

Favoriser la sécurité des transports actifs par l'environnement bâti!

TOPO N° 24

FÉVRIER 2025

AVANT-PROPOS

L'Institut national de santé publique du Québec est le centre d'expertise et de référence en matière de santé publique au Québec. Sa mission est de soutenir le ministre de la Santé et des Services sociaux dans sa mission de santé publique. L'Institut a également comme mission, dans la mesure déterminée par le mandat que lui confie le ministre, de soutenir Santé Québec, la Régie régionale de la santé et des services sociaux du Nunavik, le Conseil cri de la santé et des services sociaux de la Baie-James et les établissements, dans l'exercice de leur mission de santé publique.

DANS CE NUMÉRO

Les associations entre les composantes de l'environnement bâti et la survenue de traumatismes routiers chez les piétons et les cyclistes.

ET DES RÉPONSES AUX QUESTIONS SUIVANTES :

- Qu'est-ce que l'environnement bâti?
- Comment les composantes de l'environnement bâti affectent-elles la survenue de traumatismes routiers?
- Comment peut-on agir sur l'environnement bâti pour favoriser la pratique sécuritaire du transport actif?

CE QU'IL FAUT RETENIR

- La création de milieux de vie sains et sécuritaires repose notamment sur l'environnement bâti, qui constitue un levier en prévention des traumatismes routiers chez les piétons et les cyclistes.
- La présence de mesures d'apaisement de la circulation, des infrastructures piétonnes et/ou cyclables, ainsi que de l'éclairage des rues sont associées à une réduction des risques de traumatismes chez les piétons et les cyclistes.
- La densité, la mixité d'utilisation du sol, le zonage commercial, les traverses piétonnes non contrôlées, les arrêts d'autobus, la présence d'artères et le stationnement sur rue sont associées à une augmentation des risques de traumatismes chez les piétons et les cyclistes.
- Des interventions ciblant l'environnement bâti, tel que les mesures d'apaisement de la circulation, permettraient de rendre la pratique du transport actif plus sécuritaire.

La série TOPO vise à éclairer les choix des intervenants et des décideurs impliqués dans la mise en place et la promotion de milieux de vie inclusifs, sains et sécuritaires. Chaque numéro, axé sur un thème, conjugue une analyse critique de données probantes pertinentes avec des observations ou des illustrations pouvant contribuer à l'application de ces connaissances dans le contexte québécois.

1 INTRODUCTION

Il fut un temps où l'on attribuait les collisions routières principalement à la responsabilité individuelle. Dans ce contexte, on considérait que les collisions étaient une conséquence d'erreurs commises par les individus, et inhérentes à l'idée même de se déplacer (1,2). Aujourd'hui, on reconnaît qu'elles sont le fruit de la combinaison de facteurs humains, technologiques, environnementaux et règlementaires (3). Si certaines collisions n'engendrent que des dommages matériels, elles peuvent également causer diverses blessures. Certaines sont mineures et n'exigent pas d'attention médicale, alors que d'autres blessures nécessitent une hospitalisation, et peuvent même parfois entraîner la mort. Les traumatismes routiers réfèrent à ces blessures subies sur un chemin public en tant que piéton, cycliste, motocycliste, occupant d'un véhicule motorisé ou d'un véhicule hors route (4).

Qu'est-ce que l'environnement bâti?

Le Centre de référence sur l'environnement bâti et la santé (CREBS) le définit ainsi : « L'environnement bâti se définit comme tout élément de l'environnement physique construit ou aménagé par l'être humain. Un environnement bâti propice à la santé favorise le développement de la communauté, l'épanouissement des individus et a des impacts connus sur la santé d'une population. » (5). Il comprend donc le design des quartiers et des réseaux de transport, dont le zonage; les caractéristiques des infrastructures de transport comme les intersections, la signalisation et les mesures d'apaisement de la circulation; les infrastructures piétonnes, cyclables et de loisirs; les services de proximité comme les épiceries ou les pharmacies; et les espaces ouverts, tels que des parcs.

L'environnement bâti est une cible privilégiée en prévention des traumatismes routiers, puisqu'il est à la base de la création de milieux de vie inclusifs, sains et sécuritaires. En plus d'améliorer la sécurité routière, un environnement bâti conçu pour être sain et sécuritaire peut encourager la pratique de l'activité physique, dont le transport actif¹, et réduire la pollution atmosphérique causée par l'utilisation de l'automobile, contribuant ainsi à réduire la prévalence de plusieurs maladies chroniques (5). Par ailleurs, les actions sur l'environnement bâti comportent plusieurs avantages; lorsqu'elles sont distribuées équitablement sur l'ensemble du territoire, elles contribuent à réduire les inégalités territoriales dans les risques de traumatismes routiers, puisqu'elles agissent en tout temps, sur tout le monde indépendamment de leur niveau de scolarité ou de leur niveau socio-économique. En outre, elles sont généralement reconnues comme plus efficaces que les actions basées sur un effort de persuasion pour inciter la population à adopter des comportements sécuritaires (1,6). L'annexe 1 présente les interrelations entre l'environnement bâti, la sécurité routière, les modes de déplacement et certains effets sur la santé, dont les traumatismes routiers et la pratique de l'activité physique (7).

¹ Le transport actif consiste à utiliser sa propre énergie pour se déplacer, tel que la marche ou le vélo.

Parmi l'ensemble des usagers de la voie publique, les piétons et les cyclistes sont particulièrement à risque de traumatismes routiers. En effet, alors qu'en 2021, au Québec, les déplacements à pied et à vélo représentaient 6,9 % des trajets domicile-travail (8), les piétons et les cyclistes représentaient une proportion combinée de 21 % (16 % piétons + 5 % cyclistes) des décès routiers (9). Bien que la part modale des déplacements à pied et à vélo ne considère que les trajets domicile-travail, cette proportion est relativement constante pour les autres déplacements.

