



**HAL**  
open science

## Le piéton dans l'espace public

Camille Kowalski

► **To cite this version:**

| Camille Kowalski. Le piéton dans l'espace public. Sciences du Vivant [q-bio]. 2018. dumas-01886735

**HAL Id: dumas-01886735**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01886735v1>**

Submitted on 3 Oct 2018

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

**AGROCAMPUS  
OUEST**

**CFR Angers**

**CFR Rennes**



Année universitaire :2017-2018

Spécialité : Paysage

Spécialisation (et option éventuelle) :

Paysage, Opérationnalité et Projet

### **Mémoire de Fin d'Études**

- d'Ingénieur de l'Institut Supérieur des Sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage
- de Master de l'Institut Supérieur des Sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage
- d'un autre établissement (étudiant arrivé en M2)

## **Le piéton dans l'espace public**

Par : Camille KOWALSKI



***Soutenu à Angers le 13 septembre 2018***

### ***Devant le jury composé de :***

Président : Laure Beaudet

Maître de stage : Alain Berhault

Enseignant référent : Emeline Escats-Guillou

Autres membres du jury (Nom, Qualité)

*Les analyses et les conclusions de ce travail d'étudiant n'engagent que la responsabilité de son auteur et non celle d'AGROCAMPUS OUEST*

Ce document est soumis aux conditions d'utilisation  
«Paternité-Pas d'Utilisation Commerciale-Pas de Modification 4.0 France»

disponible en ligne <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.fr>





## Confidentialité

Non  Oui si oui :  1 an  5 ans  10 ans

Pendant toute la durée de confidentialité, aucune diffusion du mémoire n'est possible <sup>(1)</sup>.

Date et signature du maître de stage <sup>(2)</sup> :

**A la fin de la période de confidentialité**, sa diffusion est soumise aux règles ci-dessous (droits d'auteur et autorisation de diffusion par l'enseignant à renseigner).

## Droits d'auteur

L'auteur<sup>(3)</sup> **Kowalski Camille**

autorise la diffusion de son travail (immédiatement ou à la fin de la période de confidentialité)

Oui  Non

Si oui, il autorise

- la diffusion papier du mémoire uniquement<sup>(4)</sup>
- la diffusion papier du mémoire et la diffusion électronique du résumé
- la diffusion papier et électronique du mémoire (joindre dans ce cas la fiche de conformité du mémoire numérique et le contrat de diffusion)

(Facultatif)  accepte de placer son mémoire sous licence Creative commons CC-By-Nc-Nd (voir Guide du mémoire Chap 1.4 page 6)

Date et signature de l'auteur :

## Autorisation de diffusion par le responsable de spécialisation ou son représentant

L'enseignant juge le mémoire de qualité suffisante pour être diffusé (immédiatement ou à la fin de la période de confidentialité)

Oui  Non

Si non, seul le titre du mémoire apparaîtra dans les bases de données.

Si oui, il autorise

- la diffusion papier du mémoire uniquement<sup>(4)</sup>
- la diffusion papier du mémoire et la diffusion électronique du résumé
- la diffusion papier et électronique du mémoire

Date et signature de l'enseignant :

(1) L'administration, les enseignants et les différents services de documentation d'AGROCAMPUS OUEST s'engagent à respecter cette confidentialité.

(2) Signature et cachet de l'organisme

(3) Auteur = étudiant qui réalise son mémoire de fin d'études

(4) La référence bibliographique (= Nom de l'auteur, titre du mémoire, année de soutenance, diplôme, spécialité et spécialisation/Option)) sera signalée dans les bases de données documentaires sans le résumé



## Merci ...

...à Emeline Escats-Guillou, enseignante-référente, pour ses conseils lors de l'élaboration de la problématique et du plan,

...aux enseignants d'Agrocampus Ouest, en particulier de l'UC « urbain » qui ont contribué pour beaucoup à l'idée de ce mémoire,

...à l'atelier 360°, Alain, Florian, Virginie, Grégory, Loïc, Pierre, pour leur accueil, leur bienveillance, pour le savoir-faire et la passion du métier transmis, pour les missions confiées, pour leurs conseils de rédaction et de préparation,

...à Aline, psychomotricienne et Elisabeth Taudière, architecte, pour leur temps accordé au téléphone,

...à Béatrice Lacoste, Françoise le Tohic et Pierre-Louis pour m'avoir donné accès aux documents de la bibliothèque,

...à Béatrice Gourdon, Sandrine Bonnan et Christophe Migeon pour l'organisation,

...à ma famille pour la relecture ce mémoire et leur soutien.





