure 7. Carte du recensement des piscines 2006 de la ville de Québec (rouge foncé: indice de défavorisation matérielle élevé; en vert : piscines municipales; en bleu : piscines privées selon permis)



Dans un contexte de santé globale, la « qualité » des vues est un élément important car c'est un des critères d'attractivité d'un milieu naturel pour l'être humain. De manière générale, celui-ci préfère des vues cadrées sur des éléments naturels (végétation, plan d'eau) et sur des espaces vastes et diversifiés (figure 8).<sup>58</sup>

Figure 8. Évaluation de l'attractivité des vues pour l'être humain (les vues avec un score plus élevé sont plus attrayantes)



Les infrastructures naturelles sont très importantes pour lutter contre les maladies liées au sédentarisme et maladies mentales comme stress, anxiété, dépression. 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.<sup>59</sup>

Les espaces naturels sont bénéfiques pour la santé physique car ils fournissent des opportunités pour faire de l'activité physique. Leur présence aurait également des effets positifs sur la réduction de l'obésité, de l'embonpoint et de la morbidité qui y est liée. Ils affecteraient positivement le bien-être mental, le sentiment de rétablissement, la bonne humeur et la vitalité. Les milieux naturels 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 milieux naturels sont également responsables de certains bénéfices sociaux car ils contribuent à briser l'isolement social en créant des milieux de rencontres.<sup>60</sup>

Pour cet enjeu, trois critères importants sont à considérer :

**a. Proximité des milieux naturels**

La présence d'infrastructures naturelles à proximité du domicile favorise leur achalandage, la distance maximale recommandée par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) étant de 300 mètres.<sup>61</sup>

**b. Accessibilité des milieux naturels**

Une déficience en infrastructures de transports actifs (trottoirs et piste cyclable), des tarifs à l'entrée ou des obstacles sur le parcours requérant des efforts supplémentaires comme un viaduc réduisent

l'accessibilité aux milieux naturels et donc leur fréquentation et les effets positifs de cette fréquentation sur la santé et le bien-être.<sup>62 63 64</sup> Cet enjeu est d'autant plus important à considérer pour une population défavorisée du point de vue matériel.

### c. Attractivité des parcours

La présence d'arbres augmente l'attractivité des parcours et incite aux transports actifs.<sup>65 66</sup> Les arbres rendent les parcours plus confortables pour les piétons et cyclistes car ils protègent du soleil l'été et du vent l'hiver.<sup>67</sup> La présence de biodiversité est aussi un élément attractif pour les humains, qui les incite à marcher pour se déplacer un lieu tout en les apaisant et les ressourçant mentalement.<sup>68</sup>

Les arbres urbains ont d'autres bénéfices pour la santé. Ils captent environ 24% des polluants de l'air en moyenne.<sup>69</sup> La simple présence d'arbres sur une rue diminue de 50 à 75% les matières particulaires, le principal polluant atmosphérique, pour les résidents et piétons à proximité immédiate,<sup>70</sup> 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.<sup>71</sup>

Selon Ouranos,<sup>72</sup> le nombre de jours de plus de 30°C à Québec passera d'une moyenne historique (1981-2010) de 5 jours/an à 27 jours/an pour la période future (2041-2070), soit une multiplication par un facteur de 5,4. Et, une année sur dix, ce nombre de jours sera d'environ 35, soit une multiplication par 7.

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 3 800 décès prématurés annuels au Québec<sup>73</sup>), pourraient diminuer, entre autres, de :

