

L'impact de la technologie sur la marche: esquisse d'une démarche méthodologique à partir de marches exploratoires à Montréal¹

Sandra Breux, Marie-Soleil Cloutier, Colin Mireault-Lalancette, Pierre-Maxime Leduc

**Institut National de la Recherche Scientifique, Centre Urbanisation Culture Société
Montréal, QC, CANADA**

1. Ville intelligente et mobilité

Les villes nord-américaines font aujourd'hui face, dans leur grande majorité, à deux phénomènes : des déplacements urbains difficiles d'une part, et l'injonction à devenir des villes « intelligentes » d'autre part. Si la mobilité est un des premiers secteurs au sein desquels la ville intelligente s'est développée, ce secteur est mû par une volonté d'efficacité et de fluidité des déplacements motorisés. Une telle vision s'arrime mal à un déplacement piétonnier, par définition plus lent que les autres modes de transports. En développant différentes technologies permettant – en théorie du moins – d'accroître cette efficacité et fluidité des transports (feux synchronisés, information en temps-réel, etc.), la ville intelligente renforce l'idée selon laquelle la marche constitue un mode de déplacement marginal, mineur et nullement efficace, excluant une partie de la population. À cela s'ajoutent des questions d'équité socio-spatiale : la disponibilité d'infrastructures piétonnes sécuritaires et confortables n'est pas non plus distribuée équitablement à travers tous les paliers de l'échelle socio-économique. Les projets de ville intelligente tendent également à accentuer de telles iniquités car leur déploiement est inégal sur le territoire : par exemple, de tels projets visent le plus souvent les quartiers centraux au détriment des zones plus périphériques. De plus, au sein de ces projets de ville intelligente, l'individu est conçu comme un être interchangeable dont les caractéristiques spécifiques et l'expérience du déplacement piétonnier (ambiance des lieux, compétences motrices du piéton etc.) n'est pas prise en compte. Parallèlement à ces constats, différentes applications – sans s'inscrire dans des démarches de ville intelligente – ont vu le jour et proposent une aide au déplacement, notamment piétonnier. Bien que ces applications soient extrêmement diverses, tantôt issues de firmes privées telles que *Google Maps*, tantôt alimentées par la communauté ou bien encore visant des groupes de piétons spécifiques, elles tendent cependant à individualiser le lien entre le citoyen et la ville à travers un objet spécifique : le téléphone intelligent. Outre la présence de fractures numériques, l'ensemble de ces constats invite à poser la question suivante : dans un contexte de ville intelligente, qu'advient-il de « la dimension sensible du cheminement », qui convoque tant « l'ambiance des lieux, la perception et les compétences motrices du piéton » (Thomas, 2016) lorsque le déplacement est guidé par une application d'aide à la mobilité ?

¹ Ce texte reprend en partie la demande de subvention déposée par Marie-Soleil Cloutier et Sandra Breux à la Fondation Canadienne de l'innovation, intitulée Laboratoire Ville intelligente et piétonne. La subvention a été obtenue en juin 2019.

La présente proposition est une première phase test visant à documenter l'expérience de piétons se déplaçant avec et sans outil technologique. Pour ce faire, nous reviendrons dans un premier temps sur les écrits sur la marche et les applications d'aide à la mobilité. Puis, nous détaillerons le protocole méthodologique utilisé ici comme phase « test ». Nous présenterons ensuite les résultats de trois marches exploratoires réalisés dans des zones périphériques de Montréal. La dernière partie proposera une réflexion sur cette expérience.

2. Marche et applications numériques d'aide à la mobilité : une relation inadéquate?

Si les travaux sur la marche sont fort nombreux, les travaux analysant les relations entre la marche et la technologie – entendue ici comme l'ensemble des outils d'aide à la mobilité – sont moins nombreux. De façon générale, l'expérience piétonne est par définition diverse et propre à chaque individu, alors que paradoxalement les applications d'aide à la mobilité prennent rarement en considération les capacités motrices de chacun.e, sont parfois mues par l'efficacité du déplacement et nécessitent le plus souvent que chaque individu dispose d'un appareil intelligent pour utiliser ces applications.

