

An aerial photograph of a city street at dusk or dawn. A large, dense crowd of people is gathered on the street and sidewalks, filling the lower half of the frame. In the background, several modern high-rise buildings are visible, some with lights on. The sky is overcast. A large white circle is superimposed over the upper half of the image, containing text.

**Pouvons-nous
planifier et
concevoir notre
environnement
construit
*pour une
meilleure santé ?***

wsp

Préface

L'approche Conçu pour l'avenir de WSP reconnaît que le changement climatique, de nouvelles technologies, une population dynamique et les tendances changeantes de consommation de ressources façonnent notre avenir un jour à la fois.

Notre travail, en tant qu'ingénieurs, planificateurs, scientifiques et concepteurs de l'environnement bâti, est destiné à l'usage et au profit des collectivités pour assurer leur prospérité. Mais quand réfléchissons-nous vraiment aux implications et au potentiel de nos conceptions en matière de santé?

Dans le cadre de cette recherche, nous répondons à la question suivante : « Comment pouvons-nous concevoir notre environnement bâti pour améliorer notre santé? »

L'intensification de l'urbanisation, l'omniprésence des véhicules autonomes et la disponibilité de nouveaux matériaux de construction donneront lieu à de nouveaux risques pour la santé, mais également à de nouvelles occasions de repenser la conception de notre environnement bâti dans le but d'améliorer notre santé.

Nous avons rencontré 13 experts de domaines intimement liés à notre santé de diverses manières. Puisant dans notre propre expertise en conception et planification d'établissements de santé, de quartiers, de logements ainsi que d'installations de transport en commun et actif, nous proposons ici de nouvelles façons d'envisager l'environnement bâti.

Bon nombre de nos recommandations de modification ne seront possibles que par une réglementation gouvernementale et des collaborations multidisciplinaires solides. Nous espérons que le contenu de ce livre blanc suscitera réflexion et inspiration, en plus d'inciter au changement. Nous sommes prêts à faire partie intégrante de ce changement et à continuer de démontrer qu'une planification et une conception repensées peuvent améliorer notre santé.

Si vous souhaitez en apprendre davantage sur la planification et la conception de l'environnement bâti pour favoriser une meilleure santé, ou collaborer avec nous pour en faire encore plus, veuillez communiquer avec moi à Anna.Robak@wsp.com et je vous mettrai en contact avec les experts appropriés.

Merci de votre intérêt pour l'amélioration de la santé de la population canadienne à travers votre travail d'ingénieur, de planificateur, de scientifique ou de concepteur de l'environnement bâti. Nous espérons que cette information vous sera utile et nous sommes impatients de recevoir vos commentaires.



Anna Robak

*Gestionnaire de recherche, Innovation et Conçu pour l'avenir
WSP Canada*



Comment pouvons-nous concevoir notre environnement bâti pour améliorer notre santé?

La médecine moderne a réduit les taux de maladies aiguës, mais ceux des maladies chroniques sont à la hausse. Nos habitudes de vie mènent à une sédentarité accrue, à une mauvaise alimentation, à une diminution de nos interactions sociales et à une plus grande anxiété. La conception de notre environnement bâti influence nos choix à cet égard. Les ingénieurs, les planificateurs et les autres artisans de notre environnement bâti ont un rôle important à jouer pour renverser le déclin de notre santé physique et mentale.

TENDANCES EN MATIÈRE DE SANTÉ

Au cours des 15 prochaines années, une augmentation alarmante des taux d'obésité, de cancer et de diabète du Canada est prévue, et les besoins en ressources pour le traitement et la protection de la santé mentale devraient être trois fois plus importants. Les chercheurs ont constaté qu'il est possible de prévenir jusqu'à un tiers des cas par une augmentation de l'activité physique^{1, 2, 3}.

Notre recherche a révélé que deux tendances principales influenceront notre santé :

1. La plus importante : le climat

Le changement climatique ainsi que les conditions météorologiques instables vont de plus en plus :

Restreindre la possibilité de faire de l'activité physique à l'extérieur en raison des grandes chaleurs, des tempêtes et des précipitations abondantes.

+

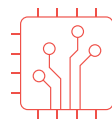
Endommager les propriétés, causer des blessures, perturber la vie quotidienne et augmenter le niveau de stress en raison de catastrophes comme les inondations ou les feux de forêt.



2. La plus incertaine : la technologie

Les effets de l'avancement technologique sont hautement incertains, mais l'on s'attend à ce que les technologies aient plus de répercussions négatives sur les personnes à faible revenu, puisque leurs emplois risquent d'être remplacés par l'automatisation et l'intelligence artificielle.

Cela signifie que les personnes auront moins de possibilités de faire de l'activité physique et seront plus susceptibles de souffrir de problèmes de santé mentale, ce qui exacerbe encore davantage les enjeux de santé.



LES POPULATIONS CANADIENNES LES PLUS TOUCHÉES

La santé déclinante nous guette tous, mais les personnes qui sont le plus exposées à pratiquement toutes les maladies physiques et mentales chroniques présentent au moins une des caractéristiques suivantes :

- faible revenu;
- déficience physique ou intellectuelle;
- Premières Nations ou autre minorité;
- nouvel arrivant;
- aîné;
- résident d'une région rurale ou éloignée.

Ces personnes vulnérables représenteront un pourcentage de la population canadienne de plus en plus élevé (voir les données de la section sur les populations vulnérables aux pages 15 et 16). Pour améliorer la santé des Canadiennes et Canadiens, nous devons tout d'abord protéger celle de nos populations les plus vulnérables.

CONCEPTION DE L'ENVIRONNEMENT BÂTI EN VUE D'INVERSER LES TENDANCES NÉGATIVES EN MATIÈRE DE SANTÉ

En tant que concepteurs et planificateurs de l'environnement bâti, nous avons un pouvoir d'agir exceptionnel pour protéger la santé de la population canadienne. Les études montrent que les cinq éléments les plus importants de l'environnement bâti qui ont un effet positif sur notre santé sont les suivants :



L'activité physique est agréable et aisée dans les quartiers dotés d'un paysage de rue commode et attrayant pour les piétons, surtout s'il est relié aux parcs, aux commerces, aux écoles, aux lieux d'emploi, aux arrêts de transport collectif et aux corridors de transport actif et qu'il est accessible toute l'année depuis la maison.



La consommation de plus de fruits et de légumes et de moins de viande est favorisée par l'élimination des borbiers alimentaires et l'introduction de potagers urbains.



Le contact avec la nature est favorisé grâce à des espaces verts et à des points de vue sur les plans d'eau.



Les interactions sociales sont omniprésentes grâce à un vaste réseau d'aménagements et d'installations publics, qui offrent la possibilité de travailler, de vivre et de se divertir dans le même quartier.



Les maisons sont saines, bien entretenues et accessibles.

Même si les organisations veulent changer leurs démarches de planification et de conception, les forces économiques rendront les plus grands investisseurs moins compétitifs – sauf si des mesures incitatives adéquates sont instaurées. L'intervention du gouvernement est nécessaire pour que les promoteurs, les assureurs, les concepteurs et les institutions en fassent assez pour protéger la santé des Canadiens et des Canadiennes.

Dans le contexte de la santé, cette intervention peut consister à imposer des exigences en matière de conception universelle, de matériaux de construction, de zones interdites de construction, de réduction des émissions de carbone, de fonctionnement des installations après catastrophe, de concentration des aménagements dans les communautés à faible revenu, de valorisation de l'environnement naturel et d'usage mixte ou de zones consacrées au travail, au logement ou au loisir.

Problèmes

Tendances en santé (répercussions)



Tendances principales

La plus importante
Risque d'accroître les
tendances en santé

**Changement
et instabilité
climatique**

La plus incertaine
Risque à la fois d'accroître
ou de ralentir les tendances
en santé

Technologie

Solutions

Solutions d'environnement bâti pouvant stabiliser ou renverser les tendances

1. Aménager des quartiers favorables à la marche
2. Éliminer la tentation vers des aliments malsains
3. Favoriser les interactions sociales
4. Aménager des espaces verts et des points de vue sur les plans d'eau
5. Offrir des maisons saines et accessibles

Solution de gouvernance

Réglementation et mesures incitatives pour des conceptions saines

Le présent document traite des répercussions de l'environnement bâti sur notre santé ainsi que des possibilités de modifier la conception de manière à améliorer notre bien-être. Voici le contenu du présent livre blanc :

4 Santé	- Cycle de la santé
6 Tendances	- Augmentation de l'incidence des maladies et les coûts associés
8 Répercussions de l'environnement bâti sur notre santé	- Activité physique - Qualité de l'air - Cohésion sociale, stress et santé mentale
14 Planification en fonction des populations vulnérables	- Qui est plus vulnérable et pourquoi? - Tendances chez les populations vulnérables - Conception et planification pour les populations vulnérables
19 Changement et instabilité climatique	- Quelles sont les répercussions du climat sur notre santé? - Tendances climatiques qui auront des répercussions sur notre santé - Conception et planification en fonction du changement climatique pour protéger notre santé
23 Technologie	- Quelles sont les répercussions de la technologie sur notre santé? - Tendances technologiques qui auront des répercussions sur notre santé - Conception et planification intégrant les technologies pour protéger notre santé
26 Nécessité d'instaurer des mesures incitatives	- Quel type de mesures incitatives instaurer? - Pourquoi les gouvernements devraient-ils contribuer?
29 Sommaire	- Comment faire pour améliorer la santé de la population canadienne dans l'environnement bâti