Le risque accru de traumatismes routiers vécu par certains usagers de la route, tels que les piétons et les cyclistes par rapport aux automobilistes, constitue une manifestation d'inégalités qui doit être prise en compte dans la mise en place de stratégies préventives. L'importance d'agir sur l'environnement bâti comme stratégie de prévention des traumatismes routiers chez les piétons et les cyclistes est à la base du présent TOPO et est guidée par le cadre conceptuel conçu dans le cadre du projet (annexe 1). Ce dernier montre l'interrelation entre l'environnement bâti, les modes de déplacement et les effets sur la santé, dont les traumatismes routiers. L'objectif du TOPO est d'identifier les facteurs de l'environnement bâti qui sont associés à la survenue de traumatismes routiers chez les piétons et les cyclistes. Les travaux de ce dernier découlent d'une revue narrative systématique² réalisée dans le cadre du projet « Surveillance des enjeux de sécurité routière et des modes de déplacement en lien avec l'environnement bâti et leurs impacts sur la santé » mené par l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ)³ (7).

² Une revue narrative systématique inclut certains éléments d'une revue systématique, dont une description exhaustive de sa méthodologie, mais ne constitue pas une revue systématique complète.

³ Ce projet, financé par l'Agence de santé publique du Canada (ASPC), a pour objectif de faire la démonstration d'un système de surveillance permettant de relier les caractéristiques de l'environnement bâti à la sécurité routière, au sentiment de sécurité des usagers et à la pratique du transport actif.

2 MÉTHODOLOGIE

Afin de réaliser la revue narrative systématisée, une stratégie de recherche a été élaborée avec la collaboration d'un bibliothécaire de l'INSPQ. Une liste de mots-clés a été développée pour représenter les concepts de l'environnement bâti et de traumatismes routiers afin de sélectionner des revues systématiques, des revues narratives et des méta-analyses issues de la littérature scientifique ou grise. Les publications recensées ont ensuite été examinées en vue d'un premier tri selon leur titre et leur résumé, puis un deuxième tri selon le texte intégral. L'analyse finale incluait 22 documents dont cinq ont été repérés dans la littérature grise. Parmi ces 22 documents, douze rapportaient les résultats de revues systématiques, deux de revues systématiques avec méta-analyse et huit de revues narratives. Leur qualité a été évaluée et leurs données extraites afin de compiler les associations existantes entre les composantes de l'environnement bâti et les traumatismes routiers impliquant des piétons et cyclistes. La force⁴ et la cohérence de la preuve ont ensuite été déterminées en fonction du nombre et de la qualité des revues ayant relevé chaque association dans une grille d'extraction conçue dans le cadre du projet (tableau 1)⁵. La méthodologie détaillée de cette revue narrative systématisée est disponible dans un document complémentaire (<https://www.inspq.qc.ca/publications/3653>).

Tableau 1 Critères pour calculer la force et la cohérence de la preuve des associations entre l'environnement bâti et les traumatismes routiers chez les piétons et cyclistes

Force de la preuve	Critères
Forte	La qualité méthodologique moyenne des revues ayant rapporté l'association est égale à « Forte » et le nombre de revues est plus grand ou égal à deux revues systématiques.
Moyenne	- Une seule revue ayant une qualité égale à « Forte » rapporte l'association OU - La qualité méthodologique moyenne des revues ayant rapporté l'association est égale à « moyenne ».
Faible	La qualité méthodologique moyenne des revues ayant rapporté l'association est égale à « Faible ».
Cohérence de la preuve	Critères
Cohérente	Plus de 60 % des associations vont dans la même direction (positive, négative ou nulle).

⁴ La qualité des revues a été effectuée à l'aide de l'outil Health Evidence pour les revues systématiques et les méta-analyses, ainsi qu'avec l'outil AACODS pour la littérature grise.

⁵ Cette procédure a été réalisée à l'aide de la grille développée par Sébastien O'Neill, Maud Emmanuelle Labesse, Marianne Dubé, Éric Robitaille et Sophie-Anne Lemay pour le compte du Centre de référence en environnement bâti et santé (CREBS) de l'INSPQ dans le cadre du projet « Répertoire des données probantes en environnement bâti et santé ». Elle est basée sur les travaux du British Columbia Centre for Disease Control (BCCDC), qui découlent d'efforts similaires faits par le US Community Preventive Services Taskforce et du National Institute for Clinical Excellence (NICE) (non publié).

3 RÉSULTATS

La revue de la littérature a permis d'identifier une soixantaine de composantes de l'environnement bâti pour lesquelles l'association avec la survenue de traumatismes routiers a été étudiée. La plupart n'étaient relevées qu'une ou deux fois, ne permettant pas de tirer de conclusions robustes sur les associations mesurées. Néanmoins, quatorze d'entre elles ont été relevées trois fois ou plus dans au moins deux revues avec une cohérence dans l'association. Ces quatorze associations seront présentées ci-dessous selon deux catégories de composantes de l'environnement bâti, soit les formes urbaines et le système de transport (voir cadre conceptuel à l'annexe 1) (7). Six associations sont classées dans la catégorie des formes urbaines (mixité d'utilisation du sol, contexte urbain, densité de population, proximité des parcs, terrains de jeux et espaces verts, présence d'une école et zonage commercial) et huit associations sont classées dans la catégorie du système de transport (densité des intersections, mesures d'apaisement de la circulation, infrastructures piétonnes et/ou cyclistes, traverses piétonnes non contrôlées, arrêts d'autobus, éclairage routier, présence d'artères et stationnement sur rue).

