

L'influence de l'aménagement urbain sur les conflits entre les cyclistes et autres usagers de la route

18e Colloque de la Relève VRM

Boudreau Lessard, Jode

Maîtrise

Département de géographie

Université Laval

Directrice - Marie-Hélène Vandersmissen

Co-directeur - Philippe Apparicio

Jode.Boudreau-Lessard.1@ulaval.ca

L'utilisation du vélo à des fins utilitaires est en croissance dans les villes nord-américaines depuis plusieurs années. Certains auteurs parlent même d'une « renaissance du vélo » en Amérique du Nord (Pucher et al., 2011). Au Canada, entre 1996 et 2006, la part modale du vélo pour des déplacements domicile-travail est passée de 1,1% à 1,3%. Les États-Unis ont vu leur part passer de 0,4 à 0,6% pour les mêmes années (Purcher *et al.*, 2011). Les villes québécoises n'échappent pas à cette tendance : le vélo y est un mode de transport de plus en plus utilisé (Vélo-Québec 2015). Selon les recensements de 2006 et de 2016 de Statistique Canada, le vélo était le principal mode de transport pour se rendre au travail dans la ville de Québec pour 1,67% de la population active âgée de 15 ans et plus en 2006, et 1,7% en 2016 (Statistique Canada 2017, MTQ, 2019); soit des niveaux beaucoup plus faibles que pour la ville de Montréal avec 3,9% en 2016 (Statistique Canada 2017). Pour favoriser cet essor, les grandes villes du Québec planifient des investissements majeurs afin d'étendre leur réseau cyclable, en raison notamment de ses bénéfices individuels et collectifs associés avec la pratique du vélo.

La croissance de l'utilisation du vélo à des fins utilitaires peut être expliquée par le contexte actuel, favorisant celle-ci. Le concept des changements climatiques étant de plus en plus compris du public et le désir de baisser leur niveau d'émission de gaz carboniques peuvent être une motivation pour plusieurs à se déplacer à vélo plutôt qu'en voiture. Nos vies ont aussi évolué pour devenir de plus en plus sédentaires, pouvant mener à des problèmes de santé. Dans le but d'augmenter leur niveau d'activité, certains travailleurs peuvent choisir le vélo comme mode de transport, leur permettant ainsi d'intégrer une activité physique utile dans leur routine quotidienne.

Il y a plusieurs avantages à faire du vélo. Individuellement, le vélo étant une forme d'activité physique allant d'intensité modérée à élevée, se déplacer en vélo aide à atteindre le 30 minutes d'activité physique modérée

recommandé par jour. Sur une base régulière, cela aiderait à réduire les risques de maladies chroniques, du surpoids, d'obésité et d'asthme, ainsi qu'à améliorer la santé cardiovasculaire (Clark, Mokhtarian *et al.* 2019). Psychologiquement, le temps de déplacement à vélo est moins perçu comme une perte de temps que le déplacement en voiture (Heesch, Sahlqvist *et al.* 2012). Il y a aussi des avantages collectifs à remplacer la voiture par le vélo, notamment de diminuer la production de GES qui sont responsables en partie des changements climatiques (Mueller, Rojas-Rueda *et al.* 2015), en plus de réduire la pollution ambiante et le bruit. Ces éléments aideraient à réduire les coûts de santé.

Il y a malheureusement des risques associés au vélo. Le cycliste n'étant pas protégé par une carlingue de métal, il est un usager vulnérable sur la route et est exposé à des risques d'accidents. L'exposition au trafic peut aussi apporter du stress voire de la détresse pour certains d'entre eux. De plus, avec une ventilation plus élevée due à l'activité physique, un cycliste subira davantage les effets négatifs de la pollution (de Hartog *et al.*, 2010). Heureusement, les bénéfices liés à la pratique du vélo surclassent largement les risques en Amérique du Nord (Pucher *et al.*, 2011).

D'un point de vue de justice sociale en transport, chaque moyen de transport devrait être accessible et sécuritaire à toute personne, peu importe ses ressources, besoins ou préférences. Chacun des modes de transport devrait donc avoir une attention particulière, sans que soit priorisé un mode au détriment des autres. En fonction des types de rues et d'infrastructures cyclables, le cycliste s'expose à des occurrences et des types de conflits variés. En raison de leurs coûts moindres et de la rapidité de mise en place, les villes ont tendance à choisir les bandes cyclables, alors que celles-ci sont parfois génératrices de plus de conflits qu'aucune installation (Mulvaney, Smith *et al.* 2015; Beck, Chong *et al.* 2019).

Afin de mieux comprendre ce phénomène et d'identifier quels aménagements cyclables sont plus sécuritaires, nous nous penchons sur les conflits entre cyclistes et autres usagers de la route dans la Ville de Québec. L'objectif de la recherche vise à évaluer l'influence de l'aménagement urbain sur l'occurrence de conflits entre les cyclistes et les autres usagers de la route. Le choix de faire une étude des conflits a pour but de cerner les endroits générant des conflits sur une base quotidienne (Angel-Domenech, Garcia *et al.* 2014). Cela permet d'avoir plus de données qu'avec les accidents, qui se produisent moins souvent et qui ne sont pas toujours déclarés et documentés.