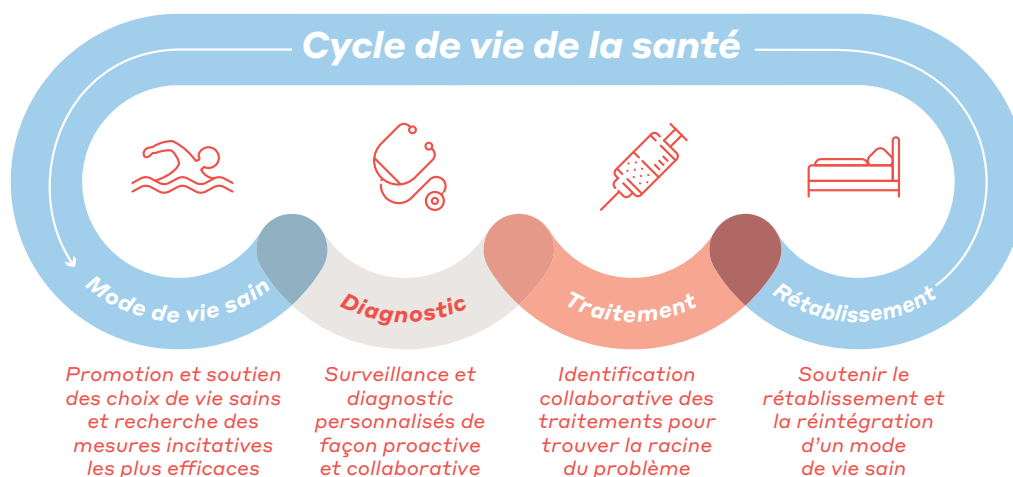


Santé

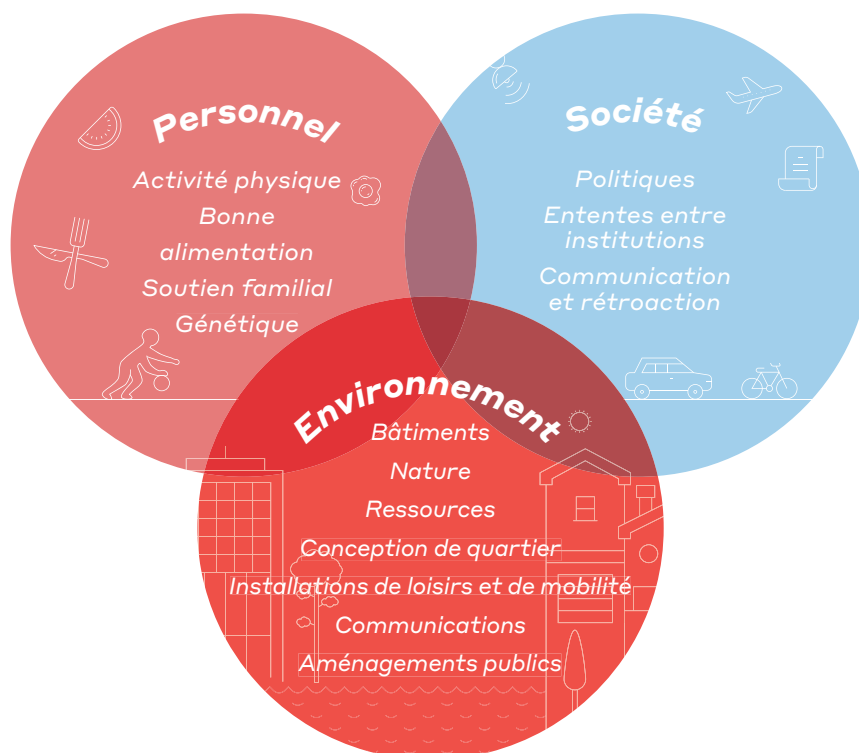
Le cycle de la santé

UNE NOTE SUR LE CYCLE DE LA SANTÉ

Lorsque nous parlons de santé, nous visons son cycle complet : les habitudes de vie saines, la prise de mesures préventives, le diagnostic rapide et précis, le traitement, le rétablissement et la reprise d'un style de vie sain.



Voici les facteurs personnels, environnementaux et sociaux qui contribuent à une bonne santé sous ses trois aspects :

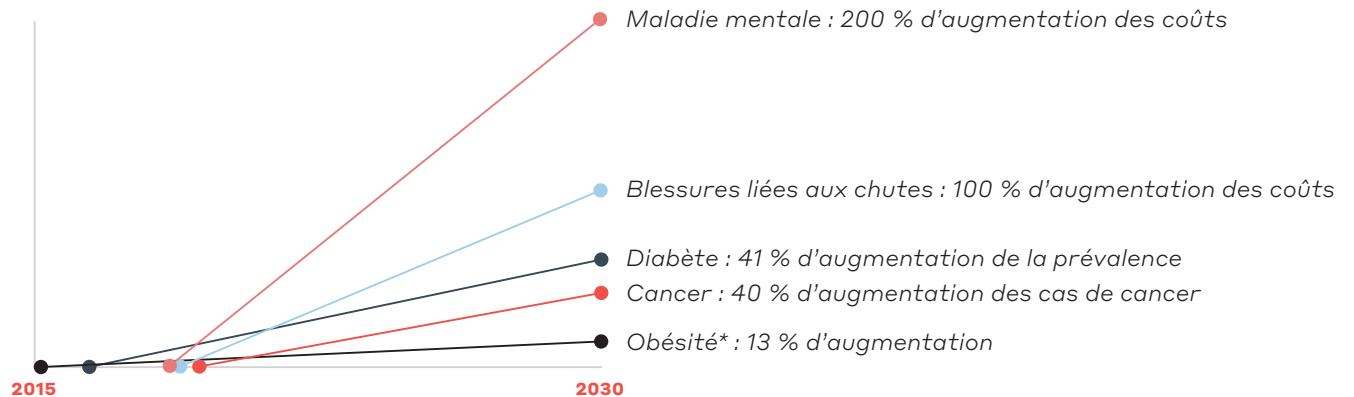


Tendances

*Maladies de plus en plus
courantes et leurs coûts*

TENDANCES EN MATIÈRE DE SANTÉ AU CANADA

Pour la première fois dans l'histoire du Canada, les taux de maladies chroniques dépassent ceux des maladies aiguës et cette tendance devrait se maintenir. Nous vous invitons à prendre connaissance des tendances relatives à quelques-uns des problèmes de santé les plus courants.



Ce livre blanc traite de ce que nous pouvons faire en tant que concepteurs et planificateurs de l'environnement bâti pour stabiliser ou inverser ces tendances.

* L'obésité n'est pas une maladie, mais il s'agit d'un bon indicateur des niveaux d'activité physique et des habitudes alimentaires.



Répercussions de l'environnement bâti sur notre santé

Activité physique

Qualité de l'air

*Cohésion sociale,
stress et santé mentale*

LES FAITS : RÉPERCUSSIONS DE L'ENVIRONNEMENT BÂTI SUR NOTRE SANTÉ

QU'EST-CE QUE L'ENVIRONNEMENT BÂTI?

L'environnement bâti « est l'environnement physique externe dans lequel on vit, travaille, étudie et se divertit. Il comprend les bâtiments, les routes, les réseaux de transport en commun, les parcs et les autres types d'infrastructure. »⁹

COMMENT L'ENVIRONNEMENT BÂTI AFFECTE-T-IL NOTRE SANTÉ PHYSIQUE?

Les chercheurs ont constaté que l'activité physique pourrait réduire le taux de diabète de 22 %, celui de la cardiopathie ischémique de 27 %, celui des accidents vasculaires cérébraux de 20 %¹⁰ et celui de la maladie d'Alzheimer de 40 %¹¹. Ensemble, l'activité physique, la réduction de l'obésité et les habitudes alimentaires saines pourraient faire chuter les taux de cancer de 25 %¹². De plus, l'activité physique et les habitudes alimentaires saines représentent deux des huit facteurs de protection de la santé mentale¹³. Or, comment l'environnement bâti influence-t-il nos niveaux d'activité physique, nos habitudes alimentaires et les autres aspects de notre santé physique?

NIVEAUX D'ACTIVITÉ PHYSIQUE

Des niveaux d'activité physique plus élevés sont étroitement liés à la proximité et au caractère attrayant des installations extérieures, qu'elles soient destinées au loisir ou au transport. Les résidents de quartiers où il est possible de se rendre au travail ou à l'école à pied ou à vélo, ou d'accéder à un système de transport en commun adéquat ou à un corridor de transport actif font en moyenne 15 % plus d'exercice¹⁴. Aussi, les enfants qui habitent à moins de 400 m d'un parc sont 60 % moins susceptibles d'être obèses¹⁵. Cela signifie que l'aménagement des quartiers, notamment le caractère attrayant et la proximité des installations incitant à l'exercice, a un effet important sur nos niveaux d'activité physique.

Des environnements bâtis adaptés peuvent les faire augmenter :

- **Systèmes de transport.** Aménager des installations de transports en commun et actif attrayantes près des domiciles, des écoles et du travail.
- **Aménagements publics.** Aménager des parcs, des espaces publics et des sentiers pédestres attrayants pour tous les âges à moins de 400 m des domiciles.

HABITUDES ALIMENTAIRES SAINES

Auparavant, les chercheurs étaient d'avis que la mauvaise alimentation était principalement due aux prix élevés ou à la distance des aliments sains par rapport au domicile, mais les données ne sont pas concluantes. Ils ont cependant constaté que la disponibilité des aliments malsains ainsi que leur proximité du foyer, de l'école ou du travail semblent avoir une plus grande influence sur les habitudes alimentaires. La présence de moins de cinq restaurants rapides à une distance raisonnable réduit le risque d'obésité de 60 %¹⁶.

Des environnements bâtis adaptés peuvent favoriser de meilleures habitudes alimentaires :

- **Éliminer la tentation.** Assurer une distance de plus de 1,5 km entre les restaurants rapides et autres distributeurs de malbouffe, et les zones résidentielles, les écoles et le travail, dès le stade de la conception et de la planification.
- **Familiariser la population avec les aliments sains.** Offrir des possibilités d'agriculture urbaine dans les écoles, sur les lieux de travail ou à proximité des zones résidentielles.

Éléments à considérer en matière d'environnement bâti adapté pour améliorer la qualité de l'air et notre santé respiratoire :

Transport



- Aménager des installations attrayantes et pratiques de transport collectif et actif

Bâtiments



- Utiliser des matériaux de construction et de finition à faibles émissions de carbone, à l'intérieur comme à l'extérieur
- Utiliser des technologies de chauffage et de climatisation efficaces et à faibles émissions de carbone
- Concevoir des bâtiments mieux isolés et exploiter pleinement la lumière naturelle
- Installer une ventilation intérieure de qualité
- Aménager plus d'espaces verts et planter plus d'arbres le long des rues. Les arbres et la végétation absorbent le carbone émis. Choisir une végétation dotée d'une meilleure capacité d'absorption.

Aménagements publics



- Les arbres et la végétation absorbent le carbone émis. Choisir une végétation dotée d'une meilleure capacité d'absorption et l'ajouter aux parcs, au paysage de rue, dans les bâtiments et dans tous les aménagements publics.

QUALITÉ DE L'AIR

La pollution atmosphérique peut causer ou aggraver des problèmes respiratoires ou cardiaques, y compris le cancer, et causerait plus de 14 000 morts prématurées au Canada par année¹⁷. Même si la présence de nombreux polluants atmosphériques a heureusement diminué au Canada au cours des deux dernières décennies¹⁸, notre conception de l'environnement bâti pourrait aussi contribuer à cette diminution de diverses façons. Le pétrole et le gaz, le transport, les bâtiments et l'électricité produisent ensemble plus des deux tiers des émissions de gaz à effet de serre¹⁹. Nous nous concentrerons sur le transport et les bâtiments puisqu'ils stimulent une grande partie de la demande en pétrole, en gaz et en électricité.

Le transport est une des plus grandes sources de pollution au Canada²⁰. La construction d'installations de transports en commun et actif attrayantes incite les navetteurs et les autres voyageurs à délaisser les véhicules à un seul occupant pour des moyens de transport partagés ou d'autres qui ne polluent pas après leur fabrication.