3.1 Les formes urbaines

3.1.1 Mixité d'utilisation du sol



La mixité d'utilisation du sol renvoie au nombre de différents usages du sol, par exemple, résidentiels, commerciaux, industriels, institutionnels, etc. Elle s'opérationnalise sous forme de gradient, où un indice faible correspond à peu de mixité d'usage du sol, alors qu'un indice élevé correspond à une plus grande diversité d'usages du sol. Comme les différents usages produisent différentes compositions de circulation et différents trajets (ex. : camions de livraison dans les zones commerciales, camions lourds dans les zones industrielles), leur mixité accroît la complexité au sein du réseau routier. Dans la littérature, la mixité est donc associée à une augmentation du risque de traumatismes routiers chez les piétons et les cyclistes (10–15). En revanche, la mixité de l'utilisation du sol permet de rapprocher les lieux où les gens vivent de ceux où ils travaillent, font des achats et accèdent à des services. Ce faisant, elle peut permettre une réduction des distances voyagées, ainsi qu'un transfert modal de l'automobile vers la marche ou le cyclisme. Une telle réduction des déplacements automobiles pourrait entraîner une diminution des traumatismes routiers.

Force de la preuve : faible

3.1.2 Contexte urbain



La relation entre le type de milieu et la survenue des traumatismes routiers est mitigée selon la littérature scientifique. Par ailleurs, il est difficile de dégager un constat global étant donné l'hétérogénéité dans les méthodes utilisées. Par exemple, selon certains auteurs, le niveau d'urbanisation est associé à un risque plus élevé de traumatismes routiers chez les jeunes piétons (12,16). Les milieux plus urbanisés se traduiraient en une plus grande exposition aux véhicules à moteur pour les usagers vulnérables de la route, ce qui peut sans doute expliquer en partie la différence observée (10,12,16). En contrepartie, selon Stocker et coll. (2015), certaines preuves suggèrent plutôt que les taux de blessures chez les piétons sont plus élevés en zones rurales et que les blessures sont plus graves qu'en milieu urbain (17). Selon les résultats de cette revue, la différence

dans la gravité des blessures peut s'expliquer par un nombre de kilomètres parcourus en véhicule motorisé par habitant plus élevé, ainsi qu'une vitesse généralement plus élevée des véhicules motorisés en raison de la conception des routes (artères plus larges). De plus, d'autres facteurs pourraient expliquer ces résultats, tels que le manque d'infrastructures piétonnes et cyclables, mais ils n'ont pas été étudiés dans la revue (17).

Force de la preuve : faible

3.1.3 Densité de population

La densité de population est la composante de l'environnement bâti la plus souvent étudiée en lien avec la sécurité routière dans la littérature. Dans la revue effectuée, les résultats sont unanimes quant à l'association entre la densité de population et l'augmentation des taux de traumatismes routiers⁶ chez les piétons et les cyclistes. Une plus grande densité de population se traduirait en de plus grands volumes de circulation et une plus grande exposition aux véhicules à moteur (10–12,14–21). Il faut cependant tenir compte du contexte nord-américain de la majorité des études, où l'utilisation de l'automobile est prédominante, comme c'est également le cas au Québec.

Force de la preuve : faible

3.1.4 Proximité des parcs, terrains de jeux et espaces verts

Selon la majorité des revues consultées, la proximité de parcs, terrains de jeux et espaces verts est généralement associée à une diminution des traumatismes routiers chez les jeunes piétons (11,15,16,21). Les parcs, terrains de jeux et espaces verts augmenteraient la présence de piétons, rendant ainsi les automobilistes davantage conscients de leur présence et les encourageant à adopter une conduite plus prudente. Il est également relevé qu'en l'absence de parcs et terrains de jeux, plusieurs enfants seraient portés à jouer dans la rue, ce qui les place à risque de traumatismes routiers (15,21). Une revue a cependant trouvé l'association contraire, avec un risque de traumatismes routiers plus élevé pour les enfants vivant près des parcs (12). Les auteurs soulignent que ces résultats peuvent être dus à la présence de rues non sécuritaires aux alentours des parcs en question. Ainsi, l'association entre la présence des parcs, terrains de jeux et espaces verts, ainsi que les traumatismes routiers peut varier selon le contexte et selon le design des rues avoisinantes.

Force de la preuve : moyenne

⁶ Dans les revues systématiques, les taux sont majoritairement rapportés selon l'ensemble de la population. De plus, la densité de population n'est pas rapportée selon le type de milieu, ce qui peut expliquer les différences entre les résultats du contexte urbain et les résultats sur la densité de population.

3.1.5 Présence d'une école

Les résultats des revues recensées ne permettent pas de confirmer que la présence d'une école est associée à la survenue des traumatismes routiers. Les écoles sont reconnues pour être d'importantes génératrices de trajets piétonniers, particulièrement chez les enfants et les adolescents. Pour certains auteurs, cela signifierait potentiellement une plus grande exposition des enfants piétons à la circulation automobile, surtout pour les élèves du secondaire, les écoles secondaires étant plus souvent situées sur des rues avec davantage de voies de circulation et des vitesses affichées plus élevées. Cette association pourrait être également mitigée par une masse critique de piétons encourageant les automobilistes à adopter une conduite plus prudente, ou par la signalisation routière entourant les zones scolaires (12,15).

Force de la preuve : faible

3.1.6 Zonage commercial

Les zones commerciales sont associées à un risque plus élevé de traumatismes routiers (12,13,18,19,22–24). La présence de telles zones occasionne davantage d'interactions entre les automobilistes, les piétons et les cyclistes, en plus de complexifier la nature de ces interactions (13). Cet effet est dû notamment aux arrêts, aux embarquements et aux débarquements fréquents des usagers des véhicules, à la multitude d'accès routiers vers les commerces, et à la composition de la circulation qui inclut piétons, cyclistes, automobiles et camions de livraison. Les zones commerciales sont également souvent desservies par des routes avec davantage de voies de circulation et des vitesses affichées plus élevées. Le développement commercial linéaire⁷ et les magasins grandes surfaces seraient particulièrement propices aux accidents chez les piétons et les cyclistes étant donné les nombres particulièrement élevés d'accès routiers nécessaires, les hauts volumes de circulation automobile, les grandes superficies de stationnements, et le manque habituel d'infrastructures piétonnes et cyclables.