*« Étant donné la corrélation entre l'espace et la conduite humaine, ceux qui conçoivent des édifices, des quartiers, des espaces publics et des villes, ont besoin de l'apport de diverses disciplines qui permettent de comprendre les processus, le symbolisme et les comportements des personnes. La recherche de la beauté de la conception ne suffit pas, parce qu'il est plus précieux encore de servir un autre type de beauté : la qualité de vie des personnes, leur adaptation à l'environnement, la rencontre et l'aide mutuelle. »*

*(Bergoglio, 2015)*









## Glossaire

---

**Accessible** : Se dit d'un lieu, d'une situation, etc., auxquels on peut accéder. Se dit de quelque chose que l'on peut comprendre ; intelligible, compréhensible.

**Albédo** : Fraction de l'énergie de rayonnement incidente qui est réfléchie ou diffusée par un corps, une surface ou un milieu.

**Aire piétonne** : « section ou ensemble de sections de voies en agglomération, hors routes à grande circulation, constituant une zone affectée à la circulation des piétons de façon temporaire ou permanente. Dans cette zone, sous réserve des dispositions de l'article R. 431-9, seuls les véhicules nécessaires à la desserte interne de la zone sont autorisés à circuler à l'allure du pas et les piétons sont prioritaires sur ceux-ci. Les entrées et sorties de cette zone sont annoncées par une signalisation » (Art R 110-2 du code de la route).

**Elémentaire** : Qui constitue un élément simple, la base de quelque chose, de ce qui est essentiel ; fondamental, qui représente le minimum indispensable sans quoi la chose n'existe plus ; qui ne présente aucune difficulté ; très facile, enfantin.

**Locomotion** : Transport de choses ou de personnes d'un lieu vers un autre.

**Handicap** : « Limitation d'activité ou restriction de participation à la vie en société subie dans son environnement par une personne en raison d'une altération substantielle, durable ou définitive d'une ou plusieurs fonctions physiques, sensorielles, mentales, cognitives ou psychiques, d'un polyhandicap ou d'un trouble de santé invalidant » ( Art L114 du code de l'action sociale et des familles ).

**Matrice** : Tableau de nombres utilisé en mathématique.

**Marcher** : Se déplacer en mettant un pied devant l'autre.

**Modal** : relatif au mode de transport

**Piéton** : « Le terme "**piéton**" désigne une personne qui se déplace à pied. Sont assimilées aux piétons les personnes qui conduisent à la main une brouette, une voiture d'enfant, une chaise roulante ou tout autre véhicule sans moteur n'exigeant pas un espace plus large que celui nécessaire aux piétons et les personnes qui conduisent à la main une bicyclette, un cycle motorisé ou un cyclomoteur à deux roues. » (Art. 2.46 du Code de la Route). Personne qui va à pied, par rapport à celle qui est motorisée.

**Théorie des graphes** : Discipline mathématique qui étudie les graphes, qui sont des modèles mathématiques composés de « nœuds » et de « liens ». Elle est utilisée pour étudier les réseaux.

**Urbanité** :1-Politesse, courtoisie, qualité d'individus se comportant de manière polie avec autrui. 2- Caractère urbain.

**Universel** : Qui s'étend sur toute la surface de la terre. Qui embrasse la totalité des êtres et des choses.

**Zone de rencontre** : « Section ou ensemble de sections de voies en agglomération constituant une zone affectée à la circulation de tous les usagers. Dans cette zone, les piétons sont autorisés à circuler sur la chaussée sans y stationner et bénéficient de la priorité sur les véhicules. La vitesse des véhicules y est limitée à 20 km/h. Toutes les chaussées sont à double sens pour les cyclistes, sauf dispositions différentes prises par l'autorité investie du pouvoir de police. » (Art. R 110-2 du code de la route)



# Liste des abréviations

---

**AMELIA** : *A Methodology for Enhancing Life by Increasing Accessibility.*

**AVP**: Avant-projet

**CEREMA** : Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement.

**CERTU** : Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques.

**DRIEA** : Direction régionale et interdépartementale de l'Équipement et de l'Aménagement d'Île-de-France.

**EMDs** : Enquête ménage déplacements.

**ENTD** : Enquête nationale transports et déplacements.

**IFFSTAR** : Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux.

**INPES** : Institut national de prévention et d'éducation pour la santé.

**INRETS** : Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité.

**NQLS** : *Neighborhood Quality of Life Study.*

**SDES** : Service de la donnée et des études statistiques.

**SIG**: Système d'information géographique.

**PET** : Température psychologique équivalente.

**PRO** : Projet

**RATP** : Régie autonome des transports parisiens.



# Table des illustrations

---

En couverture : « Joies de piétons sur le chemin de l'école » ,01 septembre 2018, Marie Kowalski.