Les matériaux de construction ainsi que les technologies de chauffage et de climatisation que nous choisissons ont également une incidence importante sur les émissions et, par conséquent, la qualité de l'air. Cela s'explique par le fait que la production ou le transport de certains matériaux de construction nécessitent plus d'énergie, ou que ceux-ci libèrent des produits chimiques dans l'atmosphère tout au long de leur vie. Les technologies de chauffage et de climatisation peuvent elles aussi consommer de façon plus ou moins efficace une énergie alimentée par le carbone ou d'autres produits chimiques volatils. En fait, la sélection des matériaux de finition intérieure, des technologies de chauffage et de climatisation, et des systèmes de ventilation se répercute sur la qualité de l'air intérieur à un point tel qu'elle peut devenir de deux à cinq fois plus mauvaise que celle de l'air extérieur. Dans certains cas extrêmes, les niveaux de polluants sont cent fois plus élevés²¹. Il s'agit de données très importantes puisque nous passons 90 % de notre temps à l'extérieur²².

Alors que les systèmes de transport et la conception de bâtiments gonflent les niveaux de polluants, les arbres et la végétation peuvent absorber le carbone de manière à en atténuer ou à en renverser les effets sur notre environnement bâti.

BLESSURES

Les blessures accidentelles représentaient la cinquième cause de mortalité au Canada en 2011²³. Les chutes et les blessures liées au transport sont les plus pertinentes pour notre environnement bâti. Les chutes causent 40 % des blessures²⁴. Bien que les accidents liés au transport ne causent que 4 % de l'ensemble des blessures, ils sont responsables de 21 % des blessures mortelles²⁴.

Près des deux tiers des aînés se blessent lors d'une chute chaque année²⁴; 27 % de ces blessures surviennent pendant les tâches ménagères alors que 28 % ont lieu en marchant²⁴. S'il est impossible de conclure que des améliorations apportées à l'environnement bâti peuvent réduire le nombre de chutes de moitié, nous savons que des logements aménagés pour les aînés peuvent grandement y contribuer.

Façons dont un environnement bâti adapté peut réduire le nombre de blessures :

Bâtiments et logement



- Offrir des logements adaptés aux aînés, grâce à un design intérieur assurant l'accessibilité aux personnes de tous âges et niveaux de mobilité
- Concevoir des systèmes de ventilation empêchant la prise d'air extérieur contaminé en cas de feux de forêt
- Restreindre l'accès aux lieux en hauteur desquels les personnes peuvent tomber

Transportation



- Concevoir des rues complètes accueillant des installations de transport collectif et actif attrayantes, pratiques et SÉCURITAIRES, afin de réduire le nombre de véhicules sur la route et ainsi diminuer le nombre d'accidents
- Restreindre l'accès des piétons aux voies de circulation rapide
- Projeter un éclairage bleu dans les gares et stations

Aménagements publics



- Aménager des parcs, des lieux publics agréables omniprésents et d'autres installations favorisant l'activité physique près des maisons, pour que les gens restent en forme, peu importe leur âge ou leurs capacités

Présence de magasins d'alcool



- Limiter la présence de magasins d'alcool afin de réduire les accidents de la route et les crimes violents

Des blessures surviennent également lorsque des tempêtes, des inondations ou des feux de forêt compromettent l'intégrité de nos propriétés, de notre environnement naturel et la qualité de l'air que nous respirons.

Les taux d'accidents de véhicules et de crimes violents sont également plus élevés dans les quartiers comptant plus de points de vente d'alcool²⁵.

Le suicide est la principale cause de blessure mortelle au Canada²⁴. La section suivante traite des effets de l'environnement bâti sur la santé mentale. En plus de construire un environnement qui suscite un plus grand sentiment d'appartenance, d'autres modifications contribuent à prévenir le suicide. Les espaces publics où les suicides ont lieu sont surtout les gares, les parcs de stationnement à étages, les bâtiments de grande hauteur et les ponts²⁶. Si le moyen de prévention le plus efficace est d'en restreindre l'accès²⁶, d'autres solutions innovatrices existent quand même. Par exemple, l'installation de lumières bleues dans les gares est associée à une diminution du taux de suicide de 75 %²⁷ dans ces lieux; on ignore cependant si ce changement ne fait que déplacer les suicides ailleurs ou s'il les prévient.

COMMENT L'ENVIRONNEMENT BÂTI AFFECTE-T-IL NOTRE SANTÉ MENTALE?

Le gouvernement du Canada a déterminé huit facteurs qui protègent notre santé mentale¹³ et l'environnement bâti exerce une certaine influence sur chacun d'entre eux. Ces liens sont décrits ci-dessous.

1. **Alimentation saine.** La présence de restaurants de malbouffe augmente la consommation d'aliments peu nutritifs.
2. **Activité physique.** La proximité d'endroits attrayants où faire du vélo, marcher ou jouer augmente les niveaux d'activités.
3. **Sommeil.** L'augmentation de l'activité physique, une alimentation saine et des environnements peu bruyants améliorent le sommeil.
4. **Communauté sûre.** Les quartiers bien entretenus, bien éclairés et où les domiciles sont conçus pour permettre la surveillance de la rue sont plus sûrs.
5. **Relations de soutien.** Les quartiers conçus pour favoriser les interactions avec les voisins, que ce soit près de la maison ou dans les magasins avoisinants, améliorent la cohésion sociale.
6. **Domicile propre et entretenu.** Un domicile bien entretenu favorise le bien-être physique et mental.
7. **Éducation.** Les réseaux de transport efficaces, y compris les transports en commun et actif, donnent accès aux établissements d'enseignement.
8. **Emploi stable.** Les réseaux de transport efficaces, y compris les transports en commun et actif, donnent accès à l'emploi sans coûts excessifs.

Façons dont un environnement bâti adapté peut améliorer la santé mentale :

Bâtiments et logement



- Favoriser les interactions sociales en assurant la présence d'aires communes et de voies piétonnes agréables, de potagers urbains et de boutiques à proximité
- Concevoir les bâtiments de façon à offrir une vue sur la rue et les demeures voisines
- Exploiter les couleurs et la lumière intérieure dans la conception
- Offrir des points de vue sur les plans d'eau
- Interdire la construction dans les zones de risque d'inondation ou de feux de forêt, instaurer une réglementation stricte pour s'assurer que les bâtiments et structures connexes continuent de fonctionner de façon sécuritaire en cas de catastrophe (p. ex. systèmes de ventilation appropriés, systèmes d'alimentation de secours en électricité et en eau)

Transport



- Aménager des installations attrayantes, pratiques et sécuritaires de transport collectif et actif, afin de favoriser l'activité physique et de réduire les temps de navetage stressants

Aménagements publics



- Aménager des parcs et d'autres lieux favorables à l'activité physique près des maisons et des lieux de travail pour inciter les gens à bouger et à entrer en contact avec la nature
- Créer un ensemble d'aménagements publics agréables et inspirants, qui améliorent l'expérience des gens

Plans d'eau



- Assurer l'accès aux rivières et aux autres plans d'eau

Systèmes de gestion des eaux pluviales

- Concevoir des systèmes adaptés à l'intensité future prévue des précipitations

Services publics



- Axer la conception sur la résilience, par des systèmes centraux ou une réglementation relative aux systèmes d'urgence dans les bâtiments

Les deux derniers facteurs de protection évoquent les réseaux de transport. En effet, ils sont essentiels pour donner accès à l'éducation et à l'emploi, mais le temps de déplacement peut augmenter le stress de la personne qui les utilise.

En plus de ces huit facteurs, nous savons également que l'exposition aux forêts et aux plans d'eau a un effet positif sur le bien-être mental : passer du temps en forêt augmente jusqu'à 50 % de plus le nombre de cellules tueuses naturelles. Ces dernières sont des lymphocytes qui tuent les cellules tumorales ou celles infectées par un virus, et qui sont également associés au soulagement de la dépression. La proximité ou l'observation d'un plan d'eau contribue également à nous calmer²⁸.

Notre bien-être mental présente une autre facette. Au-delà de la santé de base, il est possible de concevoir les bâtiments et les espaces en vue d'améliorer notre productivité et notre créativité. La lumière naturelle, les couleurs vives, les espaces ouverts et une bonne circulation d'air sont tous des éléments qui contribuent à ces améliorations.

Les catastrophes majeures peuvent endommager notre environnement bâti, nous privant de la fondation sur laquelle repose notre santé. Quelque 35 % des Canadiennes et Canadiens déclarent avoir vécu une urgence ou une catastrophe importante au cours de leur vie. Les types d'urgences les plus courants sont les tempêtes hivernales (46 %), les pannes d'électricité prolongées (36 %) et les inondations (12 %)²⁹. Quelque 32 % des Canadiens touchés rapportent avoir subi des répercussions financières, 8 %, des séquelles émotionnelles ou psychologiques et 3 %, une blessure ou une maladie à la suite de la situation d'urgence. L'environnement bâti ne peut pas nous protéger contre toutes ces situations. Or, des réseaux d'alimentation électrique et des systèmes de gestion des eaux pluviales plus résistants – y compris une alimentation électrique d'urgence et d'autres services publics –, la construction de lotissements loin des plaines inondables et une conception plus résiliente des bâtiments pourraient réduire l'ampleur des dommages physiques, financiers et émotionnels subis par la population canadienne.

LE FARDEAU ÉCONOMIQUE

Le fardeau économique d'une santé physique et mentale fragile est considérable. Bien qu'il existe de nombreux liens entre la santé physique et mentale et que les facteurs de causalité pour chaque type de blessure ou de maladie sont multiples, le tableau ci-dessous montre à quel point l'environnement bâti pourrait alléger le fardeau économique.

Maladie ou blessure	Fardeau économique	Coûts comptés	Pourcentage (%) influencé par l'environnement bâti grâce à l'incitation à l'activité physique, à une alimentation saine et à la conception générale
Maladie mentale	49 G\$ (2011) ⁶	Directs (43 G\$) + indirects	Inconnu ³⁰
Cardiopathie	18,5 G\$ (1998) ³¹	Directs (7 G\$) + indirects	20–27
Diabète	13 G\$ (2013) ³²	Directs (3,4 G\$) ⁵ + indirects	15+
Chutes (chez les aînés)	8,7 G\$ (2010) ³³	Directs (2 G\$) + indirects	Inconnu
Cancer	7,5 G\$ (2012) ³⁴	Directs seulement	27
Incidents de transport	4,3 G\$ (2010) ³⁴	Directs (2 G\$) + indirects	Inconnu

SOMMAIRE (DE LA SECTION DES FAITS)

Si nous ne modifions pas notre façon de concevoir notre environnement bâti, celui-ci continuera de contribuer à l'augmentation des taux d'obésité, de diabète, de cancer, de maladies respiratoires, de chutes, de cardiopathie et de maladie mentale. C'est pour cette raison que notre rôle d'ingénieurs de l'environnement bâti nous oblige à nous mobiliser.