Force de la preuve : moyenne

⁷ Un centre commercial linéaire correspond à un alignement de magasins qui partagent le même trottoir et pour lequel les clients doivent sortir à l'extérieur pour passer d'un commerce à l'autre.

Source : <https://vitrinelinguistique.oqlf.gouv.qc.ca/fiche-gdt/fiche/8361177/centre-commercial-lineaire>

3.2 Système de transport

3.2.1 Densité des intersections



La densité des intersections représente le nombre d'intersections pour une superficie donnée. Dans la littérature d'ingénierie civile et d'urbanisme, cette valeur permet de déterminer la connectivité d'un milieu, puisqu'un plus grand nombre d'intersections permet un plus grand nombre de chemins alternatifs afin de relier deux points du réseau routier. Cependant, les intersections génèrent également des points de rencontre entre les usagers de la route circulant dans différentes directions. C'est d'ailleurs aux intersections qu'ont lieu la majorité des collisions impliquant des cyclistes, comparativement aux tronçons routiers (18). Une plus grande densité d'intersections est donc associée à davantage de traumatismes routiers dans la majorité des revues consultées (10,13,18,19,24). Par ailleurs, certains auteurs suggèrent qu'une plus grande connectivité permettrait une répartition plus diffuse des véhicules entre les rues et les intersections, réduisant le volume de circulation, et donc le risque de traumatismes routiers (25,26).

Force de la preuve : moyenne

3.2.2 Mesures d'apaisement de la circulation



Les mesures d'apaisement de la circulation comprennent un ensemble de mesures environnementales visant à réduire le volume et la vitesse de la circulation automobile selon les caractéristiques des milieux traversés (27). En font notamment partie : les dos d'âne allongés, les saillies de trottoir, les chicanes⁸, et, dans certaines circonstances, la réduction des vitesses affichées et le marquage au sol. Les articles examinés montrent que l'ensemble de ces mesures, lorsqu'elles sont considérées comme une entité globale, diminuent le risque et la fréquence des traumatismes routiers chez les piétons et les cyclistes (1,10–12,18,19,25,28,29). Cependant, il importe de souligner que la littérature recensée ne permet pas de déterminer l'efficacité relative de chaque mesure prise individuellement, ce qui implique que davantage d'analyses devraient être faites avant d'implanter une mesure en particulier.

Force de la preuve : moyenne

⁸ « [Mesure de modération de la circulation](https://vitrinelinguistique.oqlf.gouv.qc.ca/fiche-gdt/fiche/17599680/chicane) constituée d'un ou plusieurs obstacles installés de part et d'autre de la chaussée, pour créer ou accentuer une courbe, et visant à contraindre les automobilistes à ralentir. » Source : Office québécois de la langue française (<https://vitrinelinguistique.oqlf.gouv.qc.ca/fiche-gdt/fiche/17599680/chicane>)

3.2.3 Infrastructures piétonnes et/ou cyclistes



Les infrastructures piétonnes et/ou cyclistes regroupent un ensemble d'infrastructures de transport construites pour les piétons et les cyclistes dont le rôle est de séparer physiquement les piétons et cyclistes de la circulation motorisée. Les voies cyclables, les pistes cyclables, les sentiers partagés et les trottoirs font partie de cette catégorie. Selon les études, ces infrastructures permettent de réduire les points de rencontre entre les véhicules et les piétons/cyclistes. Par exemple, les pistes cyclables séparées physiquement de la circulation automobile sont moins susceptibles de provoquer des collisions. Ainsi, les infrastructures piétonnes et/ou cyclistes sont associées, dans la littérature, à une diminution du risque de traumatismes routiers (13,17–19,28,29).

Force de la preuve : faible

3.2.4 Traverses piétonnes non contrôlées



Les traverses piétonnes situées ailleurs qu'à une intersection et qui ne sont pas pourvues de panneaux d'arrêt ou de feux de circulation sont associées à une augmentation des traumatismes routiers. Le seul marquage au sol, sans autre mesure de sécurité, s'avère, en effet, inefficace pour protéger les piétons souhaitant traverser la rue (12,25). Ce constat s'explique par le fait qu'une telle traverse crée un point de rencontre supplémentaire entre automobilistes et piétons à un emplacement (hors intersection) qui peut être inattendu pour les automobilistes (12).

Force de la preuve : moyenne

3.2.5 Arrêts d'autobus



La présence d'arrêts d'autobus amène une plus grande affluence de piétons et, en conséquence, davantage de points de rencontre entre différents usagers de la route (13). Les autobus peuvent également nuire à la visibilité des piétons, et les comportements de ces derniers à la sortie des autobus sont parfois imprévisibles pour les autres usagers de la route. Pour ces raisons, la majorité des écrits rapporte que les arrêts d'autobus augmentent le risque de traumatismes routiers chez les piétons et les cyclistes (10,13,18,19). Malgré tout, des mesures peuvent atténuer le risque. Par exemple, une revue a soulevé que les arrêts d'autobus situés après une intersection présentaient un nombre moins élevé de collisions impliquant des piétons que ceux situés avant une intersection, indiquant que certains choix de design peuvent mitiger leurs effets négatifs pour la sécurité routière (25). Il est, par ailleurs, important de souligner les bienfaits du transport en commun sur la santé de la population, sur la prévention des traumatismes routiers et sur la réduction des gaz à effet de serre (30).

