

Le potentiel piétonnier de la ville de Bellinzona: évaluation de la qualité  
des itinéraires piétons autour de la gare

Marika Brancato

Sous la direction du Prof. Antonio Da Cunha



Photo: Marika Brancato, 2015







## **Remerciements**

Je souhaite tout d'abord remercier mon directeur de mémoire, le Professeur Antonio Da Cunha de l'institut de géographie et durabilité de la Faculté des Géosciences, qui a accepté de me suivre tout au long ce mémoire, ainsi que pour ses conseils et ses renseignements.

Ma reconnaissance s'adresse également à l'urbaniste Jordi Riegg, représentante au Tessin de l'association Mobilità pedonale Svizzera, d'avoir accepté d'être experte externe pour ce mémoire, pour sa grande disponibilité et pour ses précieux conseils.

Je souhaite aussi remercier l'ensemble des piétons qui ont bien voulu m'accorder un peu de leur temps en participant aux parcours commentés. Chaque commentaire de leur part a permis d'enrichir ce travail.

Ma gratitude va aussi à toute ma famille, qui m'a toujours soutenu et encouragée pendant mes études.

Enfin, un grand merci à Mattia d'être toujours là pour moi.



## **Résumé**

Depuis plusieurs années, un transfert modal vers une mobilité plus douce est souhaité, afin de répondre, toujours plus, aux critères du développement durable. C'est pour ces raisons que la mobilité douce est en train de devenir toujours plus importante dans les politiques de gestions de mobilité, afin de rendre la ville toujours plus durable et attractive.

Ce travail de recherche se focalise sur la mobilité piétonne, plus particulièrement sur la relation entre l'environnement construit ainsi que l'influence que ce dernier a sur la marche. Le périmètre d'étude est Bellinzona, et plus précisément sa gare CFF, qui a été prise comme point de départ de cette étude, alors qu'elle est en train de subir une grande transformation pour se préparer à l'arrivée d'AlpTransit. Depuis ce point, la gare ferroviaire, quatre itinéraires ont été établis. Ces derniers ont été choisis en raison de leur proximité à la gare. Chaque itinéraire est caractérisé par des spécificités qui lui sont propres (formation, travail, achats et loisirs). Pour évaluer ces itinéraires en termes de marchabilité, nous avons élaboré une grille d'évaluation composée de quatre thématiques et onze critères, qui a été appliquée par l'auteur au travers d'une observation directe. De plus, nous avons eu la possibilité de connaître les sentiments et les exigences des piétons grâce aux parcours commentés.

Les résultats obtenus ont permis de réaliser un diagnostic de la situation actuelle pour chaque itinéraire, en mettant en évidence les forces et surtout les principales faiblesses de ces derniers. Cette démarche a permis de formuler des recommandations pour chaque itinéraire, avec pour but de rendre les itinéraires choisis plus sûrs et plus attractifs, ainsi qu'en renforçant la complémentarité entre transport public sur rail et la marche.

## **Mots clés**

Mobilité douce / Environnement construit / Marchabilité / Piétons / Gare / Bellinzona (Suisse, TI)





# Tables de matières

## Partie A: INTRODUCTION

<b>1</b>	<b>Introduction</b> .....	<b>3</b>
1.1	Contexte actuel et champ d'étude .....	3
1.2	Problématique : questions de recherche et hypothèses.....	5
1.3	Structure du travail.....	7
<b>2</b>	<b>Gestion de la mobilité, régimes d'urbanisation et développement durable</b> .....	<b>8</b>

## Partie B : CADRE THEORIQUE

<b>3</b>	<b>La mobilité</b> .....	<b>15</b>
3.1	La mobilité piétonne : ses avantages et ses enjeux .....	16
3.2	L'importance de la marche dans la chaîne des transports .....	20
<b>4</b>	<b>Marchabilité</b> .....	<b>22</b>
4.1	Facteurs qui influencent la marche .....	22
4.1.1	L'environnement construit .....	23
4.1.2	La perception.....	25
4.1.3	Résumé de la marchabilité dans la littérature .....	27
4.2	Des outils de mesure .....	30
4.2.1	Pedestrian Level of Service (PLOS).....	30
4.2.2	Neighborhood Environment Walkability Survey (NEWS) .....	31
4.2.3	Walk Score .....	31

## Partie C : CADRE TERRITORIAL ET METHODOLOGIE

<b>5</b>	<b>Etude de cas : la ville de Bellinzona</b> .....	<b>35</b>
5.1	Cadre générale .....	35
5.1.1	Mobilité au sein de l'agglomération du Bellinzone	36
5.1.2	Mobilité au sein de la ville .....	42
<b>6</b>	<b>Méthodologie</b> .....	<b>46</b>
6.1	Les critères d'évaluation .....	46
6.2	Observation directe.....	51
6.3	Parcours commenté.....	53
6.4	Les itinéraires .....	53

## Partie D : ANALYSE DES RESULTATS

<b>7</b>	<b>Résultats de l'observation directe et des parcours commentés</b> .....	<b>61</b>
7.1	Le point de départ : la gare de Bellinzona .....	61
7.2	Itinéraire 1 : Formation.....	63
7.2.1	Résultats de l'observation directe .....	63
7.2.2	Le parcours commenté.....	69
7.3	Itinéraire 2 : Travail .....	71
7.3.1	Résultats de l'observation directe .....	71
7.3.2	Le parcours commenté.....	76

7.4	Itinéraire 3 : Achats.....	77
7.4.1	Résultats de l'observation directe .....	77
7.4.2	Le parcours commenté.....	81
7.5	Itinéraire 4 : Loisirs .....	82
7.5.1	Résultats de l'observation directe .....	82
7.5.2	Le parcours commenté.....	86
<b>8</b>	<b>Possibles améliorations .....</b>	<b>88</b>
<b>9</b>	<b>Conclusion .....</b>	<b>96</b>
<b>10</b>	<b>Bibliographie .....</b>	<b>99</b>
<b>11</b>	<b>Annexes .....</b>	<b>107</b>

Partie A:  
**INTRODUCTION**





# 1 Introduction

La forme et la structure de la ville émanent des constantes additions mises en place par l'homme au travers du temps. La ville est en constante évolution, et il y a une relation directe entre le changement socio-technique et la façon de l'organiser.

La ville contemporaine est caractérisée par l'étalement urbain, lequel a été permis grâce à la démocratisation de la voiture. La dilution de la ville a provoqué la création d'une périphérie autour du centre ville, jusqu'à arriver à une périurbanisation qui a provoqué l'occupation désordonnée des sols agricoles. La forme de la ville contemporaine a été fortement influencée par l'accroissement de la vitesse de déplacement du au transport individuel motorisé. L'arrivée de la voiture a changé radicalement l'ensemble de l'occupation du territoire. Tout ce qui, avant, devait être accessible à pied ou avec les transports publics s'est ensuite étalé en surface, ce qui a permis la construction de nouvelles zones toujours plus éloignées du centre ville, tout en créant un tissu urbain plus fragmenté. Ces zones, loin des centres villes, sont devenues toujours plus attractives pour plusieurs raisons : des facteurs de sécurité, une recherche d'intimité et de tranquillité, et des aspirations individualistes. Ces facteurs d'attractivité vont renforcer une dépendance à la voiture, ce qui crée un cercle vicieux. Cependant, la voiture n'a pas uniquement des avantages, mais aussi beaucoup d'effets négatifs. En effet cette motorisation individuelle a de forts impacts, notamment sur la société et l'environnement : l'occupation des sols, la consommation des ressources non renouvelables, les pollutions atmosphériques et sonores. De plus, ce type de mobilité peut être considérée, en partie, responsable des problèmes contemporains de santé de la population, car il incite les individus à la sédentarisation.

À cause de ces caractéristiques négatives liées aux villes étalées et ainsi dépendantes de l'automobile, à partir des années 1970, la volonté d'atteindre un développement urbain durable devient toujours plus importante. Ce concept a la caractéristique d'agir sur plusieurs fronts, dont un vital changement des modes de déplacements. C'est dans ce détournement d'idéologie que la mobilité douce, c'est-à-dire l'ensemble des moyens qui utilisent la force musculaire, est en train de devenir toujours plus importante dans les projets urbains de nombreuses villes. En effet, à partir des années 1990, la marche prend toujours plus importance, autant au sein des autorités publiques que pour les chercheurs. C'est à cette période qu'on commence à organiser les premiers programmes nationaux de recherche, notamment le PNR41, qui s'occupent de l'environnement et des transports, et mettent l'accent sur l'importance d'exploiter à fond le potentiel de la mobilité douce. Lors de ces mêmes années, en Suisse, au niveau politique, l'Office fédéral des routes décide de créer l'unité « Mobilité douce » (FSU, KPK/COSAC/COPC, 2011).

Ce mode de déplacement est intéressant grâce à plusieurs avantages qui seront détaillés plus loin dans cette étude, que ce soit pour l'individu qui la pratique, mais aussi pour l'ensemble de la collectivité.

## 1.1 Contexte actuel et champ d'étude

Aujourd'hui la mobilité est un facteur qui a un poids très important dans la gestion des villes, et plus précisément pour ce qui concerne la consommation énergétique, alors qu'elle consomme (en 2011) environ un tiers du total de l'énergie consommée en Suisse (36,5%). De plus le secteur des

transports est en continue évolution. En effet, entre 1990 et 2011, on a eu une augmentation de 18,3% de la consommation d'énergie due aux transports. Le trafic routier est le responsable principal des consommations énergétiques des transports (86%). Le 70% est utilisé par les voitures de tourisme.<sup>1</sup> Vu la grande influence des transports dans la consommation totale d'énergie, il est clair que ce secteur joue aussi un rôle prédominant dans les émissions des gaz à effet de serre. En effet, sans surprise, les transports sont en première position avec 31% d'émissions de CO<sub>2</sub>.<sup>2</sup>

Les données relevées lors du microrecensement, qui s'est déroulé en 2010, montrent, en moyenne, qu'une personne en Suisse parcourt 37 km par jour, et le temps correspondant pour ce trajet est de 83 minutes. Pour l'ensemble de ces déplacements le TIM (Transport individuel motorisé) est le moyen le plus répandu sur le total des distances journalières (66,4%), et seulement le 7,7% est effectué à mobilité douce (à pied ou à vélo).

Mais si on regarde les mêmes déplacements du point de vue du temps ; les déplacements en voiture, grâce à la vitesse élevée, représentent seulement le 41% du temps parmi les déplacements journaliers. Tandis que la mobilité douce, malgré une plus faible utilisation, atteint presque le même pourcentage de TIM (42%).

Si on regarde encore plus en détails, et qu'on prend en considération les étapes,<sup>3</sup> on constate que presque une étape sur deux concerne la mobilité douce. Les étapes suivies en marchant ou à vélo caractérisent fortement tous les motifs de déplacements. Mais les motifs qui sont les plus influencés sont la formation (65%), les loisirs (53%) et les achats (52%) (OFS, 2012).

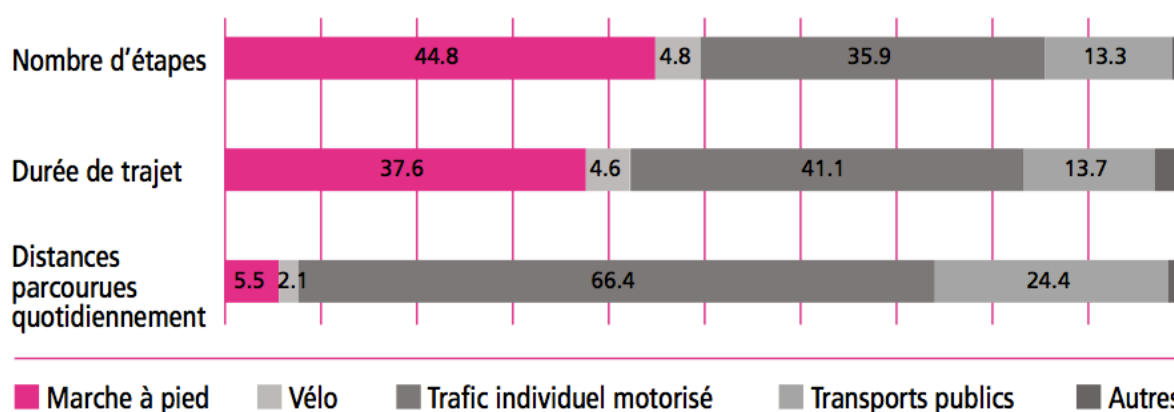


Figure 1 : Choix du mode de déplacement en Suisse<sup>4</sup>

Grâce à ces résultats, on peut constater que souvent la marche n'est pas utilisée comme un moyen de transport principal, mais qu'elle est indispensable pour accomplir un déplacement, c'est-à-dire elle est très utilisée pour passer d'un moyen de transport à l'autre. Néanmoins, en moyenne, chaque personne effectue 2 kilomètres à pied chaque jour.

<sup>1</sup> Données du 2011 tiré par : <http://www.uvek.admin.ch/verkehrspolitikdesbundes/02767/02880/?lang=fr>

<sup>2</sup> Données du 2010 tiré par : <http://www.uvek.admin.ch/verkehrspolitikdesbundes/02767/02879/?lang=fr>

<sup>3</sup> « On entend par étape toute partie de trajet effectuée avec un seul et même moyen de transport (trois étapes par exemple pour quelqu'un qui va à la gare en vélo, prend le train et parcourt à pied la distance entre la gare d'arrivée et son lieu de travail) ». (Office fédérale de la statistique (OFS), 2012, p. 8)

<sup>4</sup> Source : Office fédérale des routes et Mobilité piétonne. (2014). *Réseaux de cheminements piétons*. p.9

Si on passe à l'analyse des motivations qui influencent le choix du moyen du transport, on voit qu'en général l'individu décide de se déplacer avec une mobilité douce surtout si les distances à parcourir sont courtes. Il y a d'autres raisons qui peuvent influencer ce choix, mais qui ont un poids mineur, comme des problèmes de santé. Au contraire, le choix d'utiliser la voiture est surtout à cause des raisons de confort et du temps de déplacement mineur. Mais l'une des motivations provient aussi du manque d'alternatives.

Un dernier aspect très important qui est révélé dans les résultats du microrecensement est les distances parcourues avec les différents moyens de transport. On peut bien noter que le 46% des déplacements avec la voiture ne font pas plus de 5 km. C'est surtout avec ces types de voyages courts que la mobilité douce devient très compétitive (OFS, 2012).

Malgré une tendance similaire sur l'ensemble du territoire helvétique, ils existent des disparités significatives entre les différentes régions. En particulier, les résultats révèlent des différences non négligeables entre contexte urbain et rural, entre régions linguistiques et aussi à l'intérieur d'une même agglomération où il y a des disparités entre centre et périphérie.

Pour la poursuite de cette recherche, on a décidé d'analyser la ville de Bellinzona (canton du Tessin). Cette ville a été choisie pour les raisons principales suivantes : premièrement cette ville, comme tout le canton du Tessin, a été peu évaluée en matière de mobilité douce, et deuxièmement le Tessin est caractérisé par un fort taux de motorisation. En effet ce canton a le taux le plus élevé de motorisation dans l'ensemble de la Suisse. Mais malgré cela, les tessinois ont le plus petit degré de mobilité. De plus, ces dernières années, le temps des déplacements a connu une augmentation, malgré que la longueur des distances soit restée constante. Donc on peut supposer qu'on a une augmentation significative de la congestion sur les routes tessinoises (Borioli, 2012). La dernière raison est liée à l'ouverture d'AlpTransit. En effet en 2016, ce tunnel permettra une réduction de temps considérable entre le Nord et le Sud des Alpes, et la ville de Bellinzona sera le premier arrêt pour les passagers directs vers le Sud. Donc elle deviendra symboliquement la porte d'entrée principale du canton du Tessin. Bellinzona a décidé de n'être pas un simple spectateur de cet énorme changement et d'ainsi profiter à fond de cette opportunité à plusieurs degrés et dans différents domaines, par exemple avec de nouveaux projets des transports et de mobilité, dans le milieu touristique avec une volonté de valoriser le patrimoine culturel présent à travers plusieurs moyens, comme la création d'un « visitor center » présent dans le centre ville. Bellinzona souhaite aussi profiter de l'arrivée d'AlpTransit pour un développement scientifique et économique.<sup>5</sup>

## **1.2 Problématique : questions de recherche et hypothèses**

Dans l'optique de la recherche de solutions pour développer une ville plus durable, les projets concernant les rails pourraient être une solution afin de répondre aux déficits créés par l'urbanisme orienté vers l'automobile. Mais le mode de transport ferroviaire ne peut pas être la seule alternative puisqu'il ne résoudrait pas l'ensemble des problèmes. Il est nécessaire de prendre en considération la complémentarité entre plusieurs modes de transport. On peut supposer que la qualité de l'offre des services publics dépend aussi de la qualité des itinéraires qui partent de la gare pour atteindre des destinations centrales, alors qu'il est fondamental d'avoir à l'esprit que les modes doux sont des alliés

---

<sup>5</sup> Source : <http://www.ticinonews.ch/ticino/227193/alptransit-bellinzona-si-sta-preparando>



## Partie A : Introduction

des transports publics, puisqu'ils sont un moyen de transport autour duquel tous les autres moyens sont articulés.

Donc, la ville de Bellinzona a la volonté de donner plus d'importance à la gare CFF. Il est très probable que l'amélioration des conditions des piétons dans les parcours convergents vers ce point est un élément qui pourrait améliorer le succès de cette dernière. Si d'un côté un environnement piéton de qualité est nécessaire pour le bon fonctionnement des transports publics, d'un autre côté c'est important qu'à partir de la gare, ou en général de tous les arrêts des transports publics, le piéton puisse atteindre tous les points d'intérêts de la ville facilement.

De cette façon on peut trouver des avantages dans les liaisons entre les différentes villes grâce à l'utilisation des transports publics, mais aussi à l'intérieur de la ville même, grâce au fait que le passager qui descend du train, et qui n'est pas encore arrivé à destination, puisse atteindre son point de destination en laissant de côté le transport individuel motorisé et en utilisant plutôt des modes qui permettraient d'améliorer la situation actuelle au sein de la ville de Bellinzona, notamment les modes doux et les transports collectifs.

On a vu dans les paragraphes précédents l'importance de la nouvelle gare de Bellinzona pour la ville, mais pour que cette dernière puisse apporter des avantages concrets, il est nécessaire que les cheminements pour piéton entre la gare et les points d'intérêts de la ville soient de qualité. Donc l'objectif général de ce travail de recherche sera de faire un diagnostic de certains cheminements piétons afin de constater la situation actuelle et faire des recommandations si nécessaire.

À partir de cette réflexion découlent les trois questions de recherche suivantes :

**Q1** : Quels sont les éléments qui peuvent induire la mobilité douce, en particulier la marche à pied, en ville ?

**Q2** : Quelle est la situation actuelle pour les piétons dans les cheminements choisis, lesquels souvent sont parcourus pour manque de choix, entre la gare de Bellinzona et les points d'intérêts ?

**Q3** : Quelles sont les possibles politiques publiques afin d'améliorer cette mobilité dans la ville de Bellinzona ? Où et comment doit-on agir ?

En partant des objectifs que nous nous sommes fixés, nous pouvons formuler les hypothèses suivantes :

**H1** : Pour induire les piétons à marcher dans un environnement agréable et sûr, il existe quatre thématiques composées de plusieurs critères qui doivent être considérés comme satisfaisants :

- La sécurité des piétons
- Une perméabilité le long du cheminement
- Une mixité des lieux
- Une esthétique suggestive

**H2** : Aujourd'hui à Bellinzona, les cheminements parcourus à pied sont hérités du passé, lorsque le développement urbain était complètement axé sur la voiture (années 1970). Néanmoins, les

politiques publiques contemporaines n'ont pas encore priorisé les projets pour induire la marche, malgré que cela soit un avantage pour la qualité future de la ville.

### **1.3 Structure du travail**

Le présent travail sera divisé en trois parties principales.

Après la partie introductive du chapitre précédent, la prochaine partie sera dédiée à la construction d'un cadre théorique. Initialement le but est de comprendre pourquoi la marche à pied est en train de devenir toujours plus importante, les avantages qu'elle peut apporter en tant que moyen de déplacement, et pourquoi il est important de considérer la marche comme un moyen de transport parmi d'autres. Donc cette étude révèle l'importance de la prise en compte de la marche dans la planification urbaine afin d'atteindre un développement souhaitable. Pour finir, on va construire un cadre théorique où seront mis en évidence les éléments qui jouent un rôle prédominant dans la prise de décision pour effectuer un déplacement en marchant. Concrètement, cette conceptualisation se basera essentiellement sur la littérature spécialisée et sur des notes de cours.

La troisième partie de la recherche sera plus pratique et se basera sur la partie théorique précédente et elle sera composée à son tour par deux parties principales. Au début, la description détaillée de notre terrain d'étude permettra d'en avoir une meilleure connaissance. Tandis que la deuxième partie consistera de la description de la méthodologie choisie et le choix des cheminements qui seront analysés premièrement grâce à une observation et ensuite à travers des parcours commentés faits avec des usagers.

Finalement, dans la dernière partie, on pourra analyser les résultats, afin de mettre en avant les points forts et les faiblesses de ces parcours, avec l'objectif, si nécessaire, de proposer des recommandations pour améliorer ces cheminements et les rendre plus agréables et accessibles aux piétons.

## 2 Gestion de la mobilité, régimes d'urbanisation et développement durable<sup>6</sup>

La transformation de la ville a eu des impacts directs sur la gestion de la mobilité. En effet, à chaque changement de forme et structure de la ville, il y a aussi des répercussions sur la potentialité de mobilité. Pour clarifier ce processus, on fait référence à la notion de régime d'urbanisation<sup>7</sup> ce qui permet de comprendre les transformations passées qui ont mené à la situation actuelle.

Dans l'histoire des villes européennes jusqu'à ce jour, il est possible d'identifier trois régimes d'urbanisation principaux, avec des phases plus spécifiques : la première époque dure de la fin du Moyen Âge jusqu'à la révolution industrielle, la deuxième à partir de cette révolution jusqu'aux Trente glorieuses et la dernière commence à partir des années 1970.

Initialement, avec la ville préindustrielle, l'impact environnemental est très faible. L'on vivait en symbiose avec la nature. En effet, cette ville est caractérisée par l'utilisation de l'énergie renouvelable et le mode de déplacement principal est la marche, grâce à la proximité et l'intimité qui favorisent le piéton.

Après la ville piétonne, il y a l'avancée et l'imposition de la ville industrielle, cette dernière offrant une possibilité de travail pour les habitants de la zone rurale. C'est pour cela que le début de la ville industrielle est marqué par un déplacement massif vers la ville en provoquant une forte croissance de la population et un élargissement spatial autour des « vieux noyaux ». Il y a un drastique changement dans l'approvisionnement énergétique, en effet le charbon et le pétrole sont à la base de l'organisation entière de la société. Durant cette phase, un exode rural provoque une croissance spatiale de la ville, cet agrandissement se développe autour des noyaux et le long des axes de transports publics.

C'est cette ville qui est l'instigatrice de l'étalement urbain et de l'utilisation de masse des moyens de transport individuels. En effet, après la deuxième guerre mondiale, la production de masse devient la façon type de produire dans le monde occidental. Dans ce contexte, l'étalement urbain prend pied, et concrètement, ces processus se manifestent par « *l'avancement de la ville sur les zones agricoles et forestières, la transformation des zones naturelles en zones construites (que se soient des bâtiments, des routes, des voies de chemin de fer, des parcs urbains, etc.)* » (Bieler, et al., 2003, p.3). De plus, cette transformation provoque ainsi un degré de différenciations fonctionnelles et sociales toujours plus importantes qui favorisent, à leur tour, l'étalement urbain et la mobilité individuelle motorisée. C'est dans cette logique qu'une partie de la population commence à disposer d'une automobile, ce qui enchaîne, pour l'utilisation de ce moyen de transport, la construction de premières infrastructures nécessaires. Cette évolution a posé les bases pour permettre à la phase de suburbanisation de commencer.

---

<sup>6</sup> Ce Chapitre est essentiellement inspiré par les notes de cours « Formes et structures de la ville contemporaine », Antonio Da Cunha.

<sup>7</sup> Par régime d'urbanisation on entend un « Système de relations entre les structures sociétales, l'organisation de l'espace urbain et leurs mode de régulation (politiques publiques, urbanisme) par les hommes durant une période donnée ». (Cours « Forme et structure de la ville », 2013, Da Cunha).

Avec l'arrivée de la ville postindustrielle, on a assisté à une démocratisation de la voiture. Dès lors, une grande partie de la population possède une automobile privée, ce qui leur permet de s'éloigner du centre où il y a les fonctions principales, et d'aller dans la zone « verte », en déclenchant la deuxième phase de l'étalement urbain, c'est-à-dire la périurbanisation. Au contraire de la suburbanisation, qui se fait de façon continue autour des centres à grandes densités et provoque une séparation fonctionnelle, notamment les lieux d'habitations en périphérie et les activités dans le centre-ville, la périurbanisation provoque une occupation du sol désordonnée et fragmentée.

Cette nouvelle organisation du territoire a plusieurs effets négatifs, notamment des conséquences économiques, comme d'importantes dépenses publiques pour l'entretien des réseaux ; des conséquences sociales, par exemple des phénomènes de ségrégation sociale et une dégradation de la qualité de vie en ville ; et naturellement il y a des impacts très négatifs sur l'environnement, c'est-à-dire l'émission de gaz à effet de serre, et donc la participation au réchauffement climatique et la consommation du sol. De plus, comme met en lumière Kaufmann, « *l'automobile favorise les déplacements au détriment de certaines mobilités* » (Kaufman, 2008, p.103), c'est-à-dire que si d'une part elle permet d'atteindre des endroits distants dans l'espace de façon simple, de l'autre elle a de forts impacts sur les autres utilisateurs de la route.

C'est grâce à la prise de conscience de ces dynamiques négatives qu'on a compris que ce modèle est insoutenable et qu'il est nécessaire de trouver des alternatives.

C'est grâce à la prise de conscience que le développement de la société occidentale a provoqué une organisation de la ville toujours moins durable (par exemple l'étalement urbain, l'accroissement des distances, les croyances des ressources naturelles illimitées, etc.), que la société moderne commence à réfléchir sur l'importance de trouver d'autres formes de développement, qui seraient plus durables, et permettraient une harmonie entre le développement économique, une équité sociale et la protection de l'environnement. La recherche de nouvelles solutions a abouti à plusieurs réflexions. Initialement, dans les années 1970, on a trouvé la solution avec la « croissance zéro », c'est-à-dire que la seule solution pour résoudre tous les problèmes est d'atteindre un équilibre de l'économie, vu le contexte des ressources limitées. Environ une décennie après émerge l'idée de développement durable, qui est généralement défini comme un « *développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs* » (Brundtland, 1987). Ce concept est beaucoup plus optimiste et multidimensionnel, parce qu'il prévoit une croissance économique, en respectant l'environnement, puisqu'il prend en considération, comme déjà dit, la croissance économique et la protection de l'environnement, mais aussi l'équité sociale, comme on peut le voir dans le schéma suivant :





Figure 2 : Développement urbain durable<sup>8</sup>

Concrètement, le développement durable met sur le même plan ces trois sphères (économie, nature et société), et le but est d'atteindre une harmonie entre ces derniers, en évitant le développement d'un domaine particulier en détruisant un autre. Plus précisément, la durabilité économique permet une croissance économique. La durabilité sociale permet que tous les individus d'une société puissent satisfaire leurs besoins fondamentaux, et la durabilité environnementale signifie que « *les prélèvements sur le stock de ressources naturelles ne doivent pas être supérieurs à la croissance naturelle de la ressource* » (Da Cunha, 2007, p.11).

Dans le schéma ci-dessus, on peut voir qu'il est possible d'atteindre la reproduction des trois capitaux à travers la viabilité, l'effiquité et la justice environnementale. L'harmonie entre le capital naturel et le capital économique est permise grâce à la viabilité. On peut atteindre l'harmonisation entre ces deux champs de plusieurs façons : un changement de la manière de consommer (consommer mieux et moins, limiter les besoins,...), changer le modèle d'approvisionnement, maîtriser les sources de pollution à la source, etc.

<sup>8</sup> Source : Da Cunha, A. (2007). Le développement durable : une éthique du changement, un concept intégrateur, un principe d'action. p. 17

## Partie A : Introduction

Pour ce qui concerne l'efficacité, elle a le but d'harmoniser les objectifs de reproduction du capital social et du capital économique. Elle permet le respect des formes sociales et culturelles au travers de l'activité économique. Pour finir, les objectifs environnementaux et sociaux sont garantis grâce à la justice environnementale, qui doit trouver des solutions afin de respecter les besoins de la société en garantissant la protection de l'environnement.

Le concept de développement durable est une stratégie concrète, qui peut être appliquée dans plusieurs domaines, et la volonté principale est d'atteindre une ville durable, que Da Cunha et Both définissent de la façon suivante : « *le changement dans les styles d'aménagement repose sur trois règles d'interventions principales: faire la ville dans la ville, faire la ville depuis la ville, intégrer la gestion et la planification des transports publics et la programmation stratégique des futurs modèles d'occupation des sols.* » (Da Cunha et Both, 2004, p.94). Ce modèle de ville se base sur une intervention dans plusieurs domaines et surtout, une coordination entre ces derniers. Le secteur des transports est aussi largement pris en compte. En effet, il est un secteur clé dans la politique du développement durable. Une des raisons peut être le fait que le système de transport contemporain est loin d'atteindre les objectifs du développement durable (cf chapitre 1.1).

Pour ces raisons les discours sur la « mobilité durable » sont toujours plus fréquents. Ce type de mobilité a pour but d'atteindre un équilibre entre le respect de l'environnement, l'assurance des besoins matériels des individus et une équité entre les individus.

Plus précisément, pour ce qui concerne le système de transport, on prévoit initialement que les besoins de la société soient satisfaits en garantissant la protection de la santé et l'environnement. Au niveau économique, on doit avoir une mobilité accessible à tous en garantissant un fonctionnement efficace. De plus, on doit permettre à l'individu de choisir entre plusieurs moyens de transports pour un même déplacement. En conclusion, ce système ne doit pas émettre des émissions et des déchets plus grands que la capacité d'absorption de notre planète (Commission Expert Group on Transport and Environment, 2000).



Partie B :  
**CADRE THEORIQUE**



### 3 La mobilité

La mobilité est une aptitude de l'individu. Elle est indispensable pour la réalisation d'opportunités auxquelles toute personne est confrontée. En effet, la mobilité n'est pas un besoin en soi, mais elle permet de satisfaire d'autres besoins (tels que rejoindre son logement, son travail, avoir accès à la culture, l'éducation, aux loisirs, etc.). Donc la mobilité a la caractéristique d'être une demande dérivée, c'est-à-dire la nécessité de bouger pour atteindre un but final, à l'exception de cas où la mobilité devient le besoin final, comme par exemple dans le cas d'une promenade. C'est pour ces raisons que la Déclaration universelle des droits de l'homme établit que « *la capacité de déplacement des individus restreint ou élargit l'horizon de leur possible.* » (Le Brenton, cité par Terrin et Marie, 2011, p. 13).

C'est uniquement avec la réalisation de ces besoins qu'il sera possible d'avoir une mobilité réalisée et donc la génération d'un déplacement avec tous les effets positifs et négatifs qui en dépendent.

La société a le droit de répondre à cette nécessité avec la mise en place d'un système de transport performant, capable de répondre aux besoins des citoyens.

La mobilité réalisée a fortement augmenté durant les 50 dernières années. Cela provoque sûrement des impacts positifs (satisfaction personnelle, etc.) mais aussi des effets négatifs, notamment concernant l'environnement. Les autorités ont la tâche d'élaborer des plans politiques afin de répondre aux besoins des individus, alors que le défi d'aujourd'hui est de créer un système de transport durable afin de s'inscrire dans une logique de durabilité, et d'obtenir plus d'effets positifs et de réduire ainsi les aspects négatifs au minimum. Dans ce constat, la mobilité durable, cette dernière correspondant à « *une politique de transport qui cherche à concilier l'accessibilité, le progrès économiques et les objectifs écologiques dans un aspect durable* », <sup>9</sup> prend toujours plus pied.

Une mobilité durable ne signifie aucunement une dégradation du potentiel de mobilité. En effet, il faut permettre à tout le monde, sans exclusion de personne, de se déplacer afin de satisfaire ses propres besoins. De plus, vu la croissance de la mobilité ces derniers temps, il faut aussi prévoir une augmentation dans le futur. Donc il est nécessaire de répondre aux besoins d'aujourd'hui tout en prévoyant l'augmentation de la demande dans le futur. Autrement dit, il ne faut pas remettre en cause la mobilité et les besoins qui en dérivent, mais agir plutôt selon le choix modal (Boillat et Pini, 2005).

Pour finir, le territoire sur lequel on agit n'est pas neutre, c'est pour cette raison qu'il faut être en mesure de composer avec les éléments existants, tout en ne générant pas une augmentation de la mobilité dans les modifications du système pour le futur. En gardant à l'esprit que « *la façon dont les villes sont conçues aujourd'hui affectera dans un large mesure la façon dont les gens vivront dans les centaines d'années à venir* » (Penalosa, 2002, p. 1).

---

<sup>9</sup> Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement (1992) : <http://www.un.org/french/events/rio92/rio-fp.htm>

### 3.1 La mobilité piétonne : ses avantages et ses enjeux

Dans les chapitres précédents les problèmes actuels liés à la mobilité ont été abordés, ainsi que la volonté d'appliquer le développement urbain durable pour atteindre une harmonie entre l'économie, la société et l'environnement. Dans ce cadre, il est important de favoriser la marche comme moyen de transport à part entière, mais avant de se concentrer sur les différentes façons pour inciter les personnes à marcher, on commence par définir la marche et ses avantages.