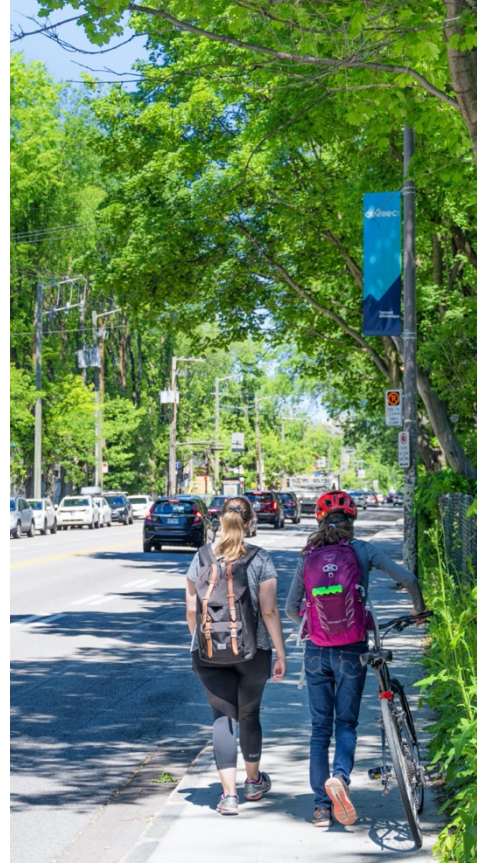
Maladies ou facteurs de risque améliorés par les parcs et espaces verts selon les études scientifiques récentes	Coûts annuels estimés au Québec par maladie ou facteur de risque (millions \$/an)	Diminution possible jusqu'à :	Économie potentielle annuelle par un verdissement optimal (% diminution x coûts 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

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,<sup>75</sup> un ralentissement du déclin cognitif,<sup>76</sup> une diminution de l'isolement social<sup>77</sup> et de la criminalité,<sup>78</sup> une augmentation des performances scolaires<sup>79</sup> et de la productivité au travail,<sup>80</sup> la réduction de la vitesse automobile,<sup>81</sup> la gestion des eaux de pluie,<sup>82</sup> la lutte à la défavorisation sociale,<sup>83</sup> aux îlots de chaleurs<sup>84</sup> et aux changements climatiques (captation de CO<sub>2</sub>).<sup>85</sup>

### 🔊 Avis de l'AQME :

- L'agrandissement du Port de Québec entrainerait une diminution significative et irréversible du milieu naturel de la plage de Beauport;
- L'agrandissement de 37,5 hectares en surfaces minéralisées risquerait de créer un immense îlot de chaleur dont les impacts négatifs sur la population qui fréquente ce secteur, notamment les travailleurs du Port de Québec et les usagers de la plage, n'ont pas été évalués.
- Le mur projeté entre la plage et les activités portuaires risquerait de bloquer des vents qui pourraient rafraichir les usagers en période de canicule;
- Le mur projeté offrant une vue industrialisée rétrécie au lieu de la vaste vue actuelle sur le fleuve diminuerait l'attractivité du site, la fréquentation du site<sup>86</sup> et la capacité de ressourcement de la population locale;
- Les nouvelles activités portuaires pourraient augmenter les nuisances sonores au niveau des usagers de la plage de Beauport;
- Les tarifs actuels sont un frein à l'utilisation de la plage pour une population défavorisée qui a peu de lieux de baignade par rapport à des quartiers plus riches de la ville de Québec;
- La construction d'un viaduc de 27 m serait un obstacle à l'accessibilité du milieu naturel par transports actifs en raison de la pente additionnelle et de la minéralisation du parcours. La construction d'un tunnel piétonnier et cyclable ou de toute autre infrastructure augmentant l'accessibilité à la plage devrait être envisagée;
- La déficience en arbres urbains le long du parcours pour se rendre à la plage diminue de beaucoup l'attractivité du parcours tout en privant la population locale des bénéfices sanitaires de leur présence;
- La diminution de la superficie de la plage, l'industrialisation du paysage, le rétrécissement de la vue sur le fleuve, les nuisances sonores, la création d'un immense îlot de chaleur, la construction d'un viaduc qui créerait un obstacle supplémentaire pour l'accessibilité à la plage et l'absence de végétation riveraine du parcours pour les usagers de la plage sont tous des éléments défavorables à la santé globale humaine, particulièrement pour une population défavorisée. Puisque la perte d'une partie de la plage, la dégradation de la vue et la création d'un îlot de chaleur sont tous des éléments qui ne peuvent être



Guillaume Simard Atomrace.com

atténués complètement, nous considérons que cet aspect du projet a des impacts résiduels potentiellement importants pour le bien-être et la santé globale des travailleurs de ce secteur et de la population adjacente, notamment en regard de la défavorisation sanitaire, sociale, économique et environnementale de celle-ci. C'est pourquoi nous considérons que ce projet ne devrait pas être autorisé.