Les recherches actuelles montrent la présence d'une inadéquation entre l'aménagement urbain et les besoins des piétons. Les besoins des piétons sont peu pris en considération dans les processus de planification du transport et de la mobilité, ce qui fait que la marche demeure un mode quelque peu oublié. Cet oubli est le résultat du développement urbanistique des dernières décennies. De fait, dès le début du 20^e siècle, l'avènement de l'automobile dans les villes a donné lieu à une redistribution des espaces publics : la rue s'est alors transformée en un espace dédié principalement aux véhicules et les piétons sont devenus une « source d'encombrement » à la fluidité des déplacements (Arason, 2014). Cela est particulièrement vrai dans le contexte nord-américain : la configuration actuelle de la vaste majorité du réseau routier, en centre-ville et en banlieue, est régie par une obligation de fluidité des déplacements automobiles, induisant la pratique de vitesses souvent excessives en regard des individus les plus vulnérables (OMS, 2013).

Cet oubli du piéton est accentué généralement par les démarches de ville intelligente car les initiatives de mobilité dite intelligente visent l'efficacité du déplacement, ce qui a priori est peu compatible avec un déplacement piétonnier. Parallèlement à ces initiatives de ville intelligente, des applications souvent issues de firmes privées telles que *Google Maps*, tendent à influencer nos pratiques de déplacement, en offrant une information en temps-réel des obstacles éventuels à la mobilité. *Google Maps* propose le plus souvent des déplacements qui visent l'efficacité du temps de déplacement, bien que l'utilisateur puisse en tout temps modifier son trajet sans tenir compte des propositions. D'autres applications indiquent le degré de marchabilité de certains espaces (*Walkscore*), ou d'autres encore visent à informer des groupes spécifiques de piétons (comme les personnes à mobilité réduite, *StreetCo*). D'autres encore fonctionnent grâce aux informations fournies par la communauté.

Si ces applications constituent des aides à la mobilité, elles posent plusieurs questions. D'une part, lorsqu'elles émanent de firmes privées, l'utilisation de ces applications et des

données qu'elles récoltent peut poser question, et ce, d'autant plus que l'on sait que les utilisateurs.trices sont plus ou moins conscient.es des données qu'ils et elles transmettent. De plus, outre la nécessité de détenir un objet individuel intelligent pour utiliser lors du déplacement une application de ce type, ces applications ne sont généralement pas adaptées aux compétences motrices du piéton ni à l'environnement dans lequel ils et elles sont amenées à se déplacer. Nombre d'études ont montré que l'environnement des piétons affecte grandement leur expérience, notamment par la stimulation des différents sens (Després, Lord et Negron-Poblete, 2019 ; Breslow, 2021), ce que les applications d'aide à la mobilité ne prennent pas en considération.

3. Approche méthodologique pour évaluer l'impact de la technologie sur la marche

Afin d'évaluer l'impact de l'utilisation de la technologie sur l'expérience piétonne, deux étudiants de notre équipe ont réalisé une série de marches exploratoires durant l'été 2021. Cette méthode, apparue au courant des années 1990 dans les grandes villes canadiennes (Ferrand, 2016 ; Heinen, 2017), « [vise] à repérer les facteurs perçus comme dangereux dans l'organisation de l'espace et à proposer des changements quant à l'aménagement urbain. » (Heinen, 2017, p.161). À ses origines, cette méthode consistait en une observation participante par un groupe de femmes lors d'une marche au cours de laquelle elles identifient les endroits où elles ne sentent pas en sécurité dans leur ville (Comité interministériel des villes, 2012). Dans le cadre de notre projet, la sécurité des piétons était un des éléments observés parmi d'autres.