La mobilité piétonne fait partie du groupe généralement appelé avec le terme de mobilité douce. Selon l'Office fédéral des routes (OFROU), « *on étend mobilité douce le fait de se déplacer à pied, sur roues ou sur roulettes, à la seule force musculaire humaine* ». <sup>10</sup>

Pendant longtemps on a souvent oublié de considérer la marche dans les statistiques de transport en Suisse et ailleurs. En effet, il faut attendre l'introduction du concept des étapes entré en vigueur en 1994 pour avoir des données plus précises et exhaustives sur la marche. Mais aujourd'hui, on donne toujours plus d'importance à ce moyen, et la politique suisse, depuis quelques années, encourage la mobilité douce et elle voudrait créer un troisième pilier au même rang que le trafic individuel motorisé et les transports publics, afin de mettre au même niveau la mobilité douce, soit comme mode individuel, soit en combinaison avec les autres modes (OFROU).

Généralement la marche, comme on a pu le voir aussi dans l'analyse des résultats du microrecensement, est utilisée au début et à la fin de chaque déplacement. Donc il y a une dépendance entre ce type de moyen de transport et tous les autres. Mais la marche n'est pas seulement le moyen pour relier l'ensemble des étapes d'un déplacement, en effet il est possible d'accomplir l'entier d'un déplacement en marchant.

Le monde de la marche est très varié et complexe. Premièrement les raisons pour lesquelles les personnes décident de marcher peuvent être très différentes les unes des autres. En effet, on peut considérer la marche comme une activité multifonctionnelle. La définition existante donne trois registres principaux différents : tout d'abord la « marche en tant que mode de déplacement » qui a le but d'accomplir un déplacement pour atteindre un lieu. Dans ce cas, la marche devient le moyen pour atteindre le besoin final. Mais ce n'est pas la seule raison pour laquelle on marche. En effet, on peut utiliser la « marche en tant qu'expérience physique et sensorielle ». Dans ce cas le marcheur n'a pas nécessairement la volonté d'atteindre une destination, mais la marche peut ainsi être considérée comme un besoin en soi, par exemple en faisant une promenade ou du sport. Enfin, on a la « marche en tant que vecteur d'échanges dans la ville » (Michaud, 2008). Dans ce cas, la volonté est de sortir de chez nous et de marcher pour rencontrer des personnes. En effet, marcher dans l'espace public est le meilleur moyen pour rencontrer des inconnus et créer des interactions de façon « aléatoire et éphémère » (Foret, 2011).

A part des disparités des raisons qui poussent à marcher, il existe aussi une autre variété de piétons. Tout le monde peut marcher, mais chacun a des caractéristiques qui influencent sur les raisons et la façon de marcher. On ne peut pas identifier un groupe homogène des piétons, mais il faut forcément faire des distinctions. Par exemple, le piéton peut être jeune, vieux, homme, femme, avec une mobilité réduite, seule ou en groupe. Tous ces attributs peuvent influencer les prestations physiques,

---

<sup>10</sup> Source : <http://www.astra.admin.ch/themen/langsamverkehr/index.html?lang=fr>

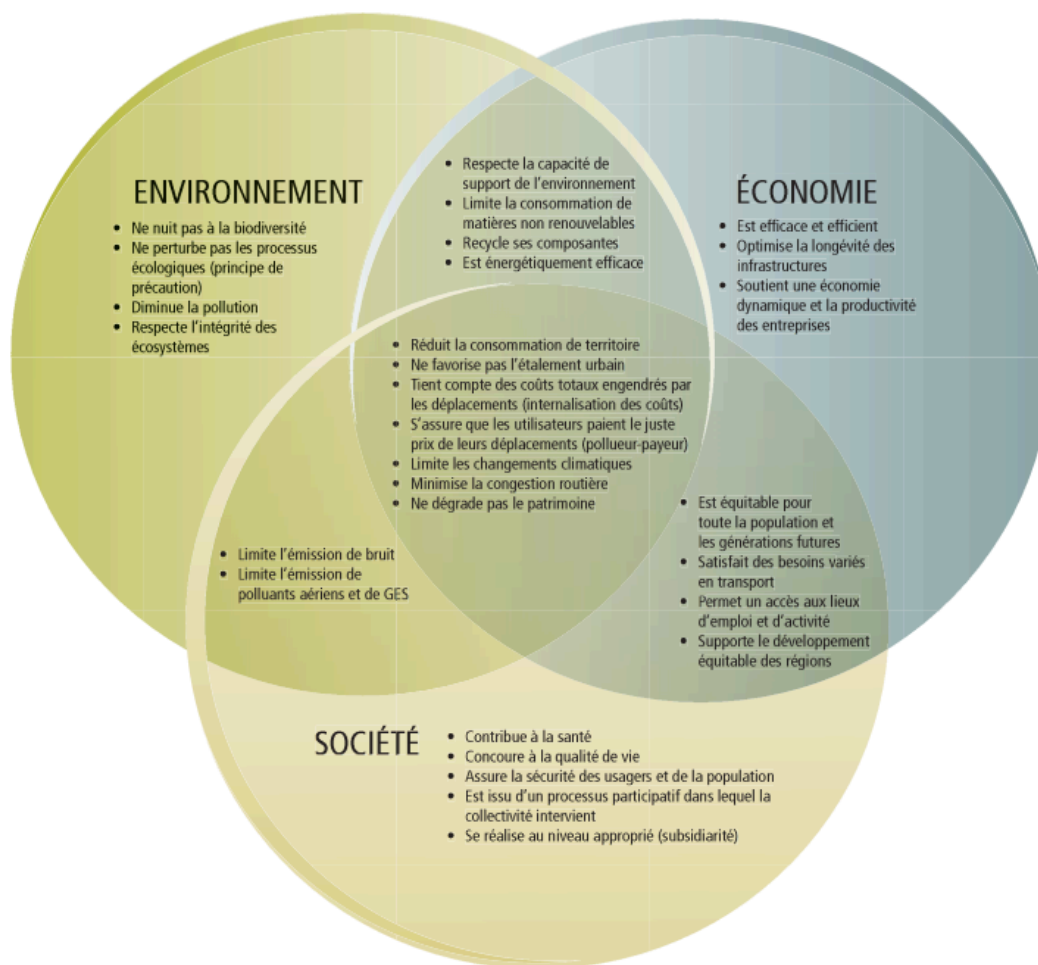
donc sur la vitesse et sur la façon de bouger, mais aussi sur les raisons pour lesquelles ils marchent. Ces différents éléments provoquent surtout des besoins particuliers et non homogènes entre les piétons (Dubuis, 2013). À titre d'exemple, on peut prendre en considération un enfant et une personne âgée devant une série de marches. Très probablement le jeune n'aura aucun problème à les monter. Tandis que pour la personne âgée, qui a une allure plus lente, ces escaliers représenteront un grand obstacle.

Après avoir vu la disparité qu'on retrouve dans le monde piéton, cette étude passe aux enjeux qui caractérisent le présent et les possibles avantages apportés par une augmentation de la mobilité douce. En effet, comme vu dans les chapitres précédents, aujourd'hui la thématique de la pollution est un argument central dans plusieurs débats politiques, et en cherchant à résoudre le problème de pollution environnementale et sonore provoquée par les voitures, on a développé plusieurs nouvelles technologies, comme par exemple des automobiles hybrides ou électriques. Néanmoins poursuivre uniquement dans cette direction n'est pas la solution la plus adéquate (Brown et Vergragt, cité par Boucher, et al., 2011), car ce type de techniques innovantes ne résolvent pas toute une autre série de problèmes, notamment pour l'étalement urbain, pour la consommation du sol liée à la route et aux parcs de stationnement et pour la sédentarisation qui provoque des problèmes de santé. Toutes ces dynamiques peuvent être seulement résolues avec un changement radical de la mobilité.

Pour ces raisons, l'évolution technologique est un élément indispensable, mais pour obtenir des résultats encore plus efficaces et permettre une cohabitation entre les différents moyens de transport, ce serait très intéressant d'intégrer ces évolutions avec une adaptation de l'aménagement du territoire. En effet le but final n'est pas une promotion de la marche à pied en interdisant la voiture, mais plutôt de permettre une intermodalité des moyens disponibles sur le territoire, comme le souligne Kaufmann dans sa thèse « *une juste politique des déplacements doit permettre le pluralisme* » (Kaufmann, 2008, p.105).

Cette stratégie devrait permettre une diminution de l'utilisation de la voiture, et donc des nuisances liées à son utilisation.





**Figure 3 : Avantages de la mobilité douce**<sup>11</sup>

Comme on peut bien voir sur la figure précédente, la mobilité douce a beaucoup d'avantages dans plusieurs domaines (économie, société et environnement), dont les principales:

Diminution de la consommation d'énergie et réduction des émissions de gaz à effet de serre :

Comme vu plus haut, la société d'aujourd'hui est une grande consommatrice d'énergies fossiles, qui sont les responsables principales des hautes quantités d'émissions de gaz à effet de serre. Selon les statistiques fédérales, le secteur de la mobilité est entre autre le plus grand responsable autant pour la consommation d'énergie que pour l'émission de gaz à effet de serre. Donc, il est clair que pour aboutir aux différents traités qui ont été signés pour une réduction des GES (gaz à effet de serre), les interventions sur le secteur de la mobilité doivent être prioritaires. Ainsi, l'innovation technologique peut assurément développer des automobiles moins polluantes, ce qui est une bonne solution pour encourager la diminution d'utilisation des ressources non renouvelables, qui produisent de la pollution. Mais à cause d'autres problèmes, notamment les suivants, cette solution n'est pas suffisante.

<sup>11</sup> Source : Boucher, et al. (2011). L'aménagement et l'écomobilité guide de bonnes pratiques sur la planification territoriale et le développement durable. p. 16

### Économiser l'occupation des sols :

On estime qu'en Europe, 10 hectares du sol sont cimentés chaque jour pour des infrastructures routières. De plus, dans plusieurs études, on a cherché à estimer la surface nécessaire pour une voiture, en arrivant à la conclusion que ce moyen de transport est un grand consommateur d'espace. En effet la consommation d'énergie d'une automobile privée équivaut environ à trente fois celui nécessaire pour un transport collectif afin de transporter une personne (Cucca, 2009).

Il est clair que plus l'utilisation de la voiture est importante, plus l'espace que l'on doit lui dédier est grand. Mais l'espace devient de plus en plus un bien rare et coûteux, donc il est important d'utiliser ces espaces de façon parcimonieuse. En diminuant la dépendance à la voiture et en augmentant les déplacements doux comme les transports publics par exemple, l'occupation des sols devrait diminuer fortement.

### Amélioration de la santé :

Selon plusieurs études, il y a une corrélation directe entre la dépendance à la voiture et la sédentarisation, ce qui provoque des problèmes de santé, comme notamment l'obésité. Mais il est possible de mettre en évidence des autres problèmes de santé potentiellement causés par la voiture, comme par exemple toutes les maladies de voies respiratoires dues aux polluants émis par les véhicules motorisés individuels. La marche constitue une activité physique modérée, donc plusieurs experts affirment que la pratique de ce type d'activité peut être une prévention des maladies listées précédemment.

Ainsi, en regardant les avantages plus en détails, on comprend que pour la collectivité avoir un environnement favorable à la mobilité douce est essentiel pour contribuer à la création d'une ville plus durable.

Grâce à ces avantages et la volonté de résoudre les problèmes générés par les déplacements individuels motorisés, l'aspect de la marchabilité devient toujours plus important dans le milieu urbain, grâce à la conviction que les moyens de transport non motorisés, dont la marche, peuvent répondre aux nouveaux défis de la mobilité.

Dans le milieu urbain particulièrement, la marche a repris le devant de la scène dans les projets d'aménagement. En effet, en plus des avantages listés dans la première partie du chapitre, on peut continuer à énumérer ses qualités en matière de compétitivité par rapport aux autres modes de transport. Notamment, l'efficacité de ce mode de transport en milieu urbain. En effet, pour les courtes distances, ce mode de transport est le plus efficace. De plus c'est le mode le plus économe en ressources (économiser des sols, économiser des ressources épuisables, etc.) et en outre pour la promotion de la mobilité douce, en terme de coûts d'investissements et d'infrastructures, il est beaucoup moins important par rapport aux autres modes. Enfin, c'est un mode indispensable aux transports publics. C'est pour cette raison que pour promouvoir un report modal des transports individuels motorisés vers les transports publics, il faut aussi améliorer la qualité des cheminements des piétons, puisque les deux ne vont pas l'un sans l'autre. (Pini, cours « Mobilité, réseaux et aménagement urbain », 2014).

En résumant, on peut affirmer que marcher est une bonne solution pour les courts trajets, parce qu'elle est l'alternative la plus rapide et elle est caractérisée par une certaine liberté de déplacement. En effet, elle n'est pas soumise à des horaires précis ou à de longs imprévus de la route (comme par exemple le trafic). Mais marcher est aussi une bonne pratique pour la santé et la forme physique.

Pour ce qui concerne les avantages de la marche sur la collectivité, ils sont surtout dus à l'impact très faible sur l'environnement et le paysage, en effet c'est une mobilité non polluante (air, bruit, CO<sub>2</sub>) et qui occupe peu d'espace.

Mais il est important de garder à l'esprit que pour la promotion de la marche une intégration des politiques publiques est indispensable, comme écrit Wiel, «*l'ensemble des moyens du développement urbain qu'il convient de mobiliser sans s'enfermer dans des logiques sectorielles* » (Wiel, 1999, p.131).

Jusqu'ici, on a vu les grands avantages de la marche, et la nécessité de la prendre en considération sérieusement afin d'encourager une mobilité alternative à celle de l'automobile. Malgré tous ces éléments positifs, la marche présente aussi des obstacles. Il est possible d'en parler en débutant avec la terminologie utilisée pour définir la mobilité douce en général. En effet, plusieurs synonymes de cette pratique mettent en avant l'adjectif « lent », qui accompagne les différentes expressions, en dégradant leur potentiel dans l'imaginaire collectif. En réalité, il est vrai que ce type de moyen a une vitesse (environ 4-8 km/h) mineure par rapport aux autres moyens, mais comme écrit Lévy « *la marche à pied est sans aucun doute le moyen de transport le plus fiable, peu risqué dans sa métrique propre (les collisions de piétons sont en général bénignes) et peu sujet aux limitations de vitesse en raison d'un excès de trafic. Elle est aussi moins lente que notre imaginaire ne nous le dit.* » (Lévy, 2006, p.1). En effet, on peut considérer que par rapport aux autres moyens de transport à vitesse de déplacement mineur dans un espace dense, comme souvent le milieu urbain, la marche est plus rapide que d'autres modes.

En plus de cette caractéristique de l'imaginaire collectif de lenteur, il existe des autres barrières qui « *apparaissent chaque fois qu'une personne est confrontée aux inadaptations de l'environnement qui réduisent son autonomie et l'empêchent d'accomplir les gestes simples de la vie quotidienne* » (ANLH, 1999)<sup>12</sup>. Ces limites peuvent être physiques ou psychologiques, notamment la largeur insuffisante du trottoir, l'encombrement des trottoirs, la discontinuité des cheminements, l'absence de passages piétons, le manque de mobilier urbain, le manque d'éclairage nocturne, etc. La présence de certains de ces éléments peut jouer un rôle sur la production des aspects psychologiques négatifs, comme par exemple la peur et l'insécurité dans ces cheminements qui peuvent aussi créer une répulsion pour ce moyen de transport. Mais tous ces éléments seront traités plus loin (cf. chapitre 4.1).

### **3.2 L'importance de la marche dans la chaîne des transports**

Aujourd'hui, on est en train de devenir toujours plus multimodal, et cette multimodalité nous pouvons la distinguer grâce à deux concepts. Premièrement, être multimodal signifie que l'utilisateur peut faire un

---

<sup>12</sup>Source : <http://www.anlh.be/accessvoirie/acc08.htm>.

choix afin d'accomplir son déplacement. C'est le cas de personnes qui, par exemple, disposent d'un abonnement pour les transports publics, ainsi qu'une voiture et un vélo dans le garage. Dans cette situation, l'usager décide ce qu'il désire utiliser, souvent en fonction de la raison de son déplacement et de sa destination finale. Puis, on peut distinguer le fait d'être intermodal. Dans ce cas, au sein d'un même déplacement, on combine plusieurs modes de transport. Comme exemple, imaginons que quotidiennement afin de se rendre au travail on utilise la voiture pour aller jusqu'au P+R et puis on prend le tram jusqu'à l'arrêt le plus proche de notre bureau, et pour la dernière étape, on marche jusqu'à atteindre notre poste de travail.

Souvent, malgré le potentiel de multimodalité, le choix est systématique. Cela signifie qu'à partir du moment qu'on a l'habitude d'utiliser un certain moyen pour atteindre une destination précise, c'est rare qu'on change le moyen utilisé si ce n'est pour des raisons très particulières. Pour une réorientation de ce choix, il est nécessaire qu'un changement radical se produise, comme par exemple un changement dans le logement ou dans le travail, mais aussi une importante amélioration dans les autres modes de transport (Cours Pini, 2014).

Dans le domaine de multimodalité, il est nécessaire de prendre en considération le piéton, en effet c'est lui qui a une multimodalité absolue vers tous les autres modes comme l'explique Lavadinho dans sa thèse. « *Agissant le plus souvent comme le chaînon manquant entre divers modes de transport, c'est elle [la marche] qui permet une transition aisée entre métro et bus, entre voiture et RER, entre tram et vélo en libre service. Elle est partout, interstitielle, et bien souvent se suffit à elle-même. Elle constitue le lubrifiant sans lequel les rouages de la mobilité se grippent.* » (Lavadinho, 2011, p. 314).

Marcher nécessite un équipement très basique. Cela permet de changer de mode très facilement, donc à n'importe quel moment, on peut décider de prendre un vélo, de monter dans un bus ou de continuer avec une voiture, vu qu'aucune adaptation n'est nécessaire. Néanmoins, pour atteindre cette complémentarité, il est indispensable qu'au niveau de la planification une attention particulière soit portée aux interconnexions, lesquelles facilitent un changement des modes de transport dans la chaîne du déplacement.

Comme pour tous les modes de transport, il existe un lien indissociable entre la planification des transports publics et la marche. En effet, dans la majeure partie des cas, les transports publics ne permettent pas un déplacement depuis le « premier » ou jusqu'au « dernier » kilomètre vu que le réseau de transports n'est pas si serré, et qu'ainsi pour trouver une solution optimale, il faut considérer les transports individuels motorisés, ou alors l'intermodalité (Lavadinho, 2011).

Il faut investir dans une telle logique, notamment en créant une synergie entre plusieurs modes de transport, si l'on souhaite créer une ville alternative à celle où la voiture est prioritaire. En effet, pour chercher à bouleverser l'urbanisme actuel et ne pas agir seulement en fonction de l'automobile, il serait très pertinent de prendre en considération l'ensemble des autres modes de transport et d'améliorer leur coordination. En effet, il serait impossible de remplacer l'automobile par un seul moyen de transport, que ce soit la marche, le vélo ou les transports publics. Il faudrait plutôt pourvoir un mélange de ces différents modes.

## 4 Marchabilité

Comme il a été montré plus haut, la marche a été réévaluée pour l'avenir des villes et on met toujours plus d'efforts pour l'encourager. En effet, malgré l'organisation actuelle de la ville qui est souvent complètement submergée par l'automobile, ce qui met le piéton à l'écart ainsi que d'autres moyens de transport considérés comme moins attractifs. Aujourd'hui, grâce à la prise de conscience des limites actuelles qui a permis une évolution des pensées vers un développement plus durable, on réévalue la place du piéton et on prend conscience de son énorme potentiel. C'est dans un tel contexte qu'une politique en faveur de la marche commence à faire l'objet de consensus. La marche comme moyen de transport est ainsi désormais pris en considération dans les projets d'aménagement de l'espace urbain.

Grâce à ce changement de pensée et de volonté, à partir des années 1990, il est possible de trouver toujours plus de littérature scientifique sur la *walkability*.<sup>13</sup>

Clairement, ils existent plusieurs interprétions et définitions du concept de *walkability*, et cette étude n'a pas la prétention d'être exhaustive concernant la littérature existante et les disparités entre les différents auteurs, mais plutôt de mettre en avant certaines notions fondamentales, afin de mettre en lumière les facteurs qui jouent un rôle dans la décision des individus de marcher, et établir une définition qui sera utilisée tout au long du travail.

Parmi les différents auteurs qui ont participé à la création du concept de *walkability*, on trouve aussi Reid Ewing qui affirme que ce terme définit la façon dont les individus choisissent de marcher dans un certain endroit puisqu'il est agréable de le faire (Ewing et al., 2006). Il part du constat qu'il existe des rues et des espaces que les piétons préfèrent à d'autres itinéraires qui les encouragent à utiliser la marche comme moyen de transport. Comme déjà expliqué auparavant, dans la littérature à ce sujet, il est possible de trouver une multitude de définitions qui prennent à leur tour des éléments différents comme base. Par exemple, selon « Victoria Transport Policy Institut », la définition de marchabilité est « *the quality of walking conditions, including factors such as the existence of walking safety, comfort and convenience* » (Litman, 2003, p.5).

Dans la littérature scientifique, un élément qui ressort plusieurs fois est la corrélation directe entre la marche et des facteurs objectifs ou subjectifs. On retrouve notamment des facteurs physiques, et plus précisément la relation avec l'environnement construite là où se déroule la marche, ainsi que des caractéristiques individuelles, et pour finir, mais non des moins importants, des facteurs liés à l'individu et à sa propre perception.

### 4.1 Facteurs qui influencent la marche

Dans cette vision de pluralité d'éléments qui influencent positivement la marche, plusieurs auteurs ont essayé d'identifier les facteurs à analyser afin d'évaluer la marchabilité.

Sans la volonté d'atteindre l'exhaustivité, dans les prochains sous-chapitres, des facteurs qui peuvent inciter à marcher seront présentés, notamment l'espace urbain aménagé, l'environnement construit, et la perception des piétons face à ce même environnement.

---

<sup>13</sup> Néologisme anglais de marchabilité

#### 4.1.1 L'environnement construit

On trouve une unanimité dans la littérature à propos d'une relation étroite entre environnement construit et marchabilité. En effet il y a une interaction entre le piéton et l'environnement dans lequel il marche. Donc l'environnement construit est le support physique de la marche, et selon sa qualité ou ses inconvénients, il peut grandement influencer l'envie de marcher.

Evidemment, comme pour le concept de marchabilité, il existe aussi plusieurs définitions pour l'environnement construit. Saelens et Handy l'ont défini ainsi: « *the built environment has been defined in different ways by different researchers. Most generally it is defined as the part of the physical environment that is constructed by human activity* » (Saelens et Handy, 2008, p.2).

Pour que la marche soit un moyen de transport compétitif vis-à-vis des autres modes de transport, il est nécessaire d'avoir une offre pour le piéton qui soit comparable ou même meilleure que l'offre des autres modes de transport, afin d'encourager un transfert modal vers la marche.

En général, l'environnement construit le plus apte pour la marche correspond à une ville qui répond aux exigences du développement urbain durable, notamment avec une densité élevée et une mixité fonctionnelle. La coordination entre ces deux caractéristiques favorise une proximité qui elle encourage fortement le piéton, vu que la marche est un moyen de transport idéal pour les courtes distances. De plus, le fait d'éviter le zonage et de promouvoir une mixité entre les différentes fonctions (habitat, travail, commerce, loisirs, etc.) permet de répondre au maximum aux besoins de l'individu qui se trouvent à proximité, tout en évitant de parcourir de longues distances, qui sont souvent impossibles à accomplir à pied. Donc on peut supposer qu'un quartier dense, au sein duquel on retrouve diverses activités, sera considéré marchable par ses habitants, tandis qu'un quartier périphérique peu dense et monofonctionnel sera probablement évalué peu propice à la marche (Keyser, 2008).

De plus, la densité est indispensable lorsqu'on veut avoir un réseau de transports en commune efficace. Et de l'autre côté, comme déjà vu au cours de cette étude, il y a une liaison indissociable entre les transports publics et la marche. Pour ces raisons, l'articulation entre chemins pédestres et arrêts de transports publics est un élément qui augmente le potentiel de la marche.

En plus des facteurs expliqués précédemment, on retrouve aussi la caractéristique de la connectivité, qui est la propriété qu'un réseau possède quand il offre plusieurs itinéraires alternatifs entre les différents nœuds présents sur le territoire. Plus les mailles du réseau sont étroites, et plus le nombre des itinéraires alternatifs afin d'atteindre une destination augmentent, tout en permettant une continuité du cheminement. En effet il est indispensable qu'un réseau continu comprenne tous les principaux équipements afin que le piéton puisse atteindre toutes ces destinations de façon facile et rapidement.

De plus, si la qualité de l'itinéraire correspond aux exigences du piéton, cela peut encourager les déplacements à pied, par exemple la présence de mobilier urbain (bancs, arbres, etc.) et d'espaces publics de qualité, mais aussi la présence d'étalages de magasins, le marché, des terrasses, etc., sont eux aussi des éléments stimulants pour les déplacements à pied (Oetterli, et al., 2001). En effet le piéton, contrairement aux autres moyens de transport, a l'avantage de pouvoir s'arrêter très

## Partie B : Cadre théorique

facilement n'importe où et à n'importe quel moment de son trajet. Faciliter ces « pauses » rend la marche plus attractive et la ville plus vivante.

Enfin, il y a tous les facteurs liés à la sécurité du piéton à prendre en compte. En effet, pour marcher on n'a pas besoin d'équipement particulier, mais la présence de certains éléments, même si n'est pas indispensable pour l'acte de marcher, est souhaitable. Dans cette catégorie, on retrouve par exemple le trottoir, auquel on ajoute son pavage, sa largeur et la surface dédiée aux piétons, qui sont tous des éléments centraux. De plus, dans cette catégorie font aussi partie la présence et l'état de passages piétons, le trafic présent dans les alentours et la vitesse de circulation, le nombre de carrefours à traverser, l'éclairage de l'itinéraire, etc. Généralement, la disposition de l'espace pour les piétons dans l'organisation de l'espace total de la rue peut avoir des conséquences directes sur une perception positive d'un déplacement sûr ou, au contraire, un cheminement peu adéquat à la marche à pied.

Toutes ces caractéristiques listées ci-dessus font partie d'une approche quantitative de la marchabilité, du fait que ce sont des indices qu'on peut calculer en analysant les conditions de la marche et l'adaptabilité du quartier.

On a vu des facteurs qui jouent un rôle sur le degré de marchabilité d'un itinéraire, et dans cette même optique, il y a plusieurs auteurs qui ont cherché à créer un outil permettant de calculer cette marchabilité de façon quantitative.

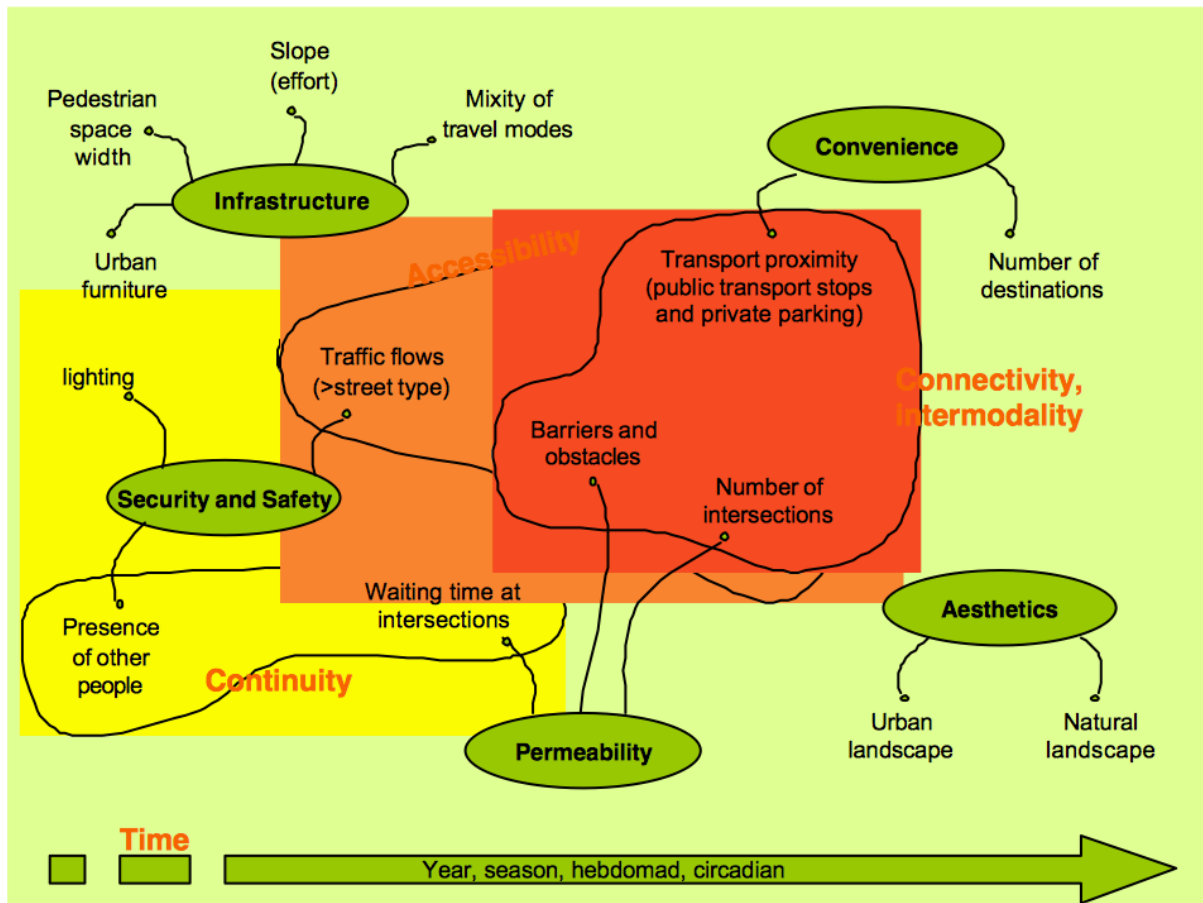


Figure 4 : Facteurs relatifs à l'environnement construit qui peuvent influencer la marche<sup>14</sup>

Dans cet exemple Lavadinho et Abram ont identifié cinq catégories fondamentales que l'environnement urbain doit posséder, et chaque groupe est composé de plusieurs caractéristiques :

- **L'infrastructure** : mobilier urbain, espace piéton, mixité, etc.
- **La sécurité routière et personnelle** : éclairage, présence de piétons, etc.
- **La perméabilité** : temps d'attente aux passages piétons, présence des obstacles, nombre des intersections, etc.
- **La praticité (convenance)** : proximité des autres modes de transport, pluralités de destination, etc.
- **L'esthétique** : paysage urbain, paysage naturel, etc.

#### 4.1.2 La perception

Les facteurs liés à l'environnement construit ne sont pas les seuls, en effet, pour avoir un cheminement qui incite à la marche, une combinaison de plusieurs facteurs est indispensable. Parce que « *la marche mettrait alors simultanément en jeu le corps du piéton [...] et son esprit, l'exercice de la marche et son rythme favorisant ceux de la pensée* » (Thomas, 2007, p. 17). Donc, marcher ne signifie pas simplement se déplacer pour atteindre la destination, mais cela implique aussi d'entrer en relation avec l'espace soit physiquement ou alors avec les sens, comme l'explique Thomas :

<sup>14</sup> Source : Lavadinho, S., et Pini, G. (2005). Développement durable, mobilité douce et santé en milieu urbain. p. 4. (Tiré par Lavadinho et Abram (2005)).



## Partie B : Cadre théorique

« *marcher engage le corps... mais aussi et plus encore la pensée, les rythmes du piéton et sa perception* » (ibid., p.17). En marchant le piéton devient acteur parmi la ville, et chacun selon sa propre sensibilité conçoit et pense la ville (Bontemps, et al., 2009). Pour ces raisons qui sont autres que l'approche quantitative, il est indispensable de prendre en considération des indices qualitatifs et subjectifs, en mettant en avant la perception sensorielle des usagers.

Donc la création d'espaces sûrs pour la marche n'est pas suffisante pour encourager les personnes à accomplir leurs déplacements en marchant. Il faut aussi créer et développer une réelle envie de marcher. En effet, il est très important de prendre aussi en considération les perceptions que les piétons ont de l'environnement, car la marche a la caractéristique d'avoir un contact direct avec la rue, contrairement aux autres modes de transport qui traversent rapidement la ville sans avoir un échange particulier avec l'environnement environnant. La marche, elle, donne la possibilité d'interagir avec l'environnement qui entoure le piéton, en adhérant et en devenant partie intégrante avec la rue.

C'est pour ces raisons que l'environnement joue un rôle important dans l'analyse de la marchabilité, ainsi plusieurs auteurs se sont intéressés à l'importance des perceptions pendant un déplacement à pied.

Entre autre, on trouve dans l'article « *Identifying and Measuring Urban Design Qualities Related to Walkability* » de Ewing et al. (2006) la volonté d'identifier les caractéristiques qui influencent de façon positive la perception du piéton. Pour être plus précis, ils ont mis en évidence plusieurs caractéristiques, dont les suivantes :

Imageability (« *imagibilité* ») : c'est la capacité d'un espace d'être reconnaissable, distinct et qui reste mémorable pour le piéton grâce aux impressions qu'il laisse.

Legibility (lisibilité) : c'est la possibilité de comprendre la structure spatiale dans son ensemble de façon simple. Les points de repères ont un rôle important afin d'améliorer cette lisibilité.

Enclosure (encadrement) : c'est-à-dire le degré avec lequel les rues et les espaces publics sont visuellement définis par des bâtiments, murs, arbres ou autres. C'est positif lorsqu'on respecte des proportions précises entre la hauteur des éléments verticaux et la largeur horizontale entre les différents éléments.

Human scale (échelle humaine) : il est nécessaire que l'espace soit composé par des éléments urbains qui permettent un déplacement à l'échelle du piéton.