Force de la preuve : faible

3.2.6 Éclairage routier



L'éclairage des routes améliore la visibilité des usagers de la route, ainsi que le temps de réaction à la fois des automobilistes, et des piétons et cyclistes. Quatre revues se sont penchées sur l'association entre l'éclairage et les traumatismes routiers. Il est associé à une diminution du risque de traumatismes routiers selon une revue (18), et à une réduction de la fréquence et de la sévérité des blessures selon deux autres revues (22,25). Une quatrième revue ayant étudié ce facteur, et portant spécifiquement sur les enfants, n'a toutefois pas trouvé de corrélation (12). Ce facteur touche principalement les accidents de la route survenant le soir et la nuit (12,18,22,25).

Force de la preuve : moyenne

3.2.7 Présence d'artères



Les artères sont conçues pour accueillir un nombre élevé de véhicules, avec davantage de voies de circulation et des vitesses affichées plus élevées que les routes locales. Le volume et la vitesse de circulation automobile plus grands font que la présence d'artères dans un quartier est associée, dans la littérature, à une augmentation des traumatismes routiers chez les piétons et les cyclistes (12,13,16,18,19).

Force de la preuve : moyenne

3.2.8 Stationnement sur rue



Le stationnement en bordure de rue peut entraver la visibilité des piétons, et tout particulièrement celle des enfants. Il est associé à un type spécifique d'accidents où un enfant qui se trouve dissimulé entre deux voitures stationnées s'élance dans la rue à la poursuite d'un objet, d'une personne ou d'un animal. Le stationnement sur rue est donc associé à une augmentation des traumatismes routiers. (1,12,16,18,21,25,28). De plus, selon Ewing et Dumbaugh (2009), une des causes des incidents entre les véhicules motorisés et les bicyclettes est l'ouverture soudaine d'une porte d'un véhicule stationné, aussi nommé emportiérage (1).

Force de la preuve : moyenne

4 DISCUSSION

Les résultats de la revue narrative systématisée illustrent que certains éléments de l'environnement bâti sont associés à la survenue des traumatismes routiers chez les piétons et les cyclistes. Il faut donc chercher à identifier les facteurs de risque liés aux infrastructures routières et à l'environnement bâti dans une perspective systémique afin de les corriger et mettre en œuvre les solutions appropriées de manière à diminuer les risques de traumatismes routiers impliquant des piétons et des cyclistes. Les quatorze facteurs de l'environnement bâti mentionnés aux pages précédentes ont été identifiés à au moins trois reprises dans la littérature et démontrent une cohérence dans les résultats. Cependant, il ne s'agit pas d'une liste exhaustive. De nombreux autres facteurs ont été identifiés grâce à la recension des écrits, comme les arbres en bordure de rue, le nombre de voies de circulation ou encore la présence de médianes surélevées, pour ne nommer que ceux-ci.

Les résultats de la revue narrative systématisée ont permis d'établir une liste des éléments de l'environnement bâti qui sont associés positivement ou négativement au risque de traumatismes routiers chez les piétons et les cyclistes. Des composantes qui caractérisent la forme urbaine, telles que la densité et la mixité d'utilisation du sol plus élevées, sont associées à des risques de traumatismes routiers plus élevés chez les piétons et les cyclistes. Afin de diminuer ce risque, il est donc essentiel de rendre ces environnements bâtis plus sécuritaires. Ceci peut se traduire, par exemple, par la mise en place d'interventions visant à réduire la vitesse et le nombre de véhicules motorisés ou en favorisant la mise en place de mesures d'apaisement de la circulation. Plusieurs autres éléments de l'environnement bâti sont associés au risque de traumatismes routiers chez les piétons et les cyclistes, tels que la présence d'arrêts d'autobus, l'absence d'éclairage routier et les traverses piétonnes mal conçues. Il faudrait donc modifier ces éléments pour rendre ces environnements plus sécuritaires.

Compte tenu de l'abondance de la littérature sur le sujet, la présente revue s'est limitée à l'analyse des écrits qui résumaient plusieurs études sur un sujet donné (revues systématiques ou narratives, et les méta-analyses). Bien que très utile dans le contexte, cette stratégie peut cependant comporter plusieurs limites. D'abord, les auteurs de ces revues ont été obligés de composer avec des études primaires ayant eu recours à des méthodologies différentes. Ces différences, et les conséquences qui en découlent dans l'interprétation des résultats, sont peu rapportées dans les revues utilisées. Ensuite, les définitions des variables dépendantes et indépendantes varient d'une étude à l'autre, et sont rarement précisées. Finalement, les indicateurs de sécurité routière utilisés varient également. Parfois, on utilise des nombres de traumatismes routiers, parfois, on utilise des taux et, le cas échéant, les dénominateurs varient. Il n'est pas toujours possible de savoir si l'augmentation ou la diminution des traumatismes routiers survient dans un point précis ou sur l'ensemble d'un territoire. Selon que l'on utilise un ou l'autre des indicateurs, les conclusions peuvent être considérablement différentes. Ces limites inhérentes à la méthodologie nous incitent à la prudence lorsque vient le temps de statuer sur le lien entre une composante précise de l'environnement bâti et son effet sur la sécurité routière. Par ailleurs, la force de la preuve variait entre moyenne et faible en raison de biais méthodologiques des revues systématiques. D'autres études rigoureuses sur les composantes de l'environnement bâti restent à faire.