L'approche méthodologique pour ces marches exploratoires se divisait en deux temps. Tout d'abord, les étudiants faisaient la marche exploratoire en partant toujours du même point (385 rue Sherbrooke Est à Montréal, lieu de notre laboratoire de recherche, voire Figure 1) et en recevant leur destination moins de 24 heures à l'avance. Les deux étudiants avaient pour consigne de ne pas se documenter (ni carte papier, ni outil technologique) sur le parcours à réaliser avant le jour de la collecte. Toutes les destinations se situaient dans des quartiers périphériques de Montréal (Pointe-aux-Trembles, Saint-Léonard), voire même dans une ville périphérique (Laval) (Figure 1). Pour atteindre ces destinations, ils avaient la possibilité d'utiliser la marche dite 'utilitaire', c'est-à-dire comme moyen de déplacement pour se rendre à un endroit précis, et les transports en commun. À l'aller, aucun outil technologique n'était permis mais ils pouvaient demander leur chemin. Au retour, ils pouvaient utiliser leur téléphone et *Google Maps* ou une autre application de mobilité. De plus, les marches furent filmées à l'aide de caméras *GoPro Hero 8* installées sur un harnais porté par l'un des stagiaires. Pour suivre le trajet précis ainsi que les signes de stress (rythme cardiaque et fréquence respiratoire), une montre intelligente *Garmin VivoActive 4* fut employée. Le Tableau 1 présente le contexte dans lequel les marches se sont déroulées.

