

Comprendre la marchabilité

Comment évaluer la place du piéton dans les espaces



ETAT DE L'ART

Juillet 2021

Document réalisé par Nicolas BUTTET dans le cadre d'un stage au Cerema Territoires et ville lors du Master 2 Urbanisme et Aménagement : parcours Programmation, conception et conduite de projets urbains à l'Institut d'Urbanisme de Lyon.

Ce stage a été encadré par Cédric BOUSSUGE, Chargé d'études Espace public et Piétons au Cerema ; avec la participation de Marion AILLOUD, Benoit HIRON et Pauline GAUTHIER , expert.e.s au Cerema.

INTRODUCTION

5

La marche contrainte par le concept

6

ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE

7

LE MAILLAGE URBAIN FAVORABLE AUX PIÉTONS : UNE APPROCHE À L'ÉCHELLE DU QUARTIER ET DE LA VILLE

8

- Chatalic, V. (2012). Environnement bâti et déplacements piétonniers. Modéliser la marchabilité en France : quelles données, quelles méthodes ?, Mémoire de M2, Université de Paris I Panthéon Sorbonne. 9
- Chibane. SR , Gwiazdzinski. L. (2015) « La marche enjeu de santé publique et de qualité de vie », Géocarrefour, 90/3 | 203-216. 10
- Ewing R, Cervero R (2010) Travel and the Built Environment: A Meta-Analysis, Journal of the American Planning Association, 76(3):265-294 11
- Frank LD, Sallis JF, Saelens BE, et al (2010) The development of a walkability index: application to the Neighborhood Quality of Life Study British Journal of Sports Medicine 2010; 44:924-933. 12
- Grangeon, D. (2017), Outils de coûts résidentiels, Analyse de l'outil Walk Score, Rapport Cerema Décembre 2017 13
- Genre-Grandpierre, C. Foltête, J-C. (2003) Morphologie urbaine et mobilité en marche à pied Article CyberGeo · August 2003 14
- INSPQ . QUÉBEC [INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE] 15
- Sealens B.E, Sallis, J.F, Blanck, J.B, &Chen, D (2003) Neighbourhood-based differences in physical activity : an environment scale evaluation. Am J Public Health 16
- Song. J, Blazy. E, Eloy. M. (2018) Indicateur de marchabilité en Ile de France : un outil de diagnostic du territoire, DRIEA Ile de France, 17

L'ENVIRONNEMENT IMMÉDIAT DU PIÉTON : UNE APPROCHE À L'ÉCHELLE DE LA RUE

18

- A'Urba (2010), Multimodalité et marchabilité : diagnostic et propositions, Agence d'urbanisme Bordeaux métropole Aquitaine, Ville de Mérignac, rapport d'étude du 24/10/2010 20
- Day, K., Boarnet, M., Alfonzo, M. & Forsyth, A. (2005). Irvine Minnesota Inventory University California, Irvine (UCI), and refined and tested at UCI and at the University of Minnesota. 20
- Clifton, Kelly J. (2006) Pedestrian Environmental Data Scan (PEDS). Active Living Research sponsored Session, Annual Conference of the Environmental Design Research Association 21
- Lévy, J.(2006), « À pied, vite. », EspacesTemps.net [En ligne], Objets, 2006 | Mis en ligne le 3 février 2006, consulté le 10.04.2021. 22
- Mobilité piétonne suisse (2020)a Marchabilité et santé – comparaison entre 16 villes suisses: test de marchabilité-évaluation des infrastructures , actif-traffic, Mobilité piétonne Suisse , HES sciences techniques Rapperswil, 2020 p 11-16 22
- Negron-Poblete, P. et Lord, S. (2014). Outil MAPPA (Marchabilité pour les personnes âgées). Dans Cahiers de géographie du Québec, Marchabilité des environnements urbains autour des résidences pour personnes âgées de la région de Montréal : application de l'audit MAPPA (vol. 58,no 164,p.242-243). 23
- Pereyron.I (2016) Piétons seniors et aménagement de la voirie en milieu urbain : Etat de l'art, Cerema Centre-Est, direction territoire et ville 25
- Rérat,P (2019) Vers un urbanisme cyclable, Tracé – Université de Lausanne 27
- Ville de Strasbourg, (2013) Le Plan Piétons 28
- Ville de Paris (2020) 10m² en base de chez vous, questionnaire , idée-paris.fr 29

L'ENVIE DE MARCHER : UNE APPROCHE SENSIBLE

30

- Dörzapf L., Kovács-Györi A., Resch B. & Zeile P. (2019) Defining and assessing walkability: an concept for an integrated approach using surveys, biosensors and geospatial analysis, Urban Development Issues, vol. 62, pp. 5–15. 31
- Gehl, J. and all, Twelve Quality Criteria, Gehl Institut 32
- Ewing, R. and S. Handy. (2009): "Measuring the Unmeasurable: Urban Design Qualities Related to Walkability." Journal of Urban Design 14 65-84.33
- Heran,F. (2011) La ville morcelée : effets de coupure en milieu urbain, collection « Méthodes et approches », Economica p.233 34
- Mobilité piétonne suisse (2020)c Marchabilité et santé – comparaison entre 16 villes suisses : Satisfaction – enquête auprès de la population sur la mobilité piétonne, actif-traffic, Mobilité piétonne Suisse , HES sciences techniques Rapperswil, 2020 p 25-31 35
- Lavadinho, S. Winkin, Y. (2012) Vers une marche plaisir en ville : Boite à outils pour augmenter le bonheur de marcher, Certu, collection dossier n°248 36
- LEVITTE A., 2008, Piéton et perception visuelle: le design visité par les sciences cognitives, Paris, Les collections de l'INRETS, p.227-235. 37

L'HÉRITAGE DE LA MARCHÉ : UNE APPROCHE COLLECTIVE ET POLITIQUE

38

- Certu, Direction des infrastructures de transport (DIT) (2012) Une voirie accessible à tous : Décrets n ° 2006-1657 et 2006-1658, arrêté du 15 janvier 2007 modifié le 18 septembre 2012, 40
- Fédération française de randonnée et place aux piétons (2020) Questionnaire du baromètre des villes et villages marchables 40
- Gaubert.J (2019), Genèse du terme « walkability », article sur le site topophile, 13/11/2019, consulté le 03/06/2021. 41
- Michaud, V. (2008) La marche au cœur des mobilités : Une démarche innovante Résultats du programme de recherche prospective sur la marche urbaine, Ministère de l'Ecologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire, Convention de subvention N° 07 MT S 046 42
- Mobilité piétonne suisse (2020)b Marchabilité et santé – comparaison entre 16 villes suisses: Réalisation des aménagements planifiés – Indicateurs de l'importance accordée à la mobilité piétonne, actif-traffic, Mobilité piétonne Suisse , HES sciences techniques Rapperswil, 2020 p 17-24 43
- Raynaud.D, (2020) Rapport d'analyse sur les plans piétons français, et les démarches similaires Mémoire de M2, Université de Lyon I Institut d'Urbanisme de Lyon, CEREMA Territoires et Ville 44
- Van Eeckhout.L, (2019) En Suisse, le lobby piéton défend « ses » trottoirs, Le Monde, Cities 44

<i>RENFORCER LA MARCHE UTILE POUR FAVORISER UNE ACTIVITÉ PHYSIQUE QUOTIDIENNE</i>	45
<i>VALORISER L'ENVIRONNEMENT URBAIN GRÂCE À UNE MEILLEURE INTERMODALITÉ</i>	46
<i>PROMOUVOIR LA MARCHE COMME UNE MOBILITÉ PROPRE (MULTIMODALE) POUR AUGMENTER LES TEMPS DE MARCHE</i>	47
<i>UNE APPROCHE SENSIBLE : ENTRE MARCHE CONTRAINTE ET MARCHE PLAISIR</i>	48
Rendre l'émotion objective par la contrainte	48
L'envie de marcher en y prenant du plaisir	48
<i>L'ASPECT LUDIQUE ET SOCIALE DE LA MARCHE : ENTRE CONCEPTION ET PRATIQUE</i>	49
<i>REVENDIQUER LA PLACE DE LA MARCHE EN TANT QUE MOBILITÉ AU SEIN DE L'ESPACE URBAIN</i>	50
Des angles morts dans les études des marchabilité ?	51

Introduction

Ce document a été réalisé dans le cadre d'un stage sur la notion de la « **marchabilité** », réalisé à la direction Territoire et Ville du Cerema, en tant que stage de master 2 de l'Institut d'Urbanisme de Lyon L'objectif est de comprendre les différentes approches liées à l'évaluation de la marche au sein des espaces publics.

Cette étude émane d'un besoin de défricher les manières d'évaluer la marchabilité et de voir la **pertinence** d'étudier les aménagements piétons par les indicateurs de marchabilité. Elle souhaite faire un état des lieux des différentes approches utilisées et en extraire les critères qui en ressortent. Ce travail bibliographique réalisé en début de stage s'appuie sur un certain nombre d'articles de recherche, mais aussi de rapports et d'études disponibles sur internet. Nous avons fait le choix de nous concentrer sur les articles développant des pistes d'évaluation de la marche.

L'objectif final est de proposer et mettre en application différentes méthodologies reprenant les indicateurs relevés pour évaluer leur reproductibilité et leur pertinence, dans l'optique de créer des d'analyse à destination des collectivités leur permettant de mieux apprécier le niveau de marchabilité de leurs espaces publics.

Une volonté de retrouver une ville à échelle humaine

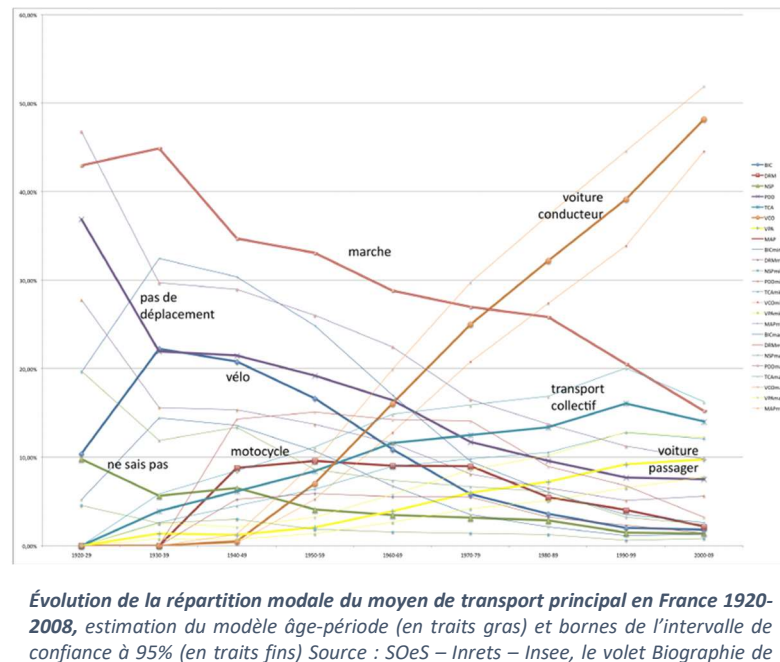
Le pied est l'une des échelles de mesure les plus anciennes au monde qui est toujours utilisée. Cela montre qu'en tout temps, la marche fut / est une manière pour se situer dans le monde et le comprendre.

Avec l'avènement du système métrique qui fut l'une des bases de la révolution industrielle, les notions de grandeurs et de temps s'étirent pour s'adapter aux nombreuses innovations technologiques. Cette évolution dans nos déplacements va atteindre son paroxysme au cours 20ème siècle pendant lequel la pratique de la marche s'est réduite au fur et à mesure des décennies, au profit de la voiture individuelle. Cette dynamique a entraîné une structuration de la voirie (et des chaînes de déplacements) en faveur des flux motorisés reléguant les piétons sur les bas-côtés.

A partir de la deuxième partie du siècle, de nombreux ouvrages tel que *Lewis Mumford (1961)*, *Jane Jacobs (1961)*, *William. H. Whyte (1980)* et *Jan Gehl (1987)* vont souligner l'importance de la marche au sein des aménagements urbains. Ils remettent en cause la place donnée aux piétons dans le concept de quartier cloisonné développés par C.Perry (1929) ou encore la séparation des flux promeut par les fonctionnalistes. Ils préconisent de réhabiliter l'usage de la marche au sein d'espaces urbains multifonctionnels et dense pour retrouver des espaces publics servant de socle de rencontre et de la vie en communauté : « livalibilty » (Jan Gelh).

Le terme de « walkability » va émerger cours des années 1990, au sein d'associations américaines d'utilisateurs souhaitant promouvoir des aménagements urbains favorables à la marche. Ils s'appuient sur les nombreux ouvrages pour revendiquer une place plus grande pour les modes actifs au sein de l'espace public. Il accompagne la volonté de « mesurer » la capacité de pratiquer la marche dans un espace urbain. Cette notion sera traduite en français par le terme « marchabilité » comme nous résume J.Gaubert (2019).

Même si le terme est assez récent, il existe de nombreux aménagements ou acteurs qui travaillaient déjà sur la question du piéton au sein de l'espace publics, comme par exemple des associations de piétons comme la Mobilité piétonne Suisse qui fut fondé en 1975. On peut également citer les zones piétonnes qui existent depuis des temps immémoriaux avec plus ou moins longue période de circulation motorisée en leur sein au cours du 20ème siècle. L'une des plus emblématique est la Strøget à Copenhague piétonnisée en 1964, elle est souvent désignée comme l'une des premières aires piétonnes moderne qui se caractérise par l'exclusion des flux motorisés. Cet aménagement influencera les idées de Jan Gelh dont l'un des ouvrages fondateurs « *Livet Mellem Husene* » (Vivre entre les maisons) est sortie en 1974.



La marche contrainte par le concept

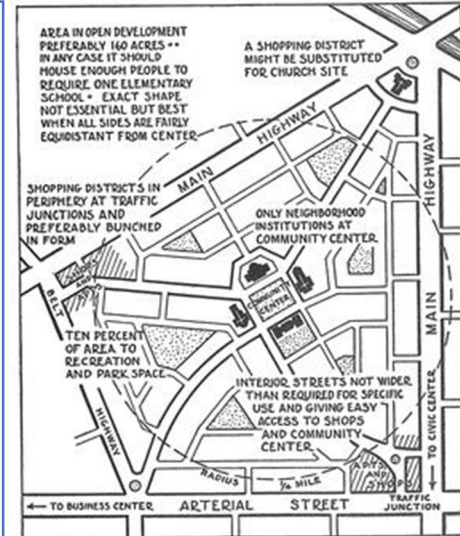
The Neighbourhood Unit (unité de quartier) de C.Perry en 1929*

Au cours de mes recherches un concept d'aménagement est ressorti plusieurs fois, Le **Neighbourhood Unit**. Son principe est de **concevoir un quartier autour de différents services** (école, église, etc.) **accessible à pied** pour l'ensemble des habitants d'un quartier. Cela était possible car le quartier est dimensionné dans un rayon ½ mile pour permettre à chaque habitant d'accéder aux aménités sans avoir besoin de traverser une grande artère qui pouvait être vue comme une coupure urbaine. Ainsi C. Perry souhaitait créer une « vie de quartier » offrant de nombreux lieux de vie pour la « community ». Ces différents quartiers sont reliés par un réseau routier sans définir d'éventuelle liaison entre eux.

Cette méthode de concept va vite devenir la **base de l'étalement urbain aux USA** créant des **îlots vivant plus ou moins en autarcies** devenant la base des « gated communities » reliées entre eux par des autoroutes.

Mais le courant du New Urbanism va reprendre l'idée de base de l'idée **l'accessibilité de proximité à pied et de lieu d'échange social** en y rajoutant la notion de la densité et de la porosité entre les différents quartiers et leur environnement proche pour créer un ensemble urbain cohérent et non pas un archipel de quartiers.

Ce **Neighbourhood Unit revisité** peut être vue comme la base de réflexion de concept comme « **20-Minute Neighborhoods** » (Portland, 2010) ou sa variante française, la « **ville du quart-d'heure** » (Moreno)



A diagram of Clarence Perry's neighbourhood unit, illustrating the spatiality of the core principles of the concept, from the New York Regional Survey, Vol 7. 1929



Article : Paris dans 20 ans - Paris Match, 1967

La marche fonctionnaliste**

Elle s'inscrit dans un courant urbanisme appliqué très largement à partir des trente glorieuses en France (1945-75) en reprenant les principes énoncés par la **charte d'Athènes**.

Elle appréhende les pratiques humaines en structurant chaque fonction individuellement pour rationaliser l'espace urbain. Cette approche crée des bâtiments voir des zones monofonctionnelles reliées entre elles par des espaces publics conçus sur le principe de **séparation des flux**.

Les piétons se retrouvent ainsi sur des structures souvent surélevées reliées par des parcelles laissant le niveau du sol aux véhicules comme sur ce croquis d'un projet des années 60 pour le quartier de la Défense à Paris. Si le concept permet **d'éviter les conflits d'usages et offre de grande esplanade piétonne**, l'usage de ces dalles piétonnes se révèle « hors-sol » **rétrécissant les cheminements** piétons aux itinéraires construits, retirant toute notion de **porosité** à la marche qui se base plutôt sur des flux **diffus** avec une grande diversité d'itinéraire.

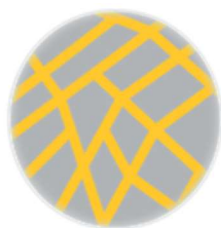
Analyse bibliographique

4 grandes approches de la marchabilité

L'analyse bibliographique se construit sur quatre types d'approches réparties en deux grandes parties.

Les 2 premières approches abordées se concentrent sur « *le potentiel piétonnier des environnements urbains en définissant la marchabilité comme un degré de facilité de marcher dans un milieu donné* » (L'INSPQ, 2013).

Ce type d'études se concentrent sur **l'évaluation des infrastructures et des équipements** impactant la marche pour **qualifier** les données relevées. Cela permet d'évaluer la marchabilité selon un protocole scientifique strict versant de base à la marche soit à l'échelle du **maillage** d'une aire urbaine (échelle **macro**) basé sur l'étude de donnée où bien lors d'une évaluation sur site, par arpentage de **l'environnement immédiat du piéton** (échelle **micro**).



La structure du maillage : la marchabilité à l'échelle d'une ville ou d'un quartier

C'est une évaluation préliminaire du **potentiel piétonnier*** global d'un espace. Il cherche à mesurer « *la capacité d'un milieu de vie à offrir des opportunités accessibles à pied* » * en utilisant des **critères objectifs** relatifs à la **typo-morphologie**.

Pour se faire,

Ce type d'étude (**hors site**) quantitative est construite à partir **de données informatiques (SIG) et des recensements** (de population et de déplacements).

L'environnement immédiat du piéton : une approche à l'échelle de la rue

Relevé in situ basé sur **l'évaluation de l'environnement immédiat des cheminements piétons** selon une **grille de critères** se basant sur des **éléments physiques**. Les principaux thèmes relevés sont liés soit à **l'accessibilité ou la sécurité du piéton**.