Tableau 2 Résumé des résultats des associations entre des composantes de l'environnement bâti et la survenue des traumatismes routiers chez les piétons et les cyclistes⁹

Composante de l'environnement bâti	Nombre de revues ayant étudié l'association	Impact sur la survenue de traumatismes routiers chez les piétons et les cyclistes	Force de la preuve
Les formes urbaines			
Apaisement de la circulation 	9	↓	Moyenne
Mixité d'utilisation du sol 	6	↑	Faible
Contexte urbain (vs rural) 	4 ¹⁰	↑	Faible
Densité de population 	11	↑	Faible
Proximité des parcs, terrains de jeux et espaces verts 	5	↓	Moyenne
Présence d'une école 	2	⊘	Faible
Zonage commercial 	7	↑	Moyenne
Système de transport			
Densité des intersections 	8	↕	Moyenne
Apaisement de la circulation 	9	↕	Moyenne
Infrastructures piétonnes et/ou cyclistes 	6	↓	Faible
Traverses piétonnes non contrôlées 	2	↑	Moyenne
Arrêts d'autobus 	5	↑	Faible
Éclairage routier 	4	↓	Moyenne
Présence d'artères 	5	↑	Moyenne
Stationnement sur rue 	7	↑	Moyenne

⁹ Légende : ↑ Plus de 60 % des associations démontrent une augmentation.

⊘ Plus de 60 % des associations ne démontrent aucun effet ou une incohérence des résultats.

↓ Plus de 60 % des associations démontrent une diminution.

¹⁰ Bien que 60 % des associations sont positives entre le contexte urbain et la survenue de traumatismes routiers chez les piétons et les cyclistes, des limites méthodologiques ne permettent pas de statuer avec certitude que cette association s'applique à tous les contextes.

5 CONCLUSION

Le présent TOPO cherchait à présenter le lien entre les caractéristiques de l'environnement bâti et la survenue de traumatismes routiers chez les piétons et les cyclistes. Pour ce faire, une revue narrative systématisée basée sur des revues systématiques, des revues narratives et des méta-analyses a été réalisée. Au total, quatorze composantes de l'environnement bâti les plus souvent traitées dans la littérature scientifique, et pour lesquelles il existe une cohérence dans les résultats, ont été présentées.

Parmi ces composantes, les mesures d'apaisement de la circulation, l'éclairage des rues, ainsi que les infrastructures piétonnes et/ou cyclistes constituent des facteurs de protection. D'autres facteurs représentent un risque de traumatismes routiers chez les piétons et cyclistes. C'est le cas, notamment, des arrêts d'autobus mal aménagés, de la densité des intersections, du contexte urbain, de la densité de population, de la mixité d'utilisation du sol, de la présence d'artères, de la proximité de parcs, de la présence de terrains de jeux et espaces verts, du stationnement sur rue, des traverses piétonnes mal conçues et du zonage commercial. Le niveau de preuve n'a pas permis de démontrer une association entre la présence des écoles et le contexte urbain ou rural et les risques de collisions, puisque les résultats n'étaient pas concluants. Ces informations sont utiles pour adapter les interventions sur l'environnement bâti afin de sécuriser les transports actifs.