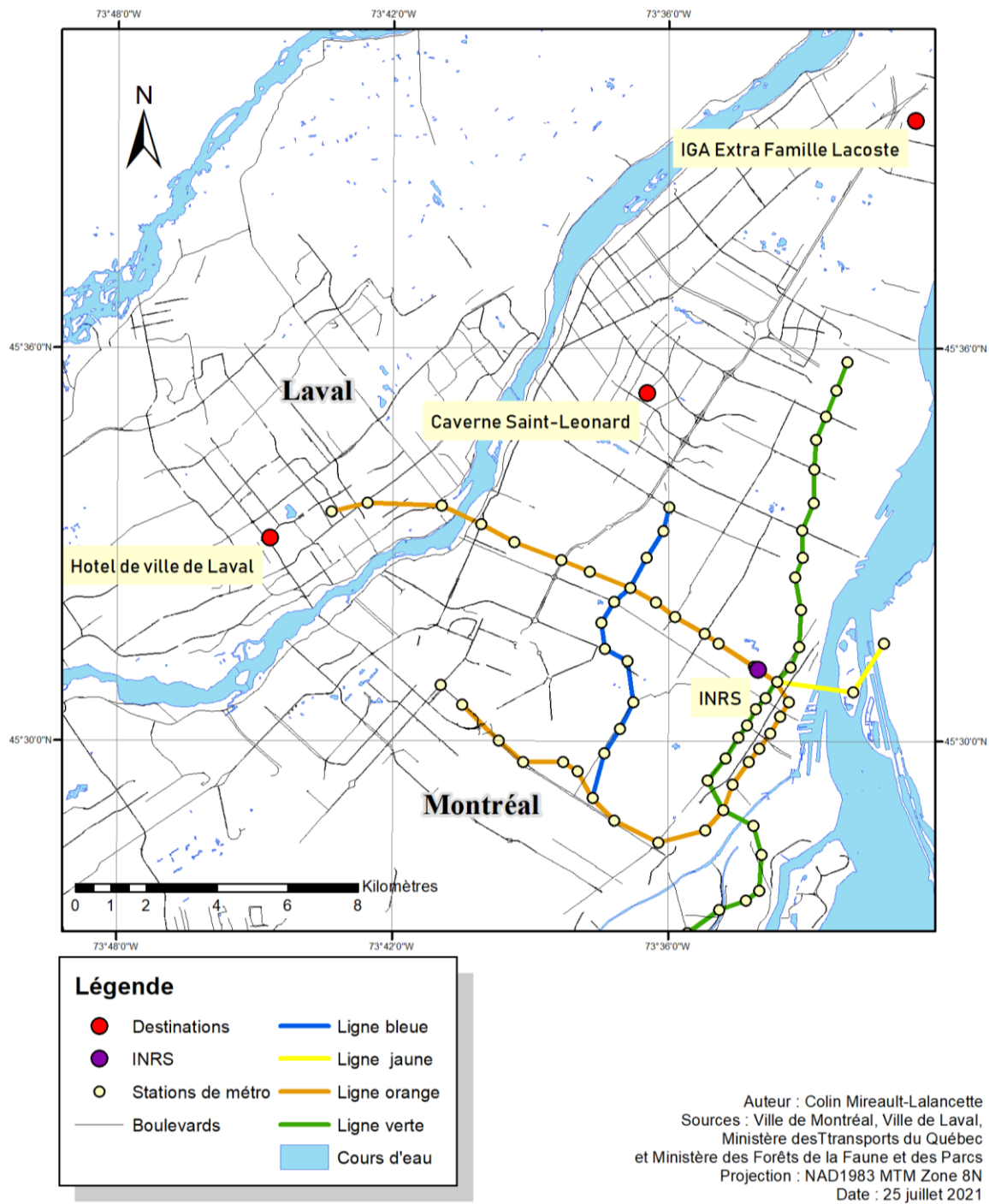


Figure 1 : Carte des destinations des marchés exploratoires

Tableau 1. Présentation des marches exploratoires

Destination	Trajet	Modes de transport	Météo	Outils pour s'orienter
IGA Extra Famille Lacoste 13155 Sherbrooke Est (Pointe-aux-Trembles)	Aller	Métro et marche	17°C enseillés	Carte présente dans la station de métro et représentant l'île de Montréal et ses axes routiers et accès aux transports en commun
	Retour*	Marche, autobus et métro	17°C enseillés	Google Maps
Caverne 5200 Lavoisier (Saint-Léonard)	Aller	Métro et marche	28°C nuageux	Carte présente dans la station de métro et représentant l'île de Montréal et ses axes routiers et accès aux transports en commun
	Retour	Marche, autobus et métro	31°C nuageux	Google Maps
Hôtel-de-Ville 1 Place du Souvenir (Laval)	Aller	Métro et marche	23°C nuageux	Employé au guichet du métro, carte présente aux arrêts d'autobus le long du parcours
	Retour	Marche, autobus et métro	25°C nuageux	Google Maps

*Le premier retour documenté s'est fait une autre journée tandis que les autres furent effectués la même journée que les trajets « aller »

Dans un second temps, les films des marches furent visionnés afin de remplir une grille d'observation, conçue à partir des travaux récents sur la marchabilité et l'expérience piétonne. Cette grille prend ainsi en considération trois thèmes (Tableau 2) : 1) l'expérience sensorielle via les cinq sens; 2) le paysage urbain; et 3) l'environnement piéton. Une dernière section permet de noter d'autres observations n'entrant pas dans ces catégories prédéfinies. Les données de la montre intelligente *Garmin VivoActive 4* ont aussi été téléchargé et cartographié en parallèle des trajets des marches exploratoires. Les données recueillies nous ont ensuite permis de créer des représentations cartographiques des éléments importants émanant des trajets. La Figure 2 illustre un exemple pour la caverne de Saint-Léonard. Puisque notre objectif de départ ici était plus de documenter la faisabilité de la méthode, notamment avec et sans technologie, que l'expérience piétonne, nous insisterons plus sur les apports méthodologiques dans la section des résultats et non pas sur les cartes.