Cette méthode fait le pont entre une étude du « **maillage urbain** » (approche quantitative à une large échelle) et « **l'envie de marcher** » qui relève les pratiques et de la perception des usagers (interaction) avec les infrastructures et des équipements dans une rue.



Elles sont complétées par **2 autres approches**, qui se concentrent sur les différents **acteurs** autour de la marche.



L'envie de marcher : une approche sensible

Approche **sensible pouvant être réalisée de deux façons**, soit sur site ou par le biais de questionnaire d'usage auprès des habitants. Par cette démarche, on souhaite comprendre **comment les piétons pratiques et interagissent avec leur environnement**.

La réponse à cette thématique diffère beaucoup selon les **facteurs individuels** de chaque répondant. Ainsi, on ne pratique pas la marche ou l'on perçoit pas l'espace de la même manière selon son âge, son sexe, ses vulnérabilités, etc.

L'héritage de la marche : une approche collective et politique

Comprendre comment inscrire la marche sur le long terme au sein d'un collectif

Evaluation des documents (**hors site**) édités par différents groupes d'acteurs (état, collectivité territoriale ou associatif) pour **relever les stratégies et les outils** mis en place afin d'ancrer la marche dans leur territoire.

Il peut-être compléter par un **questionnaire** (**hors site**) à destination des habitants pour relever **leur perception des actions et politiques** menées dans leur commune pour favoriser la marche.



Le maillage urbain favorable aux piétons : une approche à l'échelle du quartier et de la ville

La première partie des articles s'appuie sur la *capacité d'un milieu de vie d'offrir des opportunités accessibles à pied*. Ils se base sur l'**étude de base de données informatique (SIG)** pour évaluer le **potentiel piétonnier** d'un espace donné, à savoir :

La **densité et la diversité des fonctions** (résidentiel, commercial, service) dont l'accessibilité (proximité) est plus ou moins facilitée par le **design du maillage urbain**. Les **réseaux de transports (intermodalité)** sont intégrés comme de « *la marche augmentée* » (Lavadinho), renforçant le champ d'action du piéton.

¹*Tableau des indicateurs utilisés dans les études marchabilité à l'échelle macro.*

Variables/ Indicateurs	(Chenail-2012)	Chenail & Gwiazdzinski (2015)	(Ewing & Cervero, 2010)	(Frank, 2010)	(García-Grandjean, 2003)	(García, D. (2017)	(INSPQ, 2015)	(Saebens, 2003)	(Song, 2018)
Environnement bâti									
Densité									
Densité du bâti	X		X	X			X	X	
Densité de population	X	X	X	X		X	X		
Densité d'aménités (activités / commerce / service)	X		X	X		X	X		X
Diversité									
Mixité de l'utilisation du sol / Mixité des usages	X	X	X	X			X	X	X
Taille des commerces	X	X	X	X					
Typologie du réseau viaire									
Densité / Design									
Types d'intersections			X			X			
Densité des intersections	X	X	X	X	X		X	X	
Densité des tronçons (rue) / connectivité / contiguïté		X	X		X		X	X	
Offre en espace vert / place	X					X			X
Relevé des Équipements de confort (canopé / équipement / taille trottoir)	X								X
Intermodalité									
Distance à l'arrêt de transport collectif le plus près (accès / fréquence)	X		X	X		X	X		X
Proximité d'infrastructure de mobilité active						X	X		
Facteurs individuels									
Sociologie									
profil sociologique (Education / CSP / genre / race ...)			X	X	X			X	
Motorisé					X			X	
Possession d'un chien								X	
Semaine type (type / intensité de déplacement)			X	X	X		X	X	X
Vulnérabilité									
Age				X	X		X	X	X

¹ la réalisation de ce tableau est inspirée de la forme d'un tableau récapitulatif d'une étude québécoise (Lefebvre-Ropart, 2018) : <https://docplayer.fr/60018159-Indicateurs-de-marchabilite-lequel-choisir.html>

Blazy, E., Eloy, M. et Song, J. puis Michel, L. et Seng, J. (2018) Indicateur de marchabilité en Ile de France : un outil de diagnostic du territoire, DRIEA- ARS d'Ile de France,
http://www.driea.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/mep_4_marchabilite_web.pdf

Cette étude souhaite favoriser la marche comme **moyen de transport** au sein de la région Ile de France. C'est une étude zonale qui utilise un maillage territorial fin (400/400m).

Ils utilisent comme **variable transversale** les classes **d'âge**. Selon la classe d'âge, l'étude fait varier les indicateurs pour être au plus près des pratiques de la marche. Cette différenciation est due à un constat des usages selon son âge, corrélé à une plus grande vulnérabilité des classes les plus jeunes ou les plus âgées par rapport aux classes d'âge intermédiaires et des besoins variant selon les tranches d'âges.

L'indicateur de marchabilité est construit à partir de l'estimation d'un modèle qui vise à expliquer le mieux possible **la pratique de la marche (transport) depuis ou vers le lieu du domicile** en fonction des **caractéristiques spatiales du quartier de résidence** (environnement bâti).

Commentaire

Comme tous les études françaises, l'usage de variables socio-professionnelles serait souhaité mais elles ne sont pas disponibles à une échelle assez fine sans un relevé complémentaire auprès des habitants.

Variables spatiales	Description	Sources
Diversité des équipements	Permet de prendre en compte l'intensité urbaine d'un territoire. Chaque carreau se voit attribuer une note qui varie en fonction de la diversité des équipements ; la note maximale théorique correspondant au cas où il existe au moins un équipement de chaque catégorie.	BD Topo 2014 de l'IGN, Education Nationale et l'Onisep
Nb gares TC	Représente la desserte en transport en commun. Pour chaque carreau : - calcul du nombre d'arrêts de tramway, métro, RER ou Transilien	Base sur le réseau et l'offre TC, SNF, 2014
Nb arrêts bus	- calcul du nombre d'arrêts de bus	
Surface de végétation du Mos	Le Mos est un atlas cartographique réalisé par l'IAU et qui permet de qualifier l'occupation du sol en Ile-de-France. La variable est ici calculée comme la somme des surfaces de forêts, de milieux semi-naturels et d'espaces ouverts artificialisés (voir le de l'annexe 2 pour plus de détail sur la définition de ces catégories).	Mos 2012 de l'IAU
Longueur des trottoirs	Représente la connectivité du réseau viaire. Un réseau finement maillé a tendance à encourager les déplacements piétonniers car en principe ils permettent d'effectuer des trajets plus courts et donc plus efficaces. Toutefois, une connectivité trop importante peut avoir l'effet inverse sur la marche car elle peut conduire à une complexification des cheminements piétons, notamment en termes d'orientation. Il n'existe pas de base de données qui recense de façon exhaustive les trottoirs en Ile-de-France. L'exploitation de la BD Topo 2014 a permis d'estimer de façon approximative la longueur des trottoirs pour chaque carreau. Cette variable a été obtenue en sommant la longueur totale des tronçons de toutes les voies de communication, hormis les routes à caractère autoroutier. Une limite de l'utilisation de cette variable pour quantifier la connectivité du réseau viaire est qu'elle ne permet pas d'isoler directement les impasses, les voies privées, etc. Or, ce type de rue a plutôt tendance à dégrader le caractère marchable d'un quartier (Héran et Poullaude, 2009).	BD Topo 2014 de l'IGN
Vitesse maximale à 50 km/h	La base Navteq/Here indique la vitesse limite autorisée sur chaque tronçon de route. La vitesse maximale (resp. minimale) correspond au maximum (resp. minimum) des vitesses renseignées sur les tronçons de route de chaque carreau. - Dans un carreau, si la vitesse maximale est inférieure ou égale à 50 km/h alors la variable « vitesse maximale à 50 km/h » vaut 1 ; elle vaut 0 dans les autres cas. Cette variable permet d'identifier les carreaux qui ne sont pas traversés par des voies rapides.	Navteq/Here 2014
Vitesse minimale à 30 km/h	- Dans un carreau, si la vitesse minimale est inférieure ou égale à 30 km/h alors la variable « vitesse minimale à 30 km/h » vaut 1 ; elle vaut 0 dans les autres cas. Cette variable permet notamment d'identifier les carreaux où ont été mises en place des zones 30 ou des zones de rencontre.	
Distance au centre	La variable distance au centre de Paris a été identifiée car elle présente l'avantage de pouvoir être calculée facilement à partir d'un logiciel SIG : elle représente la distance qui sépare le point central du parvis de Notre-Dame et le centre du carreau. Cette variable rend compte du caractère mono-centrique de la région Ile-de-France, notamment en termes de densité. Elle devrait permettre d'introduire dans le modèle une approche centre-périphérie, telle que suggérée par Chatalic (2012). Toutefois, cette approche reste assez simpliste et ne permet pas de prendre en compte les pôles secondaires. Il serait à terme utile de réaliser un travail plus fin, par exemple en calculant la distance par rapport au pôle de centralité le plus proche.	Calculé par la DRIEA à l'aide d'un logiciel de cartographie

Tableau 1 - Description des variables spatiales retenues

Chatalic, V. (2012). Environnement bâti et déplacements piétonniers. Modéliser la marchabilité en France : quelles données, quelles méthodes ?, Mémoire de M2, Université de Paris I Panthéon Sorbonne.
https://www.cerema.fr/system/files/documents/2017/11/MemoireM2_Marchabilite_Chatalic_light_cle2cd32a.pdf

Cette étude propose une méthodologie pour **calculer selon des données informatiques**, la « *probabilité qu'une personne choisisse la marche comme mode déplacement selon EMD* (étude ménage déplacement) » dans la métropole Lyonnaise (hors Givors car elle n'était pas intégrée à la métropole lors de l'EMD).

Elle utilise un maillage surfacique pour connaître le score de marchabilité de chaque **Zone d'accessibilité à pied (ZAP)** correspondant à une **zone isochrone** basé sur un temps similaire. Il fait varier le temps de référence pour comparer sa démarche sur plusieurs échelles.

Indicateurs de marchabilité

- Topologie du réseau viaire

Elle s'appuie sur la **Densité de tronçons** (de rue) dans chaque zone accompagnée de la **Densité des intersections** (nœud entre chaque tronçons).

- Environnement bâti

Cet indicateur est calculé à partir de la **Densité du bâti** (proportion occupation du sol et la hauteur du bâti) et la **Densité de population**.

- Accessibilités des équipements commerces / services

Il étudie le nombres **d'aménités** (commerces, services) dans chaque secteur et leur **diversité**, car une zone avec une plus grande variété aménités à plus de chance que les usagers trouvent tout ce qu'il souhaite à proximité.

- Aménagement des espaces publics

Pour cet indicateur, il a évalué le **pourcentage de la rue réservé aux piétons** : (*selon modalité du plan piéton de Strasbourg*). Il a relevé l'**Ambiance visuelle** de chaque tronçon en fonction de la **couverture végétale** (*SIG Certu G.Bruyat - 2011*) et la surface des **espaces publics** (squares, parc, place, promenade) selon les données SIG du Grand Lyon.

- Offres de déplacements

Cet indicateur relève la **Densité d'arrêt de transport et de station de vélo** dans chaque Zone d'accessibilité à pied.

Indicateurs non retenus par l'auteur

- Mixité fonctionnelle
- Densité d'emploi

Elles sont utilisées dans le *Walkability Index* (approche anglo-saxonne), mais elles ne peuvent pas être transposées à cause d'un manque de jeux de données précis en France.

- Densité des lignes pédibus : la base de donnée lyonnaise n'est pas à jour

Retour sur les EMD

L'usage des enquêtes ménages déplacements permet d'avoir une large base de données avec une population normalement représentative (lieu résidence, âge) même sans rééquilibrage statique selon le profil socio-démographique. Il ne comprend pas le maillage utilisé par l'étude qui semble ne pas avoir de logique.

Commentaire

Cette étude ne permet pas d'avoir une approche « à la rue » sachant que la marchabilité peut varier fortement d'une rue à l'autre. Elle reste tout de même une base de **planification** pour évaluer les quartiers favorables ou non à la marche au sein de la métropole lyonnaise.

Cette étude veut analyser **les bienfaits de la marche sur la santé**. Elle étudie un cas pratique, la marche au sein de l'agglomération grenobloise, **basé sur EMD 2010** (base de données). Elle en tire une carte de **l'intensité des échanges piétonniers** avec un découpage OD (maillage de EMD). Elle reprend l'approche par maillage des études américaines pour étudier **l'environnement bâti** puis les **coupures urbaines** :

Variable	Indicateur	Mesures
Densité de population	Densité de population nette	Nombre de personnes par hectare
Mixité de l'utilisation du sol	Entropie de l'utilisation du sol entre surfaces résidentielles, surfaces de production, surfaces de bureau et cabinets et surfaces commerciales	Entropie de mixité= $-1 \cdot \frac{\sum_{i=1}^k (p_i \cdot \ln p_i)}{\ln k}$ où p = proportion de surface attribuée à l'utilisation i où k = nombre d'utilisations différentes (= 4)
Connectivité	Nombre d'intersections à 4 branches et plus rapporté à la surface en hectare	Topologie et comptages SIG

Elle complète sa méthodologie par deux autres groupes d'indicateurs :

Indicateurs quantitatifs

- **topologie du réseau viaire** (présence de trottoirs et voies piétonnes, la connectivité et la continuité des rues, les coupures urbaines) ;
- les **aménités accessibles à pied** (mixité des fonctions urbaines) ;
- la **fonctionnalité** (proximité et accessibilité aux équipements, services et interfaces de transit, densité résidentielle et mixité) ;
- la **sécurité routière** et les **nuisances liées au trafic** (bruit et pollution de l'air)

Indicateurs qualitatifs

- l'**esthétique** (présence de verdure, d'éléments historiques, d'espaces ouverts) ;
- les **odeurs** (circulation routière, espaces verts) ;
- le **sentiment de sécurité/d'insécurité** (perception des lieux, niveaux de trafic, éclairage) ;
- la **sensation de bien-être** (propreté des lieux) ;
- le **sentiment de confort** (présence de lieux de repos, ombrage et abris) (Levitte, 2008, p. 228)

Commentaire

L'étude ne peut pas développer une approche basée sur des facteurs individuels car les bases de données utilisées ne sont pas assez précises. (Respect de l'anonymat des personnes interrogées par INSEE)

Ce travail se base sur une **analyse de différentes études antérieures** à 2009 ayant travaillées sur **l'impact de l'environnement urbain sur les déplacements**. Cervero a fait initialement ressortir en 1997 **3 catégories** (*Densité, Diversité des activités et Design*) qu'Ewing a complété par deux autres (*Destinations accessibles et Distance*). ensemble, ces 5D synthétisent les critères du potentiel piétonnier à une échelle macro.

Density (Densité) : Cette notion rassemble les critères liés à la typologie du bâti (occupation des sols). Elle est utilisée dans les études quantitatives par le prisme de la densité d'éléments sur une surface donnée.

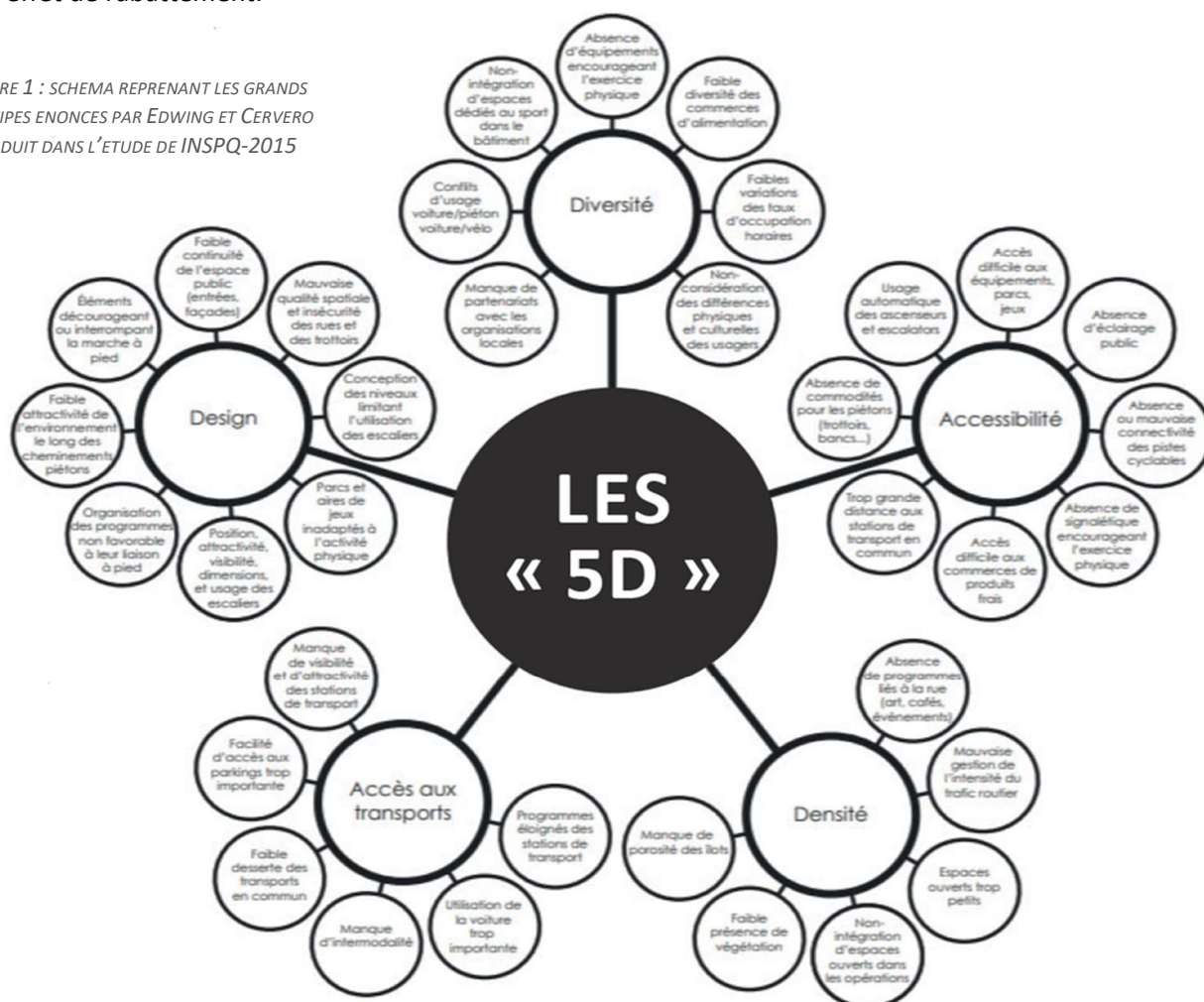
Diversity (Diversité) : Cette notion met en avant la diversité de fonctions (commerciales, résidentielles, institutionnelles, loisirs) au sein d'un territoire donné favorisant la marche.

Destination accessibility (Accessibilité) : La notion d'accessibilité fait référence à la facilité d'accéder à différents types d'aménités (commerces, récréatifs, écoles, parcs, etc.) au sein d'un secteur d'étude.