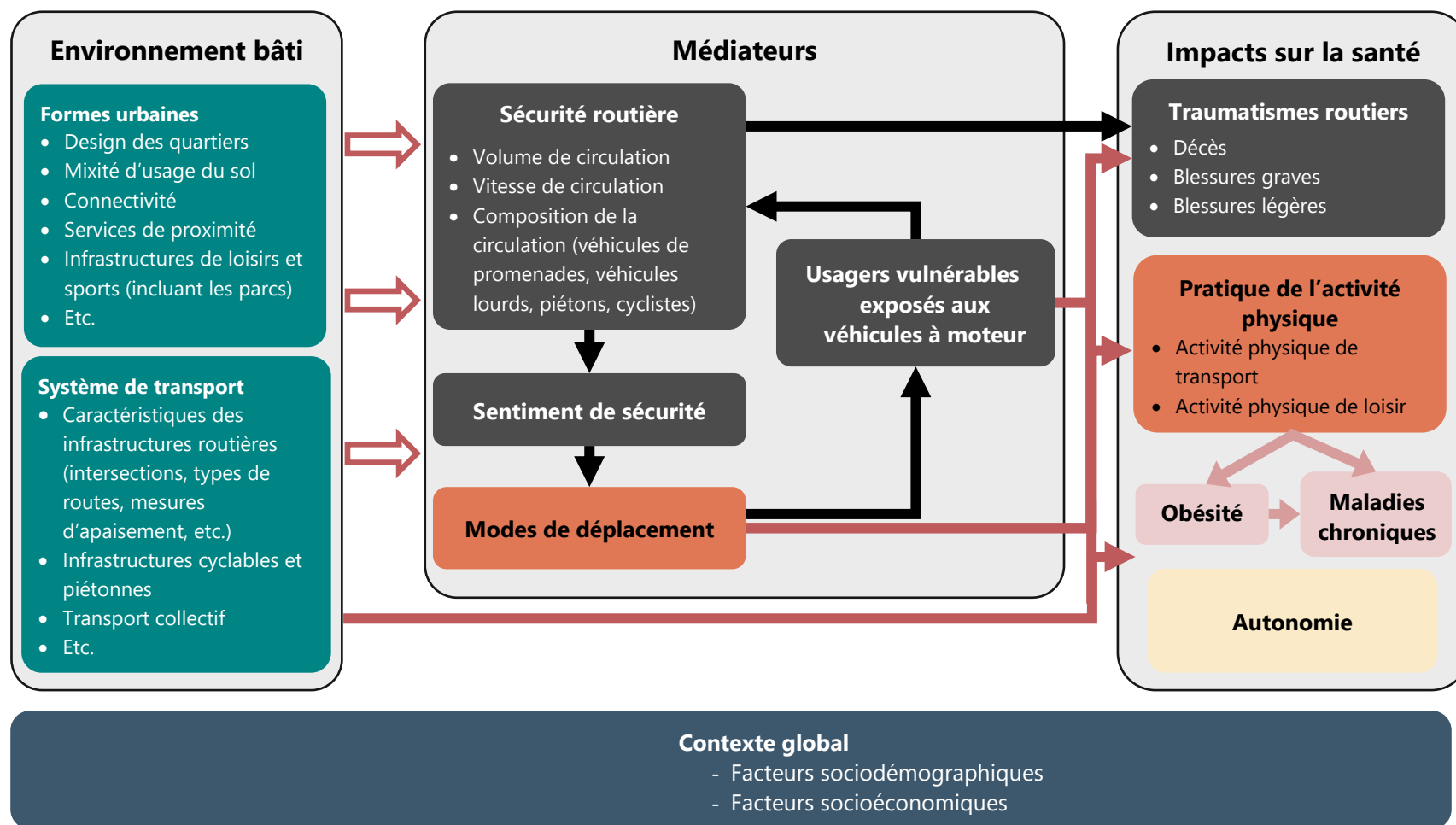
RÉFÉRENCES

1. Ewing R, Dumbaugh E. The Built Environment and Traffic Safety: A Review of Empirical Evidence. *J Plan Lit.* 2009;23(4):347-67.
2. Kim E, Muennig P, Rosen Z. Vision zero: a toolkit for road safety in the modern era. *Inj Epidemiol.* 9 janv 2017;4:1.
3. Institut national de santé publique du Québec [Internet]. 2022 [cité 30 janv 2024]. Approche de prévention des traumatismes. Disponible à: <https://www.inspq.qc.ca/securite-prevention-de-la-violence-et-des-traumatismes/prevention-des-traumatismes-non-intentionnels/approche-de-prevention-des-traumatismes>
4. INSPQ. Institut national de santé publique du Québec. 2022 [cité 4 avr 2024]. Sur le réseau routier. Disponible à: <https://www.inspq.qc.ca/securite-prevention-de-la-violence-et-des-traumatismes/prevention-des-traumatismes-non-intentionnels/lieux-de-survenue/sur-le-reseau-routier>
5. Institut national de santé publique du Québec [Internet]. 2023 [cité 22 nov 2023]. Centre de référence sur l'environnement bâti et la santé (CREBS) | INSPQ. Disponible à: <https://www.inspq.qc.ca/crebs>
6. Lavoie M, Gagnon F, Blais É, Chapados M. Des gains encore possibles en sécurité routière: perspective de santé publique - mémoire déposé à la Société de l'assurance automobile du Québec [Internet]. Montréal: Institut national de santé publique du Québec; 2017. iii, 52 p. Disponible à: <http://www.santecom.qc.ca/Bibliothequevirtuelle/INSPQ/9782550778035.pdf>
7. Gagné M, Lemay SA, Maurice P. Améliorer la sécurité routière et favoriser la pratique d'activité physique par l'environnement bâti: des données factuelles pour soutenir l'action locale [Internet]. Institut national de santé publique du Québec; 2024. Disponible à: <https://www.inspq.qc.ca/publications/3581>
8. Institut de la statistique du Québec. Institut de la statistique du Québec. 2023 [cité 16 nov 2023]. Part modale des transports lors des trajets domicile-travail, Québec, 2006, 2016 et 2021. Disponible à: <https://statistique.quebec.ca/fr/produit/tableau/4018>
9. SAAQ. Bilan routier 2022 [Internet]. Bibliothèque et Archives nationales du Québec; 2023 [cité 16 nov 2023]. Disponible à: <https://saaq.gouv.qc.ca/blob/saaq/documents/publications/bilan-routier-2022.pdf>
10. Dai B, Dadashova B. Review of contextual elements affecting bicyclist safety. *J Transp Health.* 2021;20:101013.
11. Rothman L, Buliung R, Macarthur C, To T, Howard A. Walking and child pedestrian injury: a systematic review of built environment correlates of safe walking. *Inj Prev.* 2014;20(1):41-9.
12. Amieur Y, Waygood EOD, van den Berg PEW. Objective and Perceived Traffic Safety for Children: A Systematic Literature Review of Traffic and Built Environment Characteristics Related to Safe Travel. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2022;19(5). Disponible à: <https://www.mdpi.com/1660-4601/19/5/2641>
13. Merlin LA, Guerra E, Dumbaugh E. Crash risk, crash exposure, and the built environment: A conceptual review. *Accid Anal Prev.* 2020;134:105244.
14. Moradi A, Ameri P, Rahmni K, Najafi M, Jamshidi E, Fakhri Y, et al. Factors affecting the severity of pedestrian traffic crashes. *Arch Trauma Res.* 2019;8(2):46-56.
15. Schwebel DC, Davis AL, O'Neal EE. Child Pedestrian Injury: A Review of Behavioral Risks and Preventive Strategies. *Am J Lifestyle Med.* 2011;6(4):pp 292-302.