Tableau 2 : Thèmes et éléments faisant partie de la grille de codage de l'expérience piétonne

Sens	Paysage urbain	Environnement piéton
<p><i>Vue</i> <i>Ouïe</i> <i>Odorat</i> <i>Toucher</i> <i>Émotion</i></p>	<p><i>Caractéristiques du cadre bâti</i> (style architectural, ouvertures, occupé ou pas), <i>Végétation</i> (densité, variété, esthétique, ombrage), <i>Mobilier urbain</i> (Bancs, toilettes, abribus), <i>Couleurs</i> (végétation, matériaux, bâtiments)</p>	<p><i>Largeur et qualité des trottoirs/ cheminements piétons, Partage de la voie avec cyclistes, Styles de traversées, Propreté, Présence humaine, Sentiment de sécurité</i> (trafic automobile, détours travaux), <i>Sécurité urbaine</i> (éclairage la nuit, craintes), <i>Obstacles sur la voie piétonne, Espaces publics, semi-publics ou</i></p>

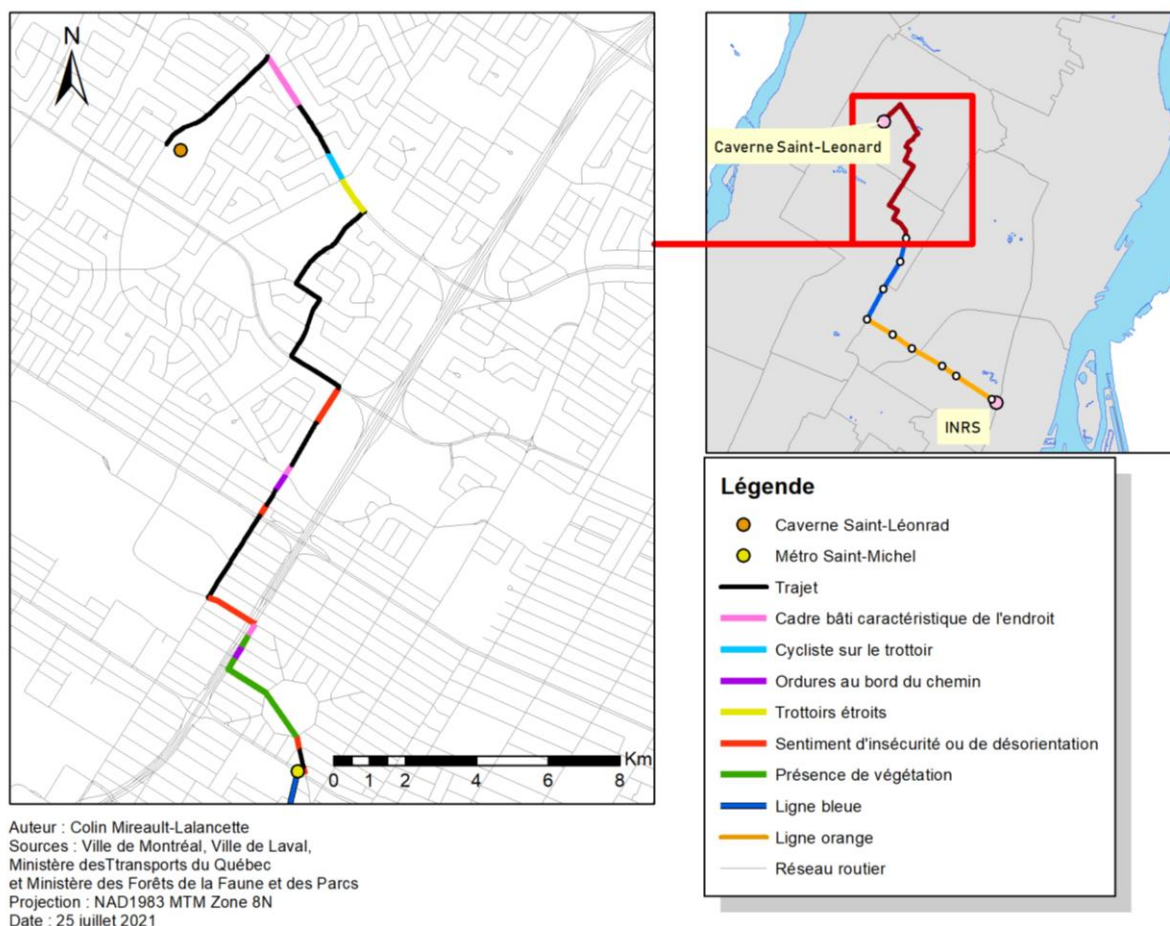


Figure 2 : Exemples de carte thématique pour un trajet sans technologie : la caverne de St-Léonard

4. Résultats

Trois volets de la méthode ont fait l'objet d'une réflexion critique de notre part une fois le projet pilote terminé : le volet sans appui « technologique », puis l'apport de la caméra et de la montre intelligente, deux outils de collecte utilisés ici.

4.1. Différence dans l'expérience piétonne avec et sans « technologie »

Les parcours réalisés sans technologie ont été moins linéaires et ont pris davantage de temps. Le Tableau 3 illustre d'ailleurs les différences dans la durée des trajets et les kilomètres parcourus entre ceux à l'aller (sans technologie) et au retour.

Tableau 3 : Temps de trajet et kilomètres parcourus pour les 3 destinations

Destination	Trajet	Départ	Arrivée	Temps de trajet	Kilomètres parcourus
13155 Sherbrooke Est (Pointe-aux-Trembles)	Aller	8h26	10h35	2h09	16,6 (7,18 à pied)
	Retour	9h16	10h34	1h16	16,6 (0,3 à pied)
5200 Lavoisier (Saint-Léonard)	Aller	10h53	12h30	1h37	12,96 (6,06 à pied)
	Retour	12h39	14h10	1h31*	12,8 (1,2 à pied)