Transparency (transparence) : c'est le degré avec lequel le piéton peut percevoir ce qu'il y a au-delà de la rue, plus particulièrement la possibilité de voir l'activité humaine. Des éléments physiques comme des fenêtres, portes, jardins, etc. peuvent influencer la transparence.

Coherence (cohérence) : c'est la sensation d'ordre visuelle, la cohérence et la logique au niveau de la disposition des bâtiments, du paysage, du mobilier urbain, etc. Cela peut influencer de façon positive la cohérence et donc rendre la marche plus attractive.

Evidemment les facteurs décrits dans les deux sous-chapitres précédents ne sont pas exhaustifs, des autres paramètres joueront sûrement eux aussi un rôle dans l'encouragement des déplacements à

piéd, mais ce n'est pas la volonté de ce rapport de lister l'ensemble des éléments qui invitent à la marche déjà décrites dans la littérature spécialisée sur cette thématique.

Mais, malgré le manque d'exhaustivité, grâce aux éléments mis en avant, on peut affirmer que la marche est influencée par une multitude de facteurs, et un élément tout seul ne peut pas favoriser la marche, mais il est indispensable qu'il y ait une combinaison et une cohérence entre tous pour générer un environnement propice à la marche. On a vu que d'un côté il est nécessaire de créer des espaces physiques aptes pour la marche, donc qui répondent aux exigences des piétons au niveau de l'espace physique afin de circuler de façon simple et sûre, Mais l'unique possibilité physique de se déplacer n'est pas suffisante, en effet, il faut jouer aussi avec les perceptions du piéton afin de rendre le cheminement plus intéressant et agréable.

#### 4.1.3 Résumé de la marchabilité dans la littérature

Pour conclure ce chapitre sur la marchabilité, il est intéressant de reprendre l'étude des auteurs Moudon et Lee (2003), lesquels ont développé une étude afin de résumer les outils existants pour mesurer le degré de marchabilité.

Ce rapport date de 2003, et il se réfère à la littérature présente entre 1993 et 2001. Malgré cela, il n'est pas très récent, et il est utile pour avoir une vision d'ensemble sur les dimensions prises en compte le plus souvent.

Aspects	Facteurs	Type de mesure
<b>Physiques</b>	Caractéristique de la chaussée	Obj.
	Eléments présents le long de la chaussée	Obj.
	Réseau	Obj.
	Espace	Obj.
<b>Comportementaux</b>	Trafic non motorisé	Obj.
	Circulation automobile	Obj.
	Sécurité	Obj.
<b>Perception</b>	Perception de l'environnement	Subj.
<b>Politique</b>	Politiques de l'environnement	Obj.

Tableau 1 : Facteurs utilisés dans les outils de mesure<sup>15</sup>

Veever M., dans son rapport « Comprendre la sociabilité des espaces publics à travers leur potentiel piétonnier » a pris de la distance vis-à-vis des travaux de Moudon et Lee, afin de faire un travail d'état

<sup>15</sup> Moudon, A. et Lee, C. (2003). Walking and bicycling : an evaluation of environmental audit instruments, p. 29. Modifié.

## Partie B : Cadre théorique

des lieux des outils présents, mais avec des références plus récentes tout en prenant en compte celles utilisées dans la recherche de 2003.

Afin de choisir sur quels facteurs se focaliser pour chaque auteur, Vever s'est basée sur la classification établie par Clifton (2007), ainsi que tous les éléments externes qu'elle a trouvé et qui n'étaient pas présents dans cette classification. Ces éléments ont ainsi été regroupés comme « autres ». Dans le tableau 2 on peut voir le résultat :

		Pin 3 <sup>1</sup>	St Louis CL <sup>2</sup>	Ewing <sup>3</sup>	Peat <sup>4</sup>	Dannen- berg <sup>5</sup>	PEDS <sup>6</sup>	WSAF <sup>7</sup>
<b>Éléments mesurés</b>	Utilisations du sol (types, intensités, destinations)		✓		✓		✓	
<b>Trottoirs</b>	Présence du trottoir	✓	✓		✓	✓	✓	✓
	Qualités du trottoir (matériaux, obstructions)	✓	✓		✓	✓	✓	✓
	Pente				✓		✓	
	Barrières naturelles							✓
<b>Interactions automobiles- piétons</b>	Passages piétons, lumières	✓	✓		✓	✓	✓	✓
	Volume de trafic	✓					✓	✓
	Stationnements		✓		✓		✓	
	Limitations de vitesse	✓	✓				✓	✓
	Connectivité		✓			✓	✓	
	Conditions de la chaussée	✓					✓	✓
	Mesures pour calmer le trafic		✓		✓		✓	
<b>Sécurité et attrait</b>	Éclairage	✓	✓		✓	✓	✓	✓
	Surveillance							
	Esthétique (jardins, saleté, ordures)		✓	✓	✓	✓	✓	
	Mémorabilité		✓	✓	✓			
	Variété architecturale		✓	✓			✓	
	Cloisonnement			✓	✓		✓	
	Présence de végétation		✓				✓	
<b>Évaluations Subjectives</b>	Attraction			✓		✓		
	Sécurité				✓			
<b>AUTRES</b>	Disponibilité d'un autre mode de transport		✓		✓		✓	
	Bruit excessif		✓	✓	✓			
	Présence de piéton		✓	✓				
	Approche perceptuelle approfondie			✓				

<sup>1</sup> Evensen et al., 2009

<sup>2</sup> Brownson et al., 2003

<sup>3</sup> Ewing et al., 2006 (measurement instrument for urban design quantities related to walkability)

<sup>4</sup> Troped et al., 2006

<sup>5</sup> Dannenberg et al., 2005

<sup>6</sup> Clifton et al., 2007

<sup>7</sup> Emery et al., 2003

Figure 5 : Facteurs du potentiel piétonnier dans la littérature<sup>16</sup>

On retrouve des éléments relatifs aussi à l'utilisation du sol, donc tous ce qui concerne la densité, la mixité et les destinations à atteindre. De plus, il y a aussi des facteurs concernant les infrastructures nécessaires pour le piéton (les passages piétons, les trottoirs, leur qualité, leur éclairage, le mobilier

<sup>16</sup> Vever, M. (2012). Comprendre la sociabilité des espaces publics à travers leur potentiel piétonnier. Le cas de quatre voisinages à Montréal. p.19

urbain, la signalisation, etc.). Les interactions entre les piétons et les moyens motorisés sont aussi analysés, ainsi que le facteur de sécurité qui ressort comme élément important.

## 4.2 Des outils de mesure

Il existe plusieurs manières avec lesquelles on pourrait mesurer de façon quantitative la marchabilité.

Dans ce chapitre on présentera des outils scientifiques qui ont le but de mesurer la marchabilité dans un espace, afin de voir les différents critères que chacun prend en considération et chercher à développer une méthode adéquate pour notre site d'étude pris en compte dans ce travail.

### 4.2.1 Pedestrian Level of Service (PLOS)

Le Pedestrian Level of Service » (PLOS) dérive du traditionnel « Level of Service » (LOS). Ce dernier était appliqué pour évaluer la qualité des services offerts par les moyens motorisés. Mais grâce à l'évolution des dernières décennies, et la volonté de prendre aussi en considération les moyens non motorisés, souvent oubliés, bien qu'ils fassent aussi partie de la route, on a adapté le LOS afin de mesurer les conditions de la marche sur un itinéraire. Finalement, le PLOS est « *un outil pour mieux comprendre les besoins et les attentes des piétons et améliorer la façon dont on conçoit les environnements piétonniers.* » (Lavadinho et Pini, 2005, p. 5).

Evidemment il n'existe pas un seul modèle pour évaluer la marchabilité selon cette méthode, mais plusieurs auteurs ont élaboré leurs propres modèles de mesure de PLOS. Dans son mémoire Baldi (2006) a présenté différentes méthodes (comme celle de Bradshaw (1993), Dixon (1996), Miller et al (2000), Gallin (2010) et Landis et al. (2001)). De plus, il existe des auteurs qui ont mis en lumière les différents facteurs pris par les diverses études avec cette méthodologie :

<b>Facteurs LOS</b>
<b>Capacité de charge et espace requis</b> (Highway capacity manual)
<b>Agréments offerts aux piétons</b> (Dixon, 1996; Pikora et al., 2002)
<b>Facteurs liés au design</b> (qualité de la surface, opportunités de traversée), <b>à la localisation</b> (connectivité, potentiels conflits avec véhicules) et <b>aux usagers</b> (volume piétonnier et sécurité personnelle) (Gallin, 2001, Main Roads Western Australia, 1999)
<b>Systematic Pedestrian and Cycling Environmental Scan (SPACES)</b> (Pikora et al, 2002)
<b>Aménagements permettant la résolution de conflits, gestion de la demande de mobilité, mesures multimodales</b> (Dixon, 1996)
<b>Sécurité routière et personnelle, confort et localisation, continuité, cohérence du système et attractivité</b> (Sarkar, 1996)
<b>Capacité de charge des trottoirs, qualité de l'environnement piétonnier et perceptions piétonnes de la sécurité et du confort</b> (Landis et al., 2001)
<b>Environnement le long des cheminements</b> (Largeur, séparation des flux, obstructions, capacité de charge, conflits avec autres usagers (vélo, NFM)) <b>versus l'environnement aux intersections</b> (Espace et visibilité aux tournants, passages-piétons, temps de traversée, véhicules qui tournent à droite) (Muraleetharan et al., 2004)

Figure 6 : Etat de l'art des facteurs LOS<sup>17</sup>

Une caractéristique commune à la majorité des recherches liées au PLOS est l'évaluation finale qui est notée de A à F pour mesurer les conditions générales de l'environnement piéton, où A est le score le meilleur, tandis que LOS "F" représenterait un environnement non propice à la marche.

Le PLOS présente sûrement d'énormes avantages, comme la possibilité de l'appliquer dans des réalités différentes en obtenant une valeur universelle pour les différents lieux et en des temps différents. De plus, ce type de méthodologie est assez facile à mettre en pratique afin de récolter les

<sup>17</sup> Source : Lavadinho et Abram (2005), cité par Lavadinho et Pini (2005). Développement durable, mobilité douce et santé en milieu urbain p. 5.

données. Mais malgré les points forts de cette méthode, elle présente aussi des faiblesses, notamment le manque d'exhaustivité dans le choix des indicateurs qui influencent la marchabilité. Avec le développement de nouvelles recherches on souhaite néanmoins combler les différentes lacunes afin d'être toujours plus exhaustif (Bloomberg et Burden, 2006).

#### **4.2.2 Neighborhood Environment Walkability Survey (NEWS)**

« Neighborhood Environment Walkability Survey » (NEWS) est un questionnaire très utilisé pour évaluer la corrélation entre l'environnement construit et la marche, en permettant de connaître le lien entre l'environnement et la fréquence des déplacements à pied ou à vélo.

Concrètement, ce formulaire est formé de plusieurs éléments qui composent l'environnement construit et que les habitants doivent évaluer, avec une échelle d'évaluation comprise entre 1 et 4, 1 et 5 ou 1 et 8.

La liste est plus précisément composée de 84 caractéristiques réparties en neuf thématiques (Stiegler, 2012, p.31) :

1. Types of residences in your neighborhood (6 items) : nombre de différents types de bâtiments.
2. Stores, facilities, and other things in your neighborhood (23 items) : temps requis pour se déplacer à pied de la maison à divers types de commerces et activités.
3. Access to services (7 items) : facilité d'accès à quelques services dans un rayon de 10-15 minutes de marche.
4. Streets in my neighborhood (5 items) : quelques qualités liées à l'adaptation du réseau routier pour les piétons, comme les culs-de-sac et les intersections.
5. Places for walking and cycling (5 items) : qualité de quelques aménagements facilitant la circulation des piétons et des bicyclettes.
6. Neighborhood surroundings (6 items) : aspects visuels du quartier
7. Safety from traffic (8 items) : diverses caractéristiques en lien avec la sécurité du piéton par rapport au trafic routier.
8. Safety from crime (6 items) : diverses caractéristiques en lien avec la sécurité du piéton par rapport à la criminalité, notamment les questions d'éclairage.
9. Neighborhood satisfaction (18 items) : questions diverses relevant de la satisfaction générale à l'égard du quartier.

Puisque ce type de formulaire est très long mais quand même pertinent pour l'évaluation finale, Cerin et al. (2006) ont décidé de créer une version abrégée (NEWS-A), en sélectionnant seulement 7 thématiques et 53 items, par rapport aux 9 et respectivement 83 d'avant.

#### **4.2.3 Walk Score**

« Walk Score » est un site web (<https://www.walkscore.com>) accessible au public qui permet d'évaluer en terme de marchabilité n'importe quelle rue ou adresse que l'on désire. Pour l'évaluation,

## Partie B : Cadre théorique

cette plateforme se base exclusivement sur la proximité de l'adresse choisie à divers services de proximité : restaurants, boutiques, services, parcs, écoles, etc. Plus précisément, cet outil se base sur neuf catégories : restaurant & bars, supermarchés, magasins, courses, parcs, écoles, lieux culturels et lieux de divertissement.

En utilisant un algorithme, il est possible de calculer un indice de walkability entre 1 et 100, alors que 100 est le meilleur score. Le résultat obtenu reflète l'ensemble des destinations prises en considération dans le calcul afin d'obtenir le niveau de marchabilité. Lorsqu'on obtient un score compris entre 90 et 100, on se trouve dans une zone de « Walker's Paradise », donc la disponibilité de la voiture n'est pas nécessaire. De 70 à 90, ce résultat dévoile un niveau de marchabilité très bon dans ce lieu, et la possession de la voiture n'est pas nécessairement obligée. De 50 à 70, un autre mode de transport commence à devenir une exigence, puisqu'on peut atteindre certains endroits à pied, mais le reste du trajet est plus difficile à accomplir en marchant. De 25 à 50, seulement une petite partie de la destination est accessible à pied. Finalement, de 0 à 25 la seule distance qu'on peut faire à pied, c'est de la voiture à la maison.<sup>18</sup>

Cette plateforme web a sûrement plusieurs avantages, comme son accès au grand public et la gratuité du service offert. En effet, ce site est destiné à tout le monde, et pour comprendre son fonctionnement et le résultat affiché, il n'est pas nécessaire d'être un expert en urbanisme. Malgré ses forces et les bonnes intentions du « Walk Score », il présente aussi plusieurs lacunes. En effet, on peut évaluer cette méthode comme étant assez superficielle, puisqu'elle ne prend pas en compte la réalité de la rue. Mais elle se base simplement sur les distances entre l'adresse choisie et plusieurs types de services, lesquels sont mesurés à vol d'oiseau. Donc cette interface ne tient pas en compte plusieurs facteurs très importants pour la marchabilité, notamment tous les éléments liés à la rue, comme par exemple la présence du trottoir, sa largeur, sa continuité, etc., et même les éléments concernant la sécurité du piéton et les ambiances présentes dans la rue sont oubliés.

Plusieurs sites ont le but d'évaluer la marchabilité lié à une adresse précise. Le plus connu est celui présenté dans les lignes précédentes, mais par exemple on peut trouver « Walkonomics », qui est un indice développé en Angleterre, et « Walkshed ». Malheureusement pour l'instant ces deux outils couvrent seulement une petite partie des rues, et surtout en Angleterre et à New York.

---

<sup>18</sup> Source : <http://www.transport-intelligent.net/produits-services/article/walkscore-un-site-internet-qui>

Partie C :

**CADRE TERRITORIAL ET  
METHODOLOGIE**





## 5 Etude de cas : la ville de Bellinzona

Dans cette partie, on se focalisera sur le périmètre d'étude choisi, c'est-à-dire la ville de Bellinzona (canton du Tessin). Pour comprendre les tendances de mobilité qui caractérisent cette ville, il est nécessaire de présenter une « photographie » de la situation actuelle de la région de Bellinzona, donc pas seulement de la ville même, mais aussi dans le contexte où elle s'inscrit, notamment l'agglomération du Bellinzone, afin de bien comprendre l'organisation du territoire et le rôle de la ville à l'intérieur de cette région.

### 5.1 Cadre générale

Bellinzona est la deuxième ville du canton en terme de population et elle se situe géographiquement au milieu du canton du Tessin, pour cette raison elle occupe une position stratégique sur l'ensemble du territoire tessinois. C'est grâce à cette position géographique, à l'entrée des vallées qui permettent d'accéder aux cols alpins du Saint Gothard, Lukmanier et San Bernardino, que Bellinzona a été choisie comme endroit idéal pour créer un barrage et construire les trois châteaux, Castelgrande, Castello di Montebello et Castello di Sasso Corbaro. Ces trois monuments, plus les remparts de la ville encore existants, sont devenus part entière du patrimoine mondial de l'UNESCO en l'année 2000.

En plus d'être connue internationalement, la ville de Bellinzona est un important point de repère pour l'ensemble du territoire tessinois, mais encore plus pour la région « Tre valli »<sup>19</sup>, alors qu'elle compte environ 18'000 habitants et qu'elle emploie 14'000 personnes. De plus, grâce à sa fonction de chef-lieu cantonal, on retrouve un nombre important de bureaux de l'administration publique, avec une grande importance donnée au secteur tertiaire (Dipartimento del Territorio, 2008).

Mais, comme toutes les villes de la Suisse, Bellinzona a aussi vécu une métamorphose radicale, et pour arriver à la situation actuelle, il a fallu plusieurs évolutions au cours des années. En effet, dès 1950, il y a eu un lent changement qui modifiera drastiquement la morphologie de cette ville. Premièrement l'aspect socio-économique va évoluer, avec une augmentation de la population et des services offerts, et les alentours périphériques commencent à abandonner leur caractère rural pour développer toujours plus d'activités secondaires et tertiaires. C'est à partir de ces années-là que la ville de Bellinzona devient le centre le plus important sur l'ensemble de la région.

Mais aussi les secteurs d'habitations se sont radicalement transformés au cours des années. En effet, dans les vingt dernières années, si à Bellinzona la croissance démographique est assez stable, en revanche dans les communes limitrophes, elle est beaucoup plus accentuée. Ce processus de décentralisation, qui a été possible grâce à la démocratisation de la voiture et à la construction de l'autoroute, a provoqué une suburbanisation dans un premier temps, et puis une périurbanisation qui a causé la croissance de maisons individuelles même dans les communes les plus éloignées de Bellinzona (Dipartimento delle istituzioni, 2004).

---

<sup>19</sup> Cette région est composée Val di Blenio, Valle Leventina et Val Riviera, lesquelles se trouvent dans le haut du Tessin, nommé Sopraceneri.

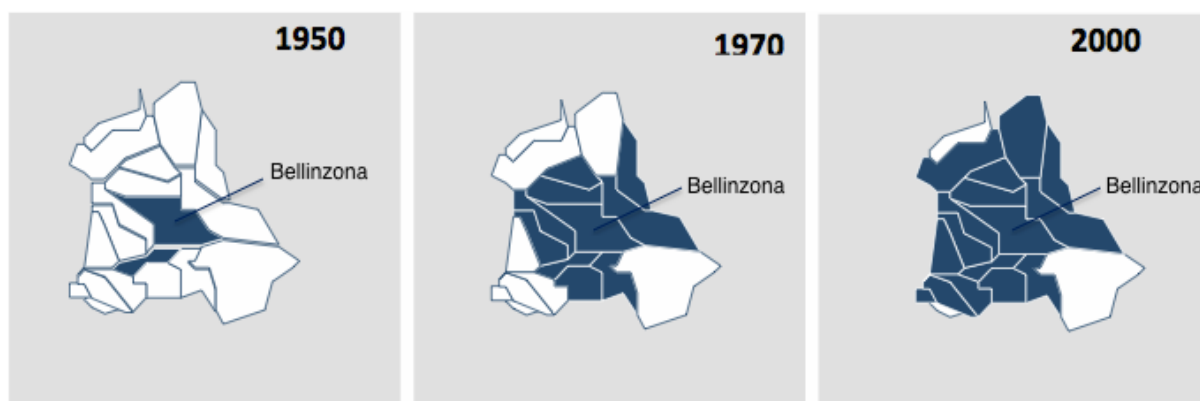


Figure 7 : Evolution de l'agglomération de Bellinzona, 1950-2000<sup>20</sup>

Actuellement, l'ensemble de la région est caractérisée par la présence d'un pôle principal (Bellinzona), lequel se caractérise grâce à la présence d'un grand nombre de services sociaux et administratifs, mais il est aussi un nœud culturel et récréatif, vu sa grande disponibilité en infrastructures sportives, ainsi que culturelles et scolaires.

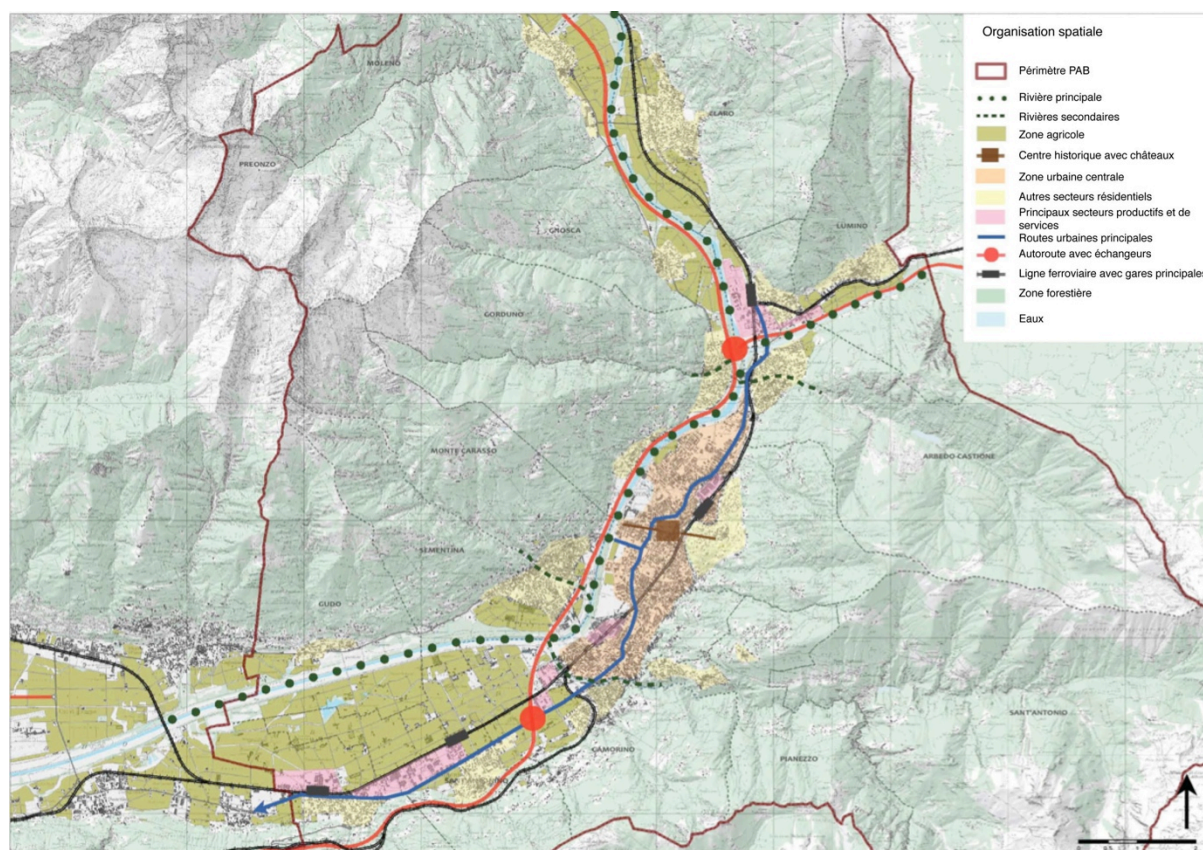
Aujourd'hui la ville de Bellinzona est à considérer comme le point névralgique de la politique et de l'administration cantonale du Tessin, tandis que le pôle financier pour le moment est détenu par la ville de Lugano (Dipartimento delle istituzioni, 2004). Plus que ça, la commune de Bellinzona, à partir de l'année 2011 a obtenu le label de « Cité de l'énergie » délivré par l'association homonyme « Association Cité de l'énergie ». Cette reconnaissance prévoit un processus continu et stratégique afin d'atteindre un développement durable dans le domaine de l'énergie, de la mobilité et de l'environnement (Ville de Bellinzona).

### 5.1.1 Mobilité au sein de l'agglomération du Bellinzone

Bellinzona fait partie de l'agglomération du Bellinzone, et comme déjà mentionné dans le chapitre précédent, elle est la ville qui a le plus grand poids sur l'ensemble des communes de la région. Cette agglomération comprend 17 communes, avec un total d'habitants de 50'000 (en 2012) et environ 24'000 emplois (en 2008).

Dans l'image suivante, la situation actuelle de l'ensemble de l'agglomération est représentée. On peut constater que le secteur central est situé entre la commune de Bellinzona et celle de Giubiasco, dans la zone plate entre la montagne et la rivière Ticino. En jaune clair, on peut bien voir le phénomène de la périurbanisation, avec des secteurs importants d'habitations périphériques dans les anciennes zones rurales. De plus, en rose clair sont identifiés les secteurs productifs et des services.

<sup>20</sup> Source : Repubblica e Canton Ticino. (2010). Studio Strategico per l'agglomerato urbano del Bellinzone, p. 7. Modifié



**Figure 8 : Eléments principaux de l'organisation spatiale<sup>21</sup>**

Pour résumer, dans le centre urbain (Bellinzona et Giubiasco) il y a beaucoup de services et de secteurs avec beaucoup de possibilités de travail. Au Nord, vers les communes d'Arbedo-Castione, Claro, Gnosca, etc., il y a plutôt une situation périphérique. À l'Ouest, c'est-à-dire vers Gudo et Monte Carasso, cette zone est caractérisée par une grande attractivité résidentielle, finalement l'Est de l'agglomération (Pianezzo et Sant Antonino) reste encore assez rural.

Pour ce qui concerne l'évolution démographique, la particularité est qu'à partir des années 1990 jusqu'à 2008, la commune de Bellinzona a connu une croissance démographique assez faible (+5,5%). En revanche, les communes situées plus en périphérie sont arrivés jusqu'à une augmentation du 40% (Dipartimento del Territorio, 2011).

En raison de la conformation du territoire, il est clair qu'il y a des mouvements pendulaires. En regardant en détails ces mouvements, on peut constater que sur l'ensemble des communes de l'agglomération seulement Bellinzona et Cadenazzo ont un solde positif<sup>22</sup>, respectivement avec 8'010 et 404 travailleurs. Si on se focalise que sur Bellinzona, vu la grande différence par rapport au reste de l'agglomération. Environ 11'000 pendulaires débarquent quotidiennement à Bellinzona pour travailler. Ils sont composés par environ la moitié qui arrivent de l'intérieur du PAB (5'082), le reste vient par les Tre Valli (2'000), Locarnese et Vallemaggia (1'567) et Luganese (1'469). Pour se réaliser, ces mouvements nécessitent une certaine mobilité et provoquent des conséquences directes

<sup>21</sup> Dipartimento del Territorio. (2011b). *Programma d'agglomerato del Bellinzonese – PAB*.P.47 (Modifié).

<sup>22</sup> Différence entre les pendulaires qui entrent dans la commune et ceux qui sortent pour des raisons liées au travail.

sur le territoire. Brièvement, les problèmes principaux de l'agglomération sont les suivants (ibid). :

- La saturation de l'axe routier entre les deux échangeurs routiers, en provoquant un embouteillage accentué entre Bellinzona sud et le centre ville
- La volonté des automobilistes de trouver des alternatives afin d'éviter le trafic sur les routes principales, en créant un trafic routier sur les routes secondaires et plus précisément dans les zones résidentielles
- L'offre insuffisante des transports publics dans une grande partie de l'agglomération
- L'a qualité insuffisante du réseau piéton et cyclable

Pour ces raisons, les lignes qui suivront ont le but de faire un diagnostic général sur la situation actuelle de l'offre des différents moyens de transport, en prenant en considération les forces et les faiblesses, ainsi que les volontés politiques pour l'avenir.

#### Transport public :

Le rapport du PAB (programma d'agglomerato del Bellinzonese), fait en 2011, a mis en lumière plusieurs faiblesses qui caractérisent l'offre des TP. En effet, en général, sur l'ensemble du territoire de l'agglomération, on évalue l'offre de ce mode de transport comme médiocre et insuffisante dans une zone où plus de 75% de la population réside. Les secteurs qui sont les moins bien desservis sont ceux qui sont les plus périphérique. Néanmoins, le centre urbain de l'agglomération ne bénéficie pas d'une situation nettement meilleure. En effet, que ce soit à Bellinzona ou à Giubiasco, le 60% de la population est desservi de façon médiocre ou alors insuffisante. Cette situation négative est le résultat des faibles fréquences de passage, un manque de service le soir (après 20h), de fréquents retards, des manques de voies prioritaire pour les bus, ainsi que des moyens de transport obsolètes, qui ne sont pas adéquats pour répondre à la demande de transport dans une telle zone urbaine (ibid).

Dans les années qui viennent, le canton du Tessin connaîtra une grande amélioration au niveau des transports publics sur rails grâce à l'ouverture d'AlpTransit, lequel permettra une réduction de temps des trajets entre le nord et le sud des Alpes, et l'accomplissement du tunnel du Monte Ceneri, lequel aura des effets sur les déplacements à l'intérieur du Canton, plus précisément il permettra de diminuer les temps de parcours environ de moitié (on passera des 26 minutes actuelles aux 12 minutes après l'ouverture de ce tunnel, entre Bellinzona et Lugano). Mais afin d'obtenir un réel développement, l'amélioration de l'offre des transports publics sur pneus est nécessaire afin de garantir l'accessibilité au service ferroviaire. Pour ces raisons, le transport public du Bellinzonese (TPB) a appliqué de nouvelles plages horaires, en rendant plus fréquentes et directes les liaisons au sein de l'agglomération même, et en favorisant les correspondances avec le réseau TILO, et les bus des autres régions. Concrètement, à partir du 14 décembre 2014, ils ont ajouté une nouvelle ligne entre Giubiasco et Bellinzona, et amélioré les fréquences des quatre autres lignes déjà existantes, de plus ils ont ajouté aussi l'offre de bus nocturnes pendant le weekend.<sup>23</sup>

Un autre projet très intéressant qui changerait l'image des transports publics positivement, concerne le nouvel arrêt TILO sur la Piazza Indipendenza, lequel, grâce à sa position au cœur de la ville, aujourd'hui déjà, fait office d'arrêt de bus principal pour un grand nombre de passagers journaliers.

---

<sup>23</sup> Source :

[http://www.autopostale.ch/pagortsverkehrbellinzona?DCSext.wt\\_shortcut=tpb&WT.mc\\_id=shortcut\\_tpb](http://www.autopostale.ch/pagortsverkehrbellinzona?DCSext.wt_shortcut=tpb&WT.mc_id=shortcut_tpb)



Pour le moment, les autorités sont en train de vérifier la faisabilité de ce projet (Dipartimento del Territorio, 2011).

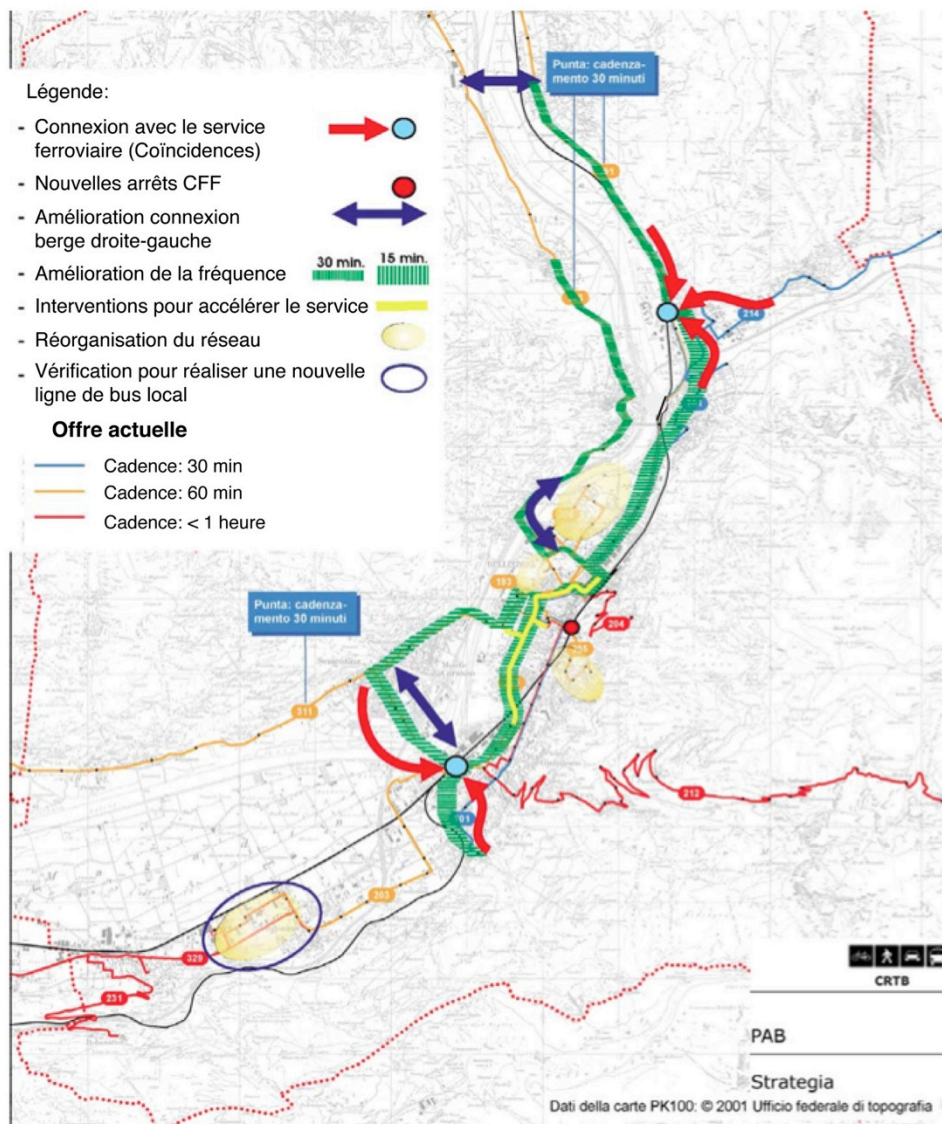


Figure 9 : Stratégie « transports publics »<sup>24</sup>

Principalement, l'objectif est d'atteindre une amélioration de l'offre sur l'ensemble du territoire. Mais les efforts majeurs seront sur la zone urbaine centrale, avec une amélioration de fréquence (chaque 15 minutes) des transports publics. La volonté est d'adapter l'offre des TP avec les autres mesures prévues par le projet d'agglomération, notamment avec le secteur résidentiel et celui du travail qu'on souhaite développer. De plus, la stratégie établie par le projet d'agglomération prévoit une amélioration pour ce qui concerne l'information et surtout l'installation de systèmes d'information simultanée pour la clientèle. Pour finir, la priorité est donnée, selon les possibilités financières, à l'amélioration de l'offre en soirée. Grâce à toutes ces mesures, on pourra atteindre un but final, c'est-à-dire améliorer l'attractivité de ce moyen de transport, par rapport au transport individuel motorisé, afin d'encourager un transfert modal vers les TP (ibid).