Les plans et les conceptions que nous produisons en tant que planificateurs et concepteurs de l'environnement bâti durent de 30 à 100 ans, parfois même plus longtemps. Si nous pouvions planifier, concevoir et bâtir nos communautés et nos installations de façon à motiver et à encourager la population à être plus active et à adopter des habitudes alimentaires plus saines, nous commencerions déjà à inverser ces tendances alarmantes.

	Actuel	Prévu	En concevant différemment
Cancer : nouveaux cas diagnostiqués par année	 206 000	 289 000	 216 000
Diabète : nombre de cas au total	 3,2 millions	 4,7 millions	 3,7 millions
Maladie mentale : coût par année	 49 milliards	 156 milliards	À déterminer
Obésité : Nb de Canadiens (pas une maladie, mais précurseur de maladie)	 10 millions	 14 millions	 12 millions
Chutes : Nb de blessures liées aux chutes par année	 82 000	 162 000	À déterminer



Planification en fonction des populations vulnérables

Qui est plus vulnérable et pourquoi?

*Tendances des
populations vulnérables*

*Conception en fonction
des populations
vulnérables*

POPULATIONS VULNÉRABLES : QUELLES SONT LES CAUSES DE LEUR VULNÉRABILITÉ? POURQUOI EST-CE IMPORTANT? COMMENT POUVONS-NOUS EN TENIR COMPTE DANS NOTRE CONCEPTION?

Nous avons été frappés – et inspirés – par le fait que tous les experts questionnés ont insisté sur l'importance de planifier et de concevoir nos milieux de vie en fonction des personnes les plus vulnérables. Ils définissent les populations vulnérables comme étant les personnes risquant davantage de souffrir de problèmes de santé physique ou mentale : les aînés, les personnes vivant avec des incapacités physiques ou mentales, les personnes à faible revenu, celles qui appartiennent aux Premières Nations ou à une autre minorité, qui vivent dans des régions éloignées ou rurales, ou qui sont de nouveaux arrivants au Canada. Dans l'ensemble, les populations vulnérables sont à la hausse et si nous voulons inverser les tendances négatives en matière de santé, nous devons leur consacrer nos efforts.



FAITS : RAISONS POUR LESQUELLES LES PERSONNES À FAIBLE REVENU, LES AÎNÉS, LES PERSONNES QUI VIVENT AVEC UNE INCAPACITÉ PHYSIQUE OU MENTALE, QUI APPARTIENNENT AUX PREMIÈRES NATIONS OU À UNE AUTRE MINORITÉ, QUI HABITENT EN RÉGION RURALE OU ÉLOIGNÉE OU QUI SONT DES IMMIGRANTS SONT PLUS À RISQUE

La réponse la mieux résumée nous a été donnée par un des experts questionnés :

Nous savons que l'endroit où une personne vit est le facteur de prédiction le plus fiable à propos de sa santé. Les résidents de quartiers à faible revenu sont en moins bonne santé. Cela s'explique par le fait que leur environnement leur donne moins facilement accès aux installations et aux moyens de transport adéquats, à des espaces verts et à des aliments sains. Toutefois, une conception différente de nos quartiers pourrait pratiquement éliminer les différences de revenu.

Les personnes vivant avec une incapacité physique ou mentale ainsi que les immigrants ont également moins accès aux installations favorisant la santé en raison de limites physiques, linguistiques ou culturelles.

Les communautés éloignées et rurales comptent généralement moins d'installations favorisant la santé puisque leur faible population n'en justifie pas les coûts. Par conséquent, elles se trouvent géographiquement éloignées de ces installations. Donc, en cas de catastrophe, les résidents pourraient se retrouver sans services de santé.

Les membres des Premières Nations et d'autres minorités n'ont pas accès à certains services en raison des préjugés dont ils sont victimes : leur crédibilité sera mise en doute lorsqu'ils parlent de leurs besoins et de leurs problèmes de santé et on ira même parfois jusqu'à affirmer qu'ils ne les méritent pas parce qu'ils auraient eux-mêmes créé leurs propres problèmes en consommant de l'alcool ou des drogues. Ce problème est bien expliqué dans le présent article.

S'installer dans un nouvel endroit dont la culture ou la langue est différente de la sienne est une expérience stressante qu'on associe à des niveaux plus élevés de solitude et d'isolement, donc les nouveaux arrivants risquent plus d'en souffrir³⁵.



TENDANCES DES POPULATIONS VULNÉRABLES

On s'attend à l'augmentation du nombre et de la proportion des populations vulnérables. Voici les prévisions de la situation d'ici 2031 :

Adultes plus âgés. Le nombre d'adultes âgés de plus de 65 ans aura augmenté de 50 %³⁶. La dépression rend le risque de suicide plus élevé chez les adultes âgés³⁷. Ils sont également trois fois plus susceptibles d'avoir une déficience physique³⁸.

Incapacité physique. Le nombre de Canadiens vivant avec une déficience physique qui nuit à leur mobilité, à leur vision ou à leur ouïe passera de 2,9 millions à 3,6 millions, le double de la croissance de la population dans son ensemble³⁹.

Faible revenu. La proportion de la population considérée comme ayant un faible revenu augmentera. Bien qu'aucune augmentation nette de l'inégalité des revenus n'ait été constatée au Canada au cours des 20 dernières années⁴⁰, cet écart risque fort de se creuser de façon substantielle pour au moins deux raisons : Tout d'abord, l'automatisation remplacera bon nombre d'emplois à faible rémunération⁴¹. Ensuite, le changement climatique endommagera davantage de propriétés et déplacera plus de familles, ce qui les placera en situation de précarité économique temporaire ou permanente.

Premières Nations. La proportion de la population autochtone augmentera de 11 % par rapport aux données actuelles. Les Autochtones sont le segment de la population canadienne qui connaît la croissance la plus rapide : entre 2006 et 2016, leur nombre a augmenté de 42 % par rapport à 8 % pour le reste de la population⁴².

Populations éloignées et rurales. La proportion de la population canadienne habitant dans des régions rurales devrait augmenter de 3 %, pour une diminution équivalente de la population urbaine. En 2011, 20 % de la population canadienne vivait en région rurale⁴³.

Nouveaux arrivants. Près de la moitié des jeunes âgés de 15 ans et plus pourraient être nés à l'étranger ou avoir au moins un parent né à l'étranger, comparativement à 39 % en 2006⁴⁴.



COMMENT POUVONS-NOUS CONCEVOIR NOTRE ENVIRONNEMENT BÂTI POUR PROTÉGER LES POPULATIONS LES PLUS VULNÉRABLES?

Attention particulière portée à la conception en fonction des personnes les plus vulnérables

Plusieurs des experts questionnés pensent qu'il faut prendre des engagements beaucoup plus sérieux envers l'usage mixte et la création de communautés où vivre, travailler et se divertir, en visant davantage les quartiers à faible revenu puisqu'il s'agit généralement de ceux où ces installations manquent et où la santé souffre le plus.

Lors d'une catastrophe, la diminution des budgets, l'augmentation du nombre d'inondations et de feux de forêt ainsi que l'augmentation de la proportion des populations vulnérables risquent d'empêcher les municipalités de s'occuper de tous les citoyens. Elles auraient alors à consacrer leurs efforts aux personnes les plus vulnérables. Il y a donc du travail à faire pour préparer les membres moins vulnérables d'une communauté à prendre en main la planification et la gestion en cas de catastrophe.



SOLUTIONS PRATIQUES :

Déterminer les populations les plus vulnérables de chaque municipalité. Il faut établir et tenir à jour le portrait sociodémographique de nos populations les plus vulnérables et réunir des intervenants en santé publique et des spécialistes en populations vulnérables, afin d'identifier les résidents concernés, d'établir les indicateurs de leur santé et de préparer des plans d'urgence. En créant des profils pour chaque municipalité, les régions subissant des événements météorologiques extrêmes pourront réagir de manière efficace et conjointe.

S'engager à créer des communautés où vivre, travailler et se divertir. Les municipalités s'engagent à réaliser des aménagements à usage mixte dans les quartiers où vivent les personnes les plus vulnérables. Lorsque la proximité permet aux résidents de se rendre à pied au travail, à l'école, au magasin, au parc et vers d'autres installations sportives, les interactions sociales et l'activité physique augmentent, ce qui entraîne une augmentation de la sécurité et de la cohésion de ces communautés.

Services mobiles et flexibles pour les résidents en région rurale et éloignée

Les résidents en région rurale et éloignée ont un accès limité aux installations favorisant la santé, et l'aménagement de services complets dans leurs quartiers risque de ne pas être viable des points de vue financier et opérationnel. Cependant, les avancées technologiques pourraient aider les habitants de ces communautés éloignées à accéder en ligne à des possibilités d'emploi, à de plus grandes communautés d'intérêts et à des professionnels de la santé. Ces mêmes avancées pourraient également motiver les résidents éloignés à être plus actifs physiquement et à prendre soin de leur santé à l'aide de la ludification et de diagnostics.



Il existe d'autres solutions qui n'ont rien à voir avec la haute technologie. Par exemple, depuis des décennies, le modèle d'extension des services est appliqué aux sports et à la santé publique. Cette approche s'appuie plutôt sur la mobilisation des effectifs et de l'équipement situés à un endroit pour desservir une région éloignée ou offrir une formation au personnel local qui pourra ensuite poursuivre son apprentissage, sa pratique et son mentorat à distance.

SOLUTIONS PRATIQUES :

Utiliser des drones pour transporter de l'équipement médical, des fournitures, du sang, des échantillons de tissu et (un jour) du personnel. Cette approche nécessite des infrastructures telles que des plateformes d'atterrissage et des bornes de recharge dans les endroits éloignés.

Mettre au point des infrastructures mobiles à déployer dans les communautés éloignées. En cas de catastrophe naturelle ou d'épidémie, il serait possible de déployer les installations de

soins de santé mobiles dans les régions éloignées, ce qui permettrait des interventions rapides et plus rentables que le transport des patients vers un centre urbain.

Utiliser des appareils numériques et la vidéoconférence pour rencontrer les patients et faire le suivi de leur santé. Des interventions chirurgicales s'effectuent déjà à distance, donc les professionnels de la santé auraient avantage à s'habituer à communiquer avec leurs patients de cette manière et le système de santé devrait rendre possible ce type de soins, voire lui donner la priorité. À l'échelle locale, cela pourrait se traduire par une garantie de connexion Internet dans les domiciles ou l'aménagement de petites installations centralisées que les membres de la communauté peuvent visiter pour accéder à Internet et à d'autres soins offerts à l'échelle communautaire.

Une conception pour tous

En tant que professionnels, nous intégrons notre propre expérience dans nos conceptions, mais celle-ci est rarement la même que celle des autres utilisateurs, particulièrement ceux qui sont défavorisés. Ceci crée donc deux faiblesses qui ont des répercussions sur les conceptions de tout professionnel :

1. Notre connaissance pointue de l'installation ou du système nous empêche souvent de bien cerner les besoins particuliers d'un nouvel utilisateur ou d'un utilisateur intermittent.
2. Nos capacités, notre personnalité et nos expériences nous empêchent souvent de percevoir les besoins des utilisateurs dont l'âge, les niveaux de capacité physique ou intellectuelle, l'habileté numérique, l'état de santé mentale, le sexe, le revenu ou l'ethnicité diffèrent des nôtres.