Design (Design) : Cette notion étudie la configuration de la trame viaire. Elle recouvre autant la notion de **connectivité** du réseau viaire (référence aux options des individus à se déplacer le plus directement possible d'un endroit à l'autre) qu'à la présence d'**infrastructure** (trottoirs, largeur des rues, traverses de piétons, etc.) et de **mobilier urbain** (bancs publics, réverbères, abribus, etc.) favorisant la marche.

Distance to transit (Accès aux transports) : Cette notion étudie la proximité d'un arrêt de transport en commun à partir du point d'étude. Il met en avant l'effet d'**intermodalité** entre les modes actifs et les transports en communs par un effet de rabattement.

FIGURE 1 : SCHEMA REPRENANT LES GRANDS PRINCIPES ENONCES PAR EDWING ET CERVERO
TRADUIT DANS L'ETUDE DE INSPQ-2015



[Frank LD, Sallis JF, Saelens BE, et al \(2010\) The development of a walkability index: application to the Neighborhood Quality of Life Study British Journal of Sports Medicine 2010; 44:924-933.](#)

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19406732/>

Cette étude cherche à démontrer la corrélation entre **l'activité physique et l'environnement bâti**. Ils créent des données quantifiables pour avoir une base de comparaison sur une grande diversité de territoire à une **échelle macro**.

Indice de marchabilité :

- **L'environnement bâti**

Selon la **densité** (de bâti, de population et d'aménités) et la **diversité** de fonction au sein des territoires étudiés (variété des aménités)

- **Connectivité des rues**

- **Contiguïté** : indicateurs de connectivité des tronçons (une rue) selon le nombre d'autres tronçons auquel il est relié.
- **Continuité** : relever les impasses ou toutes les coupures urbaines.
- **Densité d'intersection**

L'activité physique des quartiers étudiés

Ces relevés sont réalisés à partir d'un échantillon d'adultes équipé accéléromètre relevant leur activité physique. Ils révèlent que les personnes vivant dans des quartiers avec un haut indice de marchabilité font en moyenne plus de sport que les personnes ayant le même profil sociologique, mais habitant dans un espace moins favorable à la marche.

Grangeon, D. (2017), Outils de coûts résidentiels, Analyse de l'outil Walk Score, Rapport Cerema Décembre 2017

https://www.cerema.fr/system/files/documents/2020/12/analyse_outil_walkscore.pdf

<https://www.walkscore.com/>

Cette étude du Cerema présente le système d'évaluation « *WalkScore* ». Ce logiciel permet d'évaluer n'importe quelle adresse (bien immobilier) aux Etats-Unis, Canada ou Australie en fonction de leur **proximité à pied à un panel d'aménités** (commerces / services / arrêts de transport en commun / lieu de travail/ espace vert, etc.). Son but est de **valoriser des biens immobiliers** en ventes sur des sites partenaires.

Ce Logiciel se base sur un zonage de *hotspot* (point de chaleur) qui révèle la **concentration d'aménités**.

Données utilisées	Sources mobilisées
Nature et localisation des activités et des services	Google Maps Localeze
Description des réseaux routiers	Open Street Map
Localisation des parcs	Open Street Map
Localisation des écoles	Education.com
Description des offres de transport public (format GTFS)	Fichiers de 632 réseaux de transports de transports publics (en octobre 2017)
Description des réseaux cyclables (format shapefile)	Fichiers de 154 municipalités (en mai 2015)
Utilisation du vélo pour les déplacements pendulaires (par secteur de recensement)	U.S. Census Bureau
Déclivité des réseaux routiers et cyclables	U.S. Geological Survey
Densités de population	U.S. Census Bureau

Ce logiciel comprend deux outils annexes pour au mieux accompagner le futur acquéreur à se projeter. Ils se concentrent sur les possibilités **d'intermodalités** entre les modes actifs et les transports en communs.



Le Transit Score

Cet outil intégré au Walkscore évalue la **proximité des arrêts de transport et leur nombre (densité)**. C'est une note globale pour l'ensemble du réseau urbain de la ville étudiée.

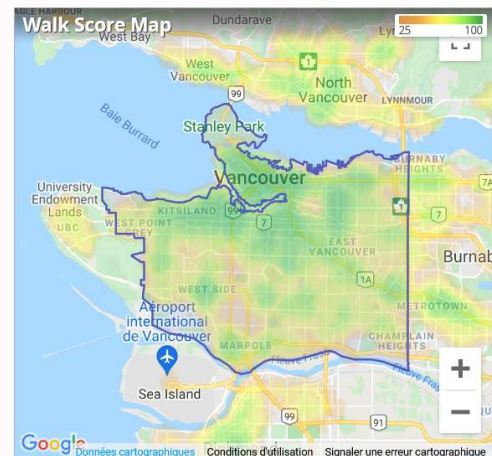
Bikescore

Cet outil intégré au Walkscore permet d'évaluer le réseau cyclable de la ville concerné avec différents critères qui évalue la **proximité** d'une piste cyclable par rapport à l'adresse souhaité. Il met en avant l'**Usage du vélo** selon la part modale du vélo pour les déplacements pendulaires dans un rayon de 1 kilomètre autour du lieu renseigné par l'utilisateur. Il indique également, la **déclivité** du terrain qui mesure la pente la plus abrupte relevée dans un rayon de 200 mètres autour du lieu indiqué par l'utilisateur

Commentaire

Le WalkScore ne prend pas en compte dans le calcul de sa note des critères en lien avec l'aménagement de la voirie (infrastructure ou les équipements). Pour cette étude, les trois critères ont été pris comme un seul pour en compte l'ensemble des fonctionnalités proposé par le site Walkscore.

Walk Score 80 **Vancouver is Very Walkable**
Most errands can be accomplished on foot.



capture d'écran de la carte global de Vancouver sur walkscore

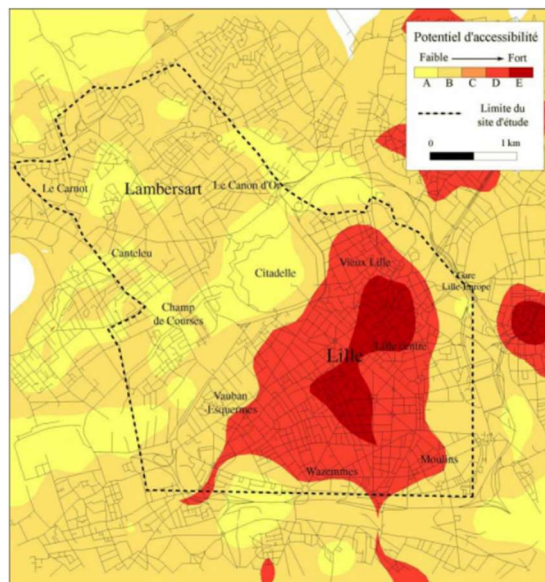


Cette étude française a pris la marchabilité sous l'angle d'un **mode de déplacement du quotidien**. Elle est abordée par le nombre de déplacements marchés au sein des villes de Lille et Besançon. Cette étude se base sur un relevé d'une semaine type d'un panel d'habitants.

Les auteurs évaluent le **potentiel d'usage de la marche** par la qualité d'**accessibilité** de l'offre piétonnière en un lieu. C'est une approche **isochrone** de la marche en découpant les villes étudiées selon un maillage de 140x140m.

Calculer le nombre de segment de voiries accessible depuis un point donné (indicateurs) :

- Évalue **la densité du réseau viaire** en calculant le nombre de tronçon de rue au sein de chaque maille
- **La connexion du réseau viaire** (contiguïté) en calculant le nombre d'intersections au sein de chaque maille



Le second temps de l'étude se concentre sur une semaine type d'un panel d'habitants, classer selon :

Facteur individuel

Cet indicateur permet de construire un **profil sociologique** comprenant **la catégorie socio-professionnelle, le genre, l'âge, le type de ménage et le fait qu'il soit motorisé**.

Flux de piétons lors de la semaine type

Ils sont classés selon le **motif de déplacement** et le **nombre de fois** que le déplacement est réalisé **par semaine**.

Commentaire

Le auteurs ont **corrélé les indicateurs individuels à ceux du potentiel d'usage** de la **marche** pour mieux comprendre les comportements de mobilité piétonnière.

Les différentes études développées sous l'égide de l'Institut national de santé publique du Québec servent **d'interface** entre les études développées par les **universitaires anglophones** (américains) et le monde francophone.

Ces différents documents québécois étant libre d'accès, ce qui n'est pas le cas de beaucoup d'étude nord-américaine, permettent de comprendre des concepts nord-américains souvent cités dans mes recherches liées à « walkability » comme les 5D d'Ewing et Cervero (2010) dont les études initiales ne sont pas en libre accès sur internet.

Ainsi les différentes audites québécoises comme celle de **Negron-Poblete** (2014) sur l'accessibilité des personnes âgées ou sur le potentiel piétonnier actif et sécuritaire (PPAS) développé par **l'Agence de la santé et des services sociaux de Montréal** (Québec. ASSSM, 2012) réinterprètent des outils (*et les complètent*) venant du monde nord-américain.

Site de notions de INSPQ

Site également du INSPQ qui permet de comprendre des grandes notions et principes développés dans le monde anglo-saxon : <http://collectivitesviables.org/articles/potentiel-pietonnier.aspx>

La notion de potentiel piétonnier

Cette notion est transversale à plusieurs échelles de lecture de l'espace public.

À l'échelle de la parcelle :

- **L'accessibilité du bâtiment** : les allées accès aux trottoirs / la localisation des entrées et la présence ou non d'équipements favorables aux piétons (rampes d'accès, bancs, etc.).

À l'échelle de la rue ou de l'unité de voisinage :

- **Infrastructures et leurs usagers** : (trottoirs et traverses piétonnes, largeur de la chaussée, débit de la circulation et vitesse des automobilistes).

À l'échelle du quartier :

- **L'accessibilité** (facilité) aux différentes activités /connectivité des rues

Commentaire

La partie sur les **5D d'Ewing et Cervero** (2010) est détaillée sur ce lien (pour approfondir le résumé réalisé un peu plus haut).

Malheureusement, **la grille d'évaluation du potentiel piétonnier actif et sécuritaire** (PPAS) de l'Agence de la santé et des services sociaux de Montréal n'est pas disponible, c'est un outil interne au service. L'étude de Negron Poblete reprend en grande partie la même trame de questions (à la vue des comptes rendus des deux outils), donc il a été jugé qu'avoir traité une seule des deux études n'était pas dérangeant au vue de leur similarité.

[Sealens B.E, Sallis, J.F, Blanck, J.B, &Chen, D \(2003\) Neighbourhood-based differences in physical activity : an environment scale evaluation. Am J Public Health
https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1448009/](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1448009/)

Cette étude se base sur la **pratique sportive** des habitants d'un quartier. Elle souhaite lutter contre obésité en développant la **marche du quotidien** des résidents. Ainsi, ils évaluent l'effet d'accessibilité par la **proximité d'un panel d'aménités diversifié** au sein de leur quartier qui soit facilement atteignable.

C'est une étude basée sur des questionnaires posés à un panel représentatif d'habitants de deux quartiers de San Diego :

Indicateurs

Densité résidentielle - présence (**fréquence**) de maison / appartement (+2 étage) dans leur quartier

Combinaison d'utilisation des terres - **accessibilité** (en temps) de différents commerces / service / entreprise par rapport à chez eux

Utilisation mixte des terres - accès – possibilité de réaliser ses courses dans magasin locaux / facilité de **stationnement (motorisé)**

Connectivité de la rue **fréquences** des impasses. / La **distance entre les intersections** dans le quartier

Les trottoirs de mon quartier sont bien **entretenus** / Il y a un **séparateur** (une bande d'herbe / terre).

Esthétique : sites naturels **attrayants** dans mon quartier (tels que l'aménagement paysager, les vues).élément architectural remarquable.

Sécurité de la circulation des piétons et des automobiles : La **vitesse de la circulation** généralement **lente** (30 km ou moins) / des **passages pour piétons et des signaux pour piétons** pour aider les marcheurs à traverser les rues animées

Sécurité du crime : Le **taux de criminalité** est élevé le quartier

Conclusion

« Cette étude menée en Californie a montré que les gens résidant dans un quartier à plus fort **potentiel piétonnier (caractérisé par une densité résidentielle plus élevée, une mixité des modes d'occupation du sol, une connexité des rues, un quartier attrayant et sécuritaire)** s'adonnaient en moyenne à 52 minutes de plus d'activité physique d'intensité moyenne par tranche de sept jours que ceux n'habitant pas un tel quartier.

Cette association **n'était pas expliquée par des facteurs individuels comme l'âge et l'éducation des répondants** (Saelens et collab., 2003). »

L'environnement immédiat du piéton : une approche à l'échelle de la rue

La seconde approche se base sur une approche à une échelle **micro** de la marche, celle qui se base sur la **qualité environnementale immédiate du piéton**. C'est un **relevé in situ** qui s'appuie sur une **grille de critères** permettant **objectiver et de qualifier** les données.

Elle fait le lien entre le **potentiel piétonnier** d'une rue par une étude de l'aménagement urbain sous l'angle de la qualité de ses infrastructures et de ses équipements ancrés dans leur environnement et une **approche sensorielle** de la marche. Cette partie s'appuie des éléments avec lesquels le marcheur peut-être en **interaction** pour comprendre **l'expérience piétonne** de l'espace.

Tableau des indicateurs utilisés dans les études marchabilité à l'échelle micro

Les indicateurs liés à l'étude à l'échelle micro (la rue) sont souvent classés en **quatre grandes parties pour faire le lien entre une approche quantitative et qualitative** en relevant des **éléments d'infrastructures ou d'équipement à une échelle fine impactant la perception de l'espace**.

Variables / Audits	(Dey and al. 2005)	(Clifton 2004)	(Levine 2006)	(Ittem 2011)	(Mobilité piétonne suisse, 2003)	(Négron-Joliet, 2014)	(Peregon, 2016)	(Pérot, 2019)	(Sachdev, 2013)	(Ville de Paris 2020)
Cohérence										
Structure des cheminements										
Cheminement piéton continue sur le tronçon (sur les deux cotés / sans interruption)	x	x		x	x	x	x		x	
Cheminement uniquement piéton (flux séparé / +ou - zone tampon)	x	x				x	x	x	x	
Connectivité										
cheminement au plus près des usages / porosité (venelle / raccourci / ligne de désir)	x	x	x		x	x	x	x		
Densité des Passages piétons, (porosité)	x	x		x			x			
Passage piéton entre deux segments (venelle / raccourci)	x			x			x			
Direct										
Déviations piétonne lors de travaux, la plus direct et sécurisé	x				x		x	x		
Un itinéraire le plus direct (sans détours ou temps d'attente faible pour traverser)	x			x	x	x	x	x		
barrières (coupure / impasse)	x	x		x	x	x			x	
Présence de long itinéraire continu (connecteur / jogging / cheminement inter-communiaux)				x	x			x		
Arrêt de transport - intermodalité										
Présence d'un arrêt (bus / tramways / métro)	x		x		x	x	x	x		
Equipeement de l'arrêt	x				x	x		x		
Qualité de l'environnement										
Etat bâti										
Caractéristique du tissu résidentiel	x	x			x					
Type de recul sur parcelle privée (jardin privatif / stationnement etc..) - résidentialisation		x				x				
Etat du bâti (vacant / dégradés)	x	x				x				
hauteur des bâtiments (diversifié ou homogène ?)	x	x	x			x				
Diversité de l'environnement bâti (commerce et service)	x	x				x	x			
caractéristique des RDC avec/sans fenêtre - vitrines) en %	x		x							
Terrasse	x		x			x				x
Espace alentour										
Présence d'un espace vert / square le long du cheminement	x	x	x		x	x	x			x
Présence d'éléments naturels (rivière / lac, forêt)	x				x					
Présence d'une place/ esplanade / lieu d'évènement le long du cheminement	x	x	x		x	x				x
Ambiance urbaine										
Equipeement de solidarité (boite à libre / garde manger solidaire etc.										x
Présence d'arbres sur le segment ?	x	x			x	x	x			x
Présence d'éléments générant de l'ombre	x	x				x				
Vendeur de rue	x									
Art public (sol ou mur) / rendre la ville ludique	x		x		x					x
Panneau publicitaire	x									

Accessibilité										
Infrastructure										
Accessibilité des traversées (abaissé , ressaut < 2cm, largeur de passage > 1,20m)	x	x				x	x			
Etat des aides (ancienneté BEV, gestion fil de l'eau ...)		x				x	x			
Locaux commerciaux accessibles (marche / seuil élevé ...)		x				x	x			
Largeur des cheminements	x	x		x	x	x	x	x		x
Niveau continu des cheminements (non déformé)		x				x	x			
Revêtement des cheminements	x	x				x	x			
Etat général des cheminements	x	x			x	x	x			
Equipement										
Aide à l'orientation (jalonnement / repère visuel / signalétique)	x	x	x		x	x	x	x	x	
Type de mobilier urbain	x	x			x	x	x	x		
Equipement de détente/ repos (banc / table)	x	x			x		x			x
Répartition du mobilier à intervalle régulier (banc / appui / toilette / fontaine)					x		x			
Etat du mobilier urbain		x			x	x	x			
Encombrement du cheminement (dont stationnement gênant)	x	x			x	x	x			x
Equipement - éclairage (densité / intensité)	x	x			x	x			x	
Présence d'équipements d'aide au PMR (visuel / auditif / tactile)							x			
Pente du segment (présence d'escalier)	x				x	x	x			
Equipements accompagnant le dénivelés	x				x		x			
Sécurité										
Sécurité routière										
Statue ou type de voie (Zone 30 / Zdr / AP / Allée / chaussée classique, boulevard, contre allée etc.)	x	x		x	x	x	x	x	x	
Etat de la chaussée (traversée)	x	x	x		x	x	x	x		
Equipement délimitant les cheminements	x	x			x	x	x	x		
Présence d'un terre plein / îlot refuge						x	x			
Nombre de voies	x	x		x	x	x		x		
Sens de circulation (voie réservée)	x			x		x		x		
Aménagement limitant la vitesse (du panneau / au dos d'âne)	x	x				x	x	x		
Présence d'une bande de stationnement	x					x			x	

L'étude s'articule autour de **3 parties** :

- Un préambule (définitions, la ville de proximité, la méthode d'analyse)
- Une analyse de la multimodalité au travers d'un diagnostic rapide orienté vers les modes doux, d'une typologie des pôles d'échanges, des améliorations à apporter, de fiches d'évaluation des pôles d'échanges
- Une analyse de la « **marchabilité** » aboutissant à des outils d'évaluation qualitative et quantitative des cheminements piétons, puis à des priorités d'actions et d'aménagements sur la commune de Mérignac.

Pour leur étude sur la marchabilité, ils ont réalisé des grilles d'évaluation pour relever des **données quantitatives des aménagements** centrés sur **l'accessibilité et la sécurité des trottoirs** avec quelques critères plus qualitatifs. C'est une liste demandant le relevé de nombreuses dimensions de voirie pour évaluer leur conformité avec la loi.