<sup>24</sup>Dipartimento del Territorio. (2011b). *Programma d'agglomerato del Bellinzonese – PAB*. P. 147. (Modifié).

Transport individuel:

Le territoire est caractérisé par la présence de l'autoroute A2, avec les échanges de Bellinzona Nord et Bellinzona Sud et de deux routes cantonales positionnées sur les deux berges de la rivière Ticino, avec des ponts traversant cette rivière pour les relier des deux côtés. Les routes présentes sur le territoire, surtout les cantonales et secondaires, sont souvent caractérisées par la présence de trafic, notamment dans les heures d'affluence. En effet le matin, entre 7h et 8h, et le soir, entre 17h et 18h, les routes du centre ville de Bellinzona sont en situation critique, dû au fait que c'est dans ce secteur qu'on retrouve la majeure partie des emplois (ibid).

Vu le niveau de saturation atteint sur les routes de l'agglomération, la volonté est de réaliser un plan pour la modération du trafic, celui-ci consiste dans l'identification de zones qui nécessitent une limitation de vitesse. Généralement, le long de la route principale la limite restera de 50 km/h sans subir de changements. En revanche, à l'intérieur des quartiers, sur les routes secondaires, on voudrait créer des zones 30, afin d'améliorer la sécurité des usagers de la route les plus vulnérables, en encourageant l'utilisation de modes plus durables, et en obtenant aussi une meilleure qualité de vie au sein des quartiers en éliminant du trafic et tous les inconvénients qui vont avec.

Mobilité douce:

Pour ce qui concerne ce type de mobilité, actuellement, il n'existe pas un plan précis. Durant cette année passée, on a réalisé que les itinéraires de la piste cyclable faisaient partie du réseau national. En plus de ce type de réseau, il existe des routes adéquates pour ce type de mobilité, comme par exemple des zones où le trafic est modéré. Mais pour le moment, ce n'est pas un réseau homogène et continu. Malgré ce déficit en mobilité douce, la région du Bellinzone est cependant favorable à ce type de mobilité, surtout grâce à un climat doux et une topographie plate. De plus, l'agglomération s'étend sur une surface assez limitée, donc les distances à parcourir pour atteindre les différents points à l'intérieur du territoire sont réduites, par exemple, selon le rapport du PAB, avec le vélo, en 20 minutes on peut atteindre beaucoup de destinations intéressantes, comme des nœuds d'intermodalité (ibid.) par exemple.

Grâce au potentiel de la mobilité douce, un objectif futur établi par le PAB est de développer un réseau adéquat à ce mode de transport, notamment en reliant les points intéressants présents dans l'agglomération. Premièrement la volonté est d'éliminer la coupure entre les deux berges, causée par la présence de la rivière et de l'autoroute, en créant des ponts et passerelles piétonnes. Aujourd'hui on peut dire que cette première intention a été mise en place avec la création des deux passerelles :



Photo 1 : Passerelles piétonnes qui relient les deux côté de la rivière<sup>25</sup>

Plus précisément, ces passerelles permettent de relier Bellinzona, le secteur de la Golena, avec le village de Monte Carasso (passerelle 1), laquelle a été mise en place en 2011. En revanche la passerelle 2 permet de relier le quartier de Pratocarasso au village de Galibisio. Cette passerelle a été construit en 2009, et cette structure a été considérée nécessaire surtout pour la nouvelle école « Scuola media 2 » de Bellinzona qui provoque une grande affluence des élèves, et de plus à cause de la volonté de densifier le secteur de Pratocarasso, en créant une grande zone résidentielle.

En plus de cette volonté déjà réalisée, la carte présente les autres 5 points-clés (ibid.) :

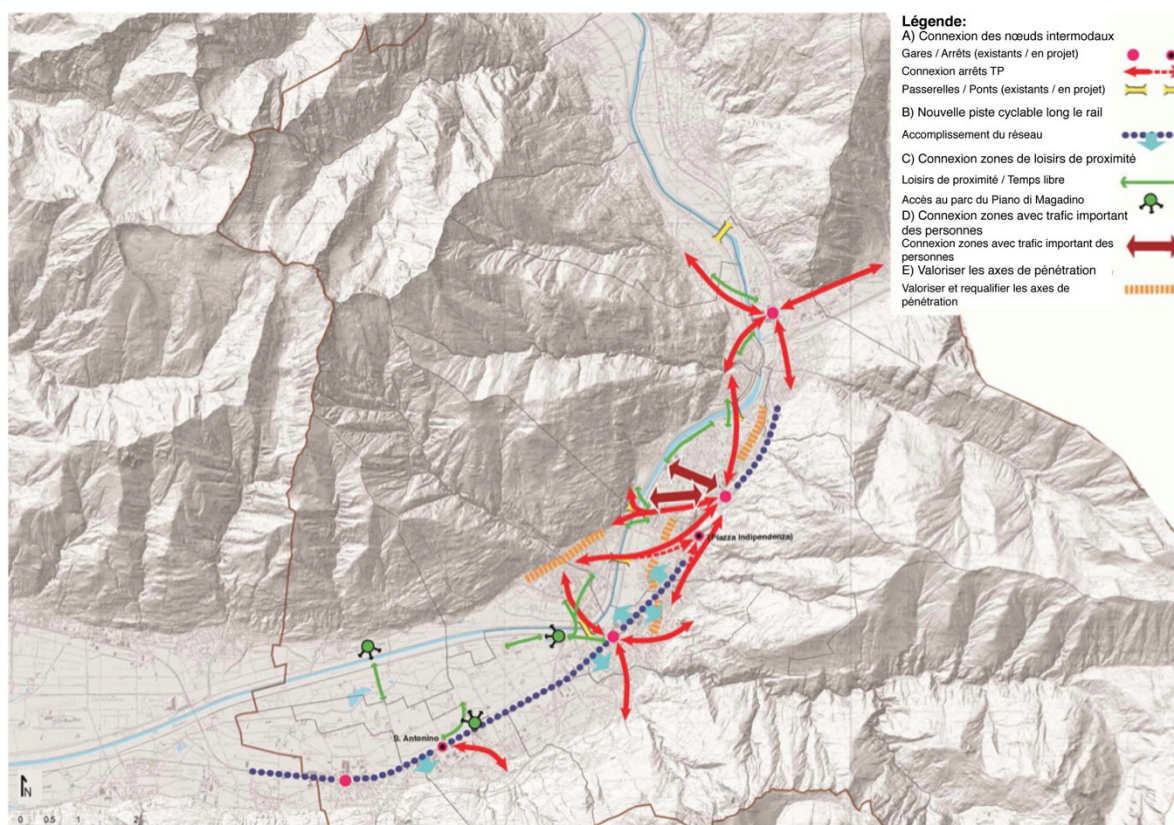


Figure 10 : Stratégie « mobilité douce »<sup>26</sup>

<sup>25</sup> Source : <http://www.icg-ing.ch/DettaglioProgetto.aspx?ID=61> et <http://costrutturidifuturo.com>

<sup>26</sup> Dipartimento del Territorio. (2011b). *Programma d'agglomerato del Bellinzonese – PAB*. P. 151. (Modifié).



Comme on peut bien le voir dans la figure ci-dessus, la première stratégie consiste à relier les nœuds intermodaux, donc la volonté de créer une accessibilité à pied autour de ces points, notamment les arrêts des transports publics.

Le deuxième point est la création d'un nouveau parcours dédié à la mobilité douce le long du rail, qui part de Bellinzona et qui va jusqu'à Cadenazzo. Cette liaison serait mise en place sur une route déjà existante mais qui connaît un trafic très faible.

De plus, on désire créer une connexion entre les zones de loisirs de proximité, plus précisément, on souhaite améliorer l'accès avec une mobilité douce au parc du Piano di Magadino<sup>27</sup> et le long des berges de la rivière Ticino.

L'avant-dernier point consiste à mettre en place un réseau de mobilité douce qui relie tous les secteurs qui connaissent un important trafic journalier des personnes, notamment les écoles, l'administration cantonale et les zones sportives.

Finalement, la dernière mesure est la requalification des axes de pénétration. Dans le passé, la volonté était de dédier la chaussée entière aux moyens de transport individuels motorisés, mais grâce au changement de mentalité, aujourd'hui on souhaite réorganiser ces routes, afin de valoriser la mobilité douce sur ces axes.

### **5.1.2 Mobilité au sein de la ville**

La mobilité à l'intérieur de la ville de Bellinzona reflète complètement la situation décrite pour la région du Bellinzone, et ainsi que la ville même de Bellinzona, comme l'ensemble du canton du Tessin, qui est fortement caractérisée par une mobilité individuelle motorisée, qui découle de plusieurs raisons comme la conformation du territoire cantonal qui pousse vers l'étalement des établissements.

Mais la situation actuelle de l'importante circulation routière, comme on peut bien le voir, a atteint ses limites. C'est pour cette raison que les déplacements avec les transports publics, notamment avec le train, sont en train de devenir toujours plus importants à l'intérieur du canton. En effet, il y a une dizaine d'années, le canton du Tessin a mis en place un système ferroviaire S-Bahn appelé TILO (Ticino-Lombardia). Cette liaison permet une fréquence élevée entre les principales villes tessinoises, en favorisant un rapprochement espace-temps des pôles principaux de façon à rendre l'ensemble du territoire cantonal plus compétitif. Dernièrement, les trains TILO permettent la liaison transfrontalière entre le Tessin et l'Italie.<sup>28</sup>

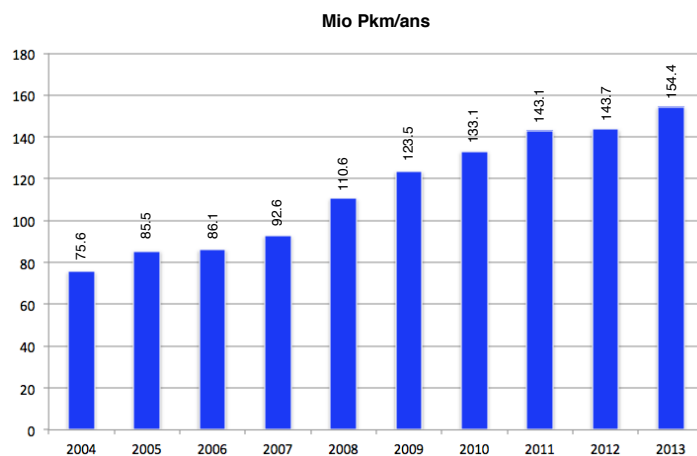
Comme on peut bien le voir dans le graphique suivant, ce moyen de transport a eu un grand succès, et les utilisateurs continuent à croître. En effet, en considérant le nombre de passagers par km parcourus en 2013 (154,4 moi pkm), il y a eu une augmentation de 104.2% par rapport à la première année de sa mise en place en 2004 (75.6 moi pkm) et la croissance n'a pas encore atteint ses limites, vu qu'entre 2012 et 2013 on a eu une augmentation de 7.4% (Sezione della mobilità, 2013).

---

<sup>27</sup> Grande plaine agricole, où on trouve un grand nombre d'espèces végétales et animales, où il y a la possibilité de faire plusieurs activités de loisirs en plain air.

<sup>28</sup> Disponible à la page : <http://www4.ti.ch/dt/dstm/sm/temi/ferrovia-regionale-ticino-lombardia-tilo/tilo/il-sistema-tilo/>

Ça signifie que ce type de système répond aux besoins des consommateurs et il y a là également un grand potentiel pour l'avenir, afin d'atteindre un transfert modal toujours plus grand.



**Graphique 1 : Evolution des utilisateurs du réseau TILO<sup>29</sup>**

Mais TILO n'est pas le seul moyen en termes de transports publics au Tessin. En effet, dès 2016, avec l'ouverture d'AlpTransit, le transport ferroviaire subira un important changement grâce à l'importante réduction des temps de déplacement, ainsi qu'une amélioration de la fréquence et d'un confort majeur pour les utilisateurs. L'ensemble du Tessin pourra probablement bénéficier des effets positifs qui seront apportés par AlpTransit, alors que Bellinzona se positionne comme un endroit stratégique, en effet, comme expliqué précédemment, elle sera le premier arrêt au Tessin, en devenant symboliquement la « porte du Tessin ». Pour ces raisons Bellinzona a décidé de ne pas être qu'un simple spectateur de cet événement, mais plutôt de participer activement et de se préparer au mieux à l'arrivée de la galerie de base du Saint Gothard en maximisant les opportunités. Dans cette optique, la gare CFF a été entrevue comme un grand potentiel pour le futur. Aujourd'hui, les passagers journaliers qui arrivent/partent depuis cette gare sont 7'800, et les prévisions pour le futur s'attendent à une forte augmentation, jusqu'à arriver à environ 19'500 usagers en 2025 (ibid). Actuellement, cette gare représente le nœud intermodal le plus important dans l'ensemble de l'agglomération, mais elle a aussi plusieurs limites, surtout pour ce qui concerne la cohabitation entre les différentes activités présentes, notamment la mobilité douce, les transports publics, les transports individuels et les commerces. En effet, la coordination entre les différents usagers est toujours difficile, principalement à cause d'espaces libres insuffisants, surtout durant les heures de pointe. L'exemple le plus flagrant est le long de la Viale Stazione, où on a les arrêts de bus qui se trouvent à côté de la chaussée, qui, souvent, sont occupés par des voitures stationnées. De plus, toujours le long de la Viale Stazione, le croisement entre bus et voitures est toujours difficile vu l'espace limité, et le côté de la chaussée qui prévoit les arrêts des bus.

C'est pour ces raisons, que les CFF ont décidé de faire un mandat d'étude parallèle en deux phases. La première phase concerne la planification générale de l'ensemble du secteur, en revanche la deuxième est dédiée à la construction de nouveaux bâtiments.

Après une longue réflexion et plusieurs projets, en décembre 2014, les travaux de restructuration de la gare de Bellinzona ont débuté. Alors qu'une restructuration complète de cet établissement qui date

<sup>29</sup> Source données : Sezione della mobilità, 2013.

de la fin du 19<sup>ème</sup> siècle s'imposait, un important agrandissement de la gare ainsi que la création à l'intérieur d'une grande surface dédiée aux commerces vont permettre de moderniser l'ensemble du secteur de la gare et de l'adapter aux nouvelles exigences. On a repensé complètement la zone d'échange entre bus et train, afin des résoudre les problèmes actuels. Dans le projet, les arrêts pour les bus régionaux comme les urbains seront en contact direct avec les voies ferroviaires. De cette façon, le service est amélioré en le rendant plus attractif et on résout les problèmes le long de la Viale Stazione entre les voitures et les transports publics.

De plus, il y a une volonté de changer complètement le visage du nœud intermodal de la gare CFF, en créant un park & ride de 150 places pour les voitures, 50 pour les motos, et 250 pour les vélos (dont 100 vélo box), et une nouvelle place complètement piétonne, en donnant de qualité à l'ensemble du projet et en souhaitant qu'il ne soit pas un simple passage de personnes entre un moyen et l'autre, mais aussi un espace public de qualité (Ticinonews, 2015). L'image qui suit est l'ambiance prévue par le projet présenté en février 2015 :



**Photo 2 : Ambiance prévue pour le terminal des bus et la place de la gare<sup>30</sup>**

Dans plusieurs villes, la gare est un point de repère fondamental pour l'organisation de la ville entière, elle peut aussi être considérée comme une porte d'entrée de la ville. Plus que ça, la gare est aussi un lieu de passage par excellence, en effet c'est là le point de départ et d'arrivée principale pour une ville, et tous les voyageurs, d'une manière ou d'une autre, alors qu'avant même d'être des passagers du train, ils sont avant tout des piétons. En effet, une partie importante des voyageurs arrivent et repartent directement à pied, mais aussi ceux qui arrivent en vélo, ou en transports publics ou encore en voiture, se transforment en piéton pour accéder directement au quai (Rue de l'avenir, 2010).

C'est dans ce contexte qu'il faut donner une attention particulière à la mobilité douce et à sa planification, afin de favoriser la complémentarité entre mobilités douces, notamment la marche, et les transports publics. Le fait que la ville ait obtenu le label de « Cité de l'énergie », a poussé Bellinzona à être active aussi dans la promotion de la mobilité douce, comme prévu par l'association. Jusqu'à présent, la commune s'est penchée avec beaucoup d'attention sur les itinéraires école-maison, et Bellinzona a investi environ 37'000 francs pour favoriser un plan de mobilité scolaire, qui concrètement a permis le renouvellement de la signalétique, des gilets très visibles obligatoires et l'élimination d'obstacles architecturaux.<sup>31</sup> De plus, ce plan a comme but de rompre le cercle vicieux

<sup>30</sup> Source : <http://www.tio.ch/News/Ticino/Attualita/1016998/Bellinzona-si-prepara-ad-Alptransit/Immagini>

<sup>31</sup> Source : <http://www.cittadellenergia.ch/fr/organisation/association-cite-de-lenergie/>

entre l'embouteillage dans les environnements des écoles et la préoccupation des parents vis-à-vis des enfants, alors qu'en voulant assurer la sécurité ils accompagnent leurs enfants en voiture. Pour le faire, les autorités ont prévu de créer des « îles heureuse » autour des écoles où il n'y a pas de présence de voitures, et pour les enfants qui viennent accompagnés à l'école en voiture des zones « scendi e vivi » sont prévues, pour que les parents s'arrêtent pour faire descendre leur enfant, et eux puissent atteindre l'école à pied, de cette façon on protège tous les autres enfants et on évite le chaos des voitures stationnées autour l'établissement scolaire.

Malgré ces efforts, jusqu'à présent, il y a un manque de projets qui touchent l'ensemble de la ville afin de favoriser la mobilité douce, en provoquant des mécontentements des piétons. Comme on peut bien le voir dans la photographie suivante, des groupes des personnes s'organisent afin d'attirer l'attention des autorités sur les problèmes existants.



**Photo 3 : Manifestation des piétons dans la ville de Bellinzona<sup>32</sup>**

Il existe plusieurs manifestations avec le but de remettre au cœur de la route le piéton, et celle photographié ci-dessus s'est déroulée le 20 septembre 2014. Durant cette journée, un groupe de piétons organisé par le groupe « Bellinzona vivibile » a bloqué plusieurs fois le trafic des automobiles avec des banderoles avec écrit dessus « Spazio ai pedoni ». <sup>33</sup> Plus précisément, cette manifestation a été organisée avec le but de critiquer le fonctionnement des feux, en effet ces derniers sont programmés de façon à pénaliser les piétons, en devenant vert seulement après deux ou trois tours complets de voitures. De plus, le feu vert pour les piétons dure à peine quelques secondes, en

<sup>32</sup> Source : <http://www.rsi.ch/news/ticino-e-grigioni-e-insubria/Non-è-una-città-per-pedoni-2453242.html>

<sup>33</sup> Il est écrit : « Volonté des piétons d'avoir plus de place et d'importance sur la route ».

mettant en difficulté surtout les piétons plus vulnérables, comme les personnes âgées, les enfants, ou les personnes à mobilité réduite.

Donc on peut affirmer que s'occuper de la marchabilité à Bellinzona n'est pas inutile, car il y a une réelle nécessité de la part des usagers qui a été mise en évidence, lesquelles ne demandent pas des grands projets de restructurations complets de la ville, mais plutôt de simples mesures qui permettent de sécuriser la circulation d'usagers de la route plus vulnérables.

## **6 Méthodologie**

On passe à la partie empirique de la recherche, laquelle a la volonté de mettre en pratique les concepts mis en lumière dans la première partie, afin d'évaluer le degré de marchabilité dans la ville de Bellinzona. Pour ce faire, on a choisi d'intégrer plusieurs outils de mesure afin de compléter les informations obtenues. Initialement, le but sera de mettre en avant des éléments qui sont ressortis de la littérature pour avoir une grille d'analyse avec les éléments clés sur lesquels se basera l'évaluation de la qualité des itinéraires pris en considération. Cette grille sera utilisée avec les deux outils différents, plus précisément l'observation directe sur le terrain et le deuxièmement le parcours commenté.

### **6.1 Les critères d'évaluation**

Afin d'identifier les critères importants pour évaluer la marche dans les rues de Bellinzona, on s'est basé sur la première partie où on a fait une analyse de la littérature existante sur la marchabilité. On a cherché à mélanger les différents aspects qu'on a rencontré dans la littérature, et le résultat a été la création de 4 thématiques principales avec chacune des indicateurs plus précis, pour un total de 11 critères.

Ci-dessous seront présentés en détails tous les éléments choisis :

#### **1. Sécurité des piétons**

La sécurité sur les routes est un des éléments les plus importants, en effet, ceux qui pratiquent la mobilité douce sont entre autre les usagers les plus vulnérables, donc il est nécessaire qu'ils soient protégés et surtout qu'ils se sentent à l'aise en marchant. Cette notion comprend aussi bien l'aspect pratique qui est représenté par le risque concret d'accidents, mais aussi l'aspect plus sensoriel, vu que les personnes qui notent l'itinéraire prennent aussi en considération leurs sensations. Cette thématique se compose des cinq indicateurs suivants :

- Continuité des trottoirs :

Dans la logique décrite en amont, le piéton qui marche pour atteindre sa destination finale n'a pas envie de continuer à traverser la route à cause d'une discontinuité de trottoirs, c'est pour cela qu'il est souhaitable de pourvoir une continuité des trottoirs le long des deux côtés de la chaussée.



- Espace dédié aux piétons :

Comme déjà dit précédemment, le marcheur n'a pas besoin d'infrastructures particulières pour marcher, mais quand même, il est souhaitable qu'il puisse avoir un espace dédié complètement à lui, et qu'il soit suffisant grand afin qu'il se sente protégé des autres moyens de transport. En plus de l'aspect de protection, il y a le fait de présenter la même offre qu'aux autres moyens de transport. En effet, la largeur d'un trottoir devrait permettre aux piétons « *de marcher côte à côte en discutant sans gêne, comme ils le feraient s'ils étaient assis dans une voiture ou dans un bus* » (OFROU et mobilité piétonne suisse, p.10). Finalement, au moment de la planification il faut plutôt penser à une cohabitation entre tous les moyens de transport, en donnant à chacun les surfaces nécessaires et en obtenant le bon fonctionnement de l'ensemble des usagers et non pas une domination de la voiture sur les autres.

- Possibilité de traverser en sécurité :

Le moment où les piétons doivent traverser la chaussée est très important et délicat, en effet plusieurs faits, notamment les nombreux accidents et décès qui se produisent à ce moment-là, nous rappellent l'instabilité de ces usagers. Pour ces raisons, un passage piéton sûr est fondamental.

Cet indicateur peut prendre en cause la fréquence des passages piétons le long du parcours, la présence de feux qui règlent le passage. Le temps que le feu laisse aux piétons pour traverser, et la présence d'un îlot intermédiaire au milieu du passage piéton, ainsi que la vitesse des voitures sur la route et si des mesures sont prévues pour ralentir les automobilistes avant le passage piéton. De plus, les passages inférieurs ou supérieurs sont à éviter, puisque souvent ce type de solution est associé à des détours, lesquels vont défavoriser la marche. Finalement, ce serait très pertinent d'avoir les traversées qui sont positionnées le long des lignes selon le désir des usagers, afin d'éviter qu'il traversent la route dans des zones non prévues à cet effet-là (OFROU et Mobilité piétonne, 2014).

- Vitesse et importance du trafic routier :

La quantité de trafic présent sur la route et surtout la vitesse permise ont un impact significatif sur la qualité des cheminements et sur la sûreté des piétons. En effet, plus la vitesse de circulation est élevée, plus il est dangereux de marcher le long de la route. Il y a plusieurs villes qui ont trouvé des solutions pour limiter la vitesse, par exemple en positionnant des ralentisseurs physiques sur les côtés de la chaussée, comme des bacs à fleurs, des arbres ou des places de parcs, ou aussi des changements dans la structure de la route qui forcent à ralentir.

- Eclairage urbain :

Cet aspect est très important dans le moment de la journée où la lumière du soleil manque ou lorsqu'elle est insuffisante, et créant ainsi des problèmes de visibilité pour les piétons aux bords de la route. En outre, un bon éclairage tout au long du cheminement permet aussi d'améliorer la sécurité de l'utilisateur.

## **2. Perméabilité:**

Cette notion se réfère à la fluidité de la marche, donc tous les éléments qui vont ralentir le déplacement sont des aspects négatifs pour la perméabilité.

- Temps d'attente pour traverser :

Cet indicateur nous permet de comprendre l'importance accordée aux piétons, en effet en cas de présence des feux, ces derniers pouvant donner la priorité aux voitures ou, au contraire, aux piétons, grâce au fait qu'au moment où un piéton presse le bouton, les feux, dans un temps assez court, deviennent rouge pour les voitures et permettent au piéton de traverser.

On sait que pour le piéton, surtout quand il marche pour atteindre une destination précise et pas pour faire une promenade, son but est d'atteindre le point d'arrivée le plus vite possible, sans perdre temps en rallongeant le parcours.

- Présence d'obstacles :

Ces obstacles peuvent être physiques, par exemple d'importantes pentes, ou la présence d'une série d'escaliers sur un itinéraire, mais aussi la présence d'un trottoir peu adéquat (par exemple sans des bordures franchissables), la présence de ces éléments peut obliger une personne âgée ou à mobilité réduite à modifier son parcours et très probablement en le rallongeant de façon significative. Mais aussi des éléments plus petits peuvent être considérés comme gênants, notamment la présence de poteaux (des signalisations, de séparation, des parcomètres, etc.) au milieu du passage (ibid.). En plus d'obstacles physiques, on peut retrouver aussi des obstacles mentaux, c'est le cas par exemple d'une zone où des trafics illicites sont un fait connu. Donc tous les endroits où le piéton doit s'arrêter, ou même faire des détours, sont à éviter afin de rendre les chemins le plus direct possible.

## **3. Mixité des lieux :**

La « mixité des lieux » permet d'avoir plusieurs fonctions dans un même secteur, cela peut rendre la marche plus intéressante.

- Présence de pôles attractifs:

Comme vu auparavant, le fait d'avoir plusieurs fonctions dans une zone peut permettre d'atteindre plusieurs destinations en un seul déplacement, à titre d'exemple, sur la route travail-habitation, on a la possibilité de s'arrêter pour faire des courses pour la soirée et passer par la poste pour prendre le courrier.

- Possibilité de s'arrêter dans un lieu agréable :

La mixité d'un lieu permet aussi au piéton de profiter de la rue de façon différente, dans ce cas le cheminement doit donner la possibilité à ces usagers de s'arrêter pour une pause, mais aussi pour favoriser les échanges sociaux et augmenter les ambiances positives de la rue. Pour permettre au piéton de s'arrêter des infrastructures sont nécessaires, comme par exemple des bancs publics, des parcs publics, ou une place piétonne.

#### **4. Esthétique visuelle des lieux :**

Des éléments de perceptions subjectives peuvent aussi jouer un rôle important afin de favoriser la marche comme moyen de transport. Une visibilité agréable peut rendre le moment de la marche plaisant, car le grand avantage est qu'en marchant, on peut faire bien d'autres choses, comme admirer ce qui nous entoure et entrer en relation avec l'environnement que ce soit avec le corps ou avec l'esprit.

- Vue sur l'horizon et paysage:

Cet indicateur comprend les vues urbaines et le paysage dans lequel le cheminement s'insère, plus précisément, les vues lointaines peuvent en faire partie, comme de belles montagnes, de vastes prairies vertes, etc., parce que c'est agréable de ne pas avoir l'impression d'être cloisonné dans la rue. Des éléments de qualité qui se trouvent directement dans la rue, comme des bâtiments avec une architecture d'exception sont aussi non-négligeables.

- Présence d'éléments verts et bleus :

Cet indicateur prend en considération tous les éléments rencontrés le long du parcours qui font partie de la catégorie « vert et bleu », notamment la présence de parcs verts, une chaussée bordée d'arbres ou de fleurs, ainsi que de fontaines, ou de points d'eau en général.

Ces onze critères sont la base qui constitue la grille d'évaluation (figure 11), laquelle sera remplie par la suite, comme appui dans les deux outils choisis.





Date : .....

Itinéraire : Gare/.....

### Grille d'évaluation pour la marche à Bellinzona

**Note qualité** : Comme évalué les critères suivants pour cet itinéraire piéton ?

Echelle d'évaluation : **1= Pas satisfaisant du tout**

**2= Très négatif**

**3= Plutôt positif**

**4= Très positif**

Thème	Critères	Note qualité	Remarques
Sécurité des piétons	<b>1. Continuité des trottoirs:</b> continuité des trottoirs long les deux côtés de la chaussée		
	<b>2. Espace dédié aux piétons :</b> espace dédié au piéton sur l'ensemble de la chaussée, présence des trottoir et que son largeur soit suffisante, etc.		
	<b>3. Possibilité de traverser en sécurité :</b> présence des passages piétons, bonne visibilité, temps pour traverser suffisante, marquage au sol claire, etc.		
	<b>4. Vitesse et importance du trafic routier :</b> si le nombre des voitures présentes sur le parcours est un problème pour la marche et si la vitesse des voitures est adéquat au trajet		
	<b>5. Eclairage urbain :</b> Eclairage tout au long du parcours		
Perméabilité	<b>6. Temps d'attente pour traverser :</b> feux qui donne précedence aux piétons, automobilistes qui s'arrentent en présence d'un piéton, etc.		
	<b>7. Présence d'obstacles:</b> présence des barrières physique (p. ex. volée des escaliers) ou mentales		
Mixité des lieux	<b>8. Présences des pôles attractifs:</b> présence des commerces, des activités des proximité (p. ex pharmacie, poste, etc.), des restaurants, bars, etc.		
	<b>9. Possibilité de s'arrêter dans un lieu agréable :</b> présence des bancs publics, des parcs, des places piétonnes		
Esthétique	<b>10. Vue sur l'horizon et paysage :</b> Vue proches ou loin, qualité du bâti long le parcours, etc.		
	<b>11. Présence d'éléments vert et bleu :</b> présence des arbres, des parcs, des fontaines, des point d'eau, etc.		

Figure 11 : Grille d'évaluation de la marchabilité

## 6.2 Observation directe

L'observation directe permet de recueillir des informations directement sur le terrain. Il existe différentes modalités pour cette technique, plus précisément l'observation participante, appelée par Arborio et al., observation incognito, et l'observation non participante, définie par les ces autours, l'observation à découvert. Dans le premier cas, l'observateur s'insère dans la situation étudiée sans déclarer son but, au contraire, dans le deuxième cas l'observateur annonce son rôle et les objectifs de sa recherche (Arborio et al., 2010). Pour cette recherche la première méthode sera adoptée, afin d'observer le comportement spontané des acteurs.

Grâce à cette méthode, on peut évaluer l'état des itinéraires choisis et l'environnement construit qui les entoure, et pour l'évaluation on utilisera la grille d'évaluation comprenant les critères décrits précédemment. Le but est d'avoir une première impression d'une personne sensible à la thématique de la mobilité douce et avec un regard plus professionnel que le piéton, pour ces raisons nous accomplirons nous-même cette étape.

Afin d'avoir le diagnostic le plus complet possible, l'observation directe permettra plus que de donner une note aux critères identifiés importants pour la marchabilité, mais de compléter les informations par la prise de photographies et de notes sur l'éventuelle présence de problèmes et de l'appropriation de l'espace par les usagers. Le moment où l'observation directe sera effectuée est différent selon chaque itinéraire (cf. chapitre 6.4), on cherchera à faire ces observations lors du moment de la journée où l'itinéraire est le plus fréquenté.