En théorie, travailler en équipe de concepteurs et de réviseurs devrait permettre d'éviter les idées préconçues. Mais en pratique, les professionnels canadiens qui s'occupent de la conception, de la planification et de la prise de décisions forment un groupe peu diversifié, constitué majoritairement d'hommes âgés de 30 à 60 ans, Canadiens « de souche », sans incapacité physique ou mentale et dont le salaire est moyen ou élevé. Il est donc facile d'imaginer que nous pourrions concevoir, planifier et prendre des décisions pour nous-mêmes plutôt que pour les utilisateurs, qu'ils soient nouveaux ou habitués. Il sera de plus en plus important de concevoir avec les utilisateurs – plutôt que pour eux – en raison de l'augmentation de la diversité de langues, de cultures, d'habileté physique, d'habileté numérique, de santé mentale et d'âge.

La conception axée sur un large éventail d'utilisateurs comporte également un impératif économique. Les personnes vivant avec un handicap connaissent un taux d'emploi inférieur, ont besoin de plus de temps pour leurs déplacements quotidiens et n'ont pas accès à de nombreuses installations, ce qui augmente les sentiments d'isolement et de dépression. L'amélioration de l'accessibilité des lieux de travail permettrait à elle seule d'augmenter le produit intérieur brut du Canada de 17 G\$³⁹ et ce chiffre ne tient même pas compte de la diminution des besoins en soins de santé physique et mentale. Dans le même ordre d'idées, une intégration plus rapide des nouveaux arrivants dans la collectivité permet d'accélérer leur contribution à un Canada plus riche et en santé.

SOLUTIONS PRATIQUES :

Cours de sensibilisation aux idées préconçues dans le cadre de la conception. Nos établissements d'enseignement ont ainsi un rôle important à jouer, c'est-à-dire sensibiliser les concepteurs à la nécessité de tenir compte de la diversité et du niveau de familiarité des utilisateurs, et les inviter à bien connaître et à incorporer les exigences qui en découlent. Nous envisageons un cours complet pour les services d'ingénierie, d'architecture et de planification intitulé « Éliminer les idées préconçues ».

Introduire des techniques d'élimination des idées préconçues. De nombreuses techniques pour apprendre des utilisateurs sont déjà à la disposition des professionnels qui souhaitent cerner et éliminer ces idées préconçues. Par exemple, pour apprendre des jeunes utilisateurs, certains concepteurs ont eu recours à des vérifications auprès des enfants au cours desquelles ils leur demandent de prendre en photo ce qu'ils aiment et ce qu'ils n'aiment pas d'un endroit, s'ils se sentent en sécurité et à quel point, et dans quelle mesure l'endroit les incite à jouer.⁴⁵

Légiférer l'accessibilité universelle. Peu importe à quel point les concepteurs et les promoteurs souhaitent intégrer une meilleure accessibilité à leurs conceptions, il est essentiel que les coûts demeurent concurrentiels pour assurer la durabilité de l'entreprise. L'accessibilité deviendra omniprésente uniquement lorsque tous les concepteurs et promoteurs seront tenus de respecter les normes d'accessibilité universelle.

Les progrès demeureront insuffisants sans l'intervention du gouvernement. Les experts questionnés s'accordent pour dire que ce ne sont pas les professionnels qui changeront individuellement les pratiques en apportant des modifications à leur façon de faire; tous les ordres de gouvernement doivent instaurer des normes, des règlements et des politiques qui obligeront tous les professionnels à concevoir des installations destinées à tous.

Changement et instabilité climatique

*Quelles sont les répercussions
du climat sur notre santé?*

*Tendances climatiques qui auront
des répercussions sur notre santé*

*Concevoir et planifier en fonction
du changement climatique
pour protéger notre santé*

CHANGEMENT CLIMATIQUE : LES RÉPERCUSSIONS SUR NOTRE SANTÉ



FAITS : RÉPERCUSSIONS DU CLIMAT SUR NOTRE SANTÉ

Le climat influe sur le volume d'activité physique, l'incidence des blessures, la santé mentale ainsi que les milieux de vie. Les grandes chaleurs ou les grands froids, le temps venteux ou pluvieux, ou encore les conditions hivernales rudes font que nous demeurons davantage à l'intérieur et sommes moins enclins à être actifs physiquement⁴⁶, ce qui entraîne des risques de développer des maladies comme le diabète, le cancer, des maladies cardiaques ou des problèmes de santé mentale.

Le climat a également des répercussions sur l'incidence des blessures et des problèmes de santé mentale, et ce, d'au moins trois manières. D'abord, les catastrophes naturelles comme les inondations, les feux de forêt et les sécheresses endommagent les propriétés et les cultures, causent des blessures, perturbent la vie, causent de l'anxiété en entraînant des pertes économiques. Ensuite, et plus directement encore, le temps chaud est associé à une hausse de la violence et des actes autodestructeurs; en effet, une augmentation de 1 °C de la température est associée à une hausse de 1 % du taux de suicide⁴⁷. Enfin, puisque la température change, des organismes vivants s'adapteront aux conditions dans de nouveaux endroits, ce qui risque d'infecter la végétation et les personnes qui n'y étaient pas exposées auparavant. Par exemple, des agents pathogènes en état de congélation et contre lesquels nous n'avons pas construit de défense immunitaire pourraient être libérés en raison de la fonte du pergélisol⁴⁸.



TENDANCES EN MATIÈRE DE CHANGEMENT CLIMATIQUE

Notre climat devrait connaître une variabilité et une instabilité accrues des températures et des précipitations, ce qui augmente le risque d'inondations et de feux de forêt.

Conditions météorologiques extrêmes. D'ici 2050 l'on prévoit que les tempêtes hivernales intenses seront de 8 à 15 % plus fréquentes qu'au cours des 50 dernières années (réf.) et que les vagues de chaleur doubleront⁴⁹. En conséquence, la population canadienne sera moins active, puisque les conditions extérieures deviendront de moins en moins propices.

Inondations. Au Canada, 20 % des foyers sont déjà situés dans des zones de haut risque d'inondation. Ce chiffre augmentera probablement avec la hausse des précipitations, alors que les phénomènes de précipitations extrêmes rares devraient se produire deux fois plus souvent. Les inondations devraient coûter 650 millions de dollars par an au gouvernement canadien au cours des cinq prochaines années⁵⁰.

Feux de forêt. D'ici 2100, la superficie de terres brûlées par des feux de forêt pourrait doubler (réf.).



PLANIFIER ET CONCEVOIR NOTRE ENVIRONNEMENT BÂTI POUR ATTÉNUER LES EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR NOTRE SANTÉ

Nos experts interrogés ont proposé des solutions visant à planifier et à concevoir nos environnements bâtis de façon à ce qu'ils soient adaptés au changement climatique, de l'adoption d'une approche différente de conception de nos infrastructures jusqu'à la valorisation de nos espaces verts. Ils ont insisté sur le fait de choisir des matériaux à faibles émissions de carbone, de consommer moins d'énergie et de changer notre style de vie pour réduire de façon importante notre empreinte carbone.

Selon eux, plus que jamais auparavant, les hôpitaux pourraient devenir des centres névralgiques post-catastrophe et, de ce fait, devraient être conçus pour fonctionner efficacement dans de telles situations. Dans les faits, il faudra que le fonctionnement des hôpitaux puisse être maintenu lorsque d'autres infrastructures ou services publics sont défaillants, et les personnes qui gèrent et exploitent ces installations devront savoir comment passer des activités régulières quotidiennes à un état d'intervention d'urgence.

Conception de bâtiments et de lieux

La conception d'un bâtiment dictera non seulement sa capacité de résilience face à des températures ou des vents extrêmes, ou encore à des charges importantes de neige et de glace, mais elle influera également sur sa consommation énergétique. En outre, le choix des matériaux jouera sur le contenu en carbone intrinsèque du bâtiment ainsi que ses émissions. Plus fondamentalement encore peut-être, bien que de nombreuses personnes éviteront de s'installer en zone inondable faute de pouvoir obtenir une assurance, d'autres, qui n'ont pas d'autre choix ou qui sont moins conscients des dangers, pourraient décider de vivre dans ces secteurs à risque, tant et aussi longtemps que cela est permis.

SOLUTIONS PRATIQUES :

Établir les nouvelles charges et températures extrêmes. L'idée est d'établir les charges maximums de vent, de neige, de glace et d'eau (inondation), les températures les plus élevées et les plus basses, ainsi que la fréquence attendue de ces événements tout au long du cycle de vie du bâtiment. Ces données modifieront radicalement la manière dont nous nous préparons à ces événements, particulièrement lorsque l'on sait que 90 % des gens passent leurs journées entières à l'intérieur, et que les bâtiments comme les hôpitaux et autres établissements de soins abritent les personnes les plus affaiblies et vulnérables de la société.

Déterminer les risques de second ordre. Une modification des conditions climatiques pourrait signifier une incidence accrue des feux de forêt et des maladies propagées dans l'air. Des exigences particulières pourraient être établies pour les systèmes de ventilation et la biosécurité.

Concevoir de façon à moins dépendre de l'air conditionné. Il faudrait concevoir les bâtiments de manière à réduire notre dépendance à l'air conditionné. Les composants mécaniques et électriques devraient donc être conçus pour assurer un confort lorsque les situations extrêmes identifiées se produisent.

Choisir des matériaux atténuant les répercussions sur le changement climatique. Des matériaux de construction et architecturaux possédant les taux de carbone intrinsèque et les émissions les plus faibles devraient être choisis. Par ailleurs, un approvisionnement local des matériaux, lorsque c'est possible de le faire, réduira les émissions de carbone associées au transport.

Il faudrait en outre interdire la construction ou l'installation de ménages dans les plaines inondables, là où les propriétaires de maison et les autres résidents seront incapables de s'assurer. Aussi, l'interdiction de construire des lotissements dans les secteurs propices aux inondations assurerait une meilleure protection des résidents – particulièrement ceux à faible revenu – contre les désastres naturels. Des subventions ou d'autres ententes pourraient permettre aux résidents à plus faible revenu vivant déjà dans ces secteurs de se relocaliser.



Importance des exercices

Même si un bâtiment est conçu pour maintenir ses activités en mode post-catastrophe, il n'en demeure pas moins que le type d'exploitation change complètement lorsque survient un désastre. Les personnes qui assurent l'exploitation « normale » de l'installation pourraient se trouver démunies lorsqu'il leur faudra maintenir les activités en situation d'urgence. Par exemple, quelles chambres sont destinées à accueillir des personnes évacuées? Comment gérer l'admission de ces personnes?