À la suite de la réalisation d'une revue de littérature et des observations faites sur le terrain, dix types de conflits ont été retenus pour cette étude. Un conflit est considéré lorsqu'il y a une manœuvre d'évitement de la part du cycliste. Le conflit avec un piéton (1) ou un cycliste (2) se produit lorsque le cycliste doit faire une manœuvre d'évitement pour éviter une collision avec un piéton ou cycliste. Le conflit lié à une voie

perpendiculaire (3) arrive lorsqu'un véhicule venant d'une voie perpendiculaire coupe le chemin du cycliste, l'obligeant à faire une manœuvre d'évitement. Un stationnement illégal (4) correspond à un véhicule qui se stationne illégalement dans une voie réservée aux cyclistes, l'obligeant à dévier de la voie cyclable et à s'exposer au trafic motorisé. Une porte de véhicule ouverte (5) se produit lorsqu'un automobiliste ouvre sa porte de véhicule au moment où le cycliste effectue son passage, amenant un risque d'emportierage. Une erreur du cycliste (6) est un conflit provoqué par le cycliste qui fait une erreur contrevenant au Code de la route. Un conflit sur la même voie avec virage à droite (7) se produit lorsqu'un véhicule roulant dans la même voie que le cycliste coupe celui-ci en tournant à droite. Un conflit sur voie opposée avec virage à gauche (8) arrive lorsqu'un véhicule venant en sens opposé coupe la voie du cycliste en tournant à gauche. Les autres conflits (9) sont produits lorsqu'il y a un conflit visible, mais qu'il ne se place dans aucune catégorie. Finalement, un dépassement dangereux (10) est généré par un véhicule effectuant un dépassement à moins d'un mètre du cycliste dans une zone de 50 km/h ou moins à moins d'un mètre et demi du cycliste dans une zone de plus de 50km/h.

Les types d'axes ont été catégorisés selon la typologie d'OpenStreetMap.5 : principale (*primary*), route secondaire (*secondary*), route tertiaire (*tertiary*), route résidentielle (*residential*), voie de desserte (*service*), chemin piéton (*footway, pedestrian*), chemin générique (*path*), route non classée (*unclassified, none*), piste cyclable hors rue (*cycleway*), voie cyclable protégée (*track*), bandes cyclables (*lane*) et voie partagée (*shared lane*).

La collecte de données a été réalisée à Québec durant 4 jours de semaine, du 3 au 10 septembre 2019. Cette période a été choisie afin d'avoir des conditions normales de circulation (retour au travail et aux études après la période des vacances). L'équipe était composée de quatre personnes : Philippe Apparicio (professeur), Jérémy Gelb (étudiant au doctorat en études urbaines à l'INRS), Vincent Jarry (étudiant à la maîtrise en études urbaines à l'INRS) et moi-même (étudiante à la maîtrise en sciences géographiques à l'Université Laval). Durant la collecte, chaque personne devrait parcourir avec un vélo équipé de divers appareils de mesure, environ 100 km par jour sur des trajets prédéterminés et variés afin d'avoir un échantillon de tous les types d'axes routiers existant dans la région (à l'exception des routes rurales). L'objectif était de maximiser à la fois la couverture de la région et la diversité des types d'axes empruntés. Au total, 1741 km ont été parcourus sur les deux rives du fleuve Saint-Laurent, représentant plus de 102 heures de collecte. Les vidéos enregistrées par deux caméras Garmin Virb fixées sur le guidon du vélo lors de la collecte sur le terrain ont ensuite été analysées avec un logiciel gratuit VIFECO (Apparicio et al., 2021). Les dépassements dangereux demandent une analyse supplémentaire des vidéos puisque nous avons besoin

des données provenant d'un appareil sonar mesurant la distance de dépassement (Codaxus). Les conflits ont par la suite été répertoriés à partir d'une analyse des vidéos enregistrées.

L'analyse préliminaire des données nous donne une idée des tendances principales. Plusieurs tests du χ^2 sont réalisés pour évaluer les associations entre les différents types de conflits et les modalités de plusieurs variables qualitatives. Au total, 470 conflits ont été répertoriés, soit un conflit toutes les 13 minutes. Les conflits avec piétons occupent la majorité des conflits observés (52,34%). Cela s'explique probablement par les aménagements piétons (ou l'absence d'aménagement) dans la ville de Québec. Bien que les conflits avec piétons représentent plus de la moitié des conflits, il ne s'agit pas du type de conflit le plus dangereux puisqu'il n'implique pas de véhicule motorisé. Les conflits avec d'autres cyclistes occupent la deuxième catégorie de conflits (11,7%). C'est aussi un type de conflit n'impliquant pas de véhicule et qui se déroule souvent à une vitesse moindre. Le conflit avec un véhicule venant d'une voie perpendiculaire représente 10,21% des conflits observés et cette fois-ci, peut causer des répercussions plus graves pour le cycliste. Les autres catégories de conflits occupant chacune moins de 10% des conflits ne sont pas à négliger, bien qu'ils soient plus rares, les risques de blessure à la suite d'une collision avec un véhicule motorisé demeurent élevés.