Finalement, pour chercher à être le plus objectif possible dans l'attribution des notes, on a créé le tableau ci-dessous pour expliquer comment chaque critère sera évalué, en rappelant que 4 est la note la meilleure:

Thème	Critères	1 (Pas satisfaisant du tout)	2 (Très négatif)	3 (Plutôt positif)	4 (Très positif)
Sécurité des piétons	<b>Continuité des trottoirs</b>	Absence de trottoirs	Que d'un côté, discontinu	Des deux côtés, discontinu	Des deux côtés, continu
	<b>Espace dédié aux piétons [m]</b>	< 1.50	1.50 – 1.80	1.80 – 2.50	> 2.50
	<b>Possibilité de traverser en sécurité</b>	Aucun passage pour piétons	Nombre de passages piéton insuffisants ou visibilité insuffisante	Nombre de passages piéton adéquats et bonne visibilité	30 km/h et zone de rencontre (où la priorité est au piéton)
	<b>Vitesse et importance du trafic routier</b>	Trafic très important et forte vitesse (80 km/h)	Trafic très important et vitesse moyenne (50 km/h)	Trafic peu important et vitesse moyenne (50 km/h)	Zone de rencontre

	<b>Eclairage urbain</b> <sup>34</sup>	RP <sup>35</sup>	E <sub>h</sub>	< 5	5 – 7.5	7.5 – 10	> 10
			E <sub>v</sub>	< 3	3 – 4	4 – 5	> 5
		RC <sup>36</sup> et RD <sup>37</sup>	E <sub>h</sub>	< 2.5	2.5 – 5	5 – 7.5	> 7.5
			E <sub>v</sub>	< 3	3 – 4	4 – 5	> 5
<b>Perméabilité</b>	<b>Temps d'attente pour traverser</b>			Impossibilité de traverser	Temps d'attente trop long (> 40 s) ou temps pour traverser insuffisant	Temps d'attente adéquat (< 40 s) et temps pour traverser suffisant	Temps d'attente adéquat (< 40s) et zone d'attente adéquate (par ex. îlot central)
	<b>Présence d'obstacles</b>			Obstacle physique qui gêne ou empêche l'accessibilité par certains groupes d'utilisateurs	Surface peu praticable par certains groupes	En général, pas de gros obstacles, mais plutôt des obstacles ponctuels (poteaux, etc.)	Aucun obstacle
<b>Mixité des lieux</b>	<b>Présence de pôles attractifs</b>			Aucun	Certaines activités à proximité (école, pharmacie, etc.)	La majorité des activités à proximité	Centralité
	<b>Possibilité de s'arrêter dans un lieu agréable</b>			Aucun	Peu de bancs ou mal positionné	Plusieurs bancs le long du trajet	Parcs, petits espaces verts, etc.
<b>Esthétique</b>	<b>Vue sur l'horizon et paysage</b>			Sens de clôture	Pas de vue particulière	Quelque vue ou bâtiment intéressant	Vue et ambiance environnante attrayante
	<b>Présence d'éléments verts et bleus</b>			Aucun	Au moins un élément vert ou bleu	Ponctuellement	Tout le long du cheminement

Tableau 2 : Evaluation de chaque critère

<sup>34</sup> Explications détaillées pour la prise de mesure de l'éclairage voir annexe 2<sup>35</sup> Routes principales<sup>36</sup> Routes collectrices<sup>37</sup> Routes dessertes

### 6.3 Parcours commenté

Si le premier outil a la volonté de faire un diagnostic du territoire avec un regard plus professionnel, celle du deuxième outil est plutôt de connaître les sentiments et les exigences des usagers de la route. C'est pour cette raison qu'on a choisi le parcours commenté, que « *concrètement, il s'agit de suivre l'individu au milieu de la multitude des acteurs (autres passants) et des objets (modes de transport, mobilier urbain, ...) avec lesquels il interagit au cours de son cheminement et qui constitue le propre de l'aléatoire urbain. Tout en suivant cet individu, il s'agit de l'écouter verbaliser ses faits et ses gestes* » (Centre d'études techniques de l'équipement, 2011, p. 1). De cette façon on a un regard croisé et une complémentarité d'informations.

Plus précisément, dans le cadre de cette recherche, chaque itinéraire, quatre au total (cf. chapitre 6.4), se déroulera avec un parcours commenté de groupe, avec un maximum de 4-5 personnes et moi-même. J'aurai la tâche de capter toutes les informations utiles pour l'analyse du territoire. De plus, si possible, les personnes qui font le parcours sont des usagers qui arrivent à la gare et qui accomplissent leur déplacement à pied jusqu'à la destination finale, au cas où il ne serait pas possible de trouver l'ensemble des participants qui font ce trajet habituellement, on demandera aux personnes volontaires de se mettre dans la peau des usagers habituels et de faire attention aux premières sensations. En effet «*pour l'individu enquêté il s'agissait de décrire verbalement tout ce qu'il percevait et ce qu'il ressentait au fur et à mesure de son cheminement. Il devait nous faire partager ses impressions, ses sensations, tout ce qu'elles évoquaient pour lui et ce qu'elles provoquaient en termes d'attitudes ou de sentiments.* » (Coursin-Marsy et Ville Ouverte, 2009, p. 2).

Les consignes qui seront données aux participants du parcours commenté seront d'être attentif à tout ce qui les entoure et aux sensations qu'ils ont dans les différents points de cheminement. Mais pour être cohérent avec le reste du travail, les participants seront encouragés à porter une grande attention aux éléments qui ont été mis en lumière dans les chapitres précédents, plus particulièrement les quatre catégories (sécurité, perméabilité, mixité et esthétique) et les 11 sous critères. Concrètement, la grille ne sera pas remplie directement par eux-mêmes, mais grâce à leurs réflexions et commentaires.

Concrètement, les piétons qui ont participé à cette expérience ont été contactés téléphoniquement, et selon les disponibilités, des groupes de personnes ont été créés, et ils ont parcouru et commenté l'itinéraire ensemble. À cause de la difficulté de trouver des personnes disposées à nous dédier leur temps, certains participants se sont mis à disposition pour faire deux itinéraires. Malgré la difficulté à faire participer des piétons, on a cherché à avoir un groupe de participants le plus hétérogène possible.

### 6.4 Les itinéraires

Avant d'expliquer les itinéraires choisis, il est intéressant de poser un diagnostic sur la carte de Bellinzona, afin de voir la répartition territoriale de ce qu'on définit comme les points d'intérêts de la ville, et de cette façon le choix des parcours à analyser sera aussi plus facile.

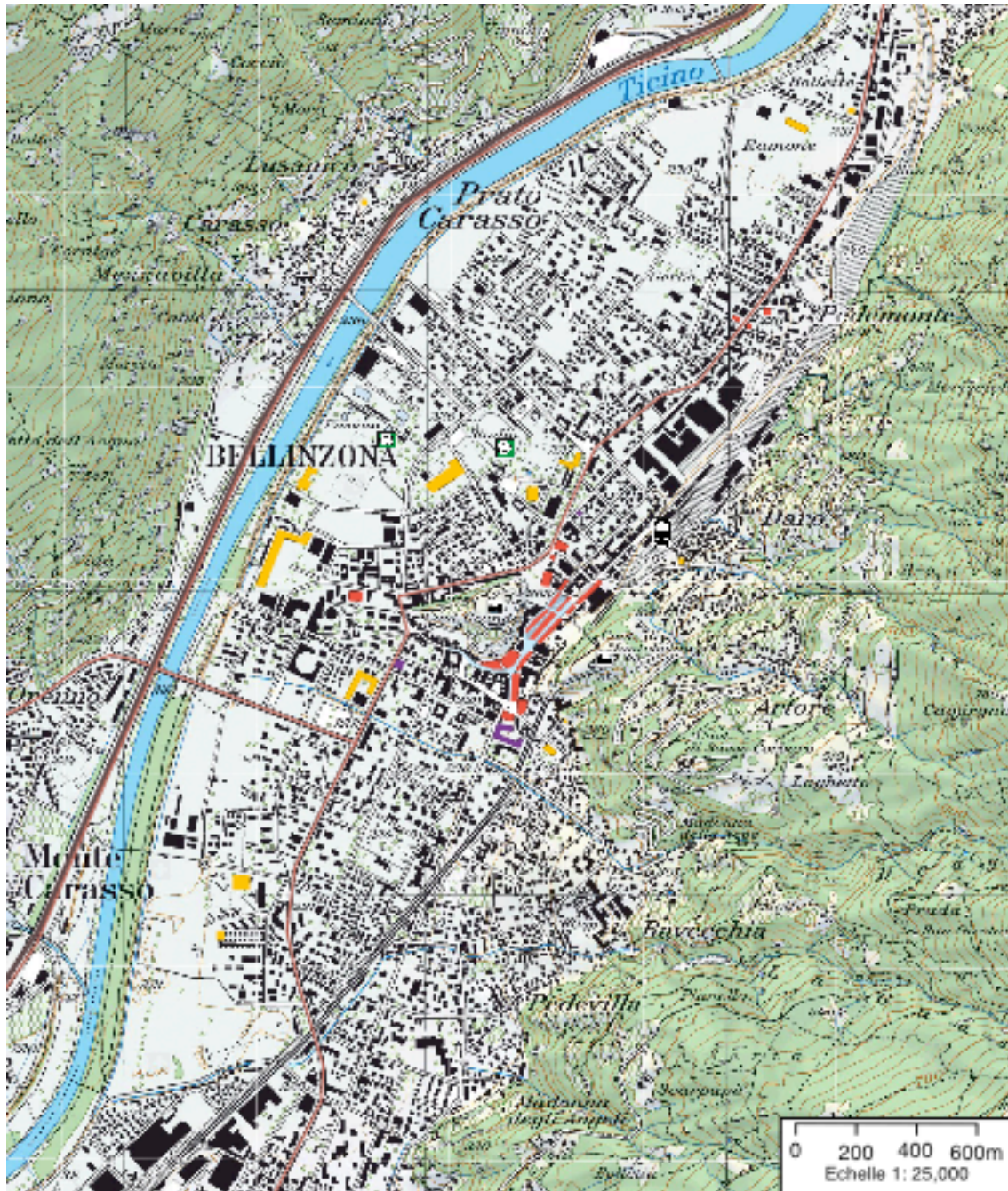


Figure 12 : Les points d'intérêts de Bellinzona [Brancato, 2015]

En général, on peut constater qu'il y a une affluence principale, qui se trouve à côté du Castelgrande, là où se trouve la Viale Stazione, qui conduit de la gare jusqu'au centre ville. La particularité de ce secteur est le fait qu'une grande partie est déjà depuis plusieurs années une zone entièrement piétonne, sur la carte on le voit avec la couleur orange. De plus, toujours concernant ce secteur central, qui est aussi le centre historique de la ville, comme on peut bien le voir sur la carte, en grande partie c'est seulement là qu'on trouve les magasins et les commerces de toute la ville. De plus, sur la carte, en jaune, on a été mises en évidence les écoles, plus précisément, les écoles obligatoires (école enfantine, école primaire, et les deux collèges (Scuola Media)) ont été identifiées, mais aussi les écoles post-obligatoires, notamment le gymnase, l'école cantonale de commerce et l'école d'apprentissage « Scuola d'arti e mestieri ». En outre, on a identifié les bâtiments dédiés à



l'administration cantonale en violet. Pour le tourisme, les trois châteaux (Castelgrande, Castello Sasso Corbaro et Castello Montebello) ont été identifiés. Pour finir on retrouve les lieux sportifs principaux, avec le stade de Bellinzona, d'autres stades plus petits et les piscines, ainsi que la patinoire. En général, on peut bien voir que le centre historique a une forte mixité, avec des commerces, magasins, restaurants et bars (qui ne sont pas présents sur la carte), mais il a aussi une fonction résidentielle. Au contraire, la grande partie de la ville restante est plutôt résidentielle.

Du point de vue territorial, on peut bien voir que la route cantonale coupe la ville en deux, tandis que l'autoroute et la rivière Ticino restent à côté de la ville, en jouant plutôt un rôle de coupure entre Bellinzona et les villages de l'autre côté de la rivière. Enfin, derrière la gare, on trouve le quartier de Daro et d'Artore, où se trouvent majoritairement des maisons individuelles installées sur les pentes de la montagne.

Pour analyser la marchabilité de cette ville, on a décidé de prendre en considération des itinéraires qui ont comme point de départ la gare et les points d'arrivée sont des destinations qui appartiennent à des catégories de motifs de déplacements différents. Plus précisément, on aura un parcours qui touchera aux déplacements à motif de formation, un autre à motif de travail, un qui appartient à la catégorie des achats et finalement, le dernier à motif de loisirs.

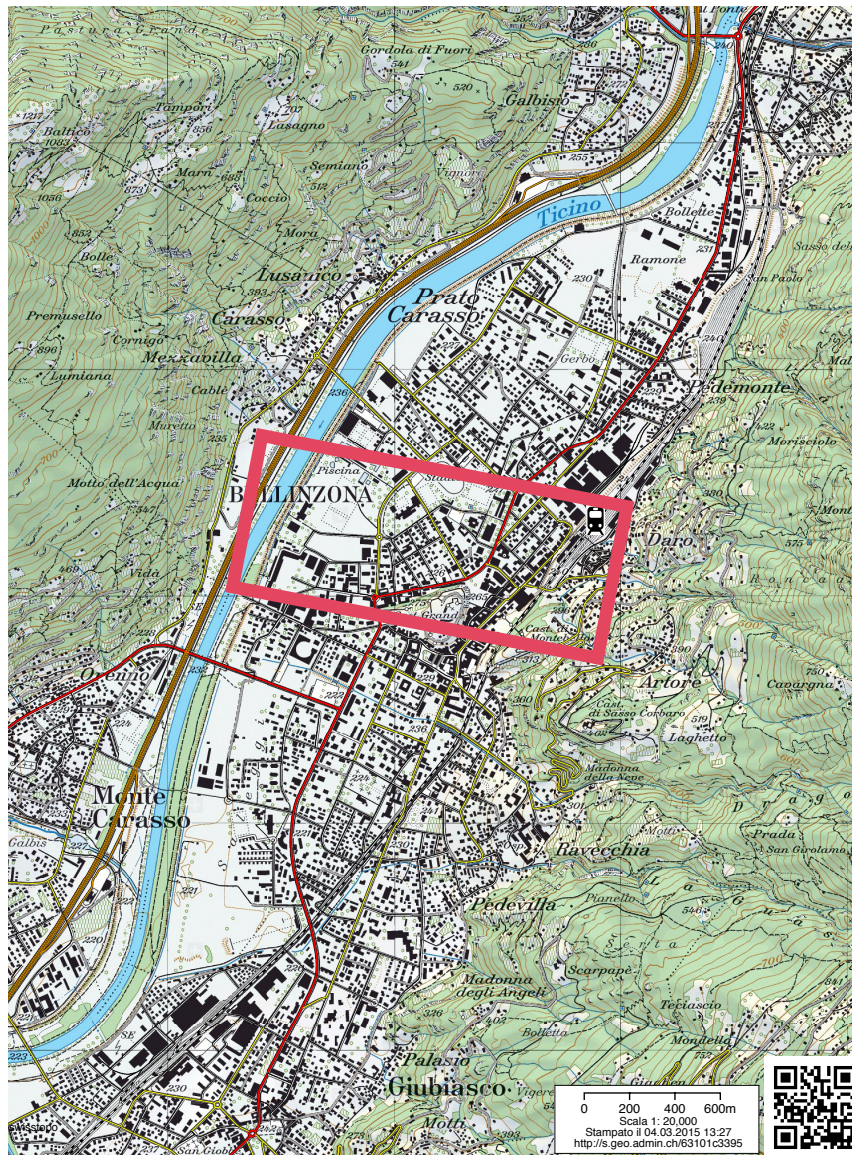


Figure 13 : Limitation du périmètre d'étude [Brancato, 2015]

Comme on peut bien le voir sur la carte, on s'est focalisé sur le secteur qui entoure la gare. Donc on a choisi des destinations qui peuvent être atteintes depuis la gare en marchant. Il serait très intéressant de prendre une portion de territoire plus grande, afin d'analyser des parcours sur l'ensemble du territoire de la ville de Bellinzona, mais puisqu'on a décidé d'avoir le point de départ à la gare, vu son importance aujourd'hui, mais surtout le changement et l'évolution qu'il s'y passera les années prochaines, on est obligé de restreindre notre territoire d'étude.



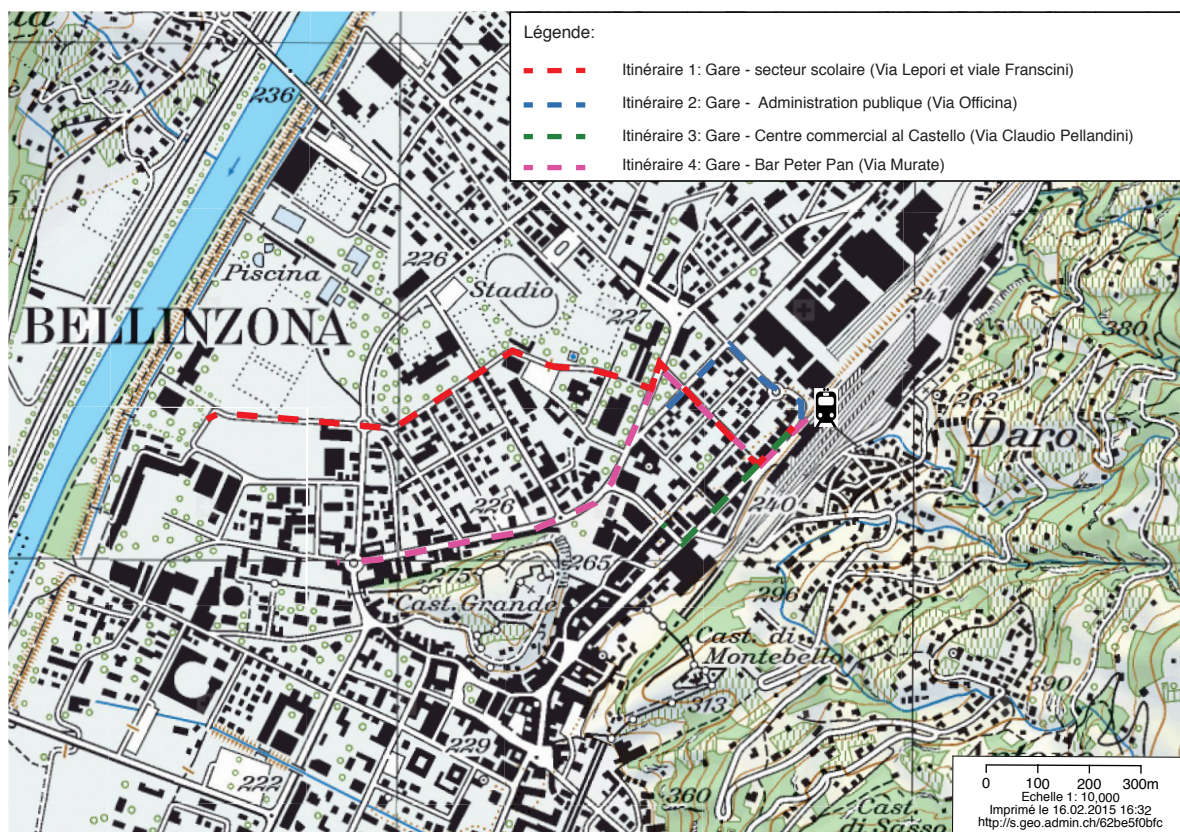


Figure 14 : Itinéraires choisis [Brancato, 2015]

#### Itinéraire 1 : Formation

Le premier itinéraire part de la gare CFF de Bellinzona pour arriver au lycée cantonal de Bellinzona dans la rue Francesco Chiesa. Ce parcours a été choisi parce que la destination est un point important pour la ville. En effet, cette école cantonale est fréquentée par tous les élèves lycéens non seulement du Bellinzone, mais aussi du district de la Riviera et des vallées Leventina et Blenio. En outre, en plus de cette école, juste à côté, on retrouve la « Scuola Cantonale di Commercio », laquelle a la particularité d'être cantonale, et donc on trouve des élèves qui arrivent de tout le canton du Tessin. Le Lycée compte environ 700 étudiants et 100 professeurs, et la « Scuola Cantonale di Commercio » environ 2000 étudiants et 200 professeurs. Vu que la grande partie des utilisateurs de ces écoles sont mineurs, et donc ils ne possèdent pas de permis de conduire, et qu'ils arrivent de toutes les parties du canton, le seul choix est d'arriver jusqu'à Bellinzona avec le train et depuis la gare, ils peuvent choisir entre atteindre l'école en bus ou à pied. Mais puisque la fréquence du bus est assez limitée et le nombre de personnes qui souhaitent prendre le bus lors des heures de pointe est énorme, on peut considérer la marche comme l'alternative presque forcée pour le plus part des étudiants. C'est pour ces raisons que malgré le fait que la distance entre la gare et la destination (1.3 km) est un peu plus grande que les distances maximales de cette étude (1 km), on a néanmoins considéré cet itinéraire comme favorable pour les piétons, et on a ainsi choisi de le retenir pour l'étude.

Donc, on a choisi ce trajet car il est très fréquenté par les piétons, et que souvent il n'y a pas d'autre alternative, c'est pour cette raison qu'avec cette recherche, on voudrait analyser l'état actuel de cet itinéraire et voir s'il répond aux besoins des usagers, ou dans le cas contraire, il nous faudra remplir



## Partie C : Cadre territorial et méthodologie

un formulaire de recommandations afin de le rendre plus apte à la mobilité douce, vu son importance. Le dernier point positif de cet itinéraire est le fait qu'il traverse presque toute la ville, puisque les écoles sont installées aux bords de la rivière. De cette façon, on a un parcours qui couvre aussi une partie importante des zones résidentielles de la ville.

### Itinéraire 2 : Travail

Le deuxième itinéraire touche aux déplacements à motif de travail. En effet, dans ce cas on a choisi de prendre en considération une rue (Viale Officina) où on trouve plusieurs bureaux, plus précisément un bureau public (le département de la santé et de la société), et aussi une partie des bureaux de l'Azienda Elettrica Ticinese, cette dernière étant une entreprise cantonale.

### Itinéraire 3 : Achats

Ce parcours a comme destination un centre commercial, incluant les déplacements de travail mais aussi pour les achats. On a choisi de prendre le « Centro commerciale al Castello » parce que comme il a été montré sur la carte (figure 12), la majeure partie des magasins et commerces se trouvent dans la zone piétonne de la ville, mais on suppose qu'il n'y a pas beaucoup d'amélioration au niveau d'aménagements dans une zone qui est déjà complètement dédiée aux piétons. Pour cette raison, le choix est tombé sur un commerce qui se trouve à l'extérieur de la zone piétonne, mais par contre le chemin le plus facile pour atteindre ce centre se trouve le long de le Viale Stazione, qui est aussi le parcours le plus fréquenté pour atteindre le centre ville depuis la gare. De cette façon, on peut aussi analyser un des parcours qui amène à la zone dédiée à la mobilité douce.

### Itinéraire 4 : Loisirs

Le dernier itinéraire a été choisi principalement parce que la majeure partie de ce parcours se trouve le long de la route cantonale et qu'il traverse la ville de Bellinzona. La destination est un bar très fréquenté surtout par des jeunes de la région, et vu qu'une partie de ces usagers n'ont pas encore le permis de conduire, une grande partie atteint cet endroit à pied depuis la gare.

Partie D :  
**ANALYSE DES RESULTATS**



## **7 Résultats de l'observation directe et des parcours commentés**

Dans ce chapitre seront présentés les résultats obtenus par les deux méthodologies utilisées, c'est-à-dire l'observation directe et le parcours commenté. Les résultats seront présentés pour chaque itinéraire malgré qu'il existe des disparités de qualité dans les différents tronçons des parcours, mais à cause de l'impossibilité de trouver des points de rupture qui coïncident pour l'ensemble des critères analysés, on a décidé de prendre l'ensemble de l'itinéraire pour le noter. Des exceptions se produisent si pour un critère, il existe des disparités très importantes à l'intérieur du même itinéraire. Dans ce cas on donnera des notes différentes pour chaque bout de route.

Plus précisément, l'analyse se déroulera en distinguant pour chaque itinéraire l'observation directe, où l'on expliquera la note pour chaque critère mis en évidence dans la grille d'évaluation. Le deuxième pas sera d'expliquer les éléments qui sont ressortis pendant les différents parcours commentés en mettant en lumière les similitudes et surtout les différences entre les résultats de l'observation directe et les sentiments des piétons. Pour finir, dans le cas où l'itinéraire étudié présente des lacunes, on proposera de possibles améliorations afin de rendre ce parcours plus sûr ou agréable, selon les problèmes qu'il aura.

### **7.1 Le point de départ : la gare de Bellinzona**

Tous les itinéraires ont en commun le point de départ qui est la gare. La particularité de ce point est que pendant le déroulement de cette recherche elle est touchée par des importants travaux de restructuration qui ont commencé en septembre 2014 et qui dureront jusqu'en septembre 2016.

Malgré le fait que pour le moment la gare est en chantier, principalement, elle reste quand même le point de départ et d'arrivée de plusieurs usagers, donc les autorités compétentes doivent prendre en considération que pendant la durée des travaux les besoins fondamentaux des piétons doivent aussi être satisfaits. En parlant avec des usagers rencontrés directement sur place, on a constaté deux problèmes majeurs. Premièrement, à l'entrée principale de la gare il y a le toit découvert, ce qui n'est pas très agréable lorsqu'il fait mauvais temps. Le deuxième problème rencontré est que tout au long de la voie 1, où pour le moment les travaux ont commencé, la présence de bancs pour s'asseoir en attendant le train est inexistante.



**Photo 4 : Problèmes rencontrés à la gare - manque d'espaces couverts à l'entrée principale et manque de bancs [Rodoni, 2015]**

Sur la photo de droite, on peut voir comme une famille avec des enfants, vu la nécessité de se poser mais l'impossibilité de trouver un banc, se voit obligée de s'installer par terre.

De plus, ce serait très utile pour les usagers d'avoir un plan à l'entrée de la gare qui précise où on peut trouver les informations principales, vu que la plus grande partie des éléments ont été déplacés, comme par exemple la billetterie, le kiosque, les toilettes, etc., et parfois ils ne sont pas toute de suite visibles.

En plus de ces divers problèmes rencontrés, on a aussi découvert des éléments qui sont très intéressants, surtout la présence d'un panneau à l'entrée de la gare qui indique les jours manquant à l'arrivée d'AlpTransit, comme on peut le voir sur la photographie suivante :



Photo 5 : Panneau à l'entrée de la gare [Brancato, 2015]

## 7.2 Itinéraire 1 : Formation

### 7.2.1 Résultats de l'observation directe

- Continuité des trottoirs :

Pour ce premier critère, on a assigné la note de 3, car tout le long du parcours, on retrouve la présence de trottoirs des deux côtés de la route, et presque toujours continu, sauf après la petite zone piétonne, dans la rue Luigi Lavizzari. Quand on arrive dans ce secteur, on se retrouve en face d'un grand parking, une école enfantine, et une route dans les deux sens, avec un trottoir sur le côté des bâtiments mais pas de l'autre côté sur un petit tronçon. Après cette zone, le trottoir recommence, mais malgré sa grande largeur (photo 6), il comporte le problème d'être « fermé », du fait qu'à cause de la présence d'un fil de fer tout au long de ce trottoir, le piéton à l'impossibilité de traverser la route pour atteindre l'autre côté.



**Photo 6 : Trottoir « fermé »** [Brancato, 2015]

- Espace dédié au piéton :

Le long de ce parcours, on retrouve en grande partie des trottoirs qui mesurent entre 1.50 et 2 mètres. Pour ces raisons la note pour ce critère est entre 2 et 3. Mais il est important de dire qu'il existe des tronçons qui sont caractérisés par la présence d'un trottoir plus large, c'est le cas par exemple sur le bout après la zone piétonne, de laquelle on a parlé pour le critère précédent (voir photo 6). Pour ces raisons, la note finale se rapproche plutôt d'un 3.

- Possibilité de traverser en sécurité :

Le long de cet itinéraire, on retrouve plusieurs passages piétons où on n'a pas constaté de problèmes particuliers, pour ces raisons la note pour ce critère est de 3. Il faut rappeler aussi qu'un petit tronçon du parcours pour atteindre les écoles est en zone piétonne, ce qui est un élément agréable pour le piéton.

- Vitesse et importance du trafic routier :

Le parcours pris en considération passe surtout le long des routes secondaires, sauf le passage piéton qui traverse la route cantonale. En général on a constaté que le trafic présent sur cet itinéraire n'est pas très important, et la vitesse admise est de 50 km/h, pour ces raisons la note pour ce critère est de 3.

- Eclairage urbain :

En général, les points mesurés se sont révélés très bien illuminés, mais malheureusement on a rencontré aussi un passage le long d'une route desserte qui est très mal illuminé, et où les valeurs



## Partie D : Analyse des résultats

mesurées correspondent à la catégorie 1. Donc, en général l'éclairage urbain de ce parcours est très bien, mais il existe des exceptions, pour ces raisons la note finale est entre 2 et 3.

- Temps d'attente pour traverser :

Le long de ce parcours, on rencontre un seul passage piéton avec des feux, et le temps d'attente pour traverser ne pose pas de problèmes. Les autres passages présents sont caractérisés pour la plupart par des îlots centraux. Pour ces raisons, la note concerne le temps passé près des passages piéton est de 4.



**Photo 7 : Exemple des passages piéton avec îlot central [Brancato, 2015]**

- Présence d'obstacles :

Malheureusement cet aspect est celui qui présente plusieurs problèmes, et la note assignée est de 1. En effet, immédiatement à la sortie du secteur de la gare on se retrouve à affronter une série de marches d'escalier importante, comme on peut bien le voir sur la photo suivante :





**Photo 8 : Série de marches tout de suite après la gare de Bellinzona [Brancato, 2015]**

Heureusement que depuis quelques temps, les escaliers ont été pourvu d'une barrière à main courante, qui peut être un appui pour des personnes avec des difficultés de mobilité, notamment des personnes âgées. Mais on peut bien imaginer que pour des personnes à mobilité réduite, ou aussi pour des personnes avec une poussette, ces escaliers sont un obstacle insurmontable qui obligent les utilisateurs à faire un détour, qui dans ce cas-là s'élève à environ 300 mètres.

Le deuxième obstacle rencontré se trouve dans la courte zone piétonne qu'on retrouve dans le parcours, en effet le matériel utilisé pour le sol, à cause de l'usure et de facteurs atmosphériques, a causé des décalages des niveaux des sols assez remarquables.



**Photo 9 : Problème de niveau du sol** [Brancato, 2015]

On peut bien imaginer que marcher sur un sol avec ce problème d'uniformité de niveaux n'est pas très agréable pour tous les piétons, mais si l'utilisateur se déplace avec des équipements volumineux (par exemple poussettes, valises, etc.), ou une chaise roulante, le déplacement devient vraiment difficile. Toujours pour ce qui concerne des problèmes du sol, on a rencontré des situations ponctuelles où le vieillissement des infrastructures et le manque de manutention peut provoquer des obstacles aux piétons. C'est le cas, par exemple, des arbres positionnés sur les trottoirs et qui, avec les années, ont leurs racines qui cassent la surface du sol en créant des dos d'âne. En général, dans presque tous les itinéraires choisis, on retrouve des situations de vieillissement des infrastructures sous différentes formes, dos d'âne, trous, etc.

- Présence de pôles attractifs :

Cet itinéraire ne présente pas une polarité très intéressante, en effet en parcourant cet itinéraire on rencontre qu'un bar et un grotto.<sup>38</sup> Pour ces raisons-ci, on donne la note de 2 pour ce qui concerne les activités rencontrées.

- Possibilité de s'arrêter dans un lieu agréable :

On a plusieurs possibilités de s'arrêter le long du cheminement, et on rencontre bien deux fois des parcs, pour ces raisons ce critère s'adapte la note maximale de 4.

Pour ce qui concerne les parcs, on trouve le premier au début du parcours, où on retrouve aussi des jeux pour les enfants, et le deuxième se rapproche de la destination, où encore une fois, en plus de trouver des arbres et des bancs, il y a aussi une place de jeux.

---

<sup>38</sup> Restaurant typique tessinois



## Partie D : Analyse des résultats

De plus, le long du parcours, on a plusieurs possibilités de faire une pause en se posant sur un banc, il y a des exemples sur les photos suivantes :



**Photo 10 : Exemples de bancs (+ vue) [Brancato, 2015]**

Un aspect intéressant qu'on a retrouvé pour certains des bancs positionnés le long du cheminement, c'est qu'ils sont pensés pour permettre à l'utilisateur de s'asseoir dans la direction qu'il souhaite (par exemple le premier banc dans la photo à gauche), de cette façon il y a plusieurs vues possibles.

- Vue sur l'horizon et paysage :

La chance de cette ville est d'avoir comme patrimoine trois châteaux qui surplombent la ville, et en se promenant dans les rues de la ville, on trouve souvent un petit trou qui laisse entrevoir ces magnifiques constructions. De plus, Bellinzona a la chance d'être entourée par un grand paysage très suggestif, donc attribue la note 4 à ce critère.



**Photo 11 : Exemples de vues [Brancato, 2015]**

Ce critère ne sera plus traité pour les prochains itinéraires, parce que le discours fait pour ce dernier est valable pour tous les autres.

- Présence d'éléments verts et bleus :

Pour ce dernier critère la note est de 3, car ponctuellement le long du chemin, on retrouve des zones arborisées le long de la route qui sont très agréables pour le piéton. Les photographies 6 et 10 montrent des exemples où des arbres sont présents.

### 7.2.2 Le parcours commenté

Le groupe qui a participé à ce premier itinéraire était composé de deux femmes, de 25 et 39 ans, et d'un homme de 42 ans. Il est ressorti que chaque piéton présente des exigences différentes quand il marche, aussi pour des raisons liées à la vie privée, par exemple une participante marche très souvent avec sa mère en chaise roulante (qui malheureusement n'a pas pu participer) et donc est très attentive aux besoins des personnes à mobilité réduite.

Le point de départ était la gare de Bellinzona, et les premiers critiques ont été faites au projet de renouvellement. En effet, selon eux, c'est vraiment dommage que le projet accepté prévoit la destruction complète de l'ancien bâtiment de la gare, vu que selon eux cette construction faisait partie de l'identité de la ville de Bellinzona à part entière.

Tout de suite après avoir quitté la gare, on a rencontré la série de marches, déjà présentée dans les observations directes, vu l'âge des participants et leurs conditions physiques, personne a eu des difficultés à descendre, mais la femme avec la mère avec de problème de mobilité a remarqué l'impossibilité de parcourir ces escaliers et l'obligation de faire un détour, mais selon elle dans cette situation il n'y a pas des problèmes d'aménagement ou des fautes particulières, vu qu'il y a une différence de niveau importante, l'impossibilité de créer une rampe, puisque ça serait impossible la parcourir avec une pente si importante.