Comme le changement climatique fait converger de plus en plus de gens vers des installations de protection civile après une catastrophe, il importe plus que jamais de s'assurer que des politiques, des procédures, de la formation et des exercices sont mis en place. Le facteur humain devient particulièrement crucial lorsqu'une situation passe de normale à urgente.

SOLUTIONS PRATIQUES :

Effectuer des répétitions des procédures de gestion post-catastrophe. Il faudrait veiller à ce que des politiques et procédures post-catastrophe soient mises en place et que le personnel s'exerce régulièrement.

Les pratiques actuelles de l'industrie de l'assurance risquent d'entraîner une perte d'espaces verts, de leurs effets positifs sur la santé et de valeur environnementale

Puisque le changement climatique augmentera le nombre de journées sèches, chaudes ou de précipitations, nous serons aux prises avec plus d'inondations, de sécheresses et de feux de forêt, ce qui endommagera nos espaces verts, un atout précieux favorisant l'activité physique, la socialisation et une bonne santé mentale, tout en améliorant la qualité de l'air et la valeur environnementale. Or, en ce qui concerne les assurances, aucun de ces avantages pour la santé ou l'environnement n'est pris en compte, c'est-à-dire que si une perte d'espace vert survient, l'industrie de l'assurance est uniquement tenue de le remplacer par un autre espace vert de même superficie. Par exemple, si une zone humide était dévastée en raison d'un désastre, les compagnies d'assurance pourraient choisir de la remplacer par une simple parcelle de pelouse. Or, cette pelouse est loin de fournir la même biodiversité ni la même capacité de séquestration du carbone et de gestion des eaux pluviales que le faisait le milieu humide. En conséquence, comme les espaces verts et leur biodiversité sont menacés par les catastrophes naturelles et le changement climatique, nous risquons actuellement de perdre leurs effets bénéfiques tout comme leur valeur intrinsèque de façon permanente, à moins que des efforts ne soient déployés pour les remettre dans leur état d'origine. Si l'on s'en tient aux pratiques qui prévalent à l'heure actuelle, nous risquons de perdre, au fil du changement climatique, une part considérable des bienfaits pour la santé et de la valeur environnementale de nos espaces verts.

SOLUTIONS PRATIQUES :

Régir la monétisation des espaces verts. Exiger l'établissement d'une valeur monétaire ou d'une autre valeur tangible aux espaces verts et doter ces espaces d'une assurance fondée sur cette valeur diminuera le risque pour les municipalités de perdre les précieux bienfaits des espaces verts sur la santé des gens et pour l'environnement.

Choix de style de vie

En octobre 2018, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) a publié un rapport concluant que notre planète devrait se réchauffer de plus de 1,5 °C, selon l'avis des scientifiques⁵¹. La façon dont nous nous déplaçons, ce que nous mangeons et les produits et services que nous consommons ont une incidence majeure sur le changement climatique. Si nous n'agissons pas tout de suite, les discussions sur la santé sont vaines.

SOLUTIONS PRATIQUES :

Introduire l'agriculture urbaine dans les quartiers, les écoles et les nouveaux lotissements résidentiels afin d'encourager les gens à manger plus de fruits et de légumes que de viande, de fromage, de beurre et d'aliments provenant d'ailleurs.

Aménager des installations favorisant le transport actif et collectif ainsi que les véhicules électriques.

Concevoir des bâtiments dotés d'une bonne isolation et de matériaux à faibles émissions de carbone.

Technologie

*Quelles sont les répercussions
de la technologie sur notre santé?*

*Tendances technologiques qui auront
des répercussions sur notre santé*

*Concevoir et planifier en
intégrant les technologies
pour protéger notre santé*

TECHNOLOGIE : LES RÉPERCUSSIONS DES AVANCÉES TECHNOLOGIQUES SUR NOTRE SANTÉ



FAITS : RÉPERCUSSIONS DE LA TECHNOLOGIE SUR NOTRE SANTÉ

Les avancées en ingénierie et en médecine ont eu des répercussions extrêmement positives sur notre santé, qu'il s'agisse d'accéder à de l'eau potable propre, de relier des communautés entre elles ou même de remplacer un membre chez une personne blessée. Or, la preuve est faite que la technologie peut, par exemple, perturber le sommeil⁵² et entraîner une dépendance aux appareils électroniques, au jeu et aux médias sociaux, ce qui risque de mener à la solitude, à la dépression et, dans certain cas, jusqu'au suicide⁵³.

En revanche, ces mêmes technologies peuvent nous motiver à bouger et à manger mieux, notamment grâce à des applications de marche et de décompte calorique. Elles peuvent également nous avertir de l'imminence d'une catastrophe et nous aider à établir le plan d'action approprié.

Dans le secteur des soins de santé, les professionnels s'attendent à pouvoir personnaliser encore davantage la médecine, ainsi qu'à poser des diagnostics et à traiter les patients à domicile. Les technologies ne seront plus l'apanage des hôpitaux : nous les trouverons dans nos foyers, nous les porterons sur nous... Elles nous préviendront plus rapidement en cas de problème, de sorte que nous aurons de meilleures chances de guérison et une vie plus en santé.

La plus grande menace que comporte l'avancement technologique pour notre santé est sans doute la perte d'emplois. Habituellement, les technologies remplacent des emplois nécessitant des niveaux de compétence moins élevés, soit des postes souvent occupés par des Canadiennes et Canadiens déjà vulnérables. La perte d'emploi entraîne une baisse de la capacité à prendre soin de soi-même et de sa famille, et affecte la santé mentale. C'est pour cette raison que les experts rencontrés formulent à la fois des craintes, mais aussi des souhaits quant aux effets des technologies sur la santé de la population canadienne.



TENDANCES EN MATIÈRE DE TECHNOLOGIE

Ce qui frappe le plus lorsque l'on se penche sur les tendances en matière de technologie est que la fenêtre de prédiction est soit extrêmement courte, habituellement de un à sept ans, soit totalement absente. C'est donc sans véritable surprise que nos experts ciblent l'évolution des technologies comme la tendance la plus incertaine de toutes. Parmi les tendances associées aux technologies qui risquent d'avoir des répercussions sur notre santé, notons :

Les objets « connectés ». D'ici 2025, plus de 75 milliards d'objets, de la grue de chantier à la simple machine à café, seront connectés à l'Internet⁵⁴. L'Internet des objets, auquel s'ajoutent les capacités analytiques, permettra de raccourcir les cycles d'apprentissage, de créer de meilleurs modèles prédictifs et de mieux diagnostiquer ce qui peut améliorer notre santé.

Automatisation et intelligence artificielle. De plus en plus de tâches actuellement effectuées par des humains deviendront automatisées au cours des deux prochaines décennies; ce sont de 14 % à 47 % des emplois qui devraient être remplacés⁵⁵. Cette tendance mettra plus d'emplois peu rémunérés en péril⁵⁶ ce qui, en conséquence, comporte des risques accrus pour la santé physique et mentale des personnes les plus vulnérables qui occupent ces emplois.



Les véhicules autonomes et électriques devraient constituer de 12 % à 45 % du parc automobile d'ici 2045^{57, 58}. L'électrification réduira les émissions, ce qui améliorera la qualité de l'air et la santé respiratoire tout comme celle de l'environnement, dont la bonne santé est le fondement d'une vie saine.



PLANIFIER ET CONCEVOIR NOTRE ENVIRONNEMENT BÂTI POUR UNE MEILLEURE UTILISATION DES TECHNOLOGIES

Pour mettre à profit les avancées technologiques et atténuer le plus possible les risques, plusieurs choses peuvent être faites :

Mettre la technologie à profit pour nous motiver à adopter un mode de vie plus sain.

Le simple fait de recevoir de l'information en temps réel sur l'heure et l'efficacité d'un service – par exemple, un service d'autobus –, a prouvé son effet positif sur la perception de la sécurité et les niveaux d'anxiété des usagers et s'est même avéré un facteur d'augmentation modérée de l'achalandage. Ces conclusions sont tirées d'études qui ne visaient pas à familiariser les utilisateurs avec des applications en particulier ni à ludifier ces dernières⁵⁹. Le potentiel puissant des technologies pour ludifier les tâches et motiver les personnes à adopter un mode de vie plus sain est évident, et nous devrions rechercher des possibilités d'intégrer ces approches motivationnelles dans nos plans et concepts.

SOLUTIONS PRATIQUES :

Intégrer des technologies informatives et motivationnelles dans nos solutions d'environnement bâti. Par exemple, un parc pourrait enregistrer et afficher le nombre d'utilisateurs en temps réel, vous dire si un ami est présent ou vous octroyer des points chaque fois que vous y revenez. D'un angle plus pragmatique, transmettre de l'information aux gens quant à la disponibilité en temps réel d'un service peut aussi les inciter à faire des choix plus sains, par exemple, prendre le transport en commun plutôt que leur voiture.



Importance d'initier les gens à ces nouvelles technologies.

Si les bénéfices associés aux technologies sont considérables et que ces dernières possèdent un potentiel d'améliorer l'efficacité et de réduire les coûts de façon significative, il n'en demeure pas moins que les gens ne sont pas tous prêts à les utiliser : en ce sens, les nouvelles technologies risquent en fait de doubler les coûts et de frustrer à la fois les fournisseurs et les utilisateurs de services. L'un des experts interrogés a donné l'exemple d'un hôpital ayant introduit un nouveau système automatisé de commande de nourriture. Le système visait à éviter aux employés de devoir prendre les commandes de repas des patients par écrit, ce qui devait potentiellement faire économiser à l'établissement des dizaines de milliers de dollars par année. L'administration hospitalière prévoyait une adoption du système à environ 60 %; or ce sont seulement 30 % des patients qui ont choisi d'utiliser l'application. Ainsi, au lieu de faire rapidement la transition vers le nouveau système, l'hôpital a dû gérer les deux systèmes – automatisé et humain – simultanément, ce qui a ultimement doublé les coûts au lieu de les réduire de moitié. Dans certains hôpitaux, les salles d'attente sont dotées de répliques miniatures d'appareils d'imagerie par résonance magnétique et d'autres équipements, de sorte que les patients peuvent se familiariser avec un environnement qu'ils connaissent très peu.



SOLUTIONS PRATIQUES :

Assurer la convivialité des nouvelles technologies. La conception fondée sur la convivialité permet aux concepteurs de savoir comment la nouvelle technologie est perçue par le nouvel utilisateur et d'évaluer s'ils sont en voie d'atteindre leurs objectifs.

Former les utilisateurs. Les utilisateurs pourraient devoir être initiés et formés pour l'utilisation de la nouvelle technologie. Cette formation peut se faire au moyen d'une trousse d'information ou encore d'une brève présentation en personne par le personnel.

Comment savoir si une nouvelle technologie est la solution à privilégier ou non?