16. DiMaggio C, Li GH. Roadway characteristics and pediatric pedestrian injury. *Epidemiol Rev.* 2012;34(1):46-56.
17. Stoker P, Garfinkel-Castro A, Khayesi M, Odera W, Mwangi MN, Peden M, et al. Pedestrian Safety and the Built Environment: A Review of the Risk Factors. *J Plan Lit.* 2015;30(4):377-92.
18. Prati G, Puchades VM, De Angelis M, Fraboni F, Pietrantoni L. Factors contributing to bicycle-motorised vehicle collisions: a systematic literature review. *Transp Rev.* 2018;38(2):pp 184-208.
19. Robitaille É, Bellingeri F, Nauroy E, Institut national de santé publique du Québec. Direction du développement des individus et des communautés. Liens entre les caractéristiques de l'environnement bâti et la pratique sécuritaire du vélo: synthèse de connaissances [Internet]. Montréal: Institut national de santé publique du Québec; 2016. vii, 93 p. Disponible à: <http://www.santecom.qc.ca/Bibliothequevirtuelle/INSPQ/9782550763970.pdf>
20. Klingbaum A. Pedestrian safety & neighbourhood equity Introduction 1. 2021 [cité 27 janv 2023]; Disponible à: <https://policycommons.net/artifacts/2079363/pedestrian-safety-neighbourhood-equity-introduction-1/2834661/>
21. Wazana A, Krueger P, Raina P, Chambers L. A review of risk factors for child pedestrian injuries: are they modifiable? *Inj Prev J Int Soc Child Adolesc Inj Prev.* 1997;3(4):295-304.
22. Ghomi H, Hussein M. An integrated text mining, literature review, and meta-analysis approach to investigate pedestrian violation behaviours. *Accid Anal Prev.* 2022;173:106712.
23. Dumbaugh E. Designing Communities to Enhance the Safety and Mobility of Older Adults: A Universal Approach. *J Plan Lit.* 2008;23(1):pp 17-36.
24. Embree TE, Romanow NTR, Djerboua MS, Morgunov NJ, Bourdeaux JJ, Hagel BE. Risk factors for bicycling injuries in children and adolescents: a systematic review. *Pediatrics.* 2016;138(5):peds-0282.
25. Toronto Public Health. Healthy Streets: Evidence Review [Internet]. 2014. Disponible à: <https://www.toronto.ca/wp-content/uploads/2017/10/963b-TPH-Healthy-Streets-Evidence-Review.pdf>
26. BCCDC. Trousse d'outils pour l'établissement de liens à des fins d'environnement bâti sain [Internet]. 2018 [cité 27 janv 2023]. Disponible à: <http://www.bccdc.ca/health-professionals/professional-resources/healthy-built-environment-linkages-toolkit>
27. Bellefleur O, Gagnon F, Institut national de santé publique du Québec, Centre de collaboration nationale sur les politiques publiques et la santé (Québec). Apaisement de la circulation urbaine et santé: revue de littérature [Internet]. Montréal: Centre de collaboration nationale sur les politiques publiques et la santé Institut national de santé publique du Québec; 2012. Disponible à: https://www.ccnpps.ca/docs/RevueLitteratureApaisementCirculation_Fr.pdf
28. Public Health Advisory Committee. Review on International Evidence Linking Health and the Urban Built Environment. 2008.
29. Wegman F, Zhang F, Dijkstra A. How to make more cycling good for road safety? *Accid Anal Prev.* 2012;44(1):19-29.
30. Xia T, Nitschke M, Zhang Y, Shah P, Crabb S, Hansen A. Traffic-related air pollution and health co-benefits of alternative transport in Adelaide, South Australia. *Environ Int.* 2015;74:281-90.
31. Ewing R, Dumbaugh E. The Built Environment and Traffic Safety: A Review of Empirical Evidence. *J Plan Lit.* 1 mai 2009;23(4):347-67.

ANNEXE 1 CADRE CONCEPTUEL

Figure 1 Cadre conceptuel présentant les interrelations entre l'environnement bâti, la sécurité routière, les modes de déplacement et certains impacts sur la santé, dont les traumatismes routiers et la pratique de l'activité physique



Adapté d'Ewing et Dumbaugh (31).

Favoriser la sécurité des transports actifs par l'environnement bâti!

AUTRICE ET AUTEURS

Sophie-Anne Lemay, conseillère scientifique
Charles-Édouard Morel, stagiaire en santé publique
Éric Robitaille, conseiller scientifique spécialisé
Direction du développement des individus et des communautés

COLLABORATION

Pierre Maurice, médecin spécialiste
Direction du développement des individus et des communautés

Mathieu Gagné, conseiller scientifique
Bureau d'information et d'études en santé des populations

Véronic Fortin, bibliothécaire
Olivier Lacombe, bibliothécaire
Vice-présidence aux affaires scientifiques

SOUS LA COORDINATION DE

Maryse Caron, cheffe d'unité scientifique
Direction du développement des individus et des communautés

RÉVISION

Marie-Soleil Cloutier, professeure titulaire
Institut National de la Recherche Scientifique-Centre
Urbanisation Culture Société

Martin Joly, professionnel en sécurité routière
Ministère des Transports et de la Mobilité durable

Eric Vallières, analyste-chercheur
Agence de la santé publique du Canada

L'autrice et les auteurs ainsi que la réviseuse et les réviseurs ont dûment rempli leurs déclarations d'intérêts et aucune situation à risque de conflits d'intérêts réels, apparents ou potentiels n'a été relevée.

La réviseuse et les réviseurs ont été conviés à apporter des commentaires sur la version préfinale de cette production scientifique et, en conséquence, n'en ont pas révisé ni endossé le contenu final.

RELECTURE

Annie Gauthier, conseillère scientifique spécialisée
Aurélien Maurice, médecin spécialiste
Direction du développement des individus et des communautés

MISE EN PAGE

Sarah Mei Lapierre, agente administrative
Direction du développement des individus et des communautés

Ce document est disponible intégralement en format électronique (PDF) sur le site Web de l'Institut national de santé publique du Québec au : <http://www.inspq.qc.ca>.

Les reproductions à des fins d'étude privée ou de recherche sont autorisées en vertu de l'article 29 de la Loi sur le droit d'auteur. Toute autre utilisation doit faire l'objet d'une autorisation du gouvernement du Québec qui détient les droits exclusifs de propriété intellectuelle sur ce document. Cette autorisation peut être obtenue en écrivant un courriel à : droits.dauteur.inspq@inspq.qc.ca.

Les données contenues dans le document peuvent être citées, à condition d'en mentionner la source.

Dépôt légal – 2^e trimestre 2025
Bibliothèque et Archives nationales du Québec
ISBN : 978-2-555-01010-9 (PDF)

© Gouvernement du Québec (2025)

N° de publication : 3653