En poursuivant le parcours, dans la petite zone piétonne, l'attention a été attirée par la plus sensible des personnes à mobilité réduite, pour dire que le type de pavage est impraticable avec une chaise roulante, de même que dans d'autres zones de la ville, notamment le centre avec les galets rouges.

Dans la Via Luigi Lavizzari, les trois participants étaient au milieu de la chaussée et personne ne s'est aperçu de la discontinuité du trottoir sur un petit bout. À ma question de pourquoi ils n'utilisent pas le trottoir, la réponse a été : « *Je me sens que sur cette rue j'ai la précedence, il y a vraiment peu des voitures qui passent là et elles s'arrêtent toujours* »<sup>39</sup> et « *Même si le trottoir n'est pas continu pour moi ce n'est pas un problème vu que le trafic est presque inexistant dans cette zone* ». <sup>40</sup> De plus, en parlant du trottoir avec le fil de fer, les impressions qui sont ressorties ont été que c'est mieux de marcher au milieu de la chaussée plutôt que sur ce trottoir pour plusieurs raisons : « *L'autre soir j'étais avec mon chien qui est passé au-dessous du fil et moi je n'avais pas vu ce fil-là et je l'ai pris sur le ventre !* »<sup>41</sup>, de plus selon un autre usager « *selon moi ce trottoir est privé... Il a été créé pour entrer au Stade !* »<sup>42</sup> Finalement, le fait d'avoir un trottoir non continu ne présente pas de problème pour eux, et pour ce qui concerne le trottoir avec le fil, pour des raisons différentes, mais personnes des piétons présents à ce moment aiment l'utiliser.

Toujours sur la Via Luigi Lavizzari, sur le large trottoir en face d'aux « Scuole Medie », tous les trois ont apprécié la présence de plusieurs bancs à dispositions pour se poser. Mais, la présence de deux bancs sans dossier ne les a pas convaincu. Ils affirment : « *Ca sert à rien ! Et de plus c'est impossible*

---

<sup>39</sup> « Ho la sensazione che su questa strada ho la precedenza, ci sono veramente poche auto che passano su questa strada e di solito si fermano sempre »

<sup>40</sup> « Anche se il marciapiede non è continuo per me non è un problema dato che il traffico è quasi inesistente »

<sup>41</sup> « L'altra sera ero a passeggio con il cane e lui è passato sotto il filo, io che non avevo visto questo filo l'ho preso in pieno sullo stomaco ! »

<sup>42</sup> « Io penso che questo marciapiede è privato...serve per entrare allo Stadio ! »

*s'asseoir... »*<sup>43</sup>. Une dernière remarque faite pour tous les bancs présents et la propreté de ces derniers, en considérant des bancs pas propres pour s'asseoir.

Devant le grotto les trois ont commencé une brève discussion sur le parcours à faire, en effet à ce point il y a la possibilité de faire un petit raccourci qui passe par la propriété privée du grotto. En effet, il y avait une participante qui affirmait que pour elle c'était de la grossièreté de passer par une propriété privée, tandis que les affirmations de l'autre étaient « *Je t'assure que tout le monde qui fait ce parcours passe par là ! Je te le dis comment ex-étudiante du gymnase, que tous les étudiants ont toujours traversé ce bout et personne n'a rien dit* »<sup>44</sup>.



**Photo 12 : Passage le long de la propriété privée du grotto [Brancato, 2015]**

En s'approchant de la destination finale, les usagers ont bien pris la nouvelle d'un élargissement important du trottoir, vu que tous les trois connaissaient les flux des étudiants présents sur cette route. Mais l'élément perturbant est le fait que pour le moment le long du trottoir il y a des travaux (non encore commencés pendant l'observation directe) et ce trottoir est simplement barré et il n'y a même pas un panneau pour dire aux piétons où passer.

---

<sup>43</sup> « Non serve a niente ! In più non puoi neanche sederti... »

<sup>44</sup> « Ti assicuro che tutti quelli che fanno questo percorso passano di qua ! Te lo dico come ex studente del liceo, che tutti gli studenti hanno sempre attraversato qua e nessuno non ha mai detto niente ».





**Photo 13 : Trottoir barré pour des travaux** [Brancato, 2015]

Pour les commentaires généraux, les participants ont bien apprécié d'avoir un parcours propre (sauf les bancs), avec une présence acceptable de poubelles. De plus, c'est un secteur adéquat pour avoir une importante présence d'écoles (écoles enfantines, écoles primaire, Scuole Medie, et gymnase) avec un trafic routier peu présent et des arbres le long du cheminement. De plus, un dernier élément qui a été noté positivement, est la beauté du quartier le long de la rue Visconti avec des bâtiments intéressants.

## **7.3 Itinéraire 2 : Travail**

### **7.3.1 Résultats de l'observation directe**

- Continuité des trottoirs :

Pour ce premier critère on n'a pas relevé de problèmes particuliers, en effet tout le parcours, les trottoirs sont présents dans les deux côtés sans discontinuité, pour ces raisons la note de qualité pour la continuité des trottoirs est de 4.

- Espace dédié au piéton :

Pour ce qui concerne l'espace disponible pour les piétons, on a constaté une différence assez remarquable entre deux tronçons, en effet la première partie le long de la Via Lodovico il Moro, la surface disponible est de 1.70 mètres, en entrant dans la catégorie « Très négatif » de notre classification. Tandis que le long du deuxième tronçon, depuis Viale Officina, les trottoirs subissent un considérable élargissement, avec une largeur de 4 mètres en total, mais une grande portion (1.40 m) est destinée à une lignée d'arbres. Donc l'espace utile pour la marche reste de 2.60 mètres, ce qui

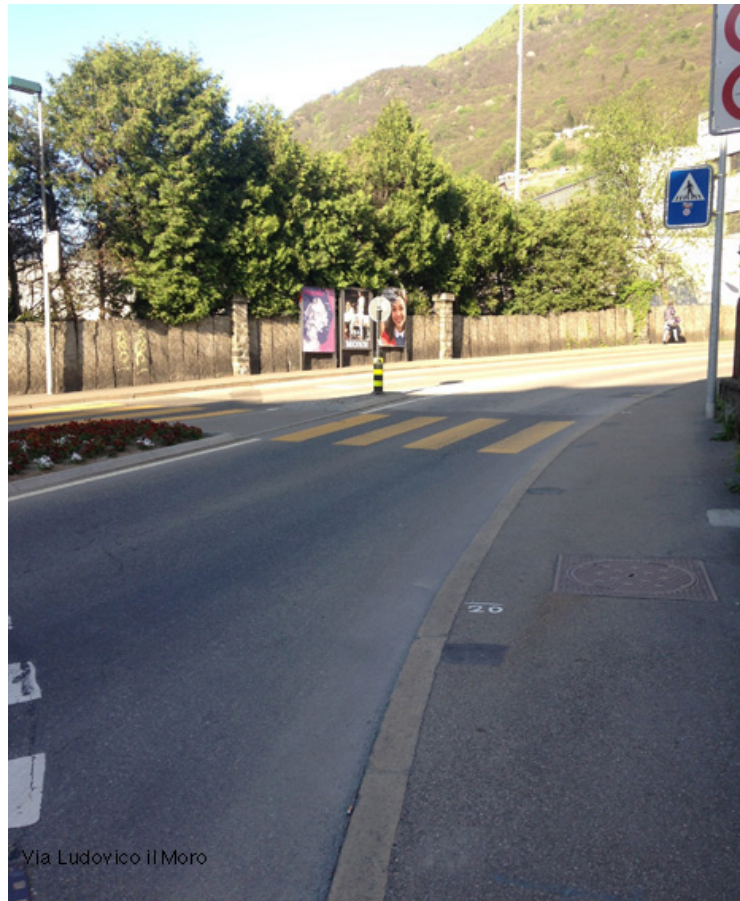
fait partie de la meilleure catégorie qu'on a établie pour l'évaluation. On peut juger ce critère de deux façons différentes dans les deux tronçons, où le premier est insuffisant et de deuxième est « Très positif ».



**Photo 14 : Différence des trottoirs entre le premier et le deuxième tronçon [Brancato, 2015]**

- Possibilité de traverser en sécurité :

Pendant ce parcours on a plusieurs fois la possibilité de traverser la route, et on retrouve des situations positives ainsi que des points critiques. Pour commencer par les aspects positifs, on a remarqué la présence d'un passage piéton avec une visibilité assez limitée, mais heureusement, il possède un îlot central qui permet de s'arrêter au milieu du passage pour améliorer la visibilité afin de traverser en toute sécurité. On peut voir le passage évoqué sur l'image suivante (photo 15) :



**Photo 15 : Passage piéton avec visibilité limitée** [Brancato, 2015]

Mais comme mentionné précédemment, le long de cet itinéraire, malheureusement il existe aussi des éléments mauvais, notamment au dernier croisement entre Viale Officina et Via Visconti. En effet, comme on peut le voir sur la photographie suivante, les passages piéton ne sont pas prévus dans toutes les différentes rues, quand bien même on peut remarquer qu'à l'époque la possibilité de traverser existait, puisqu'on peut distinguer le passage effacé et les bordures des trottoirs abaissées. Dans la réalité, les personnes traversent souvent la chaussée de manière illicite, comme c'est le cas du piéton présent sur la photographie, qui ne respecte pas les règles et qui par dessus tout se met en danger.





**Photo 16 : Croisement qui pose des problèmes au niveau des passages piéton [Brancato, 2015]**

Pour les raisons décrites dans les paragraphes précédents, on a une partie du parcours qui correspond à la note 3, mais aussi à cause des problèmes rencontrés à proximité de la destination, on a aussi un tronçon où la note qui correspond le plus aux caractéristiques présentes est 2.

- Vitesse et importance du trafic routier :

De même que dans l'itinéraire 1, le trafic présent sur ce parcours n'est pas gênant et la vitesse est de 50 km/h, donc la note est de 3. Malgré la même importance de trafic sur l'ensemble du parcours, la perception de son importance est différente entre les deux tronçons à cause de la largeur du trottoir. En effet, le long de la Viale Officina, on a la sensation que le piéton règne sur l'ensemble de la chaussée grâce à l'espace important qui est à disposition et les voitures qui sont mises en arrière plan.

- Eclairage urbain

Pour cet itinéraire, on a environ la moitié des points mesurés qui se sont révélés très bien illuminés en remplissant les exigences de la note 4, mais, au contraire, l'autre moitié a des valeurs mineures que celles listées pour la note 1. Souvent, ces points critiques sont des passages piéton qui sont illuminés seulement d'un côté, ce qui fait qu'une moitié du passage est très bien illuminée alors que de l'autre côté, la lumière n'arrive pas. Si on fait une moyenne, la note finale serait entre 2 et 3.

- Temps d'attente pour traverser :

Tout le long du cheminement, on ne trouve pas de passages avec des feux, mais pendant l'observation on a fait particulièrement attention aux conditions pour traverser, et on s'est aperçu qu'il n'existe pas de difficultés pour que le piéton traverse la route sur un passage piéton, et que

## Partie D : Analyse des résultats

généralement toutes les voitures s'arrêtent. De plus, il y a au moins un passage avec îlot central, pour ces raisons la note attribuée à ce critère est de 4.

- Présence d'obstacles :

On n'a pas remarqué de gros obstacles qui empêchent l'accessibilité à des groupes d'utilisateurs particuliers. De plus, un aspect positif qu'on a rencontré est le fait que les bordures des trottoirs sont toujours abaissées aux points de passage. Vu qu'on n'a pas une présence particulière d'obstacles sur ce trajet, la note est de 4.

- Présence de pôles attractifs :

Sur le parcours choisi depuis la gare jusqu'à Viale Officina, il n'y a pas plus d'activités que d'habitations. En effet, tout le long de l'itinéraire, on ne rencontre qu'un bar et un magasin de CD, donc pour ce qui concerne l'attractivité, la note est de 1.

- Possibilité de s'arrêter dans un lieu agréable :

A proximité de la destination, on trouve le parc, qu'on a déjà rencontré lors du premier itinéraire, où on a la possibilité de se poser, et les enfants jouer, dans ce parc qui a été complètement rénové durant ces dernières années. De plus, on a des bancs alternatifs le long de l'itinéraire. Mais à cause de la position dans laquelle ils se trouvent, on est un peu sceptique. En effet, ils sont positionnés très près de la chaussée, sans aucune vue particulière. On peut aussi affirmer que les quelques fois où on a parcouru cette rue, on n'a jamais vu personne se détendre sur ces bancs. Donc, dans ce cas également, l'attribution de note n'est pas tout à fait spontanée, puisque la présence du parc est un atout important, mais pour le reste de l'itinéraire on a mis en lumière des inconvénients sur la position des bancs, pour ces raisons la note finale serait entre 2 et 3.



**Photo 17 : Possibilité de s'arrêter le long de l'itinéraire 2 [Brancato, 2015]**

- Présence d'éléments verts et bleus :

Comment on peut le voir dans les photographies précédentes (14 et 17), les arbres le long des trottoirs sont un élément continu qui accompagne le piéton quasiment tout le long de son trajet. Pour cette raison, la note donnée à ce critère est de 4.

### 7.3.2 Le parcours commenté

Le groupe qui a participé à l'itinéraire « Travail » est composé de quatre garçons : un de 14 ans, deux de 25 et un de 27, ainsi que d'une femme de 18 ans.

Comme pour le premier itinéraire, les premiers commentaires sont dits devant la gare. En effet, la fille a affirmé que traverser Viale Stazione devant la gare, selon elle, est dangereux, surtout le matin quand il y a un flux important d'étudiants qui courent vers les bus. De plus, le matériel choisi pour le revêtement a aussi été critiqué, en soulevant qu'en hiver il est très glissant et affirmant : « *J'ai vu beaucoup de personnes tomber là !* »<sup>45</sup>.

En général, les sensations négatives n'appartiennent qu'au premier tronçon de l'itinéraire, jusqu'à l'arrivée au rond-point dans la Via Ludovico il Moro. En affirmant que la courbe est très dangereuse, et l'espace dédié aux piétons n'est pas suffisant : « *Déjà, les voitures qui arrivent vite me donnent la sensation qu'ils arrivent contre moi, mais quand il y a le bus qui passe il semble qu'il va nous renverser* ».<sup>46</sup> Aussi arrivés au premier passage piéton, les sensations d'insécurité dus à la grande courbe sont les mêmes, un garçon a affirmé : « *Quand je passe sur ce passage, je cherche à marcher toujours très vite, parce qu'il n'y a pas une bonne visibilité* »<sup>47</sup>, et « *C'est vrai qu'il y a un espace au milieu pour s'arrêter, mais moi je ne me sens pas sûr sur cet espace. De plus, c'est tellement petit que si tu as une poussette, la moitié se trouve sur la chaussée* ».<sup>48</sup> Tout de suite après le passage piéton discuté, le problème suivant apparaît au parking du petit magasin de musique. En effet, si on voit que les bandes des places de parcs sont difficiles à distinguer et dès lors une voiture positionnée d'une certaine façon va bloquer complètement le trottoir. Mais pendant qu'on était en train de se promener durant le parcours commenté, les participants sont tombés sur une voiture parkée, et comme on peut le voir sur la photographie suivante, ils ont été obligés de passer sur la chaussée pour passer cet obstacle.

---

<sup>45</sup> « Ho visto veramente tante persone cadere qua ! »

<sup>46</sup> « Già le auto che arrivano veloce mi danno la sensazione che vengono verso di me, ma quando passa il bus mi sembra che ci va investire »

<sup>47</sup> « Quando attraverso questo passaggio cerco di camminare sempre veloce, perché non c'è una buona visuale »

<sup>48</sup> « E vero che c'è uno spazio per fermarsi, ma io non mi sento sicuro comunque. Poi è talmente piccolo che se hai un passeggino, la metà avanza fuori »



**Photo 18 : Trottoir bloqué par une voiture parkée [Brancato, 2015]**

Arrivés dans la Viale Officina, si ce n'est la critique pour la position des bancs « *Ces bancs, ça sert à rien, ils sont collés à la chaussée*»,<sup>49</sup> toutes les autres remarques étaient positives, que ce soit la présence de la verdure, de l'espace abondant pour les piétons, et du trafic routier contenu. En effet, malgré dans le point présenté dans l'observation directe où le passage piéton a été enlevé, ils ont dit qu'ils peuvent traverser sans problèmes parce qu'ils se sentent en sécurité.

## 7.4 Itinéraire 3 : Achats

### 7.4.1 Résultats de l'observation directe

- Continuité des trottoirs :

Comme lors de l'itinéraire précédent, les trottoirs sont présents des deux côtés de la route et de façon continue, donc la note attribuée est 4.

- Espace dédié au piéton :

Le parcours se déroule en grande partie sur Viale Stazione, et comme on peut le voir sur la photographie ci-dessous (photo 19), l'espace dédié aux piétons est très généreux, en effet les deux trottoirs mesurent 4.40 mètres, dont 0.90 mètres sont occupés par une ligne d'arbres, en laissant au totale 3.50 mètres de surface utile pour la marche. En suivant les conditions listées pour évaluer ce critère, la note qui lui correspond est 4, puisqu'on a une surface plus grande que 2.50 mètres.

<sup>49</sup> « Queste panchine non servono a niente, sono incollate alla strada »





**Photo 19 : Large trottoir Viale Stazione [Brancato, 2015]**

- Possibilité de traverser en sécurité :

Malheureusement une grande partie de la Viale Stazione ne possède pas de passages piétons qui permettent de traverser la chaussée. Néanmoins, la volonté d'atteindre l'autre côté de la route est souvent grande, vu que des attractions (restaurants, bar, magasins, kiosques, etc.) se trouvent des deux côtés. Un désavantage de plus est le pavage. Avec ces galets rouges, on peut penser qu'on est dans une zone piétonne puisqu'il y a une continuation entre ce tronçon de rue et le cœur de la ville où les voitures n'ont pas accès. En réalité, on s'aperçoit très vite que là la voiture est très présente, le plus souvent on trouve un bus qui cache la visibilité et traverser peut être un risque.



**Photo 20 : Chaussée complètement occupée et visuelle réduite [Brancato, 2015]**

En retournant sur les passages piétons, depuis la gare jusqu'au centre commercial al Castello, on n'a qu'une fois la possibilité de traverser sur un passage. Donc la note pour la sécurité de traverser est 2.

- Vitesse et importance du trafic routier :

Aussi dans ce trajet la vitesse autorisée pour les voitures est de 50 km/h, mais contrairement à la situation décrite précédemment, ce parcours est très fréquenté. Et malgré le grand espace pour les piétons, la présence de voitures est très présente dû au fait que, comme on a déjà expliqué précédemment, des deux côtés de la chaussée on trouve plusieurs commerces, et donc le désir de traverser plusieurs fois durant le trajet peut être plus accentué. Sûrement le pavage, les dimensions réduites de la chaussée, la présence pérenne des bus, des voitures parkées le long de la chaussée, sont des éléments qui vont modérer la vitesse, mais quand même, si des voitures arrivent à rouler à 50 km/h, elles sont dans la loi. Pour cela, la note qui correspond le plus à cette situation selon nos conditions est 2.

- Eclairage urbain :

Pour cet itinéraire, seulement le passage devant le centre commercial, lequel a été complètement renouvelé avec l'ouverture de ce nouveau centre, a des valeurs très satisfaites. Tous les autres passages ont des problèmes d'illumination, et souvent ils sont causés par l'illumination présente seulement d'un côté du passage. Donc la note est 2.

- Temps d'attente pour traverser :

Comme vu dans le troisième critère « Possibilité de traverser en toute sécurité », la possibilité de traverser sur un passage piéton est presque inexistante, et pour traverser où il n'y a pas de passage,

## Partie D : Analyse des résultats

à cause de la visibilité limitée et du trafic important, les voitures ne s'arrêtent presque jamais pour faire passer les piétons. Pour ces raisons la note assignée est de 1.

- Présence d'obstacles

Cet itinéraire présente deux obstacles principaux. Le premier est le fait qu'en lumière de ce qu'on a présenté précédemment, on peut affirmer que l'ensemble du secteur est caractérisé par le problème des passages piétons insuffisants. Ensuite, le deuxième problème est le type de pavage, en effet ce pavé peut être considéré non idéal pour les personnes qui se déplacent avec une chaise roulante. Pour ces facteurs la note assignée est 2.

- Présence de pôles attractifs

Comme on a bien pu le comprendre, le long de ce trajet, on rencontre tous les types d'activités, comme des commerces, des restaurants, des pharmacies, une poste, des banques, etc. En effet la Viale Stazione peut être considérée comme le prolongement du centre ville réservé aux piétons. Pour ces raisons, cet itinéraire correspond aux conditions définies pour être considéré comme une centralité, donc la note qui lui est assigné est 4.

- Possibilité de s'arrêter dans un lieu agréable

En marchant le long de ce troisième itinéraire, on s'aperçoit qu'il n'y a pas de lieux publics prévus où il est possible de s'arrêter pour se détendre. Puisque ce critère répond à « aucune » possibilité de s'arrêter, la note est 1.



**Photo 21 : Bancs improvisés** [Brancato, 2015]

Malgré qu'il n'y ait pas de bancs, parfois les fonctions des objets sont transformées par les usagers, comme dans ce cas où cet utilisateur a transformé un simple muret, qui a été positionné là pour séparer le trottoir et l'entrée d'une banque, en un banc pour s'asseoir.

- Présence d'éléments verts et bleus :

Aussi pour cet itinéraire, la présence d'arbres qui accompagnent le piéton tout le long du trajet est un atout (voir photo 19, 20 et 21), donc la note pour ce critère est 4.

#### 7.4.2 Le parcours commenté

En partie les participants de cet itinéraire sont les mêmes qui ont fait le parcours précédent, avec deux garçons de 25 et 27, une femme de 18, plus une deuxième dame de 65 ans.

Les sensations ressorties le long de la Viale Stazione coïncident plus ou moins aux problèmes identifiés pendant l'observation directe, c'est-à-dire le besoin de traverser mais l'impression d'insécurité en traversant. De plus, le pavage avec ces galets « *donne l'impression que les voitures vont plus vite dû au fait que ça accentue le bruit, malgré dans la réalité, souvent, elles n'arrivent pas à rouler à 50 km/h* »<sup>50</sup>.

Un autre aspect négatif est ressorti sur la position du passage piéton, en effet il se trouve très proche d'une courbe assez étroite, et le résultat est une visibilité assez limitée. Une fille présente déclare que « *plusieurs fois j'ai risqué de me faire renverser, surtout le matin quand le trafic est plus important* ».<sup>51</sup>

Le dernier point négatif se trouve tout près de la destination finale, en effet avec la construction du nouveau centre commercial « Centro al Castello », la ville a aussi fait de la modification dans les environnements, c'est le cas par exemple de la mise en place d'un trottoir traversant, mais comment on peut le voir dans la photographie suivante, la visibilité pour les automobilistes est limitée, et le résultat implique que pour déboucher sur la chaussée ils sont obligés de se positionner sur le trottoir afin de pouvoir voir, en bloquant le passage aux piétons.

---

<sup>50</sup> « Da l'impressione che le auto vanno più veloci perché è accentuato il rumore che fanno, anche se in realtà spesso non superano i 50 km/h »

<sup>51</sup> « E capitato più volte che ho rischiato di farmi investire, soprattutto la mattina quando il traffico è più importante »





**Photo 22 : Trottoir traversant, sans visibilité pour les voitures** [Brancato, 2015]

Pour ce parcours un participant a proposé de transférer le trafic routier en une route parallèle, afin de laisser l'accès seulement aux voitures qui doivent arriver à la gare.

## 7.5 Itinéraire 4 : Loisirs

### 7.5.1 Résultats de l'observation directe

- Continuité des trottoirs :

Comme pour la grande partie des autres itinéraires, aussi pour ce dernier la note est 4, puisque ça existe une continuité des trottoirs des deux côtés.

- Espace dédié aux piétons :

Le premier tronçon de ce trajet correspond au début du premier itinéraire (formation), avec un trottoir large environ 2 mètres, mais le long de la route cantonale on se retrouve en face à un important rétrécissement, avec une surface disponible de 1.20 mètres. Surtout dans le tronçon qui comprend la rue principale, le fait de n'avoir pas une surface très généreuse pour les piétons, accentue l'insécurité due à l'important trafic qui est présent. Donc, on a le deuxième tronçon qui correspond plutôt à la note minimale de 1, tandis que pour le premier, où la largeur est plus généreuse la note est 3.

- Possibilité de traverser en sécurité

Dans la première partie de l'itinéraire (jusqu'au début de Viale Portone) on a plusieurs possibilités de traverser la chaussée avec plusieurs passages piéton avec des feux. Au contraire, le long de la Viale Portone la situation devient plus critique. En effet on rencontre un passage piéton tout au début de la

rue rectiligne, puis plus rien, jusqu'au rond-point. De plus, comme il est possible de voir sur la photographie ci-dessous (photo 23), le passage piéton avant ce rond-point sur Viale Portone a été effacé. Donc pour atteindre l'autre côté de la chaussée arrivé à ce point, il faudrait traverser les passages piétons présents dans tous les autres rues autour le rond-point. Mais dans la réalité on peut bien comprendre que les usagers choisissent une solution plus facile et vite, en traversant malgré l'inexistence des passages, comme la dame sur la photographie suivante.



**Photo 23 : Problème pour traverser la chaussée, vu l'absence des passages piétons [Brancato, 2015]**

Puisqu'un tronçon de cet itinéraire est caractérisé par une insuffisance de passages sûrs pour traverser la route, et que ce manque ne répond pas aux besoins des piétons de traverser, les piétons traversent donc d'une façon pas sûre du tout et en se mettant en danger. La note pour ce critère est 2.

- Vitesse et importance du trafic routier :

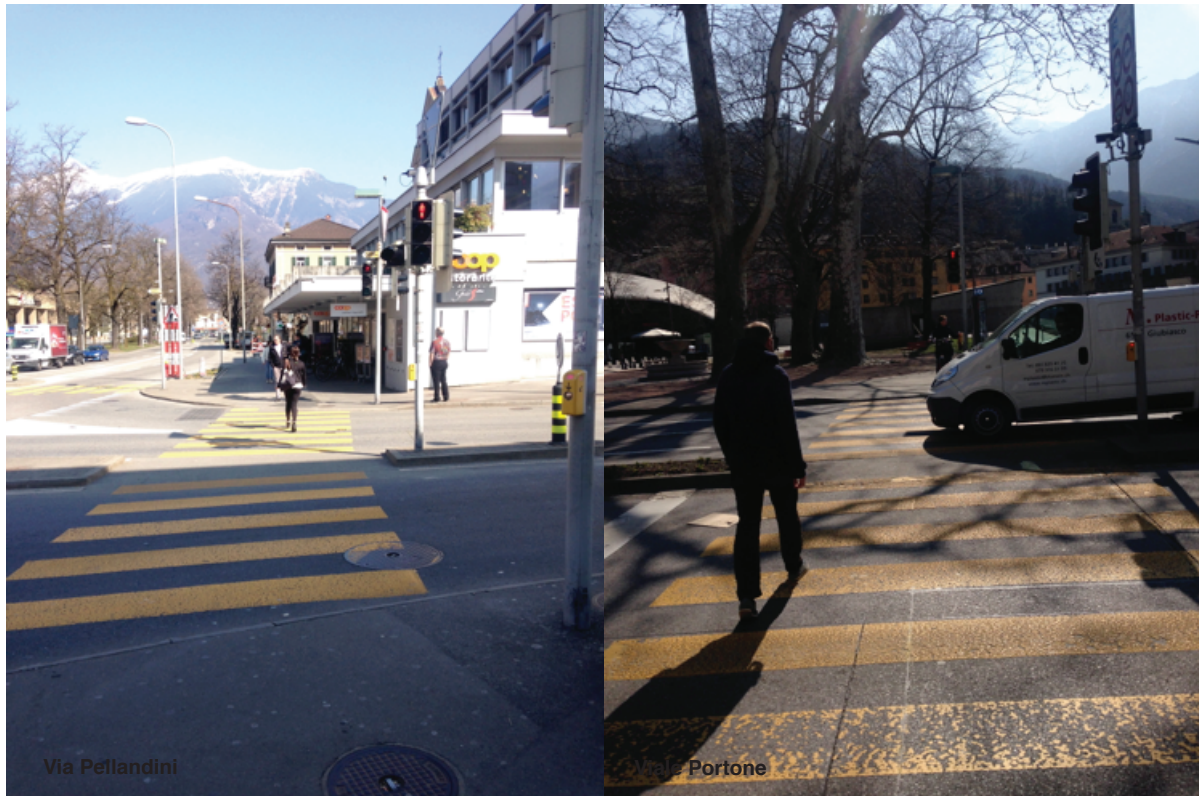
Comme dans le reste des itinéraires analysés, la vitesse pour les automobiles est de 50 km/h, mais dans ce trajet, surtout pour ce qui concerne le tronçon comprenant la route principale, la présence de la voiture est très importante puisque cette route est le passage principal pour traverser la ville de Bellinzona. Pour ces raisons, l'évaluation qui présente cette situation est « Très négatif ».

- Eclairage urbain :

Pour ce qui concerne l'illumination sur cet itinéraire on a agréablement constaté que presque tous les passages, dont une grande partie se trouvent sur la route principale, répondent aux valeurs de la note 4. Dans un passage, uniquement, les valeurs ne répondent pas à ces valeurs, parce que l'illumination d'un côté ne fonctionnait pas, mais on espère que c'était une exception et qu'en peu de temps, l'ampoule va être remplacée. L'autre point critique sur l'illumination, laquelle est valable pour tous les itinéraires, est le passage piéton devant la gare, parce qu'il est très mal illuminé. On fait cette remarque pour ce dernier itinéraire, puisque très probablement il est le plus fréquenté pendant la nuit.

- Temps d'attente pour traverser :

En plus du fait que dans la deuxième partie, le nombre de passages est insuffisant, dans la première, où on a plusieurs possibilités de traverser, le problème principal est le temps d'attente avant que le feu devienne vert pour le piéton, ainsi que le temps où le feu reste vert est parfois problématique.



**Photo 24 : Exemples de piétons qui ne respectent pas le feu [Brancato, 2015]**

Le résultat de ces longs temps d'attente, ou les courts temps de traversée, on peut le voir sur les photographies ci-dessus (photo 24), avec des piétons qui passent au rouge en ne respectant pas le feu. On a aussi assisté plusieurs fois à des cas où des personnes qui à cause de leur âge, marchent doucement et à 1/3 du passage piéton ils se retrouvent à traverser au rouge, à cause du temps trop bref du feu vert. Encore une fois, cette situation peut mettre en danger le piéton, puisque ça peut arriver que les automobilistes, en voyant vert leur propre feu, ne prêtent garde aux piétons qui sont en train de traverser la chaussée. Pour toutes les raisons listées ci-dessus, la note pour ce critère est 2.

- Présence d'obstacles :

Comme premier élément, il faut rappeler l'obstacle de la série de marches d'escalier qu'on retrouve à proximité de la gare, dont on a déjà parlé pour l'itinéraire 1 (photo 8), mais qu'on retrouve aussi pour ce dernier itinéraire. En plus de ça, il y a aussi les problèmes pour traverser dont on a parlé dans les critères précédents. De plus, on a aussi remarqué un autre élément qu'on rencontre ponctuellement, lequel peut être considéré comme un obstacle. En effet précédemment (pour critère de l'espace dédié aux piétons) on a parlé du trottoir qui n'est pas suffisamment large pour donner un sens de protection face au trafic présent. De plus, ponctuellement ce trottoir subit un rétrécissement supplémentaire, comme dans le cas qu'on peut voir sur la photographie, où on rencontre une billetterie automatique pour les bus. Dans ce cas, on peut bien voir que les deux personnes sur la photo, peuvent marcher l'un à côté de l'autre seulement s'ils se rapprochent. Mais on peut bien imaginer que le croisement entre deux personnes à gabarit élargi, comment par exemple une personne en chaise roulante et une autre avec un chien, auraient de la peine à passer en même temps ce point.





**Photo 25 : Rétrécissement ponctuel du trottoir [Brancato, 2015]**

Du fait qu'on rencontre plusieurs obstacles le long du cheminement, la note attribuée est 2.

- Présence de pôles attractifs :

On peut considérer qu'une grande partie de cet itinéraire correspond à une centralité, vu les divers magasins et restaurants qu'on retrouve. Pour ces raisons la note est 4.

- Possibilité de s'arrêter dans un lieu agréable :

Cet itinéraire est placé à côté du centre piéton de Bellinzona, et on rencontre bien deux parcs. Le premier on l'a déjà présenté pour l'itinéraire 1 et 2, tandis que le deuxième se trouve à côté de la Piazza del Sole, et on a la possibilité de s'arrêter dans un lieu tranquille et agréable. Donc la note qui correspond plus à ces conditions est 4.



**Photo 26 : Plusieurs possibilités de s'arrêter le long de l'itinéraire [Brancato, 2015]**

- Présence d'éléments verts et bleus :

Le long de ce trajet, on a la possibilité de rencontrer ponctuellement des éléments verts, comment le premier parc et ce dernier, de plus dans ce deuxième espace public on retrouve aussi la première fontaine. Donc la note est 3.

### 7.5.2 Le parcours commenté

Les personnes qui ont participé à ce dernier itinéraire étaient en partie les mêmes que le premier itinéraire, c'est-à-dire deux femmes de 25 et 39 ans, et un homme âgés de 42 ans. Pour ce parcours une troisième femme de 28 ans s'est ajoutée au groupe de participants. La dernière arrivée, puisqu'elle est mère d'un petit enfant, pendant tout le long du parcours, elle a eu une attention particulière aussi pour les besoins des usagers plus petits.