En calculant un rapport pour connaître le nombre de conflits par minute sur chacun des axes, nous pouvons avoir une idée plus représentative de leur lien avec les conflits. La route primaire est l'endroit où il y a le moins de conflits par minute, soit un conflit toutes les 36 minutes, suivi de près par les routes de service et secondaires. Les pistes cyclables, bandes cyclables, voies cyclables protégées et les chemins génériques génèrent plus de conflits par minute, soit d'un conflit toutes les 2 à 11 minutes. Cette tendance s'explique par le fait que plus de la moitié des conflits se produisent avec des piétons et qu'il est plus probable de rencontrer des piétons sur ces voies. Les conflits seraient donc plus nombreux, mais moins sérieux que dans les zones où il y a moins de conflits, mais que ceux-ci se produisent avec des véhicules, pouvant générer des blessures plus graves.

Les données ont été généralement collectées entre 8h et 19h, avec moins de données collectées sur l'heure du dîner. En considérant le nombre de conflits identifiés par minute de trajet on note une tendance à la hausse du nombre de conflits lors de l'heure de pointe en après-midi, soit de 16h à 17h.

Certains membres de l'équipe ont eu plus ou moins de conflits de certaines catégories, mais rien de trop marquant, comme il n'y a pas de relation significative élevée. Les résultats préliminaires obtenus avec des tests du χ^2 indiquent également que le jour de la collecte des données n'affecte pas significativement l'occurrence des conflits. L'heure de la journée affecte les conflits de façon significative, mais faiblement (l'heure du dîner avec les stationnements illégaux). Une forte relation statistique significative lie le type de

conflit au type d'axe. Les conflits avec un cycliste se produiraient davantage sur les chemins piétons et les chemins non classés. Ils seraient rares sur les pistes cyclables, dans les zones résidentielles et sur les routes secondaires. Les conflits avec un piéton seraient surreprésentés dans les pistes cyclables et rares dans les chemins piétons et les routes tertiaires. Il y aurait plus de conflits sur une même voie avec virage à droite sur les routes primaires et plus de conflits sur voie opposée avec virage à gauche sur les routes secondaires. Les stationnements illégaux sont rares sur les pistes cyclables, mais très présents sur les routes tertiaires. Les portes de véhicule ouvertes seraient davantage un problème dans les zones résidentielles et seraient rares dans les pistes cyclables. Il n'y aurait pas de relation particulière entre le type d'axe et les conflits sur une voie perpendiculaire, les autres conflits et les erreurs du cycliste. Ces associations ont par la suite été testées dans un premier modèle de régression logistique avec comme variable dépendante la probabilité d'un conflit.

Les résultats de ce premier modèle confirment que la journée n'a pas d'impact significatif sur l'occurrence de conflit, aucune journée de la semaine n'est donc statistiquement associée à plus de conflits. La période de 16h00 à 17h59, soit l'heure de pointe du soir, est associée significativement à une augmentation de la probabilité d'avoir un conflit. Plus précisément, durant cette période de pointe, le risque d'avoir un conflit pour un cycliste est 2,7 fois plus élevé. Comparativement à rouler sur une rue résidentielle, certains types d'axes sont associés positivement ou négativement avec la probabilité d'avoir un conflit. Par exemple, rouler sur une piste cyclable hors rue (*cycleway*) augmente les chances d'avoir un conflit de 2,8 fois. La probabilité d'avoir un conflit est encore plus élevée sur les pistes cyclables sur rue et sur les bandes cyclables. Cela pourrait s'expliquer par le fait qu'il y a de nombreux conflits avec des piétons sur ces infrastructures cyclables. À l'inverse, rouler sur des routes secondaires et primaires est associé à une diminution de la probabilité d'avoir un conflit, mais ces conflits seront considérés comme plus importants puisqu'ils impliquent des véhicules.

En plus de la journée de la semaine et de l'heure, des variables comme la vitesse permise, le type d'intersection, les arrêts d'autobus et la densité de population dans le secteur pourraient avoir une influence sur l'occurrence de conflit et elles seront prochainement intégrées à ce premier modèle.

Les analyses sont encore exploratoires et non complétées, car nous devons encore structurer les données des dépassements. Les résultats du modèle logistique sont intéressants, mais soulignent la nécessité de recourir à un modèle de régression logistique multinominale dans lequel la variable dépendante sera le type de conflits. Une fois les variables influençant les conflits bien identifiés, il sera possible d'émettre des recommandations quant aux installations cyclables à prioriser selon les différents facteurs.