Un **système de notation** sur 4 points est proposé :

1 : mauvais / 2 : moyen / 3 : bien / 4 : très bien

Fiche n°1 d'évaluation des critères quantitatifs de la « marchabilité »					
Nom de la voie :					
Jour et heure d'enquête :					
Enquêteur :					
Catégories	Critères	Oui	Non	Note	Précisions
1. Signalétique	Absence de dispositif			/	
	Nom de la rue			/	
	Plan du quartier			/	
	Panneaux circulation pié- tonne			/	
	État du dispositif			/	
2. Infrastructures et accessibilité	Types de voies			/	
	Connexion des voies			/	
	Trafic routier + niveaux			/	
	Zones 30 / de rencontre			/	
	État de l'accessibilité			/	
3. Aménagements des espaces publics					
3.1 Cheminements piétons et accessi- bilité PMR	Trottoirs				
	Absence de dispositifs			/	
	Trottoir d'1 côté			/	
	Trottoir des 2 côtés			/	
	Largeur trottoir < 1,50m			/	
	Largeur trottoir > 1,50m			/	
	Matériaux (glissants)			/	
	État des dispositifs			/	
	Traversées piétonnes				
	Aucune possibilité			/	
	Passage piétons			/	
	Largeur refuges > 1,50 m			/	
	Largeur refuges < 1,50 m			/	
	Longueur refuges > 1,80m			/	
	Longueur refuges < 1,80m			/	
	Sécurité			/	
	Signalisation			/	
	État des dispositifs			/	
	Accès PMR				
	Absence de dispositifs			/	
	Rampes d'accès			/	
	Sols podotactils			/	
	Potelets malvoyants			/	
	Ressauts > 20cm			/	
	Ressauts < 20cm			/	
	Autres			/	
	État des dispositifs			/	
	Obstacles				
	Absence d'obstacles			/	
	Poubelles			/	
	Mobilier urbain			/	
	Stationnement illicite			/	
	Autres			/	
	Mobilier urbain				
	Absence de mobilier			/	

Day, K., Boarnet, M., Alfonzo, M. & Forsyth, A. (2005). Irvine Minnesota Inventory University California, Irvine (UCI), and refined and tested at UCI and at the University of Minnesota.
<https://webfiles.uci.edu/kday/public/index.html>

Cette étude se base sur une **grille d'évaluation de l'environnement bâti (physique) à partir de 160 critères à compléter lors d'un relevé sur site**. Chaque questionnaire étudie un « segment » de rue et les deux intersections qui lui sont accolés. Il couvre quatre domaines :

- **L'accessibilité** (62 éléments) liée à la conception de l'espace et des **intersections** aux extrémités du segment et d'éventuels coupures.
- le **plaisir** (56 éléments) s'oriente surtout sur la végétalisation (espace vert) , les activités dans la rue
- la **sécurité perçue par rapport à la circulation** (31 éléments) par rapport à la structuration des flux (séparation / délimitation)
- la **sécurité perçue** (15 éléments). Le ressenti de l'arpenteur par rapport à l'espace vécue

C'est un outil à destination des professionnelles pour réaliser une étude mêlant infrastructures (accessibilité et sécurité) et le ressenti de l'usager (sécurité / plaisir)

Variable : **typologie du réseau viaire** (intersection / segment) → les places et lieu de « stationnement » des piétons sont considérés dans l'îlot et non comme une voirie

Clifton, Kelly J. (2006) Pedestrian Environmental Data Scan (PEDS). Active Living Research sponsored Session, Annual Conference of the Environmental Design Research Association <http://www.kellyjclifton.com/PEDS/EDRA.v4.pdf>

Il propose dans son étude **différents niveaux de lecture** pour réaliser un audit de l'espace public.

Il présente dans une seconde partie de son étude la méthodologie de relevé (mesure) qui se base sur un mélange entre une **étude de donnée informatique (SIG) à échelle macro** couplé à un **relevé sur le terrain avec l'aide de questionnaire numérique pour l'échelle micro, les facilités urbaines, les attributs de la route et l'approche subjective**.

Il en tire un **coefficient de fiabilité** (reliable) selon l'impact ou non d'un critère sur la marche à pied.

<u>Macro level environment</u>	<u>Micro level environment</u>	<u>Pedestrian facilities</u>	<u>Road attributes</u>	<u>Subjective assessment</u>
Type de rue	Éclairage	Type d'installation (piétonne)	État	Attractivité pour Marche
occupation des sols	Aménités	Matériel de chemin (revêtement)	Nombre de voies	Attractivité pour Cyclisme
Pente	Aides d'orientation (jalonnement)	Obstructions	Limite de vitesse publiée	Sûr pour marcher
Connectivité	Ombre d'arbre	Tampons	Stationnement sur rue	Sûr pour le cyclisme
	Enceinte (clôture)	Distance du trottoir	Stationnement hors rue	
	Ligne de pouvoir (structurante)	Largeur du chemin	Accès au bâtiment (pour véhicule)	
	Propreté	Complétude (continuité du trottoir sur l'ensemble du tronçon)	Allées	
	Articulation	Connectivité	Dispositifs de contrôle de la circulation	
	Recul du bâtiment	État	Installations vélos	
	Hauteur du bâtiment	Aides à la traversée		
	Point de transit (multimodalité)	Coupes de bordure (bateau)		

Lévy, J.(2006), « À pied, vite. », EspacesTemps.net [En ligne], Objets, 2006 | Mis en ligne le 3 février 2006, consulté le 10.04.2021.

<https://www.espacestems.net/articles/pied-vite/>

La notion de la **métrique piétonne** : donner un ordre de grandeur temporel (entre deux points) à la marche pour permettre de sensibiliser les usagers (étude comparative de temps trajet par différents moyens de locomotion dont la marche → avoir une **approche rationnel -temps distance de la marche**

« La mesure de la vitesse doit être reliée non à la vitesse nominale mais à la quantité de territoire accessible »

Indicateurs :

- **Porosité** (évaluation de continuité et contiguïté dans le réseau piéton)
- **Interaction** multisensorielles avec autre usagers et objet de la ville (marche plaisir)
- **Couverture** (zone desservie) / **Adhérence** (nombres de points du parcours où la connexion avec le monde extérieur est possible) → être au plus près de la configuration territoriale (**contiguïté et continuité**) → **réseau piéton est la maille la plus fine pour se déplacer**

La performance des modes de déplacement ne s'évalue plus en terme de vitesse nominale exprimée en km/h mais en prenant en compte des mesures plus complexes de **l'accessibilité**, de la capacité **d'atteindre en un temps donné une quantité de réalités sociales**. La marche peut être alors considérée comme un moyen de transport parmi d'autres, tout à fait comparable à d'autres par sa capacité à relier un grand nombre de réalités sociales spatialement disjointes

Mobilité piétonne suisse (2020)a Marchabilité et santé – comparaison entre 16 villes suisses: test de marchabilité-évaluation des infrastructures, actif-traffic, Mobilité piétonne Suisse , HES sciences techniques Rapperswil, 2020 p 11-16

https://mobilitepietonne.ch/wordpress/wp-content/uploads/2020/06/Marchabilit%C3%A9_et_sant%C3%A9_rapport_final.pdf

La seconde partie de cette étude se concentre sur l'évaluation comparative d'itinéraires au sein des espaces publics de grandes villes suisses . C'est un **relevé in situ** réalisé à l'aide de grille **selon la typologie du cheminement** :

- **Tronçon** (escalier, trottoir de route principale, trottoir de route quartier, trafic mixte)
- **Traversée** (avec feux, sans feux, souterrain)
- **Arrêts transport** désigner selon la norme suisse SN 640 070
- **Place**(place ZdR etc...) : désigner selon la norme suisse SN 640 070. C'est une loi « *Espace de circulation sans obstacles* » sur la **lisibilité** des espaces publics par rapport aux cheminement piétons et des différents équipement et infrastructures pour soit « **délectable** » par les malvoyants et permettre avoir des **surfaces « libres »** pour se mouvoir aisément.

La **grille d'évaluation à trois niveaux de réponses** pour chaque critère :

- Totalement rempli / partiellement rempli / pas rempli / pas évalué

Les critères se concentre sur le **cheminement piéton est la facilité d'y avoir accès et de se déplacer**. Les **critères sont très « englobants »** et ils ne vont pas chercher à dimensionner ou rendre compte de chaque éléments / infrastructures.

la **norme suisse SN 640 070** : https://architecturesansobstacles.ch/wp-content/uploads/2017/01/FT_118_surfaces_pietonnes_s_o.pdf

Commentaire

La loi de 2005 sur l'accessibilité et l'égalité des chances peut être vue comme une équivalence à la loi SN 640 070. Est-il intéressant d'appliquer des normes suisses aux territoires français ? C'est peut-être ça la solution pour répondre à l'impossibilité de Rachel Thomas d'évaluer la marche, se concentrer sur les cheminements piétons et ne pas être le plus complet possible car il aurait toujours quelqu'un qui se sentirait lésé.

Negron-Poblete, P. et Lord, S. (2014). Outil MAPPA (Marchabilité pour les personnes âgées). Dans Cahiers de géographie du Québec, *Marchabilité des environnements urbains autour des résidences pour personnes âgées de la région de Montréal : application de l'audit MAPPA* (vol. 58, no 164, p. 242-243).

<https://www.erudit.org/fr/revues/cgq/2014-v58-n164-cgq01924/1031168ar.pdf>

L'audit Marchabilité pour les personnes âgées (MAPPA) est un questionnaire qui a été développé pour mesurer la **marchabilité dans un contexte de vieillissement**. Cependant, il peut être utilisé pour d'autres groupes plus ou moins limités dans la marche. Le MAPPA a été ajusté pour répondre aux enjeux des déplacements à pied des aînés dans le contexte montréalais.

Fiche de relever à l'échelle d'un segment de rue arpenté

Nom : _____		Date : _____		Quartier d'étude : _____	
N° de segment (rue et code) : _____				Heure de départ : _____	
Intersection du segment		CA		CB	
1. Présence d'aide aux piétons dans l'intersection ? Aucune (aller à Q3) <input type="checkbox"/> Panneau d'arrêt <input type="checkbox"/> Céder le passage <input type="checkbox"/> Marquage au sol avec deux lignes <input type="checkbox"/> Marquage avec pavé uni <input type="checkbox"/> Marquage avec bandes <input type="checkbox"/> Bouton d'appel <input type="checkbox"/> Feu de signalisation pour voitures (aller à Q2) <input type="checkbox"/> Feu de signalisation pour piétons (aller à Q2) <input type="checkbox"/> Feu pour piétons avec décompte (aller à Q2) <input type="checkbox"/> Autre(s), préciser: _____		16. Type d'obstacles sur les trottoirs ? Aucun <input type="checkbox"/> Poteaux <input type="checkbox"/> Mobiliers urbains <input type="checkbox"/> Arbres <input type="checkbox"/> Grilles / Bouches d'égout <input type="checkbox"/> Vélos garés <input type="checkbox"/> Voitures stationnées <input type="checkbox"/> Poubelles / Bacs de recyclage <input type="checkbox"/> Trottoir en réparation <input type="checkbox"/> Autre(s), préciser: _____		30. Type de mobilier présent dans le segment ? Aucun <input type="checkbox"/> Poubelle <input type="checkbox"/> Boîte postale <input type="checkbox"/> Banc <input type="checkbox"/> 31. Caractéristiques des bancs dans le segment ? Ne s'applique pas <input type="checkbox"/> Dossier <input type="checkbox"/> Accoudoir <input type="checkbox"/> Abîmé <input type="checkbox"/> Vandalisé <input type="checkbox"/>	
2. Durée de traversée avec feu de signalisation ? Durée en secondes <input type="checkbox"/> 3. Détérioration de la zone de chaussée traversée ? Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/> 4. Présence d'abaissé de trottoir au début du segment ? Oui = 1 Non = 2 (aller à Q6) <input type="checkbox"/> 5. État de l'abaissé de trottoir au début du segment ? Rainuré / Bosselé <input type="checkbox"/> Fissuré / Troué <input type="checkbox"/> Autre(s), préciser: _____		Occupation du sol/bâtiment 18. Type d'activité qu'on y trouve ? Restaurant / Café / Bar <input type="checkbox"/> Terrasse <input type="checkbox"/> Banque <input type="checkbox"/> Coiffeur / Nettoyeur <input type="checkbox"/> Épicerie / Boulangerie / Boucherie <input type="checkbox"/> Dépanneur <input type="checkbox"/> Pharmacie / CLSC / Clinique <input type="checkbox"/> Lieu de culte <input type="checkbox"/> Centre communautaire / Bibliothèque <input type="checkbox"/> Autre(s), préciser: _____		32. Présence de zone d'ombre due à la végétation ? Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/> 33. Présence d'autres éléments générant de l'ombrage ? Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/> Si oui, préciser : _____	
Zone tampon 6. Présence de zone tampon entre le trottoir et la rue ? Oui = 1 Non = 2 (aller à Q8) <input type="checkbox"/> 7. Caractéristiques dominantes de la zone tampon ? Arbres <input type="checkbox"/> Gazon <input type="checkbox"/> Arbustes <input type="checkbox"/> Pavé uni <input type="checkbox"/> Poteaux / Signalisation <input type="checkbox"/> Autre(s), préciser: _____		19. Présence de nombreux locaux vacants ? Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/> 20. Présence de commerces avec vitrines ? Oui = 1 Non = 2 (aller à Q23) <input type="checkbox"/> 21. Type de vitrine dominante dans le segment ? Commerce de détail <input type="checkbox"/> Restauration <input type="checkbox"/> Services <input type="checkbox"/> Très mixte <input type="checkbox"/> 22. Présence de marches pour accéder aux locaux ? Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/> 23. Présence de terrains en construction ? Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/> 24. Présence de terrains vagues ? Oui = 1 Non = 2 (aller à Q25) <input type="checkbox"/> Bardés <input type="checkbox"/> Non bardés <input type="checkbox"/> 25. Présence de stationnement hors rue ? Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/> 26. Hauteur des bâtiments dans le segment ? Entre 1 et 2 niveaux <input type="checkbox"/> Entre 2 et 3 niveaux <input type="checkbox"/> Entre 3 et 4 niveaux <input type="checkbox"/> Plus de 4 niveaux <input type="checkbox"/>		Caractéristiques de la chaussée 34. Présence de travaux de réparation ? Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/> 35. Pente du segment ? Plate ou douce <input type="checkbox"/> Modérée <input type="checkbox"/> Forte <input type="checkbox"/> 36. Nombre de voies ? Circulation <input type="checkbox"/> Stationnement sur rue <input type="checkbox"/> 37. Sens de circulation dans le segment ? Sens unique <input type="checkbox"/> Double sens <input type="checkbox"/> 38. Présence de terre-plein ? Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/> 39. Présence d'aménagements réduisant la vitesse de circulation ? Aucun <input type="checkbox"/> Dos d'âne <input type="checkbox"/> Passage piéton marqué <input type="checkbox"/> Avancée de trottoir <input type="checkbox"/> Signalisation piétonne <input type="checkbox"/> Signalisation pour zone scolaire <input type="checkbox"/> Autre(s), préciser: _____	
8. Marge (>1m) entre le bâti et le trottoir ? Oui = 1 Non = 2 (aller à Q10) <input type="checkbox"/> Moins de 10 pieds (3m) <input type="checkbox"/> Entre 10 et 20 pieds (3 et 6m) <input type="checkbox"/> Entre 20 et 30 pieds (6 et 9m) <input type="checkbox"/> Plus 30 pieds (9m) <input type="checkbox"/> 9. Type de marge dominant dans le segment ? Marge végétale avec stationnement <input type="checkbox"/> Marge végétale sans stationnement <input type="checkbox"/> Marge minérale avec stationnement <input type="checkbox"/> Marge minérale sans stationnement <input type="checkbox"/> Stationnement séparé par un espace vert <input type="checkbox"/> Sortie de garage <input type="checkbox"/> Autre(s), préciser: _____		27. Espaces publics présents dans le segment Aucun <input type="checkbox"/> Parc de détente <input type="checkbox"/> Parc pour enfants (avec jeux) <input type="checkbox"/> Square <input type="checkbox"/> Jardin communautaire <input type="checkbox"/> 28. Présence d'un arrêt d'autobus dans le segment ? Oui = 1 Non = 2 (aller à Q30) <input type="checkbox"/> 29. Mobilier de l'arrêt d'autobus ? Aucun <input type="checkbox"/> Abrisbus <input type="checkbox"/> Banc <input type="checkbox"/> Autre(s), préciser: _____		Entretien 40. Présence de dégradation sur les bâtiments ? Aucune <input type="checkbox"/> Graffitis <input type="checkbox"/> Manque d'entretien majeur <input type="checkbox"/> Vitres brisées <input type="checkbox"/> Autre(s), préciser: _____	
10. Présence de piste ou bande cyclable ? Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/> Trottoirs 11. Présence de trottoirs dans le segment ? Oui = 1 Non = 2 (aller à Q18) <input type="checkbox"/> 12. Interruption des trottoirs dans le segment ? Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/> 13. Niveau continu des trottoirs dans le segment ? Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/> 14. Largeur des trottoirs dans le segment ? Moins de 4 pieds (1,20m) <input type="checkbox"/> Entre 4 et 6 pieds (1,20 et 1,80m) <input type="checkbox"/> Plus de 6 pieds (1,80m) <input type="checkbox"/> 15. Matériau des trottoirs dans le segment ? Béton <input type="checkbox"/> Asphalte <input type="checkbox"/> Pavé uni <input type="checkbox"/> Autre(s), préciser: _____		Espace public 41. Présence d'éclairage destiné aux piétons ? Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/> 42. Nombreux déchets dans le segment ? Oui = 1 Non = 2 <input type="checkbox"/> Petits <input type="checkbox"/> Gros <input type="checkbox"/> Appréciation générale 43. Quel est le niveau d'attractivité du segment pour la marche ? Faible <input type="checkbox"/> Moyen <input type="checkbox"/> Élevé <input type="checkbox"/>		Notes et commentaires sur le segment _____ _____ _____	

Attributs du segment	Lachine n = 202	Vieux-Longueuil n = 112	Laval-des-Rapides n = 292	Rosemont n = 100	Typologie de marchabilité
Sans trottoir	10%	1%	8%	2%	Type 1
Trottoir interrompu	2%	5%	1%	6%	
Trottoir continu	87%	94%	95%	92%	Type 2
Trottoir en bon état	65%	73%	39%	71%	
Présence d'une zone tampon	14%	20%	7%	79%	Type 3
Zone tampon végétale	10%	16%	4%	69%	Type 4
Marge avant	64%	99%	90%	60%	
Zone d'ombre	37%	22%	14%	62%	Type 5
Usage de la marge avant					
Marge avant végétalisée	46%	69%	74%	56%	
Présence d'espaces publics	10%	6%	7%	7%	
Présence de commerces avec vitrines	6%	28%	11%	52%	
Autres éléments d'intérêt					
Arrêt d'autobus	16%	10%	9%	19%	
Banc	10%	3%	7%	20%	
Éclairage pour piétons	11%	23%	0%	16%	
Trottoir sans obstacles	70%	88%	46%	16%	
Intersection avec passage piéton	45%	29%	23%	49%	
Intersection avec décompte piéton	3%	14%	4%	38%	
Niveau d'attractivité pour la marche					
Faible	43%	16%	15%	22%	
Moyenne	38%	71%	75%	53%	
Élevée	20%	13%	10%	24%	

Commentaire

Cet outil permet de comparer divers environnements de marche à une large échelle (aire urbaine de Montréal) et d'en dégager, différentes typologies de rue plus ou moins adapter à la marche.

https://www.cerema.fr/fr/system/files/documents/2017/12/Securite_seniors_pietons-VFinale_mai_juin2016_cle23e1b9.pdf

C'est un rapport d'état de l'art sur la place des piétons « séniors » (+ 65 ans) au sein de l'espace public. Elle part d'un constat d'une **surmortalité des piétons de + 75 ans** et nous explique dans un premier temps leur besoin spécifique et leurs « caractéristiques ».