Figure 1: Cercle vicieux des pratiques et politiques piétonnes (Kowalski,2018) .....	2
Figure 2: Répartition des modes de transports lors des déplacements locaux en semaine (Kowalski, 2018 d'après SDES, 2010).....	3
Figure 3: Evolution de la part de la marche (Rabaud,2015). .....	3
Figure 4 : Distances parcourues en fonction de la distance selon différents modes de déplacements (2).....	4
Figure 5: Motifs de déplacements (Rabaud, 2015) .....	4
Figure 6: Répartition des temps quotidiens de marche (Rabaud, 2015) .....	5
Figure 7: Formes de marche (Victor, 2016).....	5
Figure 8: Prise en compte de la marche à pied dans le calcul des itinéraires Twisto (3). .....	6
Figure 9: Prise en compte de la vitesse de déplacement pédestre dans le calcul d'itinéraires Irigo (4). .....	6
Figure 10 : La place du Ralliement à Angers, l'exemple même de l'urbanité. Octobre 2017 (Kowalski). .....	8
Figure 11 : Déplacements à pied selon l'âge (Kowalski, 2018, données : SDES,2010). .....	12
Figure 12 : Schéma de principe des aptitudes à la marche en fonction de l'âge (Kowalski, 2018).....	13
Figure 13 : Des contextes variés : seul ou en à deux, avec une poussette, en touriste, en travailleur...Lisbonne, 08/2012 (Kowalski) .....	14
Figure 14 : Pyramide des besoins piétons (Kowalski, 2018). .....	15
Figure 15: Panneaux de signalisation indiquant aux piétons la direction mais également le temps de trajet (AUCAME, 2017). .....	16
Figure 16: Personnes gênées dans leurs déplacements, selon trois niveaux de gêne et selon l'âge (en %) (Papon ; De Solère, 2010).....	16
Figure 17: Schéma de l'accessibilité (Kowalski, 2018) .....	18
Figure 18: Exemple d'aménagement où la visibilité lors des traversées est assurée (Billard et al. ,2010).....	19
Figure 19 : Largeur du champ de vision en fonction de la vitesse (Certu, 2010) .....	20
Figure 20: Risque pour un piéton d'être tué dans une collision avec une voiture en fonction de la vitesse à l'impact (Certu, 2010).....	20
Figure 21: Zone de rencontre dans une commune balnéaire, piétons et voitures à 20km/h cohabitent, avenue de la plage, La Faute-sur-mer (Atelier 360°). .....	21
Figure 22 : La multiplicité des voies rend la lisibilité et les traversées difficiles, auquel s'ajoute un manque de visibilité dans les descentes d'arrêts de bus. Boulevard des Alliés, Caen, juin 2018 (Kowalski). .....	21
Figure 23 : WalkScore de la ville de Washington D.C. (11) .....	23
Figure 24: Rue Général Paulet à Brest avant et après travaux (Brest métropole, 2017).....	25
Figure 25 : La Grand'Rue, la Chevrolière, en novembre 2009 et en juillet 2013 (Google) ....	25
Figure 26 : La forte réverbération dû à l'eau, au revêtement très clair et aux parois du bâtiment créent un gêne important par temps ensoleillé. Bibliothèque Alexis de Tocqueville, Caen (Archimed). .....	26
Figure 27 : L'arbre, un outil contre les ilots de chaleur (13) .....	27
Figure 28: Modélisation de la PET d'un square en juillet et en octobre (Egerhazi et al., 2013 in Chantoiseau, 2018). .....	27



Figure 29 : Exemple de modélisation aéroulque (Ponsar et al. 2017). .....	28
Figure 30 : Schéma de la relation entre la conception d'une espace et les usages qui en sont fait (Kowalski, 2018).....	29
Figure 31: Usage prescrit et usage réel d'une place à Paris (Prochasson et al. , 2011) .....	30
Figure 32: Usages informels à Bréca. De gauche à droite : Chemin piéton informel dans un fossé