#### **∞ Avis de Santé Canada et conclusions du Rapport provisoire de l'Agence d'évaluation d'impact du Canada**

L'AQME aurait aimé que l'Agence d'évaluation d'impact du Canada demande au promoteur une analyse complète des impacts de ces enjeux de création d'un îlot de chaleur et de détérioration de la superficie, de la qualité et de l'accessibilité des infrastructures naturelles sur la santé et la sécurité de la population du territoire de la ville de Québec dans un contexte d'enjeux sanitaires liés aux changements climatiques.

#### **⚠ Conclusions de l'AQME :**

Le projet Laurentia aurait des impacts résiduels potentiellement importants pour la santé globale en diminuant la superficie et en détériorant l'attractivité de la plage de Beauport tout en ajoutant un immense îlot de chaleur à proximité de celle-ci. La population qui souffrirait de ces impacts est déjà défavorisée du point de vue sanitaire, social, économique et environnemental. En raison des impacts résiduels potentiellement importants sur la santé qui ne peuvent être atténués, l'AQME est d'avis que ce projet d'agrandissement du Port de Québec ne devrait pas être autorisé car il risque de nuire au bien-être et à la santé globale d'une population déjà hypothéquée des points de vue sanitaire, social, économique et environnemental.

## Conclusion

À la suite de l'évaluation du projet Laurentia, nous sommes d'avis que ce projet d'agrandissement du Port de Québec ne devrait pas être autorisé en raison des impacts résiduels importants sur la sécurité, le bien-être et la santé des résidents de la ville de Québec, et plus particulièrement, des populations vulnérables qui seraient touchées par ce projet. La valeur économique sanitaire des impacts résiduels semble significative par rapport à la rentabilité économique du projet. Nous croyons qu'en 2020 il est moralement irresponsable et éthiquement inacceptable d'autoriser des projets qui augmenteraient, entre autres, les cancers et décès prématurés.



---

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




---

Dr Éric Notebaert MD, Vice-président  
Association québécoise des médecins pour l'environnement (AQME)



---

Dr Pierre Gosselin MD, Membre  
Association québécoise des médecins pour l'environnement (AQME)  
Professeur de clinique, Faculté de médecine, Université Laval



---

Dre Johanne Elsener MV MSc, Membre  
Association québécoise des médecins pour l'environnement (AQME)

## Références

---

- <sup>1</sup> 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.
- <sup>2</sup> Toronto Public Health. Path to Healthier Air: Toronto Air Pollution Burden of Illness Update. Technical Report. April 2014.
- <sup>3</sup> 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\\_assmpublications/2-89494-491-8.pdf](http://publications.santemontreal.qc.ca/uploads/tx_assmpublications/2-89494-491-8.pdf)
- <sup>4</sup> [http://www.lemonde.fr/planete/article/2015/07/22/la-pollution-du-transport-maritime-plus-dangereuse-que-celle-du-transport-automobile\\_4694015\\_3244.html](http://www.lemonde.fr/planete/article/2015/07/22/la-pollution-du-transport-maritime-plus-dangereuse-que-celle-du-transport-automobile_4694015_3244.html)
- <sup>5</sup> 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. [https://www.railcan.ca/wp-content/uploads/2019/12/2017\\_LEM\\_Report-1.pdf](https://www.railcan.ca/wp-content/uploads/2019/12/2017_LEM_Report-1.pdf)
- <sup>6</sup> [https://www.railcan.ca/wp-content/uploads/2019/12/2017\\_LEM\\_Report-1.pdf](https://www.railcan.ca/wp-content/uploads/2019/12/2017_LEM_Report-1.pdf)
- <sup>7</sup> Assessing the impact of shipping emissions on air pollution in the Canadian Arctic and northern regions: current and future modelled scenarios, Wanmin Gong<sup>1</sup>, Stephen R. Beagley<sup>1</sup>, Sophie Cousineau<sup>2</sup> et al., Atmos. Chem. Phys., 18, 16653–16687, 2018
- <sup>8</sup> Assessing the impact of shipping emissions on air pollution in the Canadian Arctic and northern regions: current and future modelled scenarios. Wanmin Gong<sup>1</sup>, Stephen R. Beagley<sup>1</sup>, Sophie Cousineau<sup>2</sup> et al., Atmos. Chem. Phys., 18, 16653–16687, 2018
- <sup>9</sup> 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>
- <sup>10</sup> 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](https://www.apcas.qc.ca/wp-content/uploads/2020/09/Programme-complet_SQA2020_resumes-bio_vf.pdf)
- <sup>11</sup> 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.
- <sup>12</sup> 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.
- <sup>13</sup> Exposure to air pollution and COVID-19 mortality in the United States, Wu, Nethery and al., medRxiv, 2020.04.05.20054502
- <sup>14</sup> 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
- <sup>15</sup> Les impacts sur la santé de la pollution de l'air au Canada, Estimation de la morbidité et des décès prématurés, Rapport 2019, Santé Canada, publication 190084, 27 pages.
- <sup>16</sup> Bouchard et al., Estimation des impacts sanitaires de la pollution atmosphérique au Québec : essai d'utilisation du Air quality benefits assessment tool (AQBAT), 2007, INSPQ, No de publication 817, 59 pages.
- <sup>17</sup> 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)
- <sup>18</sup> 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.
- <sup>19</sup> 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.
- <sup>20</sup> 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.