Dans un second temps, elle propose des recommandations d'aménagement pour mieux répondre aux attentes des piétons séniors.

Les recommandations d'aménagement de l'espace public

Respecter les réglementation handicap est un premier pas, mais il reste de nombreux points à améliorer

«Aménité» de l'espace public

Cohérence et la lisibilité des cheminements :

- Aménagement **compréhensible** et **jaloné**
- Cohérence entre la **pratique (ligne de désir)** et les aménagements
- **Utilisation homogène et cohérente** d'aménagements et de **matériaux associés aux règles d'usage** facilite la compréhension
- **Des itinéraires directs** avec le moins de détour pour éviter la fatigue

Proximité de lieux attractifs

Suscité l'envie de sortir par

- la **proximité d'aménités** (commerce ,service ...) / **espace de convivialité** / d'espace vert avec des équipements

la qualité des ambiances / paysagère

- Par une **ambiance rassurante** (éclairage urbain / fréquentation / incivilité ...)
- **Agrément** du lieu (propreté / odeurs / bruit / ...)

Ambiance thermique

Adapter le cheminement piéton et les lieux de repos aux contexte climatique

- Des **zones abritées** dans des climats pluvieux et exposé aux vents/
- **Zone ombragée** dans les climats très ensoleillée

Intermodalités de proximité

- Arrêts suffisamment proche (- 150 m selon les recommandations de l'ouvrage)

des cheminements et des espaces permettant de se reposer

- **Equipements à intervalles réguliers** (tous les 150 m selon le document de l'ATE, 200 m selon la norme NF P 99-610)
- Compléter avec des **appuis** pouvant être multi-usage (arrêt de transport en commun, borne anti intrusion, bordures, bacs pour la végétation, limites d'espaces, gestion des dénivelés)
- **Main courante** pour éviter les chutes

Des toilettes accessibles

Ces toilettes publiques doivent être en nombre suffisant, propres,bien situées, signalées, accessibles et suffisamment grandes.

«Marchabilité» de l'espace public

les dimensions du cheminement

- **Largeur** de cheminement suffisante / **éloigné de la circulation** / **modérer la vitesse** de circulation

la qualité des revêtements

- **Surface plane** (éviter les arbres avec un réseau racinaires pouvant déformer la chaussée).
- **Stable et non glissant**

L'absence ou l'équipement approprié des dénivelés sur le cheminement

- un cheminement **sans ressaut ni dévers** pour le piéton
- Des **gardes corps / main courante ou d'appuis** lors de rupture de niveau (même de faible dénivelé)

Commentaire

Le reste de l'étude parle également de sujet plus généraliste comme **apaisement des voiries**, la gestion du conflit d'usage par la création de **cheminements exclusivement piétons** (par rapport aux faites d'intégrer les cyclistes au sein des trottoirs).

Elle termine son étude par des recommandations autour des **traversées piétonnes** pour les rendre plus praticable par tous.

Réat,P (2019) Vers un urbanisme cyclable, Tracé – Université de Lausanne
<https://www.citec.ch/wp-content/uploads/2019/03/Trac%C3%A9-Urbanisme-Cyclable-Rerat-Giacomel-Martin-2019.pdf>

Reprendre les indicateurs liés à cyclabilisé mieux valorisé pour construire ceux pour la marchabilité → problématique similaire (mais pouvant rentrer en concurrence)

Préconise **arpenner les tronçons** à remanier avant tout aménagement.

Pour un **aménagement de qualité** cyclable, il définit 5 critères :

- la **cohérence** :
 - **Continuité** : relier de manière logique le départ et un arrivé
 - **Hiérarchisation** du réseau (axe structurant qui desservent des axes mineurs)
 - **Intermodalité** : articuler aux réseaux de transports en communs
- **Direct**
 - Rapide (sans détours)
- **Attractifs**
 - **Equipements bien conçus**
 - **Intégrés dans un contexte** (paysager / marche plaisir – Lavahindo)
- **Sécurité** (corporel)
 - **Structuration / séparation des flux** selon **volume / vitesse** du flux motoriser
- **Confortable**
 - **Réduire les nuisances – rendre plus accessible** (vulnérables)

Commentaire

A coupler avec des mesures visant à légitimer le vélo (marche) dans le système de mobilité (software).

La **principale différence entre les cycles et les piétons est sur l'usage**. Si la question de l'usage pour les vélos se concentre sur **l'outil** pour les marcheurs, elle est liée à **l'individualité du piéton** tant par l'accessibilité pour tous ou un aspect plus subjectif comme notre perception de l'espace.

Ville de Strasbourg, (2013) Le Plan Piétons

<https://www.ecomobilite.org/IMG/pdf/at1planpietonstrasbourg.pdf>

Ce plan piéton de la ville de Strasbourg réalise un état des lieux de la place du piéton au sein de sa métropole et émet des pistes de développement pour développer la marche en son sein.

Promotion de la marche :

S'appuyer sur des éléments visuels

- **Revêtement innovant** dans la forme / communication
- **Plans des itinéraires** (metrominuto)

Calcul du quota d'espace-rue pour les piétons → 50 % de la rue.

Ce calcul prend en compte :

- Trottoir (largeur moyenne x linéaire)
- Aires piétonnes
- Zone de Rencontre
- Pistes cyclables
- Voies vertes

La ville souhaite rationaliser la présence du piéton au sein de ces rues en s'équipant de document et de valeurs lui permettant une meilleure prise de décision.

schéma CROW (Pays Bas) :



Favoriser la Perméabilité des rues :

- **Supprimer les voies en impasse** pour les piétons et créer des **emplacements en attentes pour les cheminements manquants dans le PLU.**
- Pour les projets de ZAC prévoir le financement d'éventuel **franchissements piétons au sein des îlots.**

Renforcer la cohérence entre les différents réseaux de transport et la marche

- Réserver **1 %** du budget des grands chantiers de TC pour améliorer la desserte piétonne dans le périmètre élargie d'intervention (500m) autour des nouvelles stations (**logique de rabattement**)
- Éviter de créer des zones piétonnes entouré de voie de circulation imperméable (**porosité**)
- Développer les réseaux pédibus pour **sensibiliser** les plus jeunes à la marche

Commentaire

Le quota d'espace-rue pour les piétons compte comme espace favorable aux piétons, les pistes cyclables. Inclure ce type d'équipements dans les espaces favorables à la marche peut entraîner un conflit d'usage entre les piétons et les cyclistes. Il est recommandé dans les autres études de structurer les différents flux selon leur volume et de garder des cheminements dédiés uniquement aux piétons sur les segments de rue très fréquentés.

Ce questionnaire part du constat **d'une place de stationnement occupe 10m²**, mais la grande majorité comme le rappelle un rapport du CEREMA (mars 2013) ;

« Dans les grandes agglomérations, une voiture est immobile 95 % du temps. »

Cette situation amène la ville de Paris à s'interroger sur **l'efficacité** même de ce **mode de transports vis-à-vis du taux d'occupation de l'espace public** qui occupent 250km linéaire (40.000 stationnements) cumulés sur l'ensemble de la commune (équivalent à Paris-Lille). La ville souhaite revaloriser ces places stationnements pour améliorer le cadre de vie de ces habitants. Pour cela, elle leur propose un questionnaire en trois parties pour connaître leur vision sur ce potentiel espace:

Une partie (générale)

- Un état des lieux sur leur approche personnel lié à la **mobilité et au stationnement**
 - o Stationnement / mobilité partagé (tout type) / arrêt minute
- La présence de la **flore** (essence et **ombre**) et de la **faune** (autel à insecte / mangeoire) dans la rue (**environnement**)
- **L'accessibilité (stationnement réservé, largeur des trottoirs et l'encombrement)**
- Des équipements liés à la **solidarité** (boîte à livre / frigo et garde-manger solidaire)
- Les **équipements** publics (fontaine, borne de recharge, poubelle, toilette, boîte de consigne, garage à vélo sécurisé)
- Des équipements liés à la **sociabilité** (terrasse / lieu d'évènementiel / table de picnic / banc / espace de jeu / œuvre d'art)
- Des éléments de **facteurs individuels** (mobilité et stationnement / espace extérieur privatif)

Une foire aux idées (réponse libre)

Une partie axée pour les enfants

Un questionnaire avec un format orienté pour les enfants, celui du **dessin / collage**. Il est proposé des fonds de dessin et éventuellement des vignettes de différents équipements urbains.

L'envie de marcher : une approche sensible

La troisième partie s'axe sur cette **approche sensible** de la marche en proposant des ouvrages pour comprendre l'importance des émotions dans l'**expérience piétonne**.

- **Leur étude** peut se faire **sur site à une échelle de la rue auprès de piéton** (Dorrapf, Gehl, Ewing, Lavadinho, Levitte)
- **Ou lors d'une enquête sur un large territoire** (commune) qui demandant à ces **habitants un avis général souvent accompagné d'éventuel remarque plus ciblée**. (Mobilité Suisse, FFR)

Cette partie développe une approche subjective de l'aménagement piéton qui **oscille entre volonté de la rendre quantifiable ses facteurs** pour permettre de les prendre en compte dans les études urbaines **et comprendre la perception** de l'espace et du cheminement par les **usagers**.

Tableau des indicateurs utilisés dans les études marchabilité sensorielle

Variables / Audits	(Dorrapf, 2005)	(Clifton, 2004)	(Ewing, 2006)	(Heron, 2011)	(Mobilité piétonne suisse, 2020)	(Neufort-Pollet, 2014)	(Peeyon, 2016)	(Réal, 2019)	(Ville de Paris, 2020)	(Dorrapf, 2019)	(Ewing, 2006)	(Lavadinho, 2017)	(Levitte, 2008)	Gehl Institut	(FFR-place aux piétons, 2020)
Usage															
l'espace rencontre / d'échange (conversation)	x			x	x		x					x		x	
largeur trottoir adéquate , espace suffisant pour usage (débordement flux piéton sur chaussée)				x	x						x	x			x
Accès à différent lieu du quotidien (travail, commerce, service)				x	x										x
L'espace est calme, lieu de repos (assise)	x			x	x		x		x	x		x		x	
Diversité des ambiances (le long itinéraires)											x	x			
Confort															
Nuisance sensorielle (bruit excessif, odeur)	x			x	x		x	x			x		x	x	x
cheminements /espace adapté aux intempéries (neige / verglas / pluie / canicule / vent)	x				x		x	x					x	x	
Niveau d'inconfort (stress)		x		x						x					
Visibilité															
vision dégagée significative / repère visuel (monuments) - rue cloisonnée / coupure visuelle)	x			x			x				x			x	
vision attractive pour piétons (noyer dans le trafic ?)	x			x							x			x	
Sûreté															
Sentiment de sécurité	x			x	x		x	x				x		x	x
Sentiment de sécurité la nuit (éclairage , ambiance)					x									x	
Sentiment de sécurité lors de la traversée (conflit d'usage)	x			x	x		x		x	x				x	x
Lisibilité															
la rue est entretenue (maintenance / entretien)	x			x	x				x		x		x	x	x
Aménagements constructifs (facilité identifiable)	x				x		x	x				x	x	x	
cheminement piéton dégagé (encombrement)	x				x		x	x	x				x		x
Facteur individuel - aptitude à la marche															
Vulnérabilité (déficience)					x	x	x	x							x
Lieux de résidence (commune / rural ou urbain)							x	x							x
Semaine type (intensité / type de déplacement - impact Covid)							x	x							x
Préférence de mode de transport (si permis / abonnement transport)					x	x	x	x							x
Raisons de ne pas se déplacer à pied ?					x	x									x

Dörrzapf L., Kovács-Győri A., Resch B. & Zeile P. (2019) Defining and assessing walkability: an concept for an integrated approach using surveys, biosensors and geospatial analysis, Urban Development Issues, vol. 62, pp. 5–15.
<https://sciendo.com/article/10.2478/udi-2019-0008>

Cette étude se base sur **l'évaluation du niveau de stress** d'un **panel de marcheur déambulant dans l'espace public** de deux villes (Cologne et Salzbourg) grâce à l'utilisation de capteur (montre connecté) qui relève leur fréquence cardiaque.

« *Par opposition à l'acquisition de la perception subjective de l'aptitude à la marche à travers des questionnaires, des entretiens et d'autres méthodes empiriques* »

Ils souhaitent **quantifier les émotions** des marcheurs pour réaliser une base de données pouvant servir de base de comparaison des espaces publics. Cette étude s'inscrit dans une **volonté de faire le pont entre approche quantitative et qualitative** et d'évaluer les perceptions individuelles ou émotionnelles.

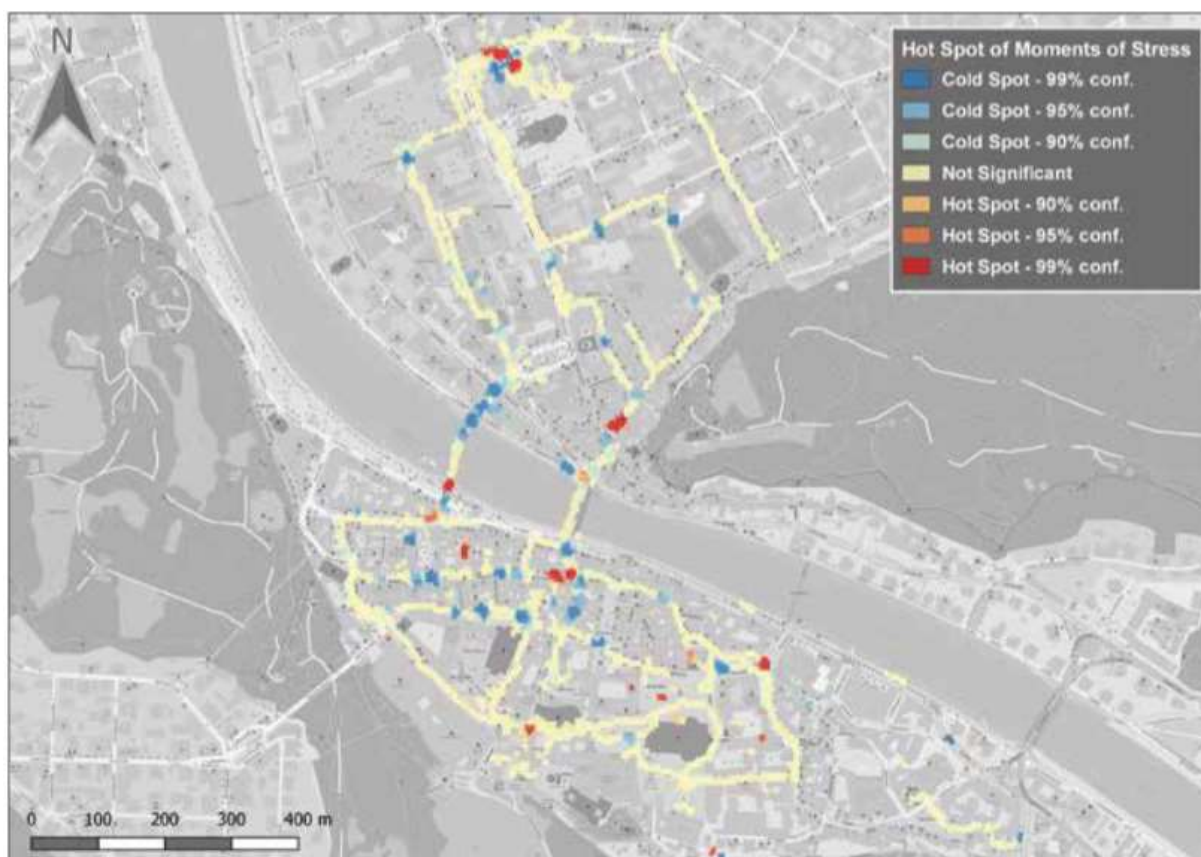
Leurs échelles de relevés trois grands types de lieux :

- **Hot Spot** : Zone de stress plus élevée, Zone de tension
- **Non significative** : Zone ne ressortant pas comme stressante ou non
- **Cold spot** : Zone stress moins élevé, zone d'apaisement

L'étude conclut sur la **difficulté d'avoir des conditions de relevé stable entre chaque cession**, car l'espace public est un lieu de vie qui évolue sans cesse (travaux, animations, évènement spontané etc. ...) pouvant affecter les relevés. La variation du contexte ne permet pas d'avoir une base comparatif fiable.

Commentaire

Cette étude se concentre sur **le piéton en termes de flux** en s'axant sur le niveau de stress de ce dernier dans les espaces arpentés. C'est une approche sensible car elle souhaite relever les émotions (**par les interactions et les conflits d'usage**), mais tout en considérant le piéton comme une mobilité comme une autre avec pour but de pouvoir la



comparer aux autres modalités. Fait ressortir la **diversité des ambiances temporelles** (dans la même journée / semaine) qui fait ressortir des données aberrantes où des places publics sont autant Hot que Cold.

Gehl, J. and all, Twelve Quality Criteria, Gehl Institut

<https://gehlpeople.com/wp-content/uploads/2020/03/TWELVE-QUALITY-CRITERIA.pdf>

Le tableau des **12 critères d'appréciation de la qualité d'un espace posés en une ou plusieurs questions ayant trois niveaux de réponses** pour chacune d'entre elles :

- **Oui / Neutre / Non**

La méthodologie recommandée pour réaliser cette étude est de réaliser des **observations in situ pendant au moins 5 min pour chaque espace**. Il préconise de bien comprendre les flux dans l'espace avant de commencer l'enquête pour être au plus près des usages réels.

Ils se divisent en 3 grands groupes :

- **La Protection** (sûreté) : évalue les potentiels **conflit d'usage** entre les piétons et autres usagers (motorisés et actif) et les **nuisances**
-
- Le **Confort** : évalue la plus ou moins grande **diversité de réponse** sur chaque point (*mobilité, statique, assis, voir, comprendre, sportif*)
- Le **Plaisir** : Vision englobante de l'espace pour savoir si les piétons ne sont pas **noyer dans l'espace**, si l'espace semble **adapté à son climat** et si **l'espace est beau, bien conçu pour durer**.