1 Place du Souvenir (Laval)	Aller	9h09	11h25	2h16	18,94 (6,34 à pied)
	Retour	11h33	12h39	1h06	15,25 (0,15 à pied)

*Lors du retour du 5200 Lavoisier, nous nous sommes arrêtés 25 minutes pour de la crème glacée en raison de la canicule.

En plus de ces premiers résultats attendus, ce volet de la méthodologie soulève plusieurs aspects intéressants. Il a permis, d'une part, d'augmenter les chances d'interactions avec des inconnu.e.s pour obtenir des indications, et d'autre part, d'obliger les stagiaires à faire usage d'autres ressources qu'ils n'auraient pas utilisées autrement comme les cartes présentes dans les stations de métro, les panneaux de signalisation en bordure de route, habituellement pour les automobilistes, ou encore des repères symboliques et visuels de Montréal comme le stade Olympique, visible de loin. Dans le même ordre d'idée, les stagiaires ont utilisé le sens dans lequel les adresses civiques augmentent afin de se repérer et de partir dans la bonne direction en sortant du métro, comme par exemple lors de la marche vers la Caverne de Saint-Léonard.

Ne pas avoir d'instructions d'un téléphone a également occasionné des choix d'itinéraires différents faits en tenant compte d'attraits comme la végétation et le trafic automobile plus modéré. Le fait de n'utiliser l'application qu'au retour signifiait également que les parcours à l'aller comportaient toujours plus de distance de marche, puisque les applications suggèrent rapidement de prendre le transport en commun dans le but d'avoir le plus court trajet en temps et/ou en distance. Enfin, à défaut de savoir exactement où ils devaient se rendre et sans avoir d'heure d'arrivée précise, les stagiaires ne se sentaient pas pressés et pouvaient « profiter » de leur expérience piétonne. Lors des trajets de retours, la notion de temps était déjà plus présente pour, par exemple, s'arrimer avec le moment précis du passage de l'autobus.