---

<sup>21</sup> Rapport provisoire d'évaluation environnementale – Projet Laurentia : Quai en eau profonde dans le Port de Québec, 2020, 311 pages.

<sup>22</sup> Developing a clinical approach to air pollution and cardiovascular health, Hadley, Baumgartner and Vedanthan, *Circulation*, 2018, 137 : 725-742.

<sup>23</sup> <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1730482/port-quebec-montreal-contrecoeur-federal-provincial-laurentia-quebec-labeaume>

<sup>24</sup> [https://www.ville.quebec.qc.ca/apropos/portrait/quelques\\_chiffres/ville/index.aspx](https://www.ville.quebec.qc.ca/apropos/portrait/quelques_chiffres/ville/index.aspx)

<sup>25</sup> <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1086143/poussiere-rouge-limoilou-citoyens-dedommages-port-arrimage-quebec>

<sup>26</sup> <https://ici.radio-canada.ca/premiere/emissions/premiere-heure/segments/entrevue/62273/documentaire-poussiere-rouge-limoilou-seaborn>

<sup>27</sup> <https://www.lesoleil.com/actualite/poussiere-rouge-dans-limoilou-bientot-les-reclamations-0cedb7455a90f80ce36e582b7bccb052>

<sup>28</sup> [https://cvap.quebec/wp-content/uploads/2015/01/CVAP\\_Compte-rendu-25-juin-2020.pdf](https://cvap.quebec/wp-content/uploads/2015/01/CVAP_Compte-rendu-25-juin-2020.pdf)

<sup>29</sup> <https://www.lapresse.ca/actualites/grand-montreal/2020-01-25/systeme-d-alimentation-electrique-un-seul-navire-s-est-branche-aux-installations#>

<sup>30</sup>

[http://carto.msss.gouv.qc.ca/kms/cartel.html?langue=fr&workspaceKey=TW9kZWxlX3JlY2Vuc2VtZW50XzlwMDYyMzEwMA-&legende=legendes/Legende\\_quartile.png](http://carto.msss.gouv.qc.ca/kms/cartel.html?langue=fr&workspaceKey=TW9kZWxlX3JlY2Vuc2VtZW50XzlwMDYyMzEwMA-&legende=legendes/Legende_quartile.png)

<sup>31</sup> Détection, l'identification et la quantification de gaz à l'aide d'une caméra hyperspectrale, Jean-Philippe Gagnon – Telops, 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](https://www.apcas.qc.ca/wp-content/uploads/2020/09/Programme-complet_SQA2020_resumes-bio_vf.pdf)

<sup>32</sup> 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.

<sup>33</sup> 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. No de publication : 2048.

<sup>34</sup> 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. No de publication : 2048.

<sup>35</sup> WORLD HEALTH ORGANIZATION (2011). Burden of disease from Environmental noise, Regional office for Europe.

<sup>36</sup> 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.

<sup>37</sup> 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. No de publication : 2048.