Il est conseillé d'accompagner l'évaluation de ses critères par une prise de note pour détailler la notation d'un espace

Protection	Protection against traffic and accidents. Do groups across age and ability experience traffic safety in the public space? Can one safely bike and walk without fear of being hit by a driver?	Protection against harm by others. Is the public space perceived to be safe both day and night? Are there people and activities at all hours of the day because the area has, for example, both residents and offices? Does the lighting provide safety at night as well as a good atmosphere?	Protection against unpleasant sensory experience. Are there noises, dust, smells, or other pollution? Does the public space function well when it's windy? Is there shelter from strong sun, rain, or minor flooding?
	Options for mobility. Is this space accessible? Are there physical elements that might limit or enhance personal mobility in the forms of walking, using a wheelchair, or pushing a stroller? Is it evident how to move through the space without having to take an illogical detour?	Options to stand and linger. Does the place have features you can stay and lean on, like a façade that invites one to spend time next to it, a bus stop, a bench, a tree, or a small ledge or niche?	Options for sitting. Are there good primary seating options such as benches or chairs? Or is there only secondary seating such as a stair, seat wall, or the edge of a fountain? Are there adequate non-commercial seating options so that sitting does not require spending money?
	Options for seeing. Are seating options placed so there are interesting things to look at?	Options for talking and listening/hearing. Is it possible to have a conversation here? Is it evident that you have the option to sit together and have a conversation?	Options for play, exercise, and activities. Are there options to be active at multiple times of the day and year?
Comfort			
Enjoyment	Scale. Is the public space and the building that surrounds it at a human scale? If people are at the edges of the space, can we still relate to them as people or are they lost in their surroundings?	Opportunities to enjoy the positive aspects of climate. Are local climatic aspects such as wind and sun taken into account? Are there varied conditions for spending time in public spaces at different times of year? With this in mind, where are the seating options placed? Are they located entirely in the shadows or the sun? And how are they oriented/placed in relation to wind? Are they protected?	Experience of aesthetic qualities and positive sensory experiences. Is the public space beautiful? Is it evident that there is good design both in terms of how things are shaped, as well as their durability?

Commentaire

Les critères sont de l'ordre du ressenti générale sur les différents points étudiés. Ils évaluent plus la perception

Ewing, R. and S. Handy. (2009): "Measuring the Unmeasurable: Urban Design Qualities Related to Walkability." *Journal of Urban Design* 14 65-84.
<http://dx.doi.org/10.1080/13574800802451155>

Cette étude a pour but de rendre quantifiable des éléments subjectifs. Elle se base sur des **promenades filmées in situ** qui sont ensuite évaluées par des chercheurs en aménagement urbain. **Volonté d'objectiver l'espace vécu** sans passer par des entretiens avec des usagers mais par l'enregistrement vidéo en le mêlant avec une analyse sur l'espace bâti. Elle étudie uniquement des rues commerçantes de centres-villes

"Imagibilité":

La qualité d'un lieu, c'est l'**ancrage de "imagibilité"**. Relève la présence **d'éléments remarquables** dont la disposition capte l'attention, suscite des sentiments et crée une impression durable.

Ce concept vient de Kevin Lynch, urbaniste américain, professeur au MIT, qui a remis au premier plan l'analyse visuelle du paysage urbain à une période où les pratiques urbanistiques étaient uniquement liées à l'analyse fonctionnelle de l'espace.

" Une ville avec une forte "imagibilité" permet à l'observateur de la percevoir comme une structure fortement continue, comme un enchaînement cohérent d'objets distinctifs qui entretiennent des relations claires avec d'autres objets. "

L'encadrement (enclosure):

Critère évalue la **bonne proportionnalité entre les éléments verticaux et horizontaux**, comme si la rue était un environnement encadré par le bâti, les arbres, les murs, etc.

L'échelle humaine (human scale):

Etude à l'échelle plus fine (humaine) des éléments physiques (revêtement, état chaussée, état du bâti, mobilier urbain, végétation, etc.) qui doivent **correspondre aux proportions humaines et à la vitesse à laquelle l'homme marche**.

La transparence (transparency):

Degré de visibilité qu'ont les piétons au-delà du bord de la route ou d'un espace public, c'est-à-dire la mesure dans laquelle les personnes peuvent percevoir l'activité humaine au-delà de la rue. Les éléments physiques qui influencent la transparence comprennent les murs, les clôtures, les portes, les fenêtres et l'aménagement paysager.

La complexité (Complexity):

La complexité d'un lieu dépend de la variété (richesse) de l'environnement physique, en particulier du nombre et des types de bâtiments, de la diversité architecturale et de l'ornementation, des éléments du paysage, du mobilier urbain, de la signalétique piétonne et de l'activité humaine.

Commentaire

Le fait de se baser sur des vidéos peut exclure plusieurs facteurs émotionnels par rapport à un relevé terrain (olfactif ou éléments périphériques en dehors du champ de la caméra).

Table 2. Summary of models^a

Urban design quality	Significant physical features	Coefficients	p-values
Imageability	people (#)	0.0239	0.000
	proportion of historic buildings	0.970	0.000
	courtyards/plazas/parks (#)	0.414	0.000
	outdoor dining (y/n)	0.644	0.000
	buildings with non-rectangular silhouettes (#)	0.0795	0.036
	noise level (rating)	-0.183	0.045
	major landscape features (#)	0.722	0.049
Enclosure	buildings with identifiers (#)	0.111	0.083
	proportion street wall—same side	0.716	0.001
	proportion street wall—opposite side	0.940	0.002
	proportion sky across	-2.193	0.021
	long sight lines (#)	-0.308	0.035
Human scale	proportion sky ahead	-1.418	0.055
	long sight lines (#)	-0.744	0.000
	all street furniture and other street items (#)	0.0364	0.000
	proportion first floor with windows	1.099	0.000
	building height—same side	-0.00304	0.033
Transparency	small planters (#)	0.0496	0.047
	urban designer (y/n)	0.382	0.066
	proportion first floor with windows	1.219	0.002
	proportion active uses	0.533	0.004
	proportion street wall—same side	0.666	0.011
Complexity	people (#)	0.0268	0.000
	buildings (#)	0.0510	0.008
	dominant building colours (#)	0.177	0.031
	accent colours (#)	0.108	0.043
	outdoor dining (y/n)	0.367	0.045
	public art (#)	0.272	0.066

Notes: ^aModels of imageability, human scale and complexity were re-estimated since the publication of the final report (Ewing et al., 2005b), which accounts for the minor differences in variables and coefficient values.

Diapo Certu sur le livre :

http://www.evenements.cerema.fr/IMG/pdf/atelier_11_-_Presentation_de_Frederic_HERAN_reduit.pdf

Etude sur l'**impact des coupures urbaines** dans les relations entre les populations alentours (**la séparation des communautés**). Ils relèvent les principaux impacts des coupures :

Impacts immédiats

Délais, détours et dénivelés (les 3 d) - Obstacles physiques

Ils augmentent le besoin **d'énergie musculaire** car il **augmente la distance et le dénivelé** à traverser

Insécurité routière et inconfort lié aux nuisances - Obstacles psychologiques

Entraîne un **surplus de danger et de gêne** rendant nécessaire un **accompagnement pour les vulnérables** pouvant amener à **renoncer à se déplacer**

Barrières de trafic

Selon les Indicateurs

- **Volume véhicule et piéton/ contre-allées (atténue) / largeur du trottoir / fréquence de franchissement / vitesse de véhicule**

Réduction des interactions « face à face » - Impact à moyen et long terme

Ils provoquent un **délitement du lien social**, renforçant le sentiment d'exclusion surtout chez les plus basses revenus

- **Accès plus difficile au service de proximité impactant à moyen terme** les interactions par la **diminution des relations de voisinage** « séparation des communautés » dans pays anglo-saxons.

Pour les **usages non-motorisés**, il préconise un réseau **maillé** (assez finement) car se sont des flux **diffus à contrario** des flux **motorisé** qui demande un réseau **hiérarchisé**.

Entraîne des **Impacts à long terme qui modifient le fonctionnement urbain**. C'est le **Paradoxe du lien qui coupe**. Il augmentation de l'accessibilité éloignée au détriment de l'accessibilité rapprochée rendant plus facile de traverser la ville en voiture que la rue à pied.

Commentaire

Pour cette étude, la partie retenue est celle portant sur les **principaux impacts des coupures**. Elle comporte des éléments pouvant être réutiliser dans l'élaboration de nos critères.

Tableau 12
Les quatre impacts indirects majeurs
communs à l'ensemble des nuisances en milieu urbain

Impact direct \ Impact indirect	Désaffection pour les modes actifs	Diminution des relations de voisinage	Dégradation de la santé humaine	Dégradation du cadre de vie
Pollution atmosphérique	Gêne dans l'effort	Échanges peu agréables dans un environnement pollué	Maladies pulmonaires, cancers...	Bâtiments salis Fumées, odeurs
Bruit	Déplacements peu agréables dans un environnement bruyant	Échanges peu agréables dans un environnement bruyant	Effets de nature physiologique ou psychologique	Lieux calmes peu nombreux
Insécurité routière	Crainte de traverser les voies à pied ou d'emprunter les artères à vélo	Échanges limités par peur d'affronter le trafic	Traumatismes physiques et psychiques Décès et deuil	Risque d'accident préoccupant
Consommation d'espace	Espaces réduits pour les piétons souvent inexistantes pour les cyclistes	Éloignement des espaces vécus	Stress lié aux espaces restreints	Peu d'espaces non soumis au trafic
Effet de coupure	Délais, détours et dénivelés dissuasifs	Relations réduites entre rives et à proximité	Obésité liée au manque d'exercice physique	Espaces éclatés, discontinus
Effet sur les paysages	Piétons et cyclistes peu visibles dans un paysage dominé par la voiture	Échanges peu agréables dans un paysage dégradé	Dépression dans des paysages agressifs et chaotiques	Espace urbain dominé par la circulation automobile
Spirales négatives	report vers les modes motorisés nuisances	recherche de relations lointaines report vers motorisés nuisances	abandon des modes actifs report vers motorisés nuisances	fuite en périphérie hausse du trafic nuisances

Source : Héran, 2011.

Mobilité piétonne suisse (2020)c Marchabilité et santé – comparaison entre 16 villes suisses : Satisfaction – enquête auprès de la population sur la mobilité piétonne, actif-traffic, Mobilité piétonne Suisse , HES sciences techniques Rapperswil, 2020 p 25-31
https://mobilitepietonne.ch/wordpress/wp-content/uploads/2020/06/Marchabilit%C3%A9_et_sant%C3%A9_rapport_final.pdf

3^{ème} partie de l'enquête qui réalise une **enquête d'opinion auprès des habitants par un questionnaire en ligne** (hors site) sur l'espace perçus et leurs avis sur les aménagements piétons de leur ville (**perception de l'action public**)

Les différentes parties du questionnaire

- Indication sur les personnes participant-e-s (**facteur individuel**)
- Mobilité des marcheuses-eurs en ville (**pratique dans une semaine type**)
- Évaluation de la situation actuelle dans toute la ville ainsi que sur les tronçons souvent parcourus
 - Réseau piétonnier (structure / lisibilité etc.)
 - Infrastructure piétonne
 - Bien être
 - Ambiance dans le Traffic
- Évaluation de la situation actuelle dans l'administration et auprès des responsables politiques, mesures concrètes d'amélioration
 - Valeur accordée à la planification (volonté des pouvoirs publics locaux / communication)
- Commentaires ouverts et retours pour l'administration communale
 - Relevé des défauts ou proposition d'amélioration dans la commune (avec une carte) **retour d'expérience**
 - Niveau de satisfaction (paysagère / structurations sociales / logement / professionnelle) permet de connaître le cadre de l'étude

Cet ouvrage rassemble une « boîte à outil » de projet en faveur des piétons. L'auteure réalise avec chacun des projets présentés, un état des lieux accompagnés de commentaire pour expliquer l'intérêt d'un tel aménagement et ces références. La plupart des espaces semblent avoir été **étudiés directement sur site** (selon le crédit photo). Elle conclue son ouvrage par des prescriptions qui s'établissent en **4 grands principes** :

Renforcer l'envie de marcher plus souvent et plus longtemps au quotidien

L'une des actions recommandées est **d'agréments** l'espace et **diversifier les ambiances** des lieux traversés pour donner une **dynamique** dans le plaisir de marcher. Cette dynamique de la marche peut être renforcé par une **mise en surprise** de l'espace, dans l'objectif est de **rassurer le piéton sans saturer son champ de vision** par trop d'informations (garder une part de mystère)

Au-delà de la marche de proximité, la marche comme mode de transport

Ce principe met en avant le besoin de **d'aller au-delà des polarités centrales** lorsqu'on traite de la question de la marche, de s'engager dans les périphéries. Cette approche s'inscrit en incluant **la marche au sein du réseau** de transport urbain comme un **mode de transport à part entière**.

L'un des grands outil mise en avant est les **connecteurs** qui prennent 4 grandes formes :

- Les connecteurs **verts** (coulées vertes, parcs, etc.)
- Les connecteurs **bleus** (cours d'eau, bassin, canaux, etc.)
- Les connecteurs **animés** (rue commerçante, lieux de sortie, etc.)
- Les connecteurs **calmes** (rues résidentielles etc.)

Cette inclusion des espaces périphériques s'accompagne également par la communication qui les inclues dans une double cartographique (quartier et de la ville) pour mieux placer les différents espaces dans un réseau global et à une échelle de la marche du quotidien tel que le métro pédestre (metrominuto).

Respecter les marcheurs dans leur propension à marcher

Cette approche soutien les dynamiques portés par les piétons. Dans ce sens, elle préconise de respecter les **lignes de désir** et la **porosité** des cheminements en permettant aux piétons de faire « *un pas de côté* » avec une **signalétique intuitive** se basant sur le vécu des usagers. En même temps, elle préconise de lutter contre les **coupures urbaines** et travailler sur les **agrafes** pour renforcer les continuités territoriales.

Installer la marche au cœur de l'intermodalité

L'un des points majeurs de ce principe est de se concentrer sur les **interfaces** (parking relai, arrêt de transport) entre la marche et les autres modes de transport. Cette connexion se construire dans une logique **d'accessibilité** des espaces et le fait d'avoir des **lieux de vie** pour ne pas avoir une approche purement axée sur le **transit**.

Cette étude utilise le prisme des **sciences cognitives** pour **percevoir l'aménagement urbain**. Elle utilise comme terrain d'étude les nouveaux abris de la ligne T3 (tramways) à Paris. **L'enquêtrice pose directement des questions sur site** aux usagers qui semblent avoir une **grille de thème à aborder** sans avoir une trame de questions prè établie.

Il en ressort que la perception du voyageur est « *d'avantage guidée par ses besoins et les signes forts construits, que par les intentions d'un méta-design du concepteur.* »

Voir la différence entre l'espace conçu et l'espace vécu.

Les indicateurs sensoriels

La perception visuelle

Cet indicateur correspond à « **la capacité à identifier un objet à l'aide de ses attributs visuels** selon sa couleurs, sa forme, son contours, sa texture, sa taille, son orientation spatiale et les mouvements éventuellement) » (Jacob et Jeannerod 2003).

- **L'ambiguïté** (faciliter d'identifier l'usage d'un aménagement / équipement)
- La perception qui prime chez les usagers est une **vision utilitaire** (égocentré) des aménagements. On remarque ce qu'on utilise (le design des assis) ou de ce qui manque (un coupe-vent). Les autres éléments liés à **l'esthétisme** (design) ne sont pas forcément remarqués car il y a une volonté **d'intégration et de cohérence** des équipements avec leur environnement.
- **Mémorisation** : mettre en plus ou moins des éléments en avant pour **stimuler notre regard**. Des corbeilles qui ne sont pas mis en avant entraine des détritrus sur la voirie et des éclairages de couleurs sur le toit des arrêts permet de les marqués dans l'espace nocturne.

Elle fait ressortir deux types de voyageurs

- le voyageur **expert** qui circule très régulièrement sur la ligne à une perception holistique très rapide des informations et éléments utiles car son esprit est entrainer pour les traiter
- le voyageur **naïf** est un usager de passage qui n'a pas assimilé les repères visuels

Perception égocentrée Stimulus ascendant (<i>bottom-up</i>) : des sensations passives vers les concepts	L'expérience visuelle (consciente ou non) est initiée par des images projetées sur la rétine. Celui qui voit est au centre
Perception allocentrée Stimulus descendant (<i>top-down</i>) : de l'intention active vers le monde extérieur	L'attention se porte sur le monde. La computation qui transforme la perception en représentation

Figure 1 – Stimulus ascendant vs stimulus descendant

Perception et Ambiguïté	Perception et Conscience	Perception et Attention
Information visuelle	Sélection visuelle et Adaptation	Amplification attentionnelle
Mémoire à long terme	Information subjective/objective	Ordre de la séquence
Egocentrée/Allocentrée	Détail écologiquement pertinent	Durée

Figure 2 – Principales conclusions

Ancrage institutionnel : une approche collective et politique

La dernière partie se positionne sur une vision de la marche sur le long terme ou comment **ancrer la marche comme une mobilité à part entière ?**

L'un des principaux outils qui permet de fixer une idée dans le temps, c'est la loi ou un cadre juridique. La France étant un pays centralisé, la première approche est de **connaître le cadre réglementaire national** par **l'étude de documentation** encadrant les cheminements piétons et ses usagers.

- Le code de la route, la loi sur l'accessibilité, schéma national, etc..

Il est toujours intéressant de comparer les cadres réglementaires nationaux avec des pays limitrophes pour avoir des **outils de comparaison**.

En outre, l'échelle la plus naturelle pour étudier la marche est le maillage politique le plus fin, donc les collectivités territoriales locale. Elles sont le lieu où est planifié et mise en œuvre les différentes politiques piétonnes. Cela permet de connaître les documents développés et le cadre juridique qui les encadrent qui définit leur ancrage, leurs approches opérationnelles pour développer la marche et les moyens accordés.

Le second point de l'approche locale est la communication entourant la marche. Comment est **promeut la marche** au sein du territoire et les méthodes de **sensibilisations** mise en place auprès de la population et les **retours des usagers**.

Au-delà des actions politiques, la question de **l'Imaginaire commun** s'appuie sur les outils de **participation des citoyens** au sein des projets d'aménagement piéton et la présence au sein du **tissu associatif local** d'association en faveur de la marche ludique/sportif (randonnée) ou du développement de la marche utile ou du fait qu'elle soit accessible à tous (association d'usager) qui est souvent un **indicateur de la vitalité citoyenne (empowerment)**.