En traversant Viale Stazione, tout de suite après avoir quitté la gare, les premières remarques sont arrivées. En effet, à cause de l'horaire de pointe (vers 17h30), le flux de circulation le long de cette rue était important et les sensations ressorties ont été les suivantes : « *Moi je ne me sens pas sûre pour traverser cette rue, il y a toujours trop de chaos en face de la gare* ». <sup>52</sup>

Mais le vrai problème selon les participants est commencé avec les feux, en effet la situation de ces feux près du centre ville est déjà connue par les citoyens et la municipalité. Pendant cette expérience, plusieurs fois les quatre participants ont traversé au rouge, et quand j'ai demandé pourquoi ils n'attendent pas que le feu devienne vert, la réponse a été : « *Personne n'attend le vert, il faut avoir vraiment beaucoup de patience et de temps pour traverser au feu vert* ». <sup>53</sup>

Quand on passe à côté de l'espace public la fille de 25 ans remarque avec plaisir que dans ce parc a été ajouté un damier, afin que les utilisateurs puissent se poser et se détendre mais aussi se retrouver pour un moment de distraction. Mais, la réponse de la mère présente dans le groupe a été que selon elle ce parc n'est pas sûr pour les enfants, puisqu'il est positionné à côté d'une route principale très trafiquée, et il n'existe pas de clôture, au moins le long de la route.

Au début du rétrécissement des trottoirs le long de la Viale Portone, ça commence avec un mécontentement général des participants. Les sensations qui sont ressorties sont un manque de sécurité et le fait que ce soit désagréable. On peut le noter des ces différents commentaires : « *Moi, long cette route, j'ai toujours peur de trébucher et de me faire renverser par une voiture* » <sup>54</sup>, « *C'est une route vraiment longue et il n'y a pas de possibilité pour traverser. Personnellement, je n'ose même pas penser à traverser, parce qu'on a que la moitié des possibilités pour arriver de l'autre côté encore vivant ! Il y a vraiment un problème de passage piéton* », <sup>55</sup> « *Le trottoir c'est vraiment trop étroit, quand je suis avec la mère [en chaise roulante] là c'est toujours la guerre* », <sup>56</sup> « *Selon moi le pire c'est quand le bus te passe à côté (...) moi je prend toujours une grande frayeur !* » <sup>57</sup>. En

<sup>52</sup> « Io non mi sento sicura attraversare questa strada, qua è veramente troppo caotico »

<sup>53</sup> « Nessuno aspetta il verde, bisogna avere veramente molta pazienza e tempo per attraversare con il verde »

<sup>54</sup> « Su questa strada ho sempre paura di inciampare e di farmi investire da una macchina »

<sup>55</sup> « E una strada troppo lunga, in più non c'è la possibilità di attraversare. Personalmente non oso neanche pensare di attraversare, perché hai solamente la metà delle possibilità di arrivare dall'altra parte vivo! C'è veramente un problema dei passaggi »

<sup>56</sup> « Il marciapiede è troppo stretto, quando sono con mia mamma è sempre una guerra per passare »

<sup>57</sup> « Secondo me il peggio è quando ti passa il bus da parte (...) io mi prendo sempre un infarto ! »

conclusion, pour ce qui concerne ce bout de parcours, les participants accordent que le long de cette route, on marche seulement en cas de nécessité, par exemple si la destination se trouve dans les proximités, et que personne ne peut penser à faire une promenade sur ce bout de route.

Toujours le long de Viale Portone, on a rencontré un dernier problème qui concerne la présence d'un trottoir traversant mal projeté, comme c'était le cas pour l'autre trottoir continu en Via Claudio Pellandini. En effet, à cause d'un manque de visibilité pour les voitures, elles sont obligées de se positionner sur le trottoir afin de s'introduire dans rue principale. Comment on peut bien le voir sur la photographie suivante :



**Photo 27 : Trottoir traversant, sans visibilité pour les voitures** [Brancato, 2015]

Enfin, certaines remarques générales ressorties à la fin du parcours concernent l'ensemble de la ville. Tout au début, le fait que selon la fille avec la mère à mobilité réduite, la majeure partie des bordures de trottoirs sont trop hautes, et que ça serait mieux si les bordures étaient au fil avec la chaussée (en réalité la planification conseille des bordures de 3 cm, ni plus haut ni plus bas, parce qu'on prend aussi en considération les aveugles. Dans le cas d'une bordure plus basse que 3 cm, il y a le risque qu'une personne aveugle ne s'aperçoive pas du profil de la route). De plus, les quatre concordent sur le fait que Bellinzona est une ville où l'élément vert est très présent, néanmoins ça serait bien s'il y avait un nombre de points d'eau majeures, surtout pour la patron d'un chien qui affirme : « *Dans toute la ville c'est vraiment rare de trouver des points d'eau, et quand je vais promener mon chien je remarque toujours ce manque, surtout en été* »<sup>58</sup>.

<sup>58</sup> « In tutta la città è veramente raro trovare dell'acqua, e quando sono a passeggio con il mio cane noto sempre questa cose, soprattutto in estate »

## 8 Possibles améliorations

Dans ce chapitre on cherchera à mettre en lumière les problèmes rencontrés dans l'observation directe et pendant les parcours commentés afin de proposer des interventions pour les résoudre ou au moins pour les affaiblir.

Pour chaque itinéraire on aura une petite carte qui indiquera le problème, en orange sont les critiques faites pendant les observations, en violets les problèmes rencontrés pendant les parcours commentés, et pour finir en rouge des points qu'on a mis en évidence dans les deux situations.

### Itinéraire 1 :



**Figure 15 : Problèmes rencontrés dans l'itinéraire 1 [Brancato, 2015]**

Les premières deux points (en rouge) sont des éléments qu'y ont été constatés durant l'observation directe que les piétons ont faite pendant le parcours commenté. Tout au début, depuis la gare, le premier élément mis en avant est la présence d'escaliers. Le problème est qu'à cet endroit-là, la ville se trouve à deux niveaux différents et le décalage est important. Selon la dame qui a participé à notre parcours commenté, il y a une impossibilité de résoudre ce problème. Cela serait donc très pertinent de faire une étude approfondie si il y aurait une possible solution pour rendre aussi accessibles ces escaliers à des personnes en mobilité réduite, pour éviter de les obliger à contourner cet obstacle.

Pour le deuxième point, où on a trouvé un pavage non adéquat, le conseil donné est de remplacer le matériel utilisé avec un autre qui soit plus praticable, afin de créer une surface accessible pour tous, aussi bien pour des personnes en chaise roulante, ou alors avec une poussette.

Pour le troisième point (discontinuité du trottoir et présence d'un fil de fer le long du trottoir), lequel a été perçu comme problème seulement dans l'observation, en prenant en considération les remarques faites pendant le parcours commenté, le petit bout où le trottoir est absent n'est pas un problème en soi. En revanche, pour la présence du fil de fer, on conseille vivement de trouver une solution idéale, et surtout de rendre ce trottoir plus visible de façon à ce que les piétons puissent y accéder.

Un élément qui a été critiqué par les piétons, mais apprécié pendant l'observation directe, est la présence de bancs sans dossier. Finalement, vu la présence de plusieurs bancs le long de ce petit bout de parcours, on suppose que quand même, le nombre de bancs existant avec dossier est suffisant, donc on peut considérer garder la situation ainsi puisque certaines personnes apprécient ces bancs qui permettent une « double vue ».

Le dernier point critiquable est un problème temporaire, c'est-à-dire la gestion des travaux. Le conseil valable dans tous les chantiers, et pas uniquement pour ce cas précis, est de toujours penser aux piétons pendant des travaux, et ainsi communiquer simplement que les piétons sont invités à passer sur l'autre trottoir.



Enfin, la dernière remarque qu'on peut faire concerne la présence de pôles attractifs. En effet, comme mentionné lors de l'analyse des différents critères, le long de tout ce cheminement on ne rencontre pas d'activités, et même pas du tout de commerces de proximité. Le conseil est d'encourager la création d'activités de proximité à l'intérieur de chaque quartier, afin que les habitants puissent faire des courses journalières dans les environs et ne soient pas obligés d'aller jusqu'au centre ville. De plus, cela favoriserait les personnes à marcher plutôt que de prendre la voiture.

### Itinéraire 2 :

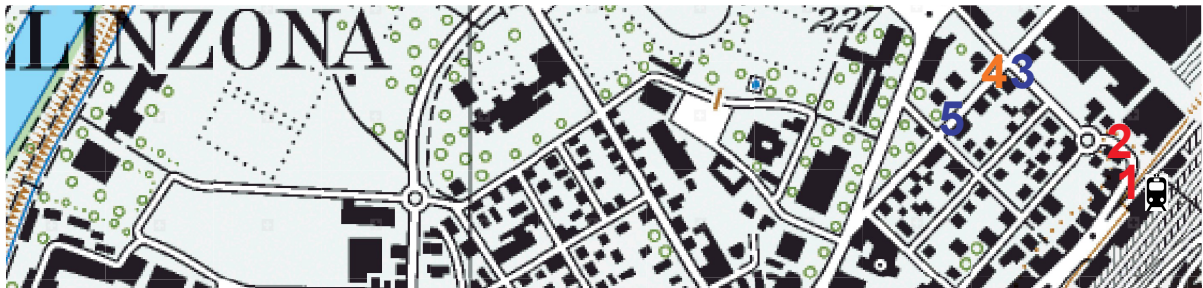


Figure 16 : Problèmes rencontrés dans l'itinéraire 2 [Brancato, 2015]

Le premier point rouge est positionné devant la gare, en réalité le problème de circulation pour les piétons devant la gare est ressorti presque dans tous les itinéraires, donc ces remarques sont valables en général pour tous les autres parcours. Dans la partie précédente, on a mis en évidence la situation devant la gare, et en général le long de la Viale Stazione où la circulation est chaotique avec une cohabitation très difficile entre les différents usagers de la route. Heureusement, avec le nouveau projet de la gare de Bellinzona, l'arrêt de bus sera déplacé et relié directement à la gare. Donc on suppose que la situation s'améliorera, mais pour le dire avec certitude il faudra attendre la mise en fonction de la nouvelle gare. Pour ce qui concerne la critique du matériel de pavage qui devient très glissant en hiver, on ne sait pas s'il sera aussi le même dans futur ou s'il sera complètement changé. Dans tous les cas, même s'il sera réutilisé, il existe des astuces afin d'éviter qui deviennent glissant, notamment l'utilisation de sel en hiver. L'important est que la commune garantisse pendant toute la saison hivernale la sécurité des usagers de cet espace, pour réduire au maximum des accidents facilement évitables.

Le deuxième élément perturbant le long de ce deuxième itinéraire (point 2) se trouve tout de suite après la gare, où le trottoir est assez étroit et une grande courbe aggrave la sensation d'insécurité des piétons. Vu l'espace disponible actuellement, ce n'est pas imaginable de penser élargir les trottoirs pour céder un grand espace aux marcheurs. Pour améliorer la situation, il serait plus pertinent de penser à diminuer la vitesse des voitures, parce que « *la cohabitation harmonieuse des différents usagers ne peut être assurée qu'à partir du moment où la vitesse des véhicules motorisés est modérée. C'est une condition nécessaire pour assurer la sécurité des usagers les plus vulnérables comme les piétons et les cyclistes ainsi que pour partager la rue en toute convivialité sans rapport de forces* ». <sup>59</sup> Il y a plusieurs façons d'obtenir une réduction de vitesse des véhicules motorisés, on peut soit imaginer une limitation réglementée, par exemple une zone 30 km/h, soit des ralentisseurs de trafic, c'est-à-dire positionner des obstacles physiques, qui obligent les voitures à

<sup>59</sup> Source : Rue de l'avenir (RDA). (2007). *Promouvoir la marche. Présentation du projet PROMPT et synthèse des résultats*. p. 7



ralentir. Mais c'est important de dire que le propriétaire du secteur devant la gare, qui se trouve à côté de la route en discussion, est en train de réfléchir à la réalisation d'un projet futur qui modifierait complètement la situation actuelle. Dans le cas où ce projet serait réalisé, on pourrait transformer entièrement le profil de la route, en projetant plus d'espace pour la mobilité douce. Le long de ce bout de route, on trouve aussi le passage piéton défini peu sûr et avec un îlot trop petit pour s'arrêter en sécurité. Dans le cas où le projet de ce secteur ne serait pas mis en place et le tracé de la route resterait le même, après la mise en pratique de la diminution de la vitesse on pourrait analyser si l'installation d'un feu serait aussi nécessaire, lequel permettrait d'augmenter encore plus la sécurité des piétons qui traversent.

Un peu plus loin (point 3), on est tombé sur les places de parcs qui envahissent le trottoir, le conseil le plus simple est de déplacer ce parking de façon à laisser le trottoir libre d'accès, et ainsi intégrer que le trottoir ne doit pas être considéré comme espace libre et utilisable, mais comme espace complètement dédié à la mobilité douce, et qui a la même importance que tous les autres déplacements avec n'importe quel moyen de transport.

Ensuite, le point 4 concerne la possibilité de lieux de détente. Le fait d'avoir la possibilité de s'asseoir pour se détendre sur un banc public est un élément très positif, mais la présence de bancs ne suffit pas à elle-même. Il est fortement conseillé de réfléchir aussi sur la position du banc, afin qu'il puisse répondre à des besoins concrets et surtout qui soit utilisable. De plus, au possible, la position du banc peut être utile pour mettre en lumière les atouts qui caractérisent la ville alors que parfois les habitants ne se rendent pas compte d'eux-mêmes, comme par exemple des bâtiments avec une architecture intéressante, ou une vue agréable sur un quelconque paysage.

La dernière remarque, le croisement de la Viale Officina et de la Via Visconti (point 5) a été pris en considération à cause du fait que des passages piétons ont été effacés. Pour combler ce manque, on peut suggérer soit le rétablissement de l'ancien passage piéton, soit la création d'un trottoir qui relie les deux côtés de la route desserte, tandis que sur la rue collectrice on peut laisser les passages existants.

Enfin, comme pour le premier itinéraire, on met en avant le problème du manque de commerces proches des habitants. Le conseil est toujours de promouvoir la création de commerces de proximité, qui sont très utiles autant pour les habitants, que pour les piétons qui marchent le long de ce parcours.

### **Itinéraire 3 :**



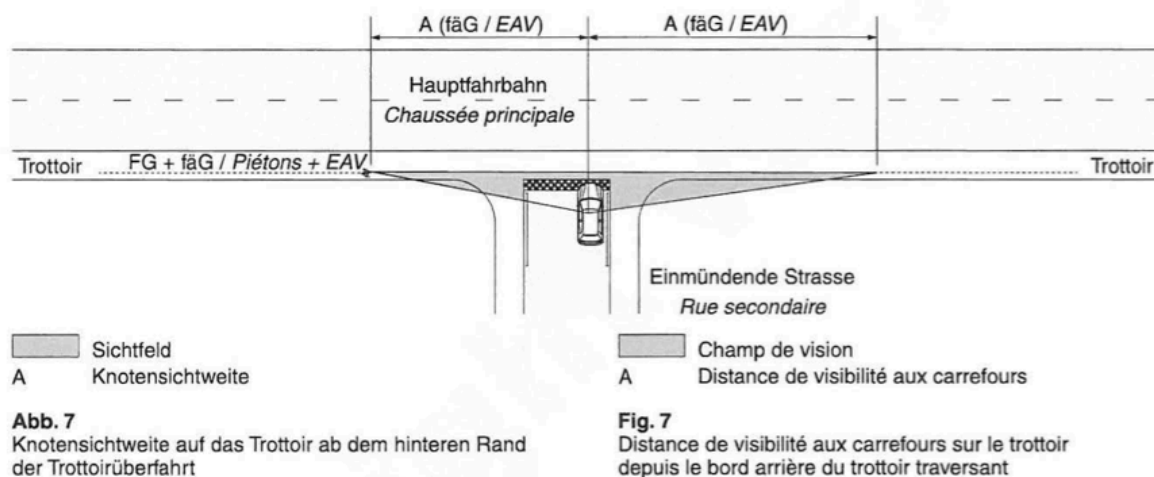
**Figure 17 : Problèmes rencontrés dans l'itinéraire 3 [Brancato, 2015]**

## Partie D : Analyse des résultats

Les deux premiers points (1 et 2) ne sont pas positionnés dans un endroit précis, mais ils sont au milieu de la Viale Stazione pour indiquer un problème général qui comprend l'ensemble de ce tronçon, c'est-à-dire une difficile cohabitation entre les différents usagers. Pour ces raisons, la recommandation est de penser à une modification générale et non pas des interventions ponctuelles. La Viale Stazione part de la gare et arrive jusqu'à la zone piétonne du centre ville de Bellinzona, et la particularité est que ces deux tronçons ont le même profil (même largeur de trottoirs, de la chaussée, même pavage avec des galets rouges, etc.), pour ces raisons, le conseil est de transformer ce bout en une zone de transition entre une rue normale et une zone piétonne, et pour ce faire, on a imaginé de différencier les mesures selon l'endroit. Concrètement, en face de la gare, on conseille une zone de rencontre, par contre sur le reste de la Viale Stazione, puisqu'une zone de rencontre peut être difficile à mettre en pratique vu l'important trafic présent, on conseille plutôt une zone routière limitée à 30 km/h. De plus, avec cette modification, il est très probable que les automobilistes qui ne doivent pas atteindre une destination sur ce tronçon choisiront un parcours alternatif. En outre, ça serait très utile d'enlever une partie des places de parcs qui se trouvent à côté de la chaussée, dont une partie où il n'y a pas de places de parc, mais il y a néanmoins constamment des voitures. De cette façon, on améliore la visibilité et aussi la sécurité des piétons qui désirent traverser la chaussée. Enfin, on a constaté l'impossibilité de trouver un lieu de détente public, puisque la seule possibilité de s'asseoir est en réalité sur les terrasses des restaurants. Il est donc important de donner la possibilité aux personnes qui nécessitent un moment pour s'asseoir et se reposer et ainsi de trouver des lieux de repos pensés pour eux, comme cela a été fait ces derniers mois dans la zone piétonne de la ville.

Après avoir parcouru la Viale Stazione, on arrive dans la rue Claudio Pellandini (point 3) où se trouve le passage piéton décrit comme peu sûr par les piétons. Il serait peut-être pertinent de déplacer de quelques mètres ce passage, afin de l'éloigner un peu de la courbe que fait la chaussée, qui est la cause de la réduction de la visibilité de ce tronçon.

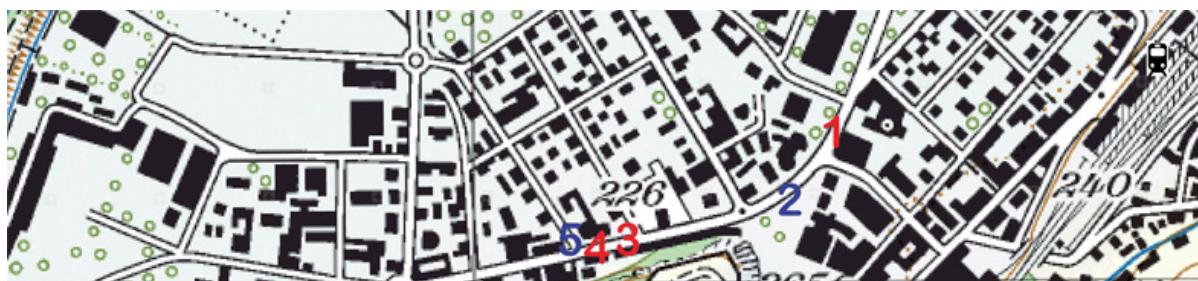
Finalement, la dernière remarque (point 4) relevée par les participants à cette étude concerne la présence d'un trottoir traversant. « *Selon l'art. 43 de la LCR [10], les piétons et les engins assimilés à des véhicules EAV disposent de la priorité sur les trottoirs traversants. Ceci s'applique autant aux véhicules qui débouchent depuis la rue secondaire qu'à ceux qui obliquent depuis la chaussée principale* » (VSS, 2006c, p. 8). Mais sur le trottoir traversant, le bâtiment dans l'angle entre la route principale et la route secondaire réduit la visibilité de l'automobiliste qui débouche depuis la route secondaire. Ce dernier est donc obligé de stationner sur le trottoir traversant afin de déboucher sur la rue en toute sécurité. En réalité, pour la projection d'un trottoir traversant, il faut s'assurer que certaines conditions soient bien remplies, la figure suivante reprend l'explication sur la distance de visibilité qu'on trouve dans la norme VSS :



**Figure 18 : Distance de visibilité aux carrefours sur le trottoir depuis le bord arrière du trottoir traversant<sup>60</sup>**

La volonté de mettre en pratique une mesure comme un trottoir traversant est sûrement très avantageuse aux yeux des marcheurs, et c'est un signal important que la ville lance à la mobilité douce. Mais notre suggestion serait de faire ces ouvrages seulement lorsque c'est réellement possible. Il se pourrait autrement qu'un projet qui devrait avantager les piétons devienne en fait un obstacle en lui-même à la marche.

#### **Itinéraire 4 :**



**Figure 19 : Problèmes rencontrés dans l'itinéraire 4 [Brancato, 2015]**

Le premier problème rencontré le long de ce parcours (point 1) sont les feux présents dans toute la zone du centre ville. La remise en question du fonctionnement de ces feux n'émane pas directement de l'observation directe et des parcours commentés qui se sont déroulés dans le cadre de ce travail, mais il a bel et bien déjà été critiqué plusieurs fois, comme par exemple par l'association « Bellinzona vivibile » mais aussi par différents médias, comme c'est le cas par exemple dans un épisode dédié à cette thématique transmis par « Patti chiari ». <sup>61</sup> Le représentant de la municipalité présent pendant cette émission affirme que les instances publiques de Bellinzona sont au courant et non pas insensibles à ce problème. En effet, ils ont déjà changé le fonctionnement de quelques feux pour piétons, notamment sur deux passages piéton où ils ont créé un accès facilité, c'est-à-dire qu'aux

<sup>60</sup> Source : Association suisse des professionnels de la route et des transports (VSS). (2006c). *Traversées pour la mobilité douce. Trottoirs traversants*. p. 13.

<sup>61</sup> Transmission télévisée sur LA1

abords du passage piéton se trouve un panneau avec écrit « Attraversamento pedonale facilitato », <sup>62</sup> ce qui signifie que le feu vert laisse plus de temps aux piétons afin de traverser par rapport aux autres passages piéton de la ville. Une de nos suggestions serait de réorganiser l'ensemble des feux, en donnant toujours la priorité aux piétons, que ce soit pour ce qui concerne le temps d'attente, ou alors pour le temps destiné à traverser. En effet la zone en question est très importante vu que c'est un des accès principaux que les piétons utilisent pour accéder au centre ville. Malgré la présence d'un trafic motorisé qui est beaucoup plus important que la mobilité douce, il est néanmoins essentiel de donner de plus en plus d'importance à la mobilité douce, en cherchant à protéger les usagers les plus vulnérables et ainsi d'une certaine manière encourager les déplacements non motorisés.

En se rapprochant de la destination (point 2), on retrouve le parc qui a suscité des réactions de la part d'une des participantes des parcours commentés. Puisque ce parc est aussi très fréquenté par des enfants, il serait bien de mettre une barrière tout autour afin d'assurer la sécurité des usagers qui utilisent cet espace public.

Les points 3 et 4 sont positionnés au milieu de la Viale Portone afin d'indiquer les remarques faites lors de l'observation directe par les piétons, qui ont soulevé un manque général de sécurité en marchant le long de ce tronçon de route. Cette insécurité est surtout causée par l'espace insuffisant dédié aux piétons et l'impossibilité de traverser la chaussée en toute sécurité. Dans ces cas-là, notre conseil est similaire à celui fait concernant la Viale Stazione, c'est-à-dire qu'il ne faudrait pas se focaliser sur des interventions ponctuelles, mais plutôt de penser à un réaménagement total de ce tronçon. Du fait qu'au jour d'aujourd'hui, la rue est constituée de deux voies pour le trafic motorisé, ainsi qu'une troisième voie pour les bus au bout du tronçon, et de bâtiments le long du trottoirs, il est grandement difficile d'imaginer qu'on puisse augmenter la surface dédiée aux piétons. La seule solution pour augmenter la sécurité serait de diminuer la vitesse en vigueur. Si les autorités considéraient une réduction de vitesse comme étant une mesure trop drastique, on proposerait de maintenir la vitesse actuelle de 50 km/h, mais d'ajouter sur la chaussée une modération du trafic, vu que c'est une route principale, on pourrait imaginer, par exemple. des dos d'âne qui obligeraient ainsi les automobilistes à ralentir. De plus, il est important de ne pas ajouter n'importe quel type d'obstacle sur le trottoir qui réduirait encore l'espace pour les piétons, comme par exemple la billetterie automatique qui occupe déjà une grande partie du trottoir. Pour finir, on conseille vivement d'augmenter le nombre de passages piéton le long de la Viale Portone.

Finalement, la dernière remarque (point 5) a été faite concernant un trottoir traversant mal conçu. Le problème rencontré à ce point-là est exactement le même que celui rencontré avec le trottoir traversant de l'itinéraire précédent, il faudra donc se référer à nos suggestions précédentes.

### **Améliorations générales :**

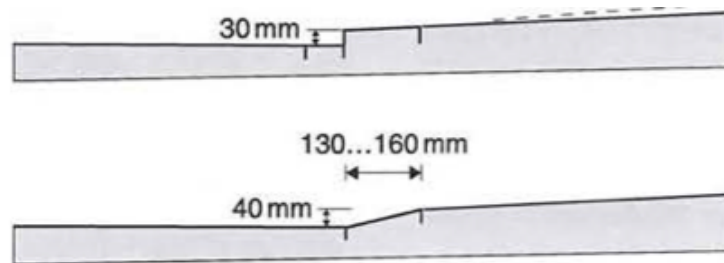
Dans les prochains paragraphes, on se focalisera plutôt sur des problèmes qu'on peut rencontrer sur l'ensemble des itinéraires choisis, mais aussi sur l'ensemble de la ville.

Le premier concerne les bordures de trottoirs. Pendant les parcours commentés, la femme qui connaît très bien la réalité des personnes à mobilité réduite a exprimé son mécontentement par rapport à la hauteur des bordures présentes dans l'ensemble de la ville, en disant que les situations

---

<sup>62</sup> Passage piéton facilité

idéales sont rares, puisqu'il y a peu de passages où la bordure du trottoir est presque au même niveau que la chaussée. En réalité, le conseil des associations de personnes handicapées ainsi que les normes VSS suggèrent une hauteur de 3 cm, ni plus, ni moins. Car une hauteur plus grande serait difficile à surmonter pour les personnes en chaise roulante, mais une hauteur moins grande que 3 cm ne serait pas détectable pour les personnes aveugles.



**Figure 20 : Abaissement du trottoir aux passages pour piétons<sup>63</sup>**

Donc on peut voir que la solution pour rendre ces bordures accessibles à tous les usagers de la route est une hauteur de 3 cm, ou une bordure inclinée de 4 cm de hauteur sur une largeur de 13 à 16 cm. Mais il existe des autres solutions, comme une bordure plus basse, mais la présence d'une bande d'éveil de vigilance, qui permettrait aussi de sécuriser les personnes malvoyantes. Nous avons cherché à évaluer les bordures rencontrées sur les quatre itinéraires à Bellinzona, et on a pu constater qu'il existe des disparités, mais qu'en général, c'est vraiment rare de trouver une situation similaire à celle décrite précédemment.

Une deuxième remarque générale est la manutention des routes. En effet, à plusieurs occasions dans les différents itinéraires, on a pu constater un vieillissement des infrastructures. Cette dégradation peut créer des obstacles pour les piétons, surtout pour les plus sensibles. Les images suivantes font preuves d'exemples :

<sup>63</sup> Source : Association Suisse des professionnels de la route et des transports (VSS). (2006b). *Conception de l'espace routier. Eléments d'aménagement*. p. 31.





**Photo 28 : Exemples de vieillissement des infrastructures** [Brancato, 2015]

Sur l'image ci-dessus, il y a différents cas de dégradation de la route, mais en se promenant dans la ville de Bellinzona, on s'aperçoit souvent que le problème principal est causé par des racines d'arbres, lesquelles, avec le temps, cassent les trottoirs en formant des dos d'âne, qui sont de potentiels obstacles pour les piétons, surtout pour les plus vulnérables comme les personnes âgées ou les personnes à mobilité réduite. Dans la même thématique, il est intéressant de prendre en compte la critique d'un participant au parcours commenté, c'est-à-dire le manque de propreté de certains bancs.

Ce serait bien si la ville résolvait ce type de problèmes, pas seulement pour rendre plus agréable et sûre le déplacement des piétons, mais aussi pour améliorer l'image de cette dernière.

Finalement, le dernier aspect traité dans cette partie est l'illumination, qui a déjà été traitée de façon séparée pour chaque itinéraire dans le cadre du critère « Eclairage urbain ». Mais de façon générale, les points ou les valeurs ne coïncidaient pas avec les valeurs maximales puisque les passages piétons ont presque tout une illumination uniquement d'un côté de la chaussée. Pour ces raisons, la recommandation qu'on pourrait faire serait de s'assurer que partout où il est possible d'installer l'illumination des deux côtés de la route, ce qui permettrait au piéton d'être visible tout au long de la traversée du passage piéton et pas uniquement lorsqu'il se trouve sur une moitié de la route.

## 9 Conclusion

L'analyse de marchabilité en ville de Bellinzona a permis d'obtenir un diagnostic sur la situation actuelle des itinéraires évalués, en mettant en évidence les forces et les faiblesses des nos parcours, afin d'identifier les lacunes majeures et de proposer de possibles améliorations.

Il s'agit maintenant de revenir sur les hypothèses de départ, lesquelles nous ont guidé tout au long de ce travail, afin de les valider ou invalider sur la base des résultats de notre recherche :

**H1 : Pour induire les piétons à marcher dans un environnement agréable et sûr, il existe quatre thématiques, composées de plusieurs critères, qui doivent être considérés comme satisfaits :**

- **La sécurité des piétons**
- **Une perméabilité le long du cheminement**
- **Une mixité des lieux**
- **Une esthétique suggestive**

Les résultats de cette recherche confirment cette première hypothèse. Celle-ci nous rappelle l'importance de prendre en compte plusieurs éléments, et l'impossibilité d'obtenir un environnement sûr et agréable avec un aspect seul. Grâce à la partie théorique et l'analyse des travaux déjà réalisés sur la marchabilité, nous avons pu identifier quatre thématiques principales, avec onze critères, afin de produire une grille d'évaluation, laquelle a été appliquée aux itinéraires choisis pour évaluer les conditions actuelles de la marche. Enfin, les conditions qui jouent un rôle sur l'influence de la marche sont très variées, mais dans le cadre de ce mémoire, on a choisi quelques critères spécifiques pour résumer une réalité beaucoup plus complexe. Clairement, ce n'est pas la seule solution et il existe une infinité de possibilités pour mesurer la qualité de l'environnement urbain. L'important est de se rappeler qu'un mélange de plusieurs facteurs est nécessaire, et que l'aménagement du territoire doit intégrer plusieurs thématiques, dont la mobilité douce, et éviter un urbanisme sectoriel qui empêcherait une communication entre les différents domaines.

**H2 : Aujourd'hui à Bellinzona, les cheminements parcourus à pied sont hérités du passé, lorsque le développement urbain était complètement axé sur la voiture (années 1970). Néanmoins, les politiques publiques contemporaines n'ont pas encore priorisé les projets pour induire la marche, malgré que cela soit un avantage pour la qualité future de la ville.**

Cette deuxième hypothèse peut être aussi validée. Grâce à l'évaluation de nos itinéraires, on s'est aperçu que pour la majeure partie, il n'existe pas de grandes interventions récentes afin de favoriser la mobilité piétonne. Néanmoins, il existe de petits tronçons, qui, ces dernières années, ont subi des interventions favorables pour les marcheurs : notamment dans la zone devant le centre commercial « al Castello », où avec la construction de cet important bâtiment, la municipalité a décidé d'élargir de façon significative le trottoir. Les bordures de ce dernier sont ainsi dans les normes, etc. et à proximité du « Liceo Cantonale », où également dans ce secteur, les autorités ont décidé de concéder plus d'espace aux piétons. Mais sur tout notre périmètre d'étude, ce sont les seuls cas où on a constaté

## Conclusion

des travaux afin de donner plus d'importance aux piétons. Globalement, plusieurs indices indiquent que pour l'instant plusieurs parties de la ville sont encore complètement orientées vers le trafic motorisé, par exemple les secteurs où l'on a rencontré des trottoirs étroits et peu sûrs, des obstacles qui empêchent une fluidité dans la marche, etc. Mais en plus de ces constats, qui émanent très probablement du passé et qui n'ont pas encore été remis en cause, on a aussi rencontré des situations qui nous font penser que les politiques publiques ne se sont pas encore complètement engagées pour favoriser la marche. Le cas le plus flagrant est le fonctionnement des feux au centre-ville. En effet, pour le moment, entre piétons et automobilistes, la municipalité a décidé de donner l'avantage aux voitures.

Mais lors de notre analyse, on a aussi révélé des éléments positifs et appréciés au travers de l'observation directe ainsi que des commentaires des piétons pendant le parcours commenté. C'est le cas par exemple de la présence importante d'éléments verts dans une grande partie des parcours des itinéraires choisis. En conclusion, on peut affirmer que malgré les éléments positifs le long des itinéraires analysés, il y a encore du potentiel pour les améliorer considérablement, et ainsi favoriser la mobilité douce. Il serait très important que les politiques publiques prennent conscience de ce potentiel et des possibles avantages obtenus en favorisant la mobilité douce. Pour la ville de Bellinzona, cela serait aussi un effort qui amènerait à une qualité de vie meilleure et une ville plus attractive pour les piétons.