<sup>38</sup> <https://accessaintlaurentbeauport.org/wp-content/uploads/2019/07/Beauport-2020-M%3a9moire-ASLB-%3a0-AC%3a89E-critiquant-version-tout-conteneurs-du-projet-2019-06-27.pdf>

<sup>39</sup> [https://cvap.quebec/wp-content/uploads/2015/01/CVAP\\_Compte-rendu-du-28-novembre-2019-version-finale.pdf](https://cvap.quebec/wp-content/uploads/2015/01/CVAP_Compte-rendu-du-28-novembre-2019-version-finale.pdf)

<sup>40</sup> RAIL SAFETY Freight Trains Are Getting Longer, and Additional Information Is Needed to Assess Their Impact, United States Government Accountability Office, 2019, GAO-19-443

<sup>41</sup> 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.

<sup>42</sup> Evaluation of the impact of transportation change on air quality, Titos, Lyamani, et al., *Atmosphéric environment*, 114(2015): 19-31.

<sup>43</sup> 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.

<sup>44</sup> 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.

<sup>45</sup> 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.

<sup>46</sup> [http://www.cremtl.qc.ca/sites/default/files/upload/documents/realisations/2014-guide\\_stationnement.pdf](http://www.cremtl.qc.ca/sites/default/files/upload/documents/realisations/2014-guide_stationnement.pdf)

<sup>47</sup> Ipek N. Senera, 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.
- <sup>48</sup> 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.
- <sup>49</sup> Poids corporel et santé chez les adultes québécois, INSPQ, 2014, No de publication 1869, 20 p.
- <sup>50</sup> 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.
- <sup>51</sup> Cycling Healthy, Vélo Québec.
- <sup>52</sup> Le transport en commun au coeur du développement urbain, Chambre de commerce du Montréal métropolitain et SECOR, novembre 2010, 54 p.
- <sup>53</sup> 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.
- <sup>54</sup> Plan directeur des milieux naturels et de la forêt urbaine, Tome 1, Ville de Québec, 2006, p. 119.
- <sup>55</sup> 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](http://www.itreetools.org/resources/content/Sustainable_Urban_Forest_Guide_14Nov2016.pdf)
- <sup>56</sup> Larrivée et al., Évaluation des impacts des changements climatiques et de leurs coûts pour le Québec et l'État québécois, Ouranos, 2015.
- <sup>57</sup> Cosgrove, A., Berkelhammer, M. Downwind footprint of an urban heat island on air and lake temperatures. *npj Clim Atmos Sci* 1, 46 (2018). <https://doi.org/10.1038/s41612-018-0055-3>
- <sup>58</sup> Hellinga, HY. et Bruin-Hordijk, GJ de. (2010) Assessment of daylight and view quality: a field study in office buildings, CIE conference 2010: Lighting Quality and Energy Efficiency (pp. 326-331), Vienna: Commission Internationale de l'Éclairage (CIE) [http://hesterhellinga.nl/fileadmin/uploads/CIE\\_Hellinga\\_100316.pdf](http://hesterhellinga.nl/fileadmin/uploads/CIE_Hellinga_100316.pdf)
- <sup>59</sup> 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.
- <sup>60</sup> Verdir les villes pour la santé de la population, Beaudoin et Levasseur, INSPQ 2017, 103 pages
- <sup>61</sup> Verdir les villes pour la santé de la population, Beaudoin et Levasseur, INSPQ 2017, 103 pages.
- <sup>62</sup> Built environmental characteristics and diabetes: a systematic review and meta-analysis. den Braver NR1, Lakerveld J2, Rutters F2, *BMC Med*. 2018 Jan 31;16(1):12. doi: 10.1186/s12916-017-0997-z.
- <sup>63</sup> Influence of urban and transport planning and the city environment on cardiovascular disease. Nieuwenhuijsen MJ1. *Nat Rev Cardiol*. 2018 Jul;15(7):432-438. doi: 10.1038/s41569-018-0003-2.
- <sup>64</sup> Built environment for physical activity-An urban barometer, surveillance, and monitoring. Devarajan R1, Prabhakaran D2,3,4, Goenka S1,3,5. *Obes Rev*. 2020 Jan;21(1):e12938. doi: 10.1111/obr.12938.
- <sup>65</sup> 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.
- <sup>66</sup> Perceived Social and Built Environment Correlates of Transportation and Recreation-Only Bicycling Among Adults. Porter AK1,2, Kohl HW 3rd3, Pérez A4, *Prev Chronic Dis*. 2018 Nov 8;15:E135. doi: 10.5888/pcd15.180060.
- <sup>67</sup> 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
- <sup>68</sup> 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.
- <sup>69</sup> 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](https://thought-leadership-production.s3.amazonaws.com/2016/10/28/17/17/50/0615788b-8eaf-4b4f-a02a-8819c68278ef/20160825_PHA_Report_FINAL.pdf)
- <sup>70</sup> 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
- <sup>71</sup> 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.
- <sup>72</sup> <https://www.ouranos.ca/portraits-climatiques/#/regions/4>
- <sup>73</sup> Les impacts sur la santé de la pollution de l'air au Canada, Estimation de la morbidité et des décès prématurés, Rapport 2019, Santé Canada, publication 190084, 27 pages.