	Marchabilité suisse (MobiSuisse, 2020)	Baromètre des villes marchables (FRP-Place aux piétons, 2020)	Plan piéton/Brest Métropole, 2015)	Plan piéton (Strasbourg, 2013)	Plan piéton, (Remes, 2017)	Plan marche (EPT Plaine Commune, 2014)	Cœur de Métropole (Métropole de Rouen Normandie, 2012)	Paix stratégie piétons (Ville de Paris, 2015)	Grand Lyon Métropole
Approche communale									
Ancrage juridique -politique									
engagement politique contraignant (pouvoir de police) - porté opérationnel				x	x				x
inscription de la marche dans les documents cadres de planification (SCoT / PLU /PDU)			x	x	x				x
Mise en place d'un plan piéton / PAVE / référentiel d'espace public - feuille de route			x	x	x	x		x	x
Mise en lien des politiques liées aux modes actifs (différenciation / structuration)	x	x			x				x
Approche opérationnelle									
Travail à partir de pôles d'attractivités (point dur)			x	x	x	x	x	x	x
Mise en cohérence d'un réseau piéton sur l'ensemble de son territoire (et les territoires périphériques)	x	x		x	x	x			x
Continuité vers les espaces périphériques (agrafe urbaine)	x	x		x	x	x			x
Moyens accordés									
agent affecté spécifiquement au développement de la marche (ou des modes actifs)									
budget spécifique (participatif)			x					x	
élu référent marche, piétons, ou modes actifs (dans la dénomination de poste)									
Communication									
Promotion de la marche									
Outils d'information pour faciliter la marche (par ex. brochures, cartes, etc.)	x	x	x	x	x				
Jalonnements/ équipements pour faciliter la marche du quotidien (metrominuto, signalétique)	x	x		x	x				
Jalonnements/ équipement pour faciliter la marche du touristique / loisir (randonnée)	x	x					x		
Part modale piéton (EMD ou ressentit / % de trottoir dans l'espace)	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Classification (désignation) des espaces favorables aux piétons				x			x		x
Sensibilisation									
Sensibilisation à la marche des acteurs locaux (plans mobilités entreprise / agent et élus			x						x
Existence d'évènements autour de la marche (inauguration, festival, balade,etc.)	x		x	x	x		x		
Retour Usager									
Engagement de la ville en particulier pour la sécurité des usagers, en particulier des plus vulnérables (enfants, personnes à mobilité réduite).	x	x		x	x				
Amélioration relevée au sein du réseau piéton réalisé durant ces cinq dernières années (ressentit)	x								
La ville assure la continuité piétonne lors de travaux ?	x	x							
La ville met-elle en avant la marche dans sa planification ? (création zone piétonne / parcours ludique, etc..)	x	x		x	x		x		
Demande les points faibles / forts du réseau piéton de la commune	x	x							
Imaginaire commun (responsabilisation)									
tissu associatif - vie locale									
Association de randonnée locale (loisir)		x	x	x	x	x	x	x	x
Association d'usagers locale (mobilité)		x		x		IdF		IdF	x
Participation citoyenne									
Intégration des citoyens dans la prise de décision (budget participatif / questionnaire / conseil de quartier)	x	x	x	x					
cercles d'habitants associés à l'élaboration des plans (intégration des idées émisent par la population)				x					

Certu, Direction des infrastructures de transport (DIT) (2012) Une voirie accessible à tous : Décrets n° 2006-1657 et 2006-1658, arrêté du 15 janvier 2007 modifié le 18 septembre 2012,

Cette fiche récapitulative renseigne toute la **réglementation** ainsi que les **principales recommandations** relatives à **l'accessibilité de la voirie aux personnes handicapées**. Elle se distingue en trois parties :

- La **réglementation** établie par Le décret n°2006-1658
- La **réglementation** établie par Arrêté du 15 janvier 2007 modifié (en 2012)
- Et des **recommandations** émises par le DIT du Certu (Cerema)

Ils viennent compléter la loi du 11 février 2005 pour **l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées**. Cette loi encadre l'ensemble de la **chaîne de déplacement** allant du cadre bâti (intérieur et extérieur), la voirie, les espaces publics, les logements qui s'est améliorée.

Commentaire

Cette étude permet de formuler une **échelle d'importance** supplémentaire aux critères étudiés car s'ils correspondent à la réglementation française renforçant l'intérêt de les prendre en compte.

Fédération française de randonnée et place aux piétons (2020) Questionnaire du baromètre des villes et villages marchables

Enquête à l'échelle nationale souhaitant élaborer un palmarès des villes et villages marchables. Pour cela, le questionnaire se compose :

- « *Aidez-nous à connaître votre quotidien de piéton* » (6 questions) pour connaître le profil du répondant et ces habitudes de déplacement.
- Puis, elle s'axe sur « *le ressenti général sur mon quotidien de piéton* » (6 questions) pour connaître la **perception générale** qu'a le répondant sur la pratique de la marche au sein de sa commune surtout axée sur la **sûreté**.
- Les questions axées sur le **ressenti de sûreté** sont complétées par la partie « *sécurité des déplacements à pied* » (11 questions)
- Des questions axées sur le « *confort des déplacements à pied* » le **dimensionnement des infrastructures** et leur **lisibilité**. (7 questions)
- « *Importance donnée aux déplacements à pied* » (7 questions) évaluent les **actions de la commune** sur la thématique de la marche.
- « *Aménagements et service spécifiques pour les marcheurs* » met en avant des **actions** pour rendre la **usage piétonne attractif** au sein de l'espace communal : par la **lisibilité** de l'espace, en **relevant les points faibles et points forts** selon le répondant, les **priorités** selon les usagers interrogés.
- Enfin, la dernière partie permet de « *mieux vous connaître* » (10 questions) pour compléter le profil d'utilisateur qu'est le répondant.

Commentaire

Compte rendu final de l'enquête est attendu pour le début du mois de septembre 2021

Gaubert.J (2019), Genèse du terme « walkability », article sur le site topophile, 13/11/2019, consulté le 03/06/2021.

<https://topophile.net/savoir/marchabilite/>

Cette article explique la genèse du terme « walkability ». Il viendrait du terme « walkable » (marchable) qui aurait été dans les années 1990 consacré à des aménagements urbains par des association d’usagers américaines traduit par la suite en français par « marchabilité ».

Ce développe simultanément un nouveau concept architecturale et urbanistiques le « New Urbanism » qui reprend des conception développés par Lewis Mumford (1961), Jane Jacobs (1961), William. H. Whyte (1980) et Jan Gehl (1987) pour citer les plus importants, de remettre au centre de l’aménagement urbain l’usage de la marche pour retrouver des espaces de proximité denses et multifonctionnelles et ainsi recréer des lieux de vie et de sociabilité.

Ils nous expliquent les grands concepts entourant la marchabilité qui est mélange entre une approche quantitative (potentiel piétonnier d’un environnement urbain) ou par une approche plus subjective. Cette recherche de remplir des conditions ne doit pas devenir un leitmotiv pour uniformisé les aménagements piétons et nier la singularité de chaque lieu.

Il nous rappelle que la marche n’a pas besoin d’artifice pour être pratiquer, elle se distingue par sa simplicité « *et nous invite à une éthique élémentaire* » (Breton, 2012).

Commentaire

Cette article a aidé à écrire l’introduction est comprendre l’historique de cette notion.

Michaud, V. (2008) La marche au cœur des mobilités : Une démarche innovante Résultats du programme de recherche prospective sur la marche urbaine, Ministère de l'Écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire, Convention de subvention N° 07 MT S 046

<http://isidoreddocumentation.developpement-durable.gouv.fr/documents/dri/RMT08-009.pdf>

Etude financé par la RATP pour réaliser un **travail exploratoire** de groupe **basé sur des temps d'échanges** (hors site) entre différents invités. Ils échantent sur les potentialités de la marche en tant que mobilité propre mais également dans une approche **intermodale**.

« La marche est la base de toute intermodalités, le liant. »

le séminaire « La marche au cœur des mobilités urbaines »

- Parler de la **co-présence** pour une revalorisation de la marche au sein de l'intermodalité pour mieux la valoriser
- Favoriser une meilleure connaissance de la marche (flux) pour mieux les appréhender / mettre en valeur par des études portées par des régions de transport (RATP) et mieux la considérer dans les stratégies mise en place

Les grandes notions qui sont ressorties lors de cette échange :

- **Code de la route belge**
 - o Notion de **Prudence** : les usagés les mieux protégés doivent faire attention aux plus fragiles
 - o **Trottoir traversant** : la hiérarchie au sein de la route est inversée, c'est la chaussée qui traverse le trottoir
- **Haute qualité d'usage** (Cridev) : notion d'évaluation des espaces publics centré sur l'accessibilité des infrastructures.

le séminaire de conception collective

La conclusion de ce séminaire fait ressortir que le piéton est un **acteur urbain total** étant la base de tout déplacement mais très **mal représenté** car elle n'a pas de lobby ou d'industrie etc. qui lui est rattaché. Ainsi, la communication autour du développement de la marche devra être initié par les acteurs publics. L'un des axes de développement est la **sensibilisation dès le plus jeune âge à la marche** (ex : par le pédibus).

Élaboration de pistes émergentes

La marche est potentiellement **multifonctionnelle**. [Paul Gardey de Soos] On peut par exemple distinguer :

- La **marche focalisée** pour atteindre un but (rejoindre une place dans un bus, se rendre au guichet, course d'orientation,)
- La **marche errante** pour bouger (le lèche vitrine, la promenade santé, ...)
- La **marche reliante** pour connecter une origine à une destination (longer un couloir de métro, le pedibus,)
- La **marche signifiante** pour donner du sens, individuel ou collectif (manifestation, parade, pèlerinage, ...)

Celle-ci peut se présenter dans trois registres différents :

- la marche en tant que **mode de déplacement**
 - o Expériences variées visent à faciliter la marche (**les micro-lieux – Genève**)
 - o Faciliter pour se repérer dans l'espace et le temps et lutter contre les **inconvenances** (Régis Herbin)
- la marche en tant **qu'expérience physique et sensorielle**
- la marche en tant que **vecteur d'échanges** dans la ville

Mobilité piétonne suisse (2020)b Marchabilité et santé – comparaison entre 16 villes suisses: Réalisation des aménagements planifiés – Indicateurs de l'importance accordée à la mobilité piétonne, actif-traffic, Mobilité piétonne Suisse , HES sciences techniques Rapperswil, 2020 p 17-24

https://mobilitepietonne.ch/wordpress/wp-content/uploads/2020/06/Marchabilit%C3%A9_et_sant%C3%A9_rapport_final.pdf

L'importance dans la planification piétonne des villes interrogées a été évaluée en s'appuyant sur plusieurs sources :

- Documents de planification (mobilité piétonne / plan thématique ...)
- Entretien avec les responsables de la mobilité piétonnes
- Eléments de communication de la ville
- Statistiques

Cinq domaines d'indicateurs (pas détaillé)

- Stratégies, ressources : (objectif et moyens mis en œuvre pour les atteindre)
- Planification du réseau pédestre ; (selon le respect de la loi fédérale du 4 octobre 1985 sur les chemins pour piétons et les chemins de randonnée pédestre (LCPR)
- Espace public : évaluation des commodités pour le piéton dans l'espace public
- Mobilité piétonne en tant que partie du trafic global : **% surfaces dédiés aux trafic piéton** (part d'espace dédié aux piétons / traversés qui favorise le piéton / liaisons sans détours ou attente) + **mesure modération de la vitesse motorisée + accidentologie des piétons**.
- Communication, contrôle : service dédié à la mobilité piétonne (production de docs thématiques) / doc de sensibilisation / échanges avec des acteurs locaux / extérieures

C'est une approche qualitative qui évalue **la volonté de la ville** à développer leur politique liée à la marche comme moyen de transport

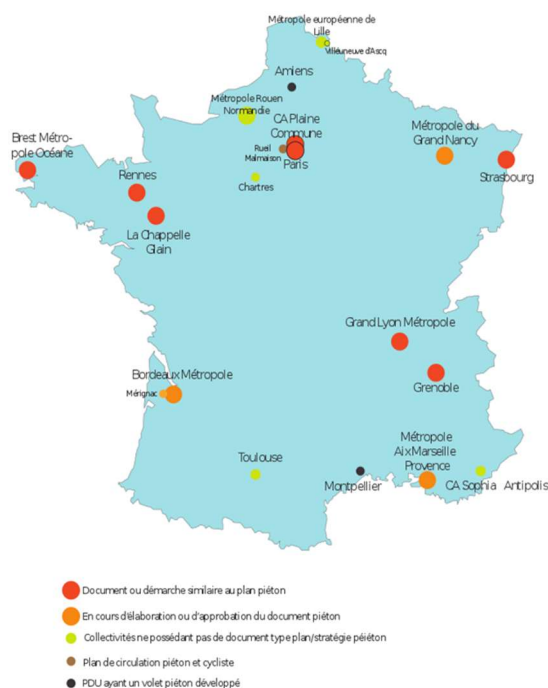
Commentaire

C'est une approche qualitative qui évalue la volonté de la ville à développer leur politique liée à la marche comme un moyen de transport

Ce mémoire à conclut un stage sur l'étude sur la prise en compte progressive des problématiques piétonne aux sein des documents de planifications de collectivités locales françaises.

L'étude c'est axé sur des communes ayant développé **une stratégie piétonne définit soit par l'élaboration de document de planification spécifique à la marche** (plan piéton ou équivalent, PDU, etc.) et/ou une promotion de la marche appuyée.

Cette étude de document a été complété par des entretiens avec des agents référents au sein des collectivités.



Commentaire

Elle étudie un large panel d'actions misent en place pour favoriser la marche dans différents territoires français. Ces différentes approches sont très variables allant d'un plan piéton strasbourgeois ayant une base juridique contraignante car inscrit dans les documents opérationnels jusqu'à l'action cœur de métropole de Rouen comprenant un volet piéton pour favoriser le dynamisme économique du centre-ville.

Van Eeckhout.L, (2019) En Suisse, le lobby piéton défend « ses » trottoirs, Le Monde, Cities
https://www.lemonde.fr/economie/article/2019/03/28/en-suisse-le-lobby-pieton-defend-ses-trottoirs_5442611_3234.html

Article sur la lutte des associations piétonnes suisses pour protéger les trottoirs des flux cyclables pour qu'ils n'utilisent pas les trottoirs comme pistes.

Pétition d'avril 2018 « *Le trottoir est un espace piéton, et doit le demeurer* »

Ils ont fait reculer différentes localités suisses (dont Zurich) pour qu'elles retirent des panneaux autorisant les vélos à rouler sur les trottoirs.

Eviter les conflits d'usage et promeut le **développement de piste cyclables sous la condition de création d'infrastructure sur la chaussée et non sur le trottoir.**

Synthèse

L'approche quantitative : d'un point de vue anglo-saxon, la « marchabilité » correspond à un **indice, un taux calculé à partir du nombre de lieux accessibles à pied d'un point donné**. Il analyse quantitativement les conditions de déplacements à pied et le degré d'équipements d'un quartier. Ils sont souvent un enjeu économique qui soit pour réduire le coût de l'obésité et des maladies cardio-vasculaires ou tout simplement vendre un bien immobilier.

Renforcer la marche utile pour favoriser une activité physique quotidienne

(Enjeux de santé publique)

Un point est commun entre de nombreux commanditaires et de revues portant sur l'étude à **l'échelle du maillage** urbain : la plupart ont pour origine le monde de la santé. Cet intérêt médical pour la marche peut s'expliquer par une recommandation de **L'OMS**² daté de 2003 qui préconise de pratiquer **au minimum 30 min d'activité physique par jour** dont la marche en est l'élément de base. De nombreuses études portent également sur les importants bienfaits de la marche, et des modes actifs en général, en termes de santé publique et individuelle³.

De cette manière, de nombreuses études nord-américaines (*Sealens et al, 2003 ; Franck et al, 2010 ; etc.*) évaluent le niveau de facilité de marcher au sein de différents quartiers et évaluent la part d'habitants ayant une activité physique régulière. Ils concluent qu'il existe une **forte corrélation** entre ces deux facteurs en démontrant que les quartiers les plus favorables à la marche ont proportionnellement plus d'habitants ayant une activité physique quotidienne, donc ayant moins de risques d'être obèses. Au cours de l'étude des différents documents, un consensus s'est formé autour d'indicateurs compilés au sein des «**5D**» (*Ewing & Cervero, 2010*) :

Indicateurs pertinents : Densité de l'environnement bâti / Diversité des usages / Design du quartier / Distance d'accès au transport collectif / Destinations accessibles.

« *L'effet d'entraînement d'une infrastructure accessible à pied, comme des environnements durables, habitables et propices à l'exercice, décrit **souvent le statu quo et non un objectif de la planification urbaine future et des potentiels d'amélioration.*** » (*Dörrzapf et al - 2019*).

Ainsi, la plupart de ces études à une échelle macro (maillage) ont plus pour objectifs de **proposer une grille de lecture** pour réaliser **un état des lieux** de l'espace public et de son impact sur ses usagers et habitants. Cette première approche sert de base à des études plus ciblées qui permettent de proposer des outils pour faire évoluer les aménagements en faveur des piétons.

Difficilement transposable en France ?

Les études françaises qui ont utilisé cette approche se heurtent à un problème lié aux données des recensements fait par l'INSEE (*Chatalic, 2012 – Song, 2018, etc.*) qui ne permettent pas une approche socio-démographique à une échelle assez fine pour être pertinente (comme pour les études anglo-saxonnes). Ce décalage est d'autant fort entre ses deux approches que l'universalisme français s'interdit actuellement de produire des statistiques sociologiques détaillées alors qu'elles sont la base des études anglo-saxonnes. Ce manque rend l'application de cette méthodologie moins pertinente dans le cas d'études françaises ne pouvant appliquer l'ensemble de la démarche à leur propre enquête.

² Site de l'OMS : https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_myths/fr/

³ <https://onaps.fr>

Valoriser l'environnement urbain grâce à une meilleure intermodalité

Une entrée basée sur l'attractivité à pied

Pour trouver une approche plus orientée sur l'aménagement urbain tout en gardant une vision très large du maillage, il faut changer d'enjeu. Partir du monde de la santé pour aller vers celui de la mobilité et l'immobilier.

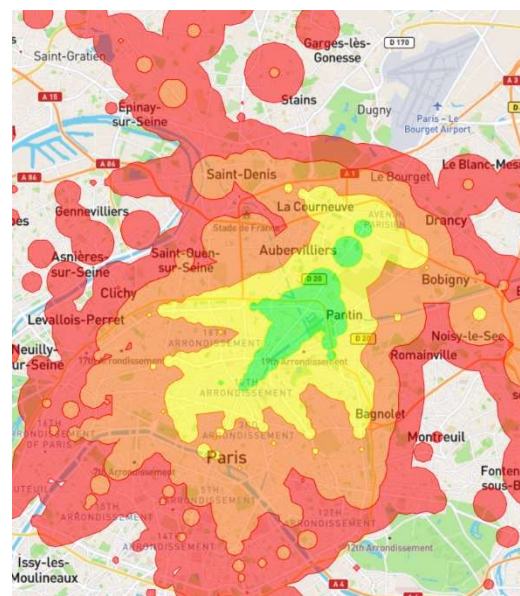
Cette seconde approche s'appuie sur **les mêmes critères cités par les « 5D »** d'Edwing et Cervero en 2010 mais en développant une approche plus centrée sur la **complémentarité du réseau piéton avec les autres moyens de déplacement**.

Une logique de **rabattement vers les transports en commun** est envisagée (ex : rabattement piéton des futures gares du Grand Paris Express), et parfois fait l'objet de financements (ex : *1% piéton pour chaque projet de TCSP à Strasbourg*).