Une nouvelle technologie n'est pas toujours la solution. Parfois, nous possédons déjà les moyens à notre disposition pour régler des problèmes et favoriser la santé. À titre d'exemple, l'une des plus grandes frustrations pour les gens vivant avec un handicap physique est le temps considérable qu'ils doivent passer à se déplacer dans les quartiers et les bâtiments, que ce soit parce que la neige n'a pas été déblayée ou que les trottoirs ne sont pas dotés d'inclinaison permettant la circulation des fauteuils roulants. En outre, il n'y a souvent aucun moyen pour eux de savoir si un trajet est entièrement accessible ni si un trajet en particulier demandera plus d'énergie que n'en possède la personne.

Un autre aspect important des technologies est leur apport en cas de catastrophes, lorsque des solutions mobiles, électriques ou autres sont utilisées. Des solutions de rechange doivent être envisagées dès la phase de conception, notamment en ce qui concerne les dispositifs d'urgence. Nous devons par ailleurs tenir compte dans nos conceptions du fait que parfois, l'absence ou la présence minimale de technologie peut offrir une valeur supérieure aux solutions de haute technologie.

SOLUTIONS PRATIQUES :

Affichage. Mettre en place un affichage indiquant où il est possible de trouver une entrée de bâtiment, un ascenseur ou une intersection universellement accessibles.

Solutions peu technologiques. Fournir des solutions de rechange des services essentiels lorsque la distribution d'électricité ou d'eau, les télécommunications ou d'autres services sont interrompus.

Nécessité d'instaurer des mesures incitatives

*Quel type de mesures
incitatives instaurer?*

*Pourquoi les gouvernements
devraient-ils contribuer?*

NÉCESSITÉ DE METTRE EN PLACE DES MESURES INCITATIVES ET UNE RÉGLEMENTATION

Pour nous assurer que notre environnement bâti est conçu et planifié pour favoriser une bonne santé, de nouvelles réglementations et politiques gouvernementales doivent être mises en place aux échelons municipal, provincial et fédéral.

Sans la présence de nouvelles mesures incitatives, nous en resterons au statu quo et les problèmes de santé s'aggraveront, malgré toutes les solutions qui sont à notre disposition. Cette tendance pourrait s'accroître, car malgré toutes les bonnes intentions des personnes et des organisations, les forces du marché rejettent les approches de conception et de planification nouvelles ou non testées, jugées plus risquées et coûteuses.

La plupart des experts interrogés, si ce n'est tous les experts, pointent la réglementation ou les normes gouvernementales comme le moyen le plus efficace de garantir que les urbanistes et les concepteurs font ce qu'il faut pour améliorer la santé de la population canadienne. Il va donc de soi que le gouvernement doit jouer son rôle, surtout lorsque l'on examine les coûts suivants pour notre économie (veuillez noter que certains de ces coûts peuvent se chevaucher) :

- Le fardeau économique de l'inactivité physique au Canada s'élève à 25 milliards de dollars⁶⁰.
- Les coûts associés au manque de protection de la santé mentale et de réactivité à la soigner s'élèvent à 50 milliards de dollars par année, une somme qui triplera pour atteindre les 156 milliards de dollars au cours des 13 prochaines années⁶. Si un environnement bâti mieux conçu réduisait les coûts relatifs à la santé mentale de seulement 5 %, nous économiserions 8 milliards de dollars d'ici 2030.
- Le poids du cancer dans notre économie est d'au moins 75 milliards de dollars par an³⁴. Comme 27 % des cancers sont liés à l'environnement bâti, si on l'améliore tout en faisant la promotion de l'activité physique et de la bonne alimentation, nous pourrions économiser jusqu'à 2 milliards de dollars sur le fardeau que constitue le cancer.
- Les coûts associés au diabète dans le système de santé et l'économie au Canada avoisinent les 16 milliards de dollars par an³². Comme plus de 50 % des cas de diabète de type 2 peuvent être évités ou repoussés grâce à une alimentation saine et à l'activité physique³², l'amélioration de l'environnement bâti permettrait d'économiser jusqu'à 8 milliards de dollars du fardeau économique annuel que représente le diabète.
- Aménager des milieux de travail universellement accessibles pourrait augmenter le PIB de 17 milliards de dollars par année.

Il est évident en outre que l'un des rôles cruciaux du gouvernement à cet égard est de favoriser la collaboration entre les ministères et les autres organismes faisant la promotion de la santé ou ayant des répercussions positives importantes sur la santé. Qu'il s'agisse d'établir des collaborations entre le milieu universitaire, de la santé et le secteur privé ou de mettre en place des mesures permettant d'évaluer aussi bien les coûts en capital que ceux d'exploitation dans leur ensemble en y intégrant les avantages économiques élargis pour la santé, les différentes parties prenantes pourraient financer des initiatives qui leur seraient toutes profitables et, de surcroît, auraient plus de ressources à leur disposition. Ce faisant, nous entamerions la transition vers une approche plus préventive au Canada et, ultimement, une population plus heureuse et en santé, tout en réduisant le fardeau économique sur les contribuables.



Sommaire

*Comment faire pour améliorer
la santé de la population canadienne
dans l'environnement bâti*

SOMMAIRE

Dans notre quête de préparer l'environnement bâti selon une approche « Conçu pour l'avenir » et ainsi favoriser une meilleure santé pour toute la population canadienne, nous avons cerné les défis que poseront l'incertitude climatique et les nouvelles technologies, notamment quant à l'incidence du diabète, du cancer et de la maladie mentale déjà en hausse. Ces tendances posent un risque accru de détérioration de la santé des personnes les plus vulnérables. Or, nous avons également ciblé des solutions pouvant atténuer, voire renverser ces tendances et les répercussions qu'elles ont sur la santé. Les voici, résumées dans le tableau suivant :

Tendances	Problèmes	Solutions de conception
Changement climatique	Des populations seront évacuées de leur demeure	Concevoir des bâtiments qui supporteront de plus grandes charges et pressions Éviter la construction et l'établissement de populations dans des zones de risque d'inondation et d'autres catastrophes Aménager des installations post-catastrophe pour disposer de services publics de secours Répéter les procédures de gestion post-catastrophe des installations
	Les maladies se déplaceront dans de nouvelles régions	Concevoir des dispositifs de décontamination dans les bâtiments
	La qualité de l'air, de l'eau et des terres se détériore	Préférer les matériaux à faible émission de carbone Concevoir des quartiers favorisant la marche ainsi que le transport actif et collectif Introduire l'agriculture urbaine dans les quartiers afin de réduire les émissions de carbone
	Les espaces verts se détérioreront	Le gouvernement doit monétiser les espaces verts aux fins d'assurance Les espaces verts et les autres lieux publics doivent être évalués en fonction de la santé et de l'écologie
	Les gens sont moins actifs	Aménager davantage d'installations d'exercice intérieures ainsi que des canopées de protection plus denses près des maisons
Nouvelles technologies	L'automatisation remplacera des emplois, ce qui désavantage les familles à faible revenu	Cibler les quartiers les plus défavorisés et les transformer en lieux à la fois de vie, de travail et de divertissement, afin de favoriser une bonne santé à faible coût
	Adoption insuffisante pour être vraiment efficace	Faire connaître les nouvelles technologies aux utilisateurs à l'avance, afin de normaliser la nouveauté et l'inhabituel
	Risquent de ne pas fonctionner lors de désastres	Évaluer les moyens non ou peu technologiques comme solutions de rechange ou de secours, ainsi que leurs répercussions sur la santé
	Risquent d'être moins efficaces que les solutions peu ou non technologiques	Évaluer ces alternatives de façon holistique, du point de vue de l'utilisateur, de la santé et des coûts
Proportion plus grande de la population canadienne en situation de vulnérabilité	Moins d'accès aux organismes faisant la promotion de la santé	Identifier les populations les plus vulnérables S'engager à aménager les quartiers à usage mixte au profit des populations plus vulnérables Concentrer le travail de planification post-catastrophe sur les populations les plus vulnérables, et préparer les mieux nantis à leur autogestion Fournir des services flexibles et mobiles pour les résidents des régions rurales et éloignées Enseigner aux concepteurs à travailler avec et non pour les Canadiens Imposer la conception universelle par voie législative Mettre à profit les plans d'amélioration communautaire comme incitatif à la conception inclusive Mettre en place des réseaux complets d'aménagements publics qui inspirent les gens et améliorent leur expérience tout au long de la journée

À PROPOS DE CETTE RECHERCHE

Dans le cadre de notre approche Conçu pour l'avenir, WSP Canada se penche sur les tendances en devenir sous l'angle des technologies, de la société, du climat et des ressources. Notre objectif vise à comprendre comment ces tendances se répercuteront sur nos collectivités et les activités de nos clients, pour que nous puissions mieux les conseiller et concevoir de façon à nous préparer pour le futur. Ce livre blanc porte un accent particulier sur la société, notamment la santé ainsi que les tendances qui l'influencent.

Cette recherche se fonde sur des entrevues réalisées auprès de 13 experts en santé et en environnement bâti au Canada. Ces experts interrogés forment un groupe extrêmement diversifié de penseurs en matière de santé au Canada, provenant des domaines de l'assurance, de la santé publique, de la médecine, de la gestion d'installations, de la gestion d'hôpitaux, de l'approvisionnement en infrastructures de santé, de l'environnement, des affaires municipales, de la recherche, de la défense du droit à l'accessibilité et de l'intervention d'urgence.