- 
- <sup>74</sup> <sup>74</sup> Verdir les villes pour la santé de la population, Beaudoin et Levasseur, INSPQ 2017, 103 pages. Référence citée : Townsend, Ilvento et Barton, 2016.
- <sup>74</sup> Stress : règle de 3 à partir de données canadiennes – coûts sociétaux : <https://www.cfib-fcei.ca/en/tools-resources/managing-stress-work-how-employers>
- <sup>74</sup> 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)
- <sup>74</sup> 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](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)
- <sup>74</sup> Inverse relationship between urban green space and childhood autism in California elementary school districts, Jianyong Wua, Laura Jackson, Environment International 107 (2017) 140–146
- <sup>74</sup> 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](http://www.ourcommons.ca/Content/Committee/411/FINA/WebDoc/WD5138047/411_FINA_PBC2011_Briefs/Autism%20Society%20Canada%20E.html)
- <sup>74</sup> 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.
- <sup>74</sup> Diabète : <https://www.diabete.qc.ca/fr/diabete-quebec/a-propos/medias-et-salle-de-presse/le-diabete-en-chiffres>
- <sup>74</sup> 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.
- <sup>74</sup> Hypertension : règle de 3 à partir de données canadiennes : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26169049>
- <sup>74</sup> Les espaces verts urbains et la santé, Stephen Vida, Institut national de santé publique, 2011. Référence citée : Ellaway et collab., 2005
- <sup>74</sup> 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
- <sup>74</sup> Assessing the Potential of Land Use Modification to Mitigate Ambient NO<sub>2</sub> 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.
- <sup>74</sup> Asthme : règle de 3 à partir de données canadiennes (coûts directs et indirects) <https://asthma.ca/wp-content/uploads/2019/02/Asthma-101.pdf>
- <sup>74</sup> 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
- <sup>74</sup> 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
- <sup>74</sup> 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
- <sup>74</sup> 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](https://www.conferenceboard.ca/press/newsrelease/12-03-15/Lung_Disease_Imposes_Major_Costs_on_Canada_s_Economy.aspx)
- <sup>74</sup> 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.
- <sup>74</sup> Cancer : règle de 3 à partir de données canadiennes (coûts directs) <http://cmajopen.ca/content/6/1/E1.full>
- <sup>74</sup> 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
- <sup>75</sup> 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
- <sup>76</sup> 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, Davvand P1,2,3. Environ Health Perspect. 2018 Jul 12;126(7):077003. doi: 10.1289/EHP2875.

---

<sup>77</sup> 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>

<sup>78</sup> 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.

<sup>79</sup> 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.

<sup>80</sup> 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.

<sup>81</sup> The Street Tree Effect and Driver Safety, Naderi, Kweon et al., *ITE Journal on the web* / February 2008 69-73.

<sup>82</sup> ÉTUDE DES BIOTOPES URBAINS ET PÉRIURBAINS DE LA CMM, Labrecque et Vergriete, Conseil régional de l'environnement de Laval, 2006, 23 p.

<sup>83</sup> 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.

<sup>84</sup> 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.

<sup>85</sup> *Sustaining & Expanding the Urban Forest: Toronto's Strategic Forest Management Plan*. Toronto, Ontario. City of Toronto, Parks, Forestry and Recreation, Urban Forestry, 2013.

<sup>86</sup> *Recommandations découlant de l'analyse réalisée dans le cadre de l'évaluation environnementale menée par l'Agence d'évaluation d'impact du Canada pour le projet Laurentia - Terminal de conteneurs en eau profonde dans le secteur Beauport par l'Administration portuaire de Québec*, Dossier 3212-30-022, 11 novembre 2020, p. 36