4.2. Apport de l'utilisation de la caméra portative pour documenter l'expérience piétonne

L'utilisation de la caméra a permis de visionner la marche a posteriori et, par conséquent, de noter certains éléments ignorés ou auxquels les stagiaires se sont habitués au fil de la marche. Le bruit du trafic automobile en est l'exemple le plus marquant, puisqu'à mesure que la marche avançait, les commentaires concernant les inconforts reliés à cet élément se raréfiaient. L'usage de la caméra assurait également une meilleure fluidité du mouvement, puisque les stagiaires n'avaient pas à s'arrêter pour noter leurs observations.

4.3. Apport de l'utilisation de la montre intelligente GPS pour documenter l'expérience piétonne

La montre intelligente a tout d'abord permis d'obtenir en temps réel la distance parcourue et le trajet via une trace GPS, en plus d'enregistrer des données biométriques (fréquence cardiaque, vitesse de marche, etc.). Certains de ces points géolocalisés étaient particulièrement parlantes : en comparant la position des pics de fréquence cardiaque aux éléments observés, on remarque qu'elle correspond aux endroits où furent notés des éléments marquants. Par exemple, le moment auquel les stagiaires se sont retrouvés face au premier tronçon sans trottoir sur la rue Sherbrooke représente, selon les données de la montre, une situation stressante. Un autre exemple provient de la vitesse de marche, qui était moindre lors du trajet fait sous la chaleur (Tableau 4).

Tableau 4 : Vitesse moyenne lors des marches sans technologie

Déplacements (sans technologie)	Vitesse moyenne de marche (km/h)
Pointe-aux-Trembles	5,70
Saint-Léonard (chaleur accablante)	5,18
Laval	5,42

5. Discussion

La présente proposition est une première phase test visant à documenter l'expérience de piétons à partir d'un protocole méthodologique différent. L'apport de nos marches exploratoires filmées et monitorées avec et sans utilisation de technologie de repérage nous amène à deux pistes de réflexions pour la suite.

Tout d'abord, bien que la preuve soit faite encore une fois que l'utilisation de la technologie via une application comme *Google Maps* optimise le temps des utilisateurs, nous pouvons nous questionner sur l'intérêt du trajet proposé par ces applications versus celui emprunté en suivant des cartes ou les indications de pairs. D'ailleurs, une récente étude exploratoire a montré en contexte québécois que les usagers.ères de *Google Maps* tendent peu à remettre en question l'utilisation de cette application (Breux et Mallet, 2018). Dans le même sens, ces applications motivées par l'efficacité du déplacement négligent le fait que les trajets parcourus par les piéton.nes ne sont déterminés que par l'efficacité de ceux-ci (Capelli et Chardonnet-Darmaillacq, 2019) ou encore par l'effort minimal à déployer (Alavi & Bahrami, 2019). Comme mentionné précédemment, les itinéraires empruntés par nos stagiaires tenaient compte d'éléments comme la végétation (à préconiser) ou le bruit (à éviter). Ces options ne sont pas disponibles dans les applications actuelles qui préconisent la rapidité des trajets, parfois au détriment de l'expérience piétonne, sensiblement différente de celle des automobilistes sur plusieurs aspects.

Dans un deuxième temps, il nous apparaît important de souligner que la qualité de l'expérience piétonne repose sur une certaine connaissance de l'espace en plus de la nécessité de s'ouvrir aux autres dans la ville. Le piéton qui décide de ne pas utiliser la technologie pour se repérer va assurément entrer en contact avec plus de gens, du moins

lorsqu'il se dirige vers des destinations jusqu'alors inconnues. Cela peut être très enrichissant pour plusieurs, mais aussi une source de stress pour d'autres. Par ailleurs, ce n'est pas tous les citoyens qui ont les compétences requises pour naviguer dans la ville à partir de cartes, de repères géographiques ou d'indications dites oralement. Ces compétences s'acquièrent avec l'expérience, mais certains resteront toujours moins habiles à s'orienter dans l'espace, une des conditions pour une meilleure expérience piétonne sans technologie.