Ils nous ont révélé les tendances les plus marquées qui, selon eux, auront des répercussions sur la santé de la population canadienne au cours des 20 à 30 prochaines années, et ont expliqué comment nous pourrions concevoir et planifier notre environnement bâti différemment pour renverser ou accélérer ces tendances, ou encore s'y préparer. Même s'ils proviennent d'horizons complètement différents, tous s'accordent étonnamment sur les cinq affirmations suivantes :

1. L'environnement bâti influe de façon importante sur la santé
2. La tendance se répercutant le plus sur la santé est le changement climatique
3. La tendance générant le plus d'incertitude quant à la santé est le changement technologique
4. Nous devons orienter notre action en matière de santé et d'environnement bâti sur les populations les plus vulnérables
5. Sans l'intervention des gouvernements, la santé ne sera pas suffisamment prise en compte dans la planification et la conception de nos environnements bâtis au bénéfice des Canadiennes et des Canadiens

CONTRIBUTEURS DE WSP



Anna Robak
Gestionnaire de recherche,
Innovation et
Conçu pour l'avenir



Kevin Cassidy
Directeur national,
Soins de santé



Natasha Arsenijevich
Gestionnaire,
Développement des
affaires et stratégies,
Développement durable



Marie-Ève Martin
Chef d'équipe,
Milieu humain



Brett Pybus
Gestionnaire de projet
principal, Ingénierie
mécanique et électrique,
Bâtiment

RÉVISEURS



Chris Tyrrell,
vice-président, Aménagement,
architecture du paysage
et design urbain



Dave McLaughlin
Gestionnaire national
des services professionnels,
Transport actif



Claire Hicks
Gestionnaire,
Conçu pour l'avenir

Pour plus de renseignements
sur le sujet, veuillez écrire à
Anna.Robak@wsp.com

RÉFÉRENCES

- 1 Association médicale canadienne. Prescribing physical activity can go a long way in preventing chronic disease, 2016.
- 2 K. Y. Wolin et coll.. Physical activity and colon cancer prevention: a meta-analysis, *British Journal of Cancer*, p. 611-616, 2010.
- 3 M. Wei, M. Z. Nichaman et S. N. Blair. Low Cardiorespiratory Fitness and Physical Inactivity as Predictors of Mortality in Men with Type 2 Diabetes, *Annals of Internal Medicine*, 2000.
- 4 Société canadienne du cancer. Une hausse considérable du nombre de nouveaux cas de cancer s'annonce d'ici 15 ans, Toronto, 2015.
- 5 Association canadienne du diabète. Charte du diabète pour le Canada, 2016.
- 6 Commission de la santé mentale du Canada. La nécessité d'investir dans la santé mentale au Canada – Fiche de renseignements, 2016.
- 7 V. Scott, L. Wagra et S. Elliott. Falls & Related Injuries among Older Canadians: Fall-related Hospitalizations & Prevention Initiatives, Victoria Scott Consulting, Victoria, C.-B., 2010.
- 8 C. Bancej et coll. Synthèse portant sur les données probantes : Tendances et projections relatives à l'obésité chez les Canadiens, Gouvernement du Canada, 2015.
- 9 T. Tam. Rapport de l'administrateur en chef de la santé publique sur l'état de la santé publique au Canada 2017, Gouvernement du Canada, Ottawa, 2017.
- 10 Medical Officers of Health in the GTHA. Improving health by design in the Greater Toronto-Hamilton Area, Région de Peel, 2014.
- 11 S. Rovio et coll. Leisure-time physical activity at midlife and the risk of dementia and Alzheimer's disease, *The Lancet Neurology*, vol. 4, no. 11, p. 705-711, 2005.
- 12 Alberta Health Services. Health Conditions: Cancer (en ligne), 2018. Sur Internet : <URL:https://www.healthiertogether.ca/health-conditions/cancer/> [Online]. Available: https://www.healthiertogether.ca/health-conditions/cancer/.
- 13 Association canadienne de santé publique, Facteurs de protection et de risque en santé mentale, Gouvernement du Canada, 2015.
- 14 J. Thielman et coll. Living in walkable neighbourhoods linked to more physical activity, *CMAJ open*, vol. 4, no. 4, 2016.
- 15 P. Ohri-Vachaspati et coll. The relative contribution of layers of the Social Ecological Model to childhood obesity, *Public health nutrition*, vol. 18, no. 11, p. 2055-2066, 2015.
- 16 J. Polsky et coll. Absolute and relative densities of fast-food versus other restaurants in relation to weight status: Does restaurant mix matter?, *Preventive Medicine*, vol. 82, p. 28-34, 2016.
- 17 Santé Canada. Les effets de la pollution de l'air sur la santé, Gouvernement du Canada, 2017.
- 18 Environnement et Changement climatique Canada. Pollution atmosphérique : facteurs et incidences, Gouvernement du Canada, 2017.
- 19 Environnement et Changement climatique Canada. Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement : Indicateur des émissions de gaz à effet de serre, Gouvernement du Canada, Gatineau, 2017.
- 20 Environnement et Changement climatique Canada. Sources de pollution atmosphérique : transports, Gouvernement du Canada, 2017.
- 21 United States Environmental Protection Agency. Why Indoor Air Quality is Important to Schools, US EPA.
- 22 R. Dales et coll. Quality of indoor residential air and health, *Canadian Medical Association Journal*, vol. 179, no. 2, p. 147-152, 2008.
- 23 Statistique Canada. Les dix principales causes de décès, 2011, 2018.
- 24 Statistique Canada, Les blessures au Canada : Un aperçu des résultats de l'Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes, 2015.
- 25 J. M. Jennings et coll. Neighborhood Alcohol Outlets and the Association with Violent Crime in One Mid-Atlantic City: The Implications for Zoning Policy, *Journal of Urban Health*, vol. 91, no. 1, p. 62-71, 2014.
- 26 Public Health England. Preventing suicides in public places: A practice resource, 2015.
- 27 M. T. S. Y et U. M. Does the installation of blue Lights on train platforms shift suicide to another station?: Evidence from Japan, *Journal of Affective Disorders*, vol. 169, p. 57-60, 2014.
- 28 D. Nutsford et coll. Residential exposure to visible blue space (but not green space) associated with lower psychological distress in a capital city, *Health & Place*, vol. 39, p. 70-78, 2016.
- 29 D. Ibrahim. Les expériences des Canadiens liées aux situations d'urgence et aux catastrophes, 2014, 2016.
- 30 C. Kornreich et N. D. Nutte. L'impact d'une activité physique régulière sur la santé physique et mentale : comment motiver le patient?, *Revue médicale de Bruxelles*, vol. 26, p. 89-96, 2005.
- 31 Fondation des maladies du cœur et de l'AVC du Canada. Le fardeau croissant des maladies cardiovasculaires et des accidents vasculaires cérébraux au Canada, 2003, Ottawa, 2003.
- 32 Association canadienne du diabète. Diabète : le Canada à l'heure de la remise en question. Tracer une nouvelle voie. Document d'information. 2014.
- 33 Sauve-Qui-Pense. Le fardeau économique des blessures au Canada, Toronto, Ontario, 2009.
- 34 C. d. Oliveira et coll. The economic burden of cancer care in Canada: a population-based cost study, *CMAJ open*, 4 janvier 2018.
- 35 A.-M. Robert et T. Gilkinson. Santé mentale et bien-être des immigrants récents au Canada : Données de l'Enquête longitudinale auprès des immigrants du Canada, Immigration, Réfugiés et Citoyenneté Canada, 2012.

- 36 Statistique Canada. Projections démographiques pour le Canada, les provinces et les territoires, 2015.
- 37 A. Fiske, J. L. Wetherell et M. Gatz. Depression in older adults, *Annual Review of Clinical Psychology*, p. 363-389, 2009.
- 38 Statistique Canada. L'incapacité au Canada : premiers résultats de l'Enquête canadienne sur l'incapacité, 2012.
- 39 Le Conference Board du Canada. The business case to build physically accessible environments, 2018.
- 40 D. A. Green, W. C. Riddell et F. St-Hilaire. Income inequality in Canada: Driving forces, outcomes and policy, Institute for Research on Public Policy, 2018.
- 41 Banque Royale du Canada. Humains recherchés – Facteurs de réussite pour les jeunes Canadiens à l'ère des grandes perturbations, 2018.
- 42 Statistique Canada. Les peuples autochtones au Canada : faits saillants du Recensement de 2016, 2017.
- 43 Statistique Canada. L'opposition ville/banlieue : comment la mesurer?, 2014.
- 44 Statistique Canada. Diversité ethnique et immigration, 2018.
- 45 K. Bishop et L. Corkery. Designing Cities with Children and Young People: Beyond Playgrounds and Skate Parks, Taylor & Francis, 2017.
- 46 N. Obradovich et J. Fowler. Climate change may alter human physical activity patterns, *Nature Human Behaviour*, vol. 1, 2017.
- 47 M. Burke et coll. Higher temperatures increase suicide rates in the United States and Mexico, *Nature Climate Change*, 2018.
- 48 S. Goudarzi. What lies beneath, *Scientific American*, vol. 315, no. 5, p. 11-12, 2016.
- 49 Santé Canada. Chaleur accablante – vagues de chaleur, Gouvernement du Canada, 2012.
- 50 Bureau du directeur parlementaire du budget. Estimation du coût annuel moyen des Accords d'aide financière en cas de catastrophe causée par un événement météorologique, Ottawa, 2016.
- 51 Intergovernmental Panel on Climate Change. Global Warming of 1.5 °C, 2018.
- 52 M. Gradisar et coll. The Sleep and Technology Use of Americans: Findings from the National Sleep Foundation's 2011 Sleep in America Poll, *Journal of Clinical Sleep Medicine*, vol. 14, no. 11, 2013.
- 53 D. Luxton, J. June et J. Fairall, Social Media and Suicide: A Public Health Perspective, *American Journal of Public Health*, vol. 102, no. Suppl 2, p. S195-S200, 2012.
- 54 Statistica. Internet of Things (IoT) connected devices installed base worldwide from 2015 to 2025 (in billions), 2018.
- 55 D. West. Will robots and AI take your job? The economic and political consequences of automation, Brookings, 2018.
- 56 Travaux publics Canada. Will robots really steal our jobs? An international analysis of the potential long term impact of automation, 2018.
- 57 D. Milakis, B. v. Arem et B. v. Wee. Policy and society related implications of automated driving: A review of literature and directions for future research, *Journal of Intelligent Transportation Systems*, p. 1-25, 2017.
- 58 P. Bansal et K. M. Kockelman. Forecasting Americans' long-term adoption of connected and autonomous vehicle technologies, *Transportation Research Part A-Policy and Practice*, vol. 95, p. 49-63, 2017.
- 59 C. Brakewood, G. S. Macfarlane et K. Watkins. The impact of real-time information on bus ridership in New York City, *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, vol. 53, p. 59-75, 2015.
- 60 H. Kruger, J. Krueger et J. Koot. Variation across Canada in the economic burden attributable to excess weight, tobacco smoking and physical inactivity, *Revue canadienne de santé publique*, p. e171-e177, 2015.



Nous savons que le futur sera bien différent du monde d'aujourd'hui, mais réfléchir en faisant abstraction des idées dominantes actuelles peut représenter un énorme défi pour s'y retrouver. Grâce à son approche Conçu pour l'avenir, WSP clarifie les défis complexes et les possibilités qui se dessinent et en propose une vision pour le Canada et les autres régions du monde.

WSP est l'une des plus grandes entreprises de services professionnels en ingénierie au monde. Nous sommes engagés envers nos communautés locales et nous nous distinguons par notre savoir collectif international. Nous sommes des experts techniques et des conseillers stratégiques regroupant des ingénieurs, techniciens, scientifiques, architectes, planificateurs, arpenteurs-géomètres et spécialistes de l'environnement, ainsi que des spécialistes de la conception, de la gestion de programme et de la construction. Nous proposons des solutions durables pour de nombreux secteurs : transport et infrastructures, bâtiment, environnement, industriel, ressources naturelles (notamment l'industrie minière, pétrolière et gazière), ainsi que le secteur énergétique. Nous offrons, en outre, des services en gestion de programme et de projet, ainsi que des services-conseils hautement spécialisés. Forts d'environ 43 600 employés de talent travaillant dans 550 bureaux situés dans 40 pays, nous réalisons des projets qui accompagneront la croissance des sociétés pour les générations à venir.