Pour ce qui concerne les limites de ce travail, il a déjà été expliqué dans les lignes précédentes l'impossibilité de prendre en considération l'ensemble des critères qui jouent un rôle sur l'influence de la marche. Afin de faire un travail de ce type, il est nécessaire de réduire une réalité très complexe en quelques critères. Dans nos cas spécifiques, on a décidé de se focaliser sur quatre thématiques générales, et onze critères. Mais le choix des éléments à prendre en considération est bel et bien un facteur subjectif. Très probablement chaque personne qui fait une étude similaire obtiendra une grille d'évaluation différente, selon sa propre sensibilité et ses intérêts personnels.

Une deuxième limitation concerne les parcours commentés. En effet, uniquement un parcours commenté a été fait pour chaque itinéraire avec un petit groupe des piétons. Donc, pour identifier les limites selon les usagers de la route, les besoins d'un seul groupe restreint de piétons ont été pris en compte, ce qui ne peut pas être considéré comme représentatif des usagers. Pour avoir des résultats plus détaillés, il faudrait tenir compte d'un échantillon de piétons plus important.

De plus, l'analyse présente sur ce rapport concerne exclusivement l'état actuel, mais puisqu'il existe un décalage entre les décisions politiques et la réalité, peut-être que des décisions politiques afin d'améliorer des points critiqués lors de ce travail ont déjà été pris en compte ou sont en train d'être discutés. Pour cette raison, afin d'avoir une vision plus générale, ce serait très utile d'avoir aussi le point de vue de la municipalité.

Pour compléter cette étude, ce serait intéressant de prendre en compte un périmètre d'étude plus large, peut-être toute la ville de Bellinzona, pour comparer les résultats et voir si il y a des similitudes sur l'entier du territoire de la commune, et afin de généraliser les lacunes les plus importantes et surtout le potentiel à développer.

Enfin, pour les recommandations, le but n'était pas d'indiquer la meilleure solution à adopter, mais plutôt de mettre en lumière des lacunes et donner de simples idées pour améliorer la situation.



## Conclusion

Concrètement, les conseils proposés ne sont pas forcément optimaux, pour ce faire, il faudrait considérer l'élaboration de solutions proposées par un groupe de professionnels.

## 10 Bibliographie

### Ouvrage

ARBORIO, A-M., FOURNIER, P., SINGLY, F. (2010). *L'observation directe*. Paris : Armand Colin.

ASSOCIATION SUISSE DES PROFESSIONNELS DE LA ROUTE ET DES TRANSPORTS (VSS). (2006a). *Trafic piétonnier (SN 640 070)*. Zürich : VSS

ASSOCIATION SUISSE DES PROFESSIONNELS DE LA ROUTE ET DES TRANSPORTS (VSS). (2006b). *Conception de l'espace routier. Eléments d'aménagement (SN 640 212)*. Zürich : VSS

ASSOCIATION SUISSE DES PROFESSIONNELS DE LA ROUTE ET DES TRANSPORTS (VSS). (2006c). *Traversées pour la mobilité douce. Trottoirs traversants (SN 640 242)*. Zürich : VSS

ASSOCIATION SUISSE DES PROFESSIONNELS DE LA ROUTE ET DES TRANSPORTS (VSS). (2006d). *Traversées à l'usage des piétons et des deux-roues légers (SN 640 247)*. Zürich : VSS

BALDI, G. (2006). *Pedestrian Level of Service. Un modèle d'évaluation pour l'espace piéton, un outil de planification pour l'aménagement urbain*. Université de Lausanne, Faculté de Géosciences et de l'Environnement, Institut de Géographie, Lausanne. Disponible en ligne : [http://www.mobilitépiétonne.ch/fileadmin/redaktion/publikationen\\_f/Diplomarbeit\\_Pedestrian\\_LOS\\_Gario\\_Baldi\\_UNIL\\_2006.pdf](http://www.mobilitépiétonne.ch/fileadmin/redaktion/publikationen_f/Diplomarbeit_Pedestrian_LOS_Gario_Baldi_UNIL_2006.pdf)

BIELER, B., EGGENBERGER, J., FUSSEN, D., et GASCHOUD, N. (2003, mai). Impacts de l'étalement urbain. In VON UNGERN-STERNBERG et DA CUNHA, *Forum environnement : « développement urbain durable »*, pp. 1-32. Disponible en ligne : [http://www.julien-eggenberger.ch/attachments/075\\_urban\\_sprawl\\_14mai.pdf](http://www.julien-eggenberger.ch/attachments/075_urban_sprawl_14mai.pdf)

BLOOMBERG, M.R., et BURDEN, A.M. (2006, avril). *New York City, Pedestrian Level of Service Study. Phase I. City on New York*. Disponible en ligne : [http://www.nyc.gov/html/dcp/pdf/transportation/td\\_fullpedlosb.pdf](http://www.nyc.gov/html/dcp/pdf/transportation/td_fullpedlosb.pdf)

BOILLAT, P., ET PINI, G. (2005). De la mobilité à la mobilité durable: politiques de transport en milieu urbain, in DA CUNHA, A., KNOEPFEL, P., LERESCHE, J-P., et NAHRATH, S., *Enjeux du développement urbain durable : transformations urbaines, gestion des ressources et gouvernance*. Lausanne : Presses polytechniques et universitaires romandes, pp. 77-102.

BONTEMPS, M., et al. (2009). *Atelier pour la promotion de la marche urbaine*. Disponible en ligne : [http://www.urbalyon.org/Document/Atelier\\_pour\\_la\\_promotion\\_de\\_la\\_marche\\_urbaine-1971](http://www.urbalyon.org/Document/Atelier_pour_la_promotion_de_la_marche_urbaine-1971)

BORIOLI, M. (2012). *Microcensimento mobilità e trasporti 2012- Il Ticino a confronto con altre regioni svizzere*. ExtraDati, 2. Disponible en ligne : [http://www3.ti.ch/DFE/DR/USTAT/allegati/articolo/1861ed\\_2012-02.pdf](http://www3.ti.ch/DFE/DR/USTAT/allegati/articolo/1861ed_2012-02.pdf)

BOUCHER, I., et FONTAINE, N., et MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE & UNITÉ MINISTÉRIELLE DE RECHERCHE ET VEILLE. (2011). *L'aménagement et l'écomobilité guide de bonnes pratiques sur la planification territoriale et le*

*développement durable*. Québec : Ministères des affaires municipales, des régions et de l'occupation du territoire, Direction générale de politiques, Unité ministérielle de recherche et de veille.

BRUNDTLAND GRO H. (Dir) (1987). *Notre avenir à tous, Rapport de la Commission mondiale sur l'environnement et le développement de l'ONU*. Genève : Commission mondiale sur l'environnement et le développement.

BUCHARD, A., (2014). *Marchabilité en ville de Sion : évaluation de la qualité des itinéraires piétons entre les futurs parkings périphériques et le centre-ville*. Université de Lausanne, Faculté de Géosciences et de l'Environnement, Institut de Géographie, Lausanne. Disponible en ligne : <http://mesoscaphe.unil.ch/igul/doc.php?id=TIGL-910.pdf>

BUCHELI, D., et al. (2012). *Guidage des piétons aux abords des chantiers. Indications pour les autorités compétentes et les entreprises de construction*. Mobilité piétonne, Zürich. Disponible en ligne : [http://www.mobilitepietonne.ch/fileadmin/redaktion/publikationen\\_f/Baustellen\\_121119\\_f\\_klein.pdf](http://www.mobilitepietonne.ch/fileadmin/redaktion/publikationen_f/Baustellen_121119_f_klein.pdf)

CARR, L.J., DUNSIGER, S.I., et MARCUS, B.H. (2010). Walk Score as a Global Estimate of Neighborhood Walkability. *American Journal of Preventive Medicine*, 39(5), pp. 460-463.

CENTRE D'ETUDES TECHNIQUES DE L'EQUIPEMENT. (2011). *Fiche method n°1: La method des parcours commentés*. Disponible en ligne : [http://www.nord-picardie.cerema.fr/IMG/pdf/Parcours\\_commentes\\_cle54e944.pdf](http://www.nord-picardie.cerema.fr/IMG/pdf/Parcours_commentes_cle54e944.pdf)

CERIN, E., SALENS, B.E., SALLIS, J.F., et FRANK, L.D. (2006). Neighborhood Environment Walkability Scale: Validity and Development of a Short Form. *Medicine & science in sports & exercise*, 38(9), pp.1682-1691.

COMMISSION EXPERT GROUP ON TRANSPORT AND ENVIRONMENT (2000). *Defining an Environmentally Sustainable Transport System*. Disponible en ligne : <http://www.ocs.polito.it/biblioteca/mobilita/Defining.pdf>

COURSIN-MARSY, D., et VILLE OUVERTE. (2009). *Parcours commentés et exploration sensible. Etude sur la dimension métropolitaine des Halles*. Disponible en ligne : <http://pdfio.in/preview/10559544.html>

CUCCA, R. (2009). *Partecipare alla mobilità sostenibile: politiche, strumenti e attori*. Roma: Carocci.

DA CUNHA, A. (2007). *Le développement durable : une éthique du changement, un concept intégrateur, un principe d'action*. Université de Lausanne – Institut de Géographie : Observatoire de la ville et du développement durable.

DA CUNHA, A. (2009). *Régimes d'urbanisation, temporalités et échelles*. Master d'études Lausanne, Faculté des Géosciences et de l'Environnement, Institut de Géographie.

DA CUNHA, A., BOTH, J-F. (2004). *Métropolisation, villes et agglomérations*. Neuchâtel : OFS

DIPARTIMENTO DELLE ISTITUZIONI - Sezione degli enti locali. (2004, février). *PARTE II e III : Lo scenario socioeconomico ed istituzionale della Regione. Bellinzona e la sua Regione, quale futuro?*

Disponibile en ligne :  
[http://www4.ti.ch/fileadmin/DI/DI\\_DI\\_SEL/RIFORMA/agglomeratiUrbani/citta2004/bellinzonese/bellinzonaFuturo.pdf](http://www4.ti.ch/fileadmin/DI/DI_DI_SEL/RIFORMA/agglomeratiUrbani/citta2004/bellinzonese/bellinzonaFuturo.pdf)

DIPARTIMENTO DEL TERRITORIO. (2008, décembre). *Programmi d'agglomerato del Bellinzonese e del Locarnese*. Disponible en ligne :  
[http://www4.ti.ch/fileadmin/DT/direttive/DT\\_DSTM\\_SST/pa/Programma\\_Agglomerato\\_BL.pdf](http://www4.ti.ch/fileadmin/DT/direttive/DT_DSTM_SST/pa/Programma_Agglomerato_BL.pdf)

DIPARTIMENTO DEL TERRITORIO. (2011b). *Programma d'agglomerato del Bellinzonese – PAB*. Disponible en ligne :  
[http://www4.ti.ch/fileadmin/DT/temi/programmi\\_agglomerato/documenti/PAB\\_Rapporto\\_2011.pdf](http://www4.ti.ch/fileadmin/DT/temi/programmi_agglomerato/documenti/PAB_Rapporto_2011.pdf)

DUBUIS, A. (2013). *Umgang mit grossen fussgänger-mengen*. Technikum Rapperswil. Disponible en ligne : [http://www.fussverkehr.ch/fileadmin/redaktion/publikationen/2013\\_HSR\\_Dubuis-Umgang-mit-grossen-Fussgaengermengen.pdf](http://www.fussverkehr.ch/fileadmin/redaktion/publikationen/2013_HSR_Dubuis-Umgang-mit-grossen-Fussgaengermengen.pdf)

EWING, R., HANDY, S., BROWNSON, R.C., CLEMENTE, O., WINSTON, E. (2006). Identifying and Measuring Urban Design Qualities Related to Walkability. *Journal of Physical Activity and Health*, 3(1), pp.223-240.

FORET, C., (2011). Piétons, créateurs de ville, in TERRIN J-J (Dir), *Le piéton dans la ville. L'espace public partagé*. Marseille : Editions Parenthèses, 214-227.

FSU, KPK/COSAC/COPC. (2011). A pied/ Zu Fuss. *Collage*, 3(11). pp.4-24.

KAUFMANN, V. (2008). *Les paradoxes de la mobilité. Bouger, s'enraciner*. Lausanne : Presses polytechniques et universitaires romandes.

KAYSER, B. (2008). L'environnement construit comme déterminant de l'activité physique : la marche. *Urbia*, 7, pp. 31-41.

LAVADINHO, S. (2011). *Le renouveau de la marche urbaine : terrains, acteurs et politiques*. Thèse de doctorat non publiée. Ecole Normale Supérieure de Lyon, Lettres & Sciences Humaines, France.

LAVADINHO, S., et PINI, G. (2005). *Développement durable, mobilité douce et santé en milieu urbain*. Genève : Observatoire de la Mobilité.

LEVY, J. (2006, 2 février). *A pied vite*. EspacesTemps.net. Disponible en ligne : <http://www.espacestems.net/articles/pied-vite/>

LITMAN, T.A. (2003). Economic value of walkability. *Journal of the Transportation Research Board*, 1828(1), pp. 3-11. Disponible en ligne : <http://www.vtpi.org/walkability.pdf>

MANSER, J. et SCHMIDT, E. (2003). *Directives « Voies piétonnes adaptées aux handicapés »*. Centre suisse pour la construction adaptée aux handicapés. Disponible en ligne : [http://www.rue-avenir.ch/fileadmin/user\\_upload/resourcess/Directives-PMR.pdf](http://www.rue-avenir.ch/fileadmin/user_upload/resources/Directives-PMR.pdf)

MICHAUD, V. (2008). *La marche au cœur des mobilités : une démarche innovante*. Paris : RATP, Délégation générale Innovation et développement durable, Unité prospective et conception innovante.

Disponible en ligne : <http://isidoredd.documentation.developpement-durable.gouv.fr/document.xsp?id=DrastOUV00002584>

MOUDON, A. et LEE, C. (2003). Walking and bicycling : an evaluation of environmental audit instruments. *Health Promotion*. 18(1), pp. 21-37. Disponible en ligne : [https://www.activelivingresearch.org/alr/files/AJHP\\_6\\_Moudon.pdf](https://www.activelivingresearch.org/alr/files/AJHP_6_Moudon.pdf).

OETTERLI, J., PERRET, F-L., et WALTER, F. (2001). *Repères pour une mobilité durable, Synthèse du PNR 41 «Transport et environnement» aspects politiques, scientifiques et mise en œuvre*. Berne : Direction du PNR 41, Synthèse S8.

OFFICE FEDERAL DE LA STATISTIQUE (OFS). (2012). *La mobilité en Suisse. Résultats du microrecensement mobilité et transports 2010*. Neuchâtel: OFS

OFFICE FEDERALE DES ROUTES (OFROU), et MOBILITE PIETONNE SUISSE. (2014). *Réseaux de cheminements piétons*. Berne : Auteur.

PENALOSA, E. (2002). Le transport durable : Un livre ressource à l'intention des décideurs des villes en développement. In Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (Ed.), *Le rôle des transports dans la politique d'aménagement urbain*. Disponible en ligne : <http://www.giz.de>

PIKORA, T.J., GILES-CORTI, B., BULL, F., JAMROZIK, K., DONOVAN, R. (2003). Developing a framework for assessment of the environmental determinants of walking and cycling. *Social Science & Medicine*, 56(8), pp.1693-1703.

PINI, G. (2011, automne). *Géographie des transports I* [Notes de cours]. Lausanne : Université, Institut de géographie et durabilité.

PINI, G. (2014, printemps). *Mobilité, réseaux de transport et aménagement urbain* [Notes de cours]. Lausanne : Université, Institut de géographie et durabilité.

PROMPT. (2005). *Promotion de la marche en ville : recommandations pour les décideurs et aménageurs de l'espace public urbain. Présentation du projet et synthèse des résultats*, Commission Européenne. Disponible en ligne : <http://virtual.vtt.fi/virtual/prompt/french.pdf>

REPUBBLICA E CANTONE TICINO – Dipartimento delle istituzioni, Sezione enti locali. (2010, mai). *Studio strategico per l'agglomerato urbano del Bellinzonese*. Disponible en ligne : [http://www.aggregazione.ch/downdoc.php?id\\_doc=34&lng=1&i=1&rif=84fe8b870d](http://www.aggregazione.ch/downdoc.php?id_doc=34&lng=1&i=1&rif=84fe8b870d)

RUE DE L'AVENIR (RDA). (2007). *Promouvoir la marche. Présentation du projet PROMPT et synthèse des résultats*. Disponible en ligne : [http://www.rue-avenir.ch/fileadmin/user\\_upload/resources/rda-1-2007.pdf](http://www.rue-avenir.ch/fileadmin/user_upload/resources/rda-1-2007.pdf)

RUE DE L'AVENIR (RDA). (2010). *Places de gare : espaces de ville, espaces de vie*. Disponible en ligne : [http://www.rue-avenir.ch/fileadmin/user\\_upload/resources/RdA-2-2010.pdf](http://www.rue-avenir.ch/fileadmin/user_upload/resources/RdA-2-2010.pdf)

SAELENS, B., et HANDY. S. (2008). Built Environment Correlates of Walking: A Review. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40(7 Suppl.), pp. 550-556.

SEZIONE DELLA MOBILITÀ. (2013). *Il traffico in Ticino nel 2012*. Disponible en ligne : [http://www4.ti.ch/fileadmin/DT/temi/conteggi\\_traffico/documenti/Rapporto\\_annuo\\_2011.pdf](http://www4.ti.ch/fileadmin/DT/temi/conteggi_traffico/documenti/Rapporto_annuo_2011.pdf)

SINGLY, F. (2012). *Le questionnaire*. Paris : Armand Colin

STIGLER, G. (2012). *La walkability en zone urbaine. Evaluation de la qualité de l'environnement piéton à Ecublens*. Université de Lausanne, Faculté de Géosciences et de l'Environnement, Institut de Géographie, Lausanne. Disponible en ligne : <http://mesoscaphe.unil.ch/igul/doc.php?id=TIGL-822.pdf>

TERRIN, J-J., et MARIE, J-B. (Eds.). (2011). *Le piéton dans la ville, l'espace public*. Marseille : Editions Parenthèses.

THOMAS, R., (2007). La marche en ville. Une histoire de sens. *L'Espace géographique*, 36(1), pp.15.26.

TICINONEWS. (2015, 4 février). AlpTransit, Bellinzona si sta preparando. Disponible en ligne : <http://www.ticinonews.ch/ticino/227193/alptransit-bellinzona-si-sta-preparando>

Veve, M. (2012). *Comprendre la sociabilité des espaces publics à travers leur potentiel piétonnier. Le cas de quatre voisinages à Montréal*. Université du Québec. Institut national de la recherche scientifique. Disponible en ligne : <http://espace.inrs.ca/113/>

WIEL, M. (1999). *La transition urbaine ou le passage de la ville-pédestre à la ville motorisée*. Sprimont : Pierre Mardaga.

## **Sites internet**

### **ANLH :**

<http://www.anlh.be/accessvoirie/acc08.htm> (Consulté en avril 2015)

### **Cité de l'énergie :**

<http://www.cittadellenergia.ch/fr/organisation/association-cite-de-lenergie/> (Consulté en février 2015)/

### **Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement (1992) :**

<http://www.un.org/french/events/rio92/rio-fp.htm> (Consulté en octobre 2014)

### **Convercité :**

<http://www.convercite.org/comment-evaluer-la-marchabilite-dune-ville/> (Consulté en février 2015)

### **DETEC:**

<http://www.uvek.admin.ch> (Consulté le mars 2015)

### **Horaire TPB :**

[http://www.autopostale.ch/pagortsverkehrbellinzona?DCSext.wt\\_shortcut=tpb&WT.mc\\_id=shortcut\\_tpb](http://www.autopostale.ch/pagortsverkehrbellinzona?DCSext.wt_shortcut=tpb&WT.mc_id=shortcut_tpb) (Consulté en mars 2015)

### **Marchabilité sur le web :**

<http://urbanisme.umontreal.ca/fileadmin/URB/Réalisations-étudiantes/Expo-des-finissants/EFFA-2013/Ville/NavineM.pdf> (Consulté en mars 2015)

**Mobilité pour tous :**

<http://mobilitepourtous.ch> (Consulté en mai 2015)

**OFROU :**

<http://www.astra.admin.ch> (Consulté en novembre 2014)

**Passerelles :**

<http://www.icg-ing.ch/DettaglioProgetto.aspx?ID=61> (Consulté en avril 2015)

<http://costrutturidifuturo.com> (Consulté en avril 2015)

**Résultats Walkscore :**

<http://www.transport-intelligent.net/produits-services/article/walkscore-un-site-internet-qui> (Consulté le 11 mars 2015)

**RSI :**

<http://www.rsi.ch/news/ticino-e-grigioni-e-insubria/Non-è-una-città-per-pedoni-2453242.html> (Consulté en février 2015)

**TILO :**

<http://www4.ti.ch/dt/dstm/sm/temi/ferrovia-regionale-ticino-lombardia-tilo/tilo/il-sistema-tilo/> (Consulté en avril 2015)

**Ville de Bellinzona :**

<http://www.bellinzona.ch> (Consulté en novembre 2014)

**Walkscore :**

<https://www.walkscore.com> (Consulté en février 2015)

**Liste des figures**

Figure 1 : Choix du mode de déplacement en Suisse .....	4
Figure 2 : Développement urbain durable.....	10
Figure 3 : Avantages de la mobilité douce.....	18
Figure 4 : Facteurs relatifs à l'environnement construit qui peuvent influencer la marche .....	25
Figure 5 : Facteurs du potentiel piétonnier dans la littérature .....	29
Figure 6 : Etat de l'art des facteurs LOS.....	30
Figure 7 : Evolution de l'agglomération de Bellinzona, 1950-2000.....	36
Figure 8 : Eléments principaux de l'organisation spatiale.....	37
Figure 9 : Stratégie « transports publics » .....	39
Figure 10 : Stratégie « mobilité douce » .....	41
Figure 11 : Grille d'évaluation de la marchabilité .....	50
Figure 12 : Les points d'intérêts de Bellinzona [Brancato, 2015].....	54
Figure 13 : Limitation du périmètre d'étude [Brancato, 2015] .....	56
Figure 14 : Itinéraires choisis [Brancato, 2015] .....	57
Figure 15 : Problèmes rencontrés dans l'itinéraire 1 [Brancato, 2015].....	88
Figure 16 : Problèmes rencontrés dans l'itinéraire 2 [Brancato, 2015].....	89
Figure 17 : Problèmes rencontrés dans l'itinéraire 3 [Brancato, 2015].....	90

Figure 18 : Distance de visibilité aux carrefours sur le trottoir depuis le bord arrière du trottoir traversant .....	92
Figure 19 : Problèmes rencontrés dans l'itinéraire 4 [Brancato, 2015].....	92
Figure 20 : Abaissement du trottoir aux passages pour piétons.....	94

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Facteurs utilisés dans les outils de mesure .....	27
Tableau 2 : Evaluation de chaque critère .....	52

## Liste des graphiques

Graphique 1 : Evolution des utilisateurs du réseau TILO .....	43
---	----

## Liste des photos

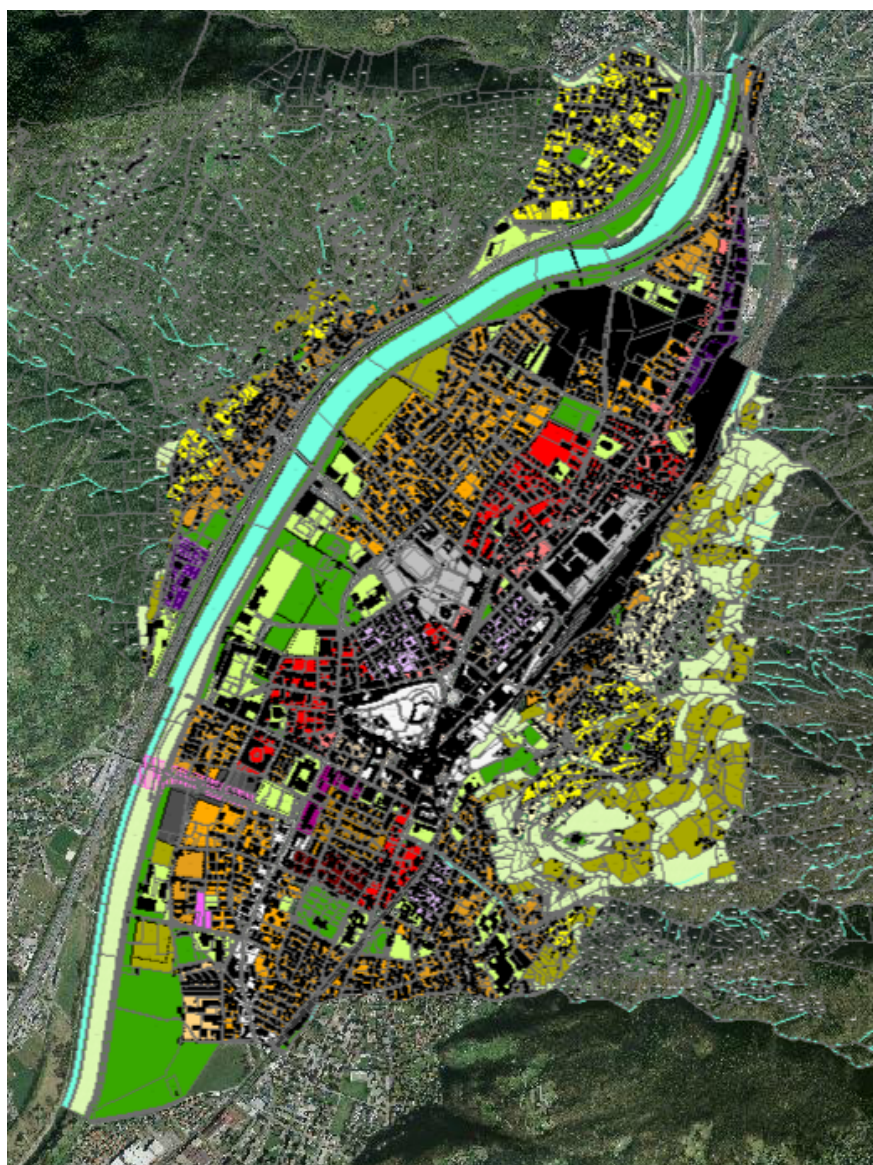
Photo 1 : Passerelles piétonnes qui relient les deux côté de la rivière .....	41
Photo 2 : Ambiance prévue pour le terminal des bus et la place de la gare .....	44
Photo 3 : Manifestation des piétons dans la ville de Bellinzona .....	45
Photo 4 : Problèmes rencontrés à la gare - manque d'espaces couverts à l'entrée principale et manque de bancs [Rodoni, 2015] .....	62
Photo 5 : Panneau à l'entrée de la gare [Brancato, 2015].....	63
Photo 6 : Trottoir « fermé » [Brancato, 2015].....	64
Photo 7 : Exemple des passages piéton avec îlot central [Brancato, 2015].....	65
Photo 8 : Série de marches tout de suite après la gare de Bellinzona [Brancato, 2015].....	66
Photo 9 : Problème de niveau du sol [Brancato, 2015].....	67
Photo 10 : Exemples de bancs (+ vue) [Brancato, 2015] .....	68
Photo 11 : Exemples de vues [Brancato, 2015].....	68
Photo 12 : Passage le long de la propriété privée du grotto [Brancato, 2015].....	70
Photo 13 : Trottoir barré pour des travaux [Brancato, 2015].....	71
Photo 14 : Différence des trottoirs entre le premier et le deuxième tronçon [Brancato, 2015].....	72
Photo 15 : Passage piéton avec visibilité limitée [Brancato, 2015].....	73
Photo 16 : Croisement qui pose des problèmes au niveau des passages piéton [Brancato, 2015]....	74
Photo 17 : Possibilité de s'arrêter le long de l'itinéraire 2 [Brancato, 2015].....	75
Photo 18 : Trottoir bloqué par une voiture parkée [Brancato, 2015].....	77
Photo 19 : Large trottoir Viale Stazione [Brancato, 2015].....	78
Photo 20 : Chaussée complètement occupée et visuelle réduite [Brancato, 2015].....	79
Photo 21 : Bancs improvisés [Brancato, 2015].....	80
Photo 22 : Trottoir traversant, sans visibilité pour les voitures [Brancato, 2015].....	82
Photo 23 : Problème pour traverser la chaussée, vu l'absence des passages piétons [Brancato, 2015] .....	83
Photo 24 : Exemples de piétons qui ne respectent pas le feu [Brancato, 2015].....	84
Photo 25 : Rétrécissement ponctuel du trottoir [Brancato, 2015] .....	85



Photo 26 : Plusieurs possibilités de s'arrêter le long de l'itinéraire [Brancato, 2015].....	85
Photo 27 : Trottoir traversant, sans visibilité pour les voitures [Brancato, 2015].....	87
Photo 28 : Exemples de vieillissement des infrastructures [Brancato, 2015] .....	95

# 11 Annexes

## Annexe 1 : Plan d'affectation Bellinzona



### Legenda

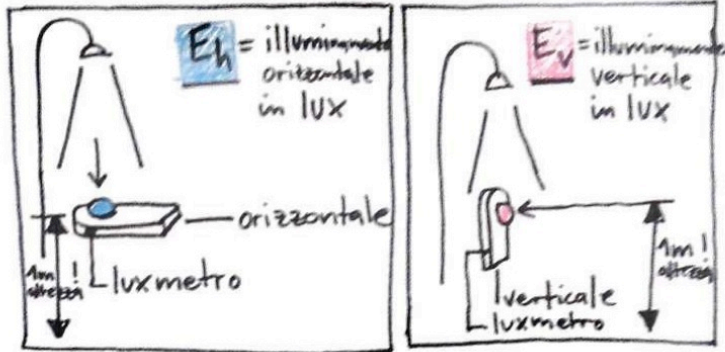
- Linea d'arretramento - rispetto fascia golenale
- ~~~~~ Limite accertamento bosco
- Linea d'arretramento
- - - Linea di costruzione con contiguità ammessa
- +— Linea di costruzione con contiguità non ammessa
- Linea di costruzione con obbligo di contiguità
- Fiumi e Riali
- ex Passerella Galbisio
- ▨ Area privata soggetta a vincolo d'arredo
- ▩ Aree soggette a ricomposizione particellare
- ▧ Obbligo di Piano di Quartiere
- ▨ Semiallacciamento A2
- ▩ Progetto planovolumetrico
- ▨ Volumetria Vincolata
- Zona sospesa
- ▨ Area FFS
- ▩ Centro Storico
- ▨ Comparto Speciale Nord Pratocarasso
- ▩ Comparto soggetto a Piano Particolareggiato
- Terreno idoneo all'utilizzazione agricola
- Zona Artigianale Ar
- Zona Attrezzature Pubbliche AP
- Zona Edifici Pubblici EP
- Zona Centri di Quartiere CQ
- Zona Comparti Speciali CSP
- Zona Forestale
- Zona Intensiva Speciale con Sottozone A1
- Zona Intensiva Speciale con Sottozone A2
- Zona Intensiva Speciale con Sottozone A3
- Zona Nucleo Tradizionale NV
- Zona Nucleo di Tamponamento NT
- Zona Residenziale Estensiva E
- Zona Residenziale Estensiva F
- Zona Residenziale Estensiva Speciale E
- Zona Residenziale Intensiva B
- Zona Residenziale Semi-Estensiva D
- Zona Residenziale Semi-Intensiva C
- Zona Urbana Centrale UC1
- Zona Urbana Centrale UC2

## Annexe 2 : Mesure de l'illumination selon la norme EU SN EN 13201<sup>64</sup>

illuminazione stradale a base della norma EU SN EN 13201

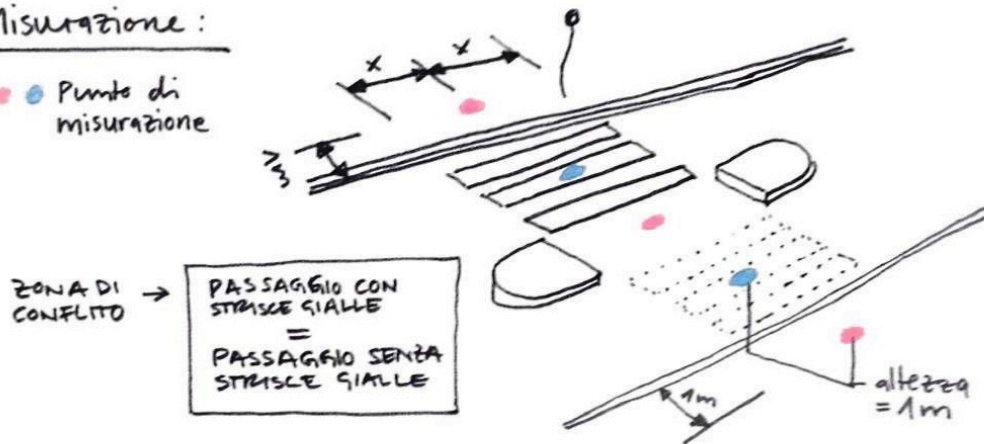
Misurazione dell'illuminamento

Definizione:



Misurazione:

● ● Punto di misurazione



Valutazione:

		1	2	3	4	
illuminamento	STRADA PRINCIPALE TGM: 15'000 (A3) 25'000	$E_h$ ●	< 5	5 - 7,5	7,5 - 10	> 10
		$E_v$ ●	< 3	3 - 4	4 - 5	> 5
	STRADA DI RACCOLTA TGM: < 7'000 (B1)	$E_h$ ●	< 2	2 - 5	5 - 7,5	> 7,5
		$E_v$ ●	< 3	3 - 4	4 - 5	> 5
	STRADA DI QUARTIERE (D3)	$E_h$ ●	< 2,5	2,5 - 5	5 - 7,5	> 7,5
		$E_v$ ●	< 3	3 - 4	4 - 5	> 5

<sup>64</sup> Source : Riegg Jordi