La marche est le liant entre **l'arrêt de transport** et le maillage dans lequel il s'inscrit. Cette **cohérence** entre les différents réseaux de transports devint un outil de valorisation de l'espace urbain comme par exemple dans le « **Walkscore** » présenté dans une étude du Cerema (*Grangeon-2017*). On **valorise un bien immobilier ou un commerce par son potentiel d'accessibilités** à différentes destinations et sa proximité à variété d'infrastructures de transport (arrêt ou piste cyclables).

La **carte isochrone** est meilleure représentation de cet enjeu permettant dans notre exemple de connaître l'accessibilité à pied en 15, 30, 45 ou 60 min grâce au ligne majeur de transports en communs de la RATP.

Indicateurs pertinents : Distance à l'arrêt de transport collectif le plus près (accès / fréquence), Proximité d'infrastructure de mobilité active, présence d'un arrêt, équipement de l'arrêt,



Source : Atelier01 - carte isochrone depuis la porte de la Vilette

La marche, une mobilité mal valorisée

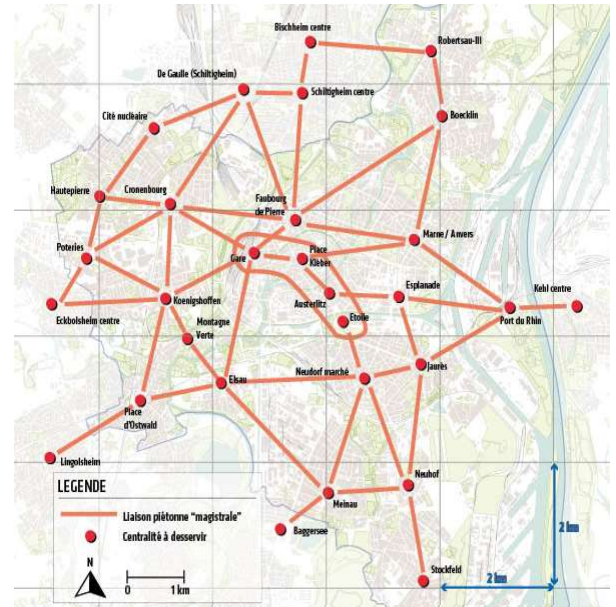
La marche est le liant de toute intermodalité, mais elle est souvent dévalorisée dans les études statistiques (Enquête ménage déplacement) **n'étant pas considérée comme l'élément structurant de la chaîne de déplacement** (source : Rabaud, Lanoy, Richer) .

La proposition portée par Jacques Lévy est de revaloriser la marche à pied lors de ses études par la notion de « **coprésence** ». Elle a pour objectif de **rendre toute sa place à la marche au sein des chaînes de déplacement** en prenant en compte lors des analyses l'ensemble des modes de transport, dont la marche et pas seulement l'élément le plus « lourd » traiter comme l'élément prépondérant supplantant tout le reste. Cette notion souhaite **revaloriser l'image de la marche** lors de l'analyse de ses enquêtes permettant de mieux sensibiliser les lecteurs à son importance et **déconstruire la hiérarchisation entre les différents modes de transport** pour montrer que les modes actifs sont tout aussi important que les modes ayant des infrastructures lourdes.

Promouvoir la marche comme une mobilité propre (multimodale) pour augmenter les temps de marche

Ces dernières années ont vu grandir l'engouement pour les modes actifs surtout porté par le vélo. Elle s'inscrit la marche dans une logique de multimodalité ou elle devint une mobilité globale à échelle d'une aire urbaine. C'est une logique commune aux autres moyens de transport où l'on **construit le réseau piéton un peu sur la même logique qu'un cycle**. Ainsi sur le principe de la cyclabilité de (Rérat, 2019), cette méthodologie se concentre sur les infrastructures selon 4 points :

- Le premier porte sur la **cohérence** du réseau. Plutôt que de traiter l'ensemble des voiries de manière uniforme, comme dans la logique zonale, il s'agit de **structurer les cheminements** piétons pour permettre une meilleure desserte de différents pôles. Des grands axes piétons comme les magistrales (*Plan piéton de Strasbourg, 2013*) irriguent l'ensemble du territoire, facilitant les trajets à pied d'un quartier à l'autre, en diminuant les coupures urbaines (Héran, 2011). Les cheminements doivent être les plus **direct** pour être des choix rationnels tout en étant **connecter** le plus finement aux maillages urbains et permettre à la marche de se diffuser dans les espaces périphériques.



Plan des magistrales - Plan piéton de Strasbourg - 2013

- La thématique la qui aborde la conception des cheminements piétons est lié à **l'accessibilité**. On prévoit l'aménagement de la voirie selon les plus **vulnérables** sachant que nous sommes tous susceptibles de devenir vulnérables même temporairement.
- L'un des points transversaux qui revint dans chacune des approches est la notion de **sécurité**. Dans cette vision, on **structure la rue selon volume / vitesse** des différents flux (motorisés ou actifs) pour **lutter contre les conflits d'usages** que ce soit lors des traversées ou du partage de l'espace.
- Le dernier point est **La Qualité environnementale** fait le lien avec une vision plus subjective de la marche en étudiant **l'impact des éléments environnementaux aux cheminements piétons** (bâti, place) pour relever les éléments qui structure **l'ambiance urbaine**.

Cette approche peut-être complété **par une vision sensorielle de l'expérience piétonne** qui va évaluer l'envie de marcher.

Une approche sensible : entre marche contrainte et marche plaisir

« La ville se compose et se recompose, à chaque instant, par les pas de ses habitants. Quand ils cessent de la marteler, elle cesse de battre pour devenir machine à dormir, à travailler, à obtenir des profits ou à user son existence » (Pierre Sansot, Poétique de la ville, 1973).

L'une des principales différences avec les autres modes de transport et la marche vient surtout de l'**expérience piétonne** qui ne comprend pas seulement des critères fonctionnels et physiques mesurables, mais également des **éléments subjectifs**. Cela peut prendre différente forme comme :

La perception individuelle de l'environnement, le niveau d'inconfort, des facteurs physiques ou des préférences personnelles.

Cette approche sensible de la marche dans une volonté de formaliser des critères ou éléments influent sur la marchabilité des espaces publics. Deux approches y font référence.

Rendre l'émotion objective par la contrainte

La première approche souhaite **objectiver et quantifier des éléments subjectifs** de l'environnement de la rue à l'aide d'un protocole empirique. Soit par l'étude de vidéos de déambulations dans des rues tests de personnes avec des **profils sociologiques différents** pour connaître les différentes sources d'**inconfort** ou d'éventuel **conflit d'usage** (Ewing et Handy, 2009) où avec l'aide de biocapteur pour relever le niveau de **stress** des participants dans les espaces publics pour analyser le **sentiment de sécurité (sûreté)** (Dörrzapf et al., 2019). Cette vision axée sur des émotions se relie à la **marche contrainte** pour essayer d'étudier le **piéton comme une mobilité comme une autre** avec une **approche scientifique des émotions**.

Cette volonté de **rationaliser l'émotion pour la quantifier et la traiter comme des données objectives et comparables** est difficilement reproductible car l'environnement dans lequel évolue le sujet est inconstant et évolue sans cesse (travaux, événement ponctuel, etc.). Ce contexte rend compliqué la collecte de données fiables car l'environnement de l'étude peut varier grandement entre deux sessions de relevé.

L'envie de marcher en y prenant du plaisir

La seconde approche met en avant dans l'expérience piétonne le ressenti par des enquêtes liées à des retours d'usages. Dans son ouvrage Lavahindo (2012) rassemble une « boîte à référence » de projet en faveur des piétons pour expliquer l'intérêt d'un tel aménagement par leur **appropriation** par les habitants et **l'usage et l'ambiance** qui en découle. Une approche basée sur le **plaisir** va lire la **perception** générale d'un espace pour comprendre les points qui le rendent plus **attractif**.

Ainsi, on reste dans une approche cognitive de l'expérience piétonne (LEVITTE A., 2008) en étudiant l'utilisateur rencontré ou par une enquête auprès des habitants qui sera plus axée sur le **ressenti dans l'espace (espace vécu)**.

L'un des points mis en avant dans ses analyses est de niveau de compréhension de l'espace dans lequel on évolue selon sa **lisibilité** de son aménagement qui évalue son niveau **encombrement**, de **cohérence** dans les aménagements et leur fonction (texture, forme, etc.) et la **facilité à s'orienter** dans le terrain d'étude. Cette approche axée sur l'environnement proche de et complétée par notion de **visibilité** qui permet de se projeter au-delà. Ces deux notions se renforcent entre-elles car plus l'espace alentour est dégagé, plus l'utilisateur a de facilité à visualiser l'espace dans lequel il évolue (Pereyron, 2016).

L'accessibilité : comprendre la contrainte pour créer des espaces équitables

L'une des rares lois françaises* qui structure l'aménagement piétonnier porte sur l'accessibilité pour tous.

Elle normalise des **gabarits** pour créer des **infrastructures et des équipements** limitant la contrainte supplémentaire qu'amènent les vulnérabilités (ponctuelle ou sur la durée)

Cette démarche structurelle est inscrite dans une volonté de créer des espaces **lisibles** et compréhensibles par tous.

Cela permet de renforcer le plaisir de tous les usagers et de ne pas oublier personne.

* la loi du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées

L'aspect ludique et sociale de la marche : entre conception et pratique

La marche plaisir, la marche ludique, la marche sportif et la marche sociale ont tous les mêmes bases d'évaluation dans le corpus de texte :

- La première entrée rencontrée est celle des **équipements** qui se concentre sur **la qualité de l'environnement**. Lors des **études qualitatives**, c'est la présence de certains équipements induit que **l'espace a été conçu pour accueillir certaine pratique** comme par exemple :
 - Un grand nombre de bancs avec de nombreuses terrasses sur une place à surement été conçus pour être un lieu de rencontre
 - La présence d'une signalétique touristique ou de randonnée indique la présence d'équipement (circuit) pour une marche ludique (ou de sport).
- Dans un second temps, un relevé sensible va se concentrer sur **les usages, le confort, la visibilité, la sûreté et la lisibilité** de l'espace. Il est important de compléter par une approche sensible pour relever un potentiel décalage entre la conception de l'espace et la pratique qui développe des « **Usages déviants** », usage qui ne sont pas prévus lors de la conception initiale. Ils peuvent se révéler positif ou négatif selon le point de vue du gestionnaire, mais **les ignorer** peut complètement **fausser la perception** d'un aménagement et engendrer des conflits entre les différents acteurs.

Le comptage pour quantifier les pratiques

Le dénombrement des flux piétons est une méthode dans un espace donné. Si ce dernier est représentatif de certaine pratique, il peut servir comme base d'étude.

La **marche sociale** peut-être étudié par des comptages de **flux « statistique »** (*Mobilité suisse, 2012*) car les **rassemblements** de personne est un bon indicateur pour justifier qu'un **espace sert de lieu de rencontre ou de rendez-vous**. Il faut prendre en compte **l'usage** des espaces pour ne pas faire d'amalgames, car peut-on considérer une gare comme un lieu de marche social ?

Les végétaux aménagés et la végétation spontanée

L'un des points qui fait consensus au sein des études quantitatives, c'est les **aménagements intégrant de la végétation** sont considérés comme des **indicateurs d'un espace agréable**. Ils permettent de **construire des ambiances diversifiées** (bleue et verte) et **atténuent des nuisances** (pare-vue / pare-soleil / atténue les sons).

Dans certaines études, la **végétation spontanée** ou qui s'étend au-delà de l'espace prévue peut être vue comme une **dégradation l'état générale des aménagements** (*Day and all, 2005*) par la présence de « mauvaise herbe » ou l'étalement du réseau racinaire d'un arbre pouvant **impacter l'accessibilité des cheminements**. (*Clifton, 2004 / Negron-Poblete, 2014 / Pereyron, 2016*) en déformant le revêtement.

Chaque élément peut avoir une double lecture, ce qui renforce la complexité d'évaluer les espaces à une échelle assez fine. C'est pour cela qu'il est primordial de **combiner différentes échelles d'évaluation** pour avoir **un équilibre entre grande dynamique et particularité locale**.

Revendiquer la place de la marche en tant que mobilité au sein de l'espace urbain

Pour compléter cette démarche, il est intéressant d'examiner le cadre d'action où s'inscrit la marche en France. Pour cela, l'étude des différents documents édités par des collectivités territoriales françaises ayant élaboré une stratégie piétonne (Raynaud, 2020). Cette enquête est complétée par l'étude de deux questionnaires qui ont demandé aux usagers : leur perception des actions mise en place par leur collectivité pour favoriser la pratique de la marche.

Approche locale pour comprendre les outils sur la mise en place (planification) et la mise en œuvre (opérationnel)

L'un des principaux points qui définit ces stratégies est leur **ancrage juridique**. Il structure l'approche de la collectivité selon **l'inscription d'engagement** en faveur de la marche au sein de document de planification (SCoT, PLU, PDU, etc.) contraignant la collectivité à (essayer) de les respecter (dépendant du pouvoir de police du maire).

A contrario, les plans piétons n'ayant aucun ancrage juridique sont considérés comme des « feuilles de route » dont leur portée se définit selon la bonne volonté des équipes locales.

Après avoir la base d'action légale, le deuxième point est de regarder **l'intégration des réseaux piétons dans la stratégie opérationnelle**. Ce point se concentre sur **l'approche opérationnelle** des actions liées aux développements de la marche et les **moyens** accordés au sein des collectivités.

Si les moyens accordés pour développer la marche sont souvent intégrés dans des thématiques plus large (développement durable, mobilité, mode actif, etc.) sauf sur de rare occasion d'un budget participatif pour des aménagement précis, l'approche opérationnelle permet de mieux visualiser l'avancement des collectivités dans leur stratégie piétonne.

- L'un des premiers échelons est de favoriser la marche au sein de **pôle d'attractivité** (gare, centre-ville commerçant, place centrale, etc.). Il crée ainsi des zones favorables aux piétons qui s'agrandissent au fur et à mesure des nouveaux plans piétons.
- Lorsque le territoire comporte de nombreuses polarités (**archipel piétonne**), ils vont chercher à créer une **cohérence** entre elles, souvent par la mise en place d'itinéraire favorisant la marche (les magistrales strasbourgeoises).
- Au-delà de ces grandes logiques structurantes, c'est de créer une **continuité** dans le réseau piéton à une échelle plus large, en travaillant par exemple sur les agrafes urbaines pour atténuer les coupures et de se reconnecter à des espaces périphériques, qui permet d'étendre la marche par **effet de capillarité** dans le maillage urbain (voir encadré).



La capillarité, la diffusion de la marche dans le maillage urbain

Dans une logique de Front Pionnier, les itinéraires piétons ouvrent des quartiers qui étaient jusqu'à alors peu favorables aux piétons et par un **effet de capillarité (ou de porosité)** au sein du réseau viaire avoisinant, la marche va « **conquérir de proche en proche** » (Lavadinho). La marche se **diffuse** grâce à la mise en place d'un axe structurant ayant un impact sur une large zone alentour.

La communication mise en place

L'un des principaux points qui montre l'implication d'une collectivité dans sa démarche pour valoriser la marche sur son territoire est la **communication**. Elle s'appuie sur les outils mis en place pour réaliser la **promotion de la marche** tel que des **guides piéton** (dépliant ou numérique), **des aides à l'orientation du quotidien et/ ou touristique** (jalonnement) **pouvant intégrer une notion temporelle** (metrominuto).

Ces outils sont souvent accompagnés par une campagne de **sensibilisation** pour inciter les différents acteurs (public, privée, usager) à pratiquer la marche pouvant prendre la forme d'événements comme une inauguration d'une nouvelle aire piétonne ou d'un trottoir.

Les **deux précédents points partent du point de vue de la collectivité**. Il est important pour compléter la démarche de réaliser un **retour usager** pour évaluer l'impact réel des campagnes de communications sur la population. Cette partie prend souvent la forme d'un **questionnaire** à destination des habitants pour relever leur **pratique de la marche**, leur **perception des aménagements piétons** complété par un **avis sur les politiques** mener par leur municipalité.

Imaginaires communs

Dans cette démarche pour inclure la population dans la prise de décision pour développer la pratique de la marche, il est intéressant de finir cette étude sur **l'imaginaire commun**. Sur la place donné ou revendiqué par la population.

Dans une **logique revendicatrice**, le **Tissu associatif** locale est intéressant à étudier. Si une association a été formé et s'implique autour de la marche utile, accessible ou ludique, cela montre une partie de la population s'investit pour développer ces thématiques.

La **Participation citoyenne** est également importante selon l'écho qu'elle rencontre auprès des habitants au cours de cette démarche participative. Il est intéressant d'étudier la présence des citoyens sur l'ensemble tout au long des ateliers : qui reste actif ? et le réel impact des décisions prises lors de ces échanges. Ainsi, l'élaboration d'un budget participatif ou la reprise d'éléments dans des documents de planification émanant de la population sont des signes d'une consultation constructive.

Des angles morts dans les études des marchabilité ?

Certains points que l'on aurait imaginé assez « structurants » n'apparaissent que très peu lors des évaluations de marchabilité étudiés

- **Les enfants** (peut-on poser une grille de question à des enfants pour connaître leur perception de l'espace ? ou faut-il réinventer des techniques plus adaptées en y incorporant une approche ludique comme dans l'étude de la ville de Paris (2020) qui à utiliser un système de vignette à coller sur un fond pour connaître les envies d'équipements des enfants dans l'espace public. On les mentionne comme étant une population potentiellement vulnérable qui profite d'une accessibilité renforcée et d'une meilleure lisibilité mais sans détailler.
- **Les moyens dédiés au développement de la marche** au sein des collectivités et difficilement quantifiables car elle est souvent incorporée dans des champs d'actions beaucoup plus large tel que le développement durable / les modes actifs ou tout simplement, la mobilité. Il manque une vision globale des actions menées sur cette thématique à l'échelle des collectivités.
- **Les différentes temporalités des espaces publics**. Certains espaces sont utilisés différents le matin ou le soir, en semaine ou le weekend, l'hiver ou l'été. A chaque moment correspond des attentes différentes de la part des piétons, des vitesses de marche différente, et donc des perceptions différentes de la marchabilité. La transformation temporaire des espaces est aussi peu abordée : terrasses temporaires l'été, rue fermée à un moment de la journée ou le plus rencontré, le sentiment de sécurité pendant la nuit.

- **L'adaptation des espaces publics face au changement climatique.** Alors qu'une ville plus « marchable » pourrait paraître aussi plus « résiliente », et que la marche est le mode de déplacement le moins polluant, les **critères de confort thermique apparaissent assez peu**. Seul la présence **d'arbres et l'ombrage** ponctuel sont cités. Or parcours frais, présence d'eau, itinéraire ombragé l'été, abri contre la pluie... pourraient être des indicateurs futurs de confort piéton.
- **L'aspect socio-démographique** du profil des piétons est sans doute l'éléments le plus difficile à relever. Il permettrait de comprendre des aspects de marche contrainte due à des vulnérabilités sociales où la notion de plaisir aurait sans doute peu de place dans leur déplacement.