6. Conclusion

Malgré les résultats plutôt positifs qui ressortent de ce projet pilote, notre démarche comporte certaines limites. Tout d'abord, les étudiants étaient de genre masculin, se promenaient ensemble tout le long du trajet et disposent d'une capacité motrice importante, ce qui peut questionner la faisabilité de ce protocole de collecte avec d'autres populations plus vulnérables (aînés, femmes, personnes se déplaçant seules, etc.). Par ailleurs, les marches ont toutes eu lieu en avant-midi, il est possible que le ressenti ne soit pas le même à d'autres périodes de la journée, comme le soir où l'éclairage est assurément un critère qui influence l'expérience de marche.

En conclusion, rappelons que notre ambition était avant tout exploratoire : il s'agissait de commencer à documenter l'impact de la technologie sur la marche en testant un protocole de cueillette original. En ce sens, notre protocole de collecte de données qui impliquait de faire fi de la technologie pour se rendre à pied à des destinations en dehors des quartiers centraux est définitivement crédible et possible à mettre en œuvre. En outre, cette recherche s'inscrit au sein d'un programme de recherche plus vaste visant à documenter l'expérience piétonne en contexte de ville intelligente. Ce bref projet pilote nous permet ainsi de développer certaines hypothèses de travail pour la suite de nos travaux au laboratoire sur la Ville Intelligente Piétonne (VIP), à savoir si l'utilisation de la technologie se fait réellement au détriment de l'expérience piétonne ou encore si l'adaptation des outils technologiques actuels aux besoins des piétons ne serait pas une bonne façon de s'assurer de transformer le piéton en un acteur de la ville intelligente.

Bibliographie

- Alavi, H. & Bahrami, F. 2019. Walking in smart cities. *Interactions*, March-April 2019, p. 66-68.
- Arason, N. 2014. No Accident : Eliminating Injury and Death on Canadian Roads. Wilfrid Laurier University Press.
- Breslow, H. 2021. The smart city and the containment of informality: The case of Dubai. *Urban Studies*, 58 (3), 471–486.
- Breux S., S. Mallet. 2018. Les rythmes urbains à l'heure de la ville intelligente, Montréal, INRS-UCS, Rapport de recherche.
- Capelli, C., S. Chardonnet-Darmaillacq. 2019. Entretien avec Jan Gehl : « There is much more to walking than walking ». *Espaces et sociétés*, 4(4), 17-39.
- Comité interministériel des villes. 2012. Guide méthodologique des marches exploratoires – Des femmes s’engagent pour la sécurité de leur quartier. *Cahiers pratiques* (Hors-série). <https://m.centre-hubertine-auclert.fr/sites/default/files/fichiers/sgciv-guidemarcheexploratoire.pdf>
- Corbin, A. 2001. L’homme dans le paysage (Entretien avec Jean Lebrun). Les éditions Textuel, p. 5-54.
- Després, M., S. Lord, P. Negron-Poblete. 2019. (Re)placer la mobilité dans son contexte : le parcours commenté, un outil de recueil et d’analyse de données de mobilité. *Recherche Transports Sécurité, IFSTTAR, Dossier : la mobilité en méthodes*.
- Ferrand, L. 2016. Les marches exploratoires de femmes. Quand un dispositif à visée participative renforce le pouvoir d’agir des professionnels de l’action sociale. *Pensée plurielle*, 43, 97-109.
- Heinen, J. 2017. Chapitre 6 - La parité locale reste à faire. Dans : Bruno Perreau éd., *Les défis de la République: Genre, territoires, citoyenneté* (pp. 149-168). Paris: Presses de Sciences Po.
- Organisation mondiale de la Santé (OMS). 2013. Rapport de situation sur la sécurité routière dans le monde. Genève: OMS.
- Thomas R. 2016. La marche en ville, une histoire de sens. *L'espace géographique*, 36 (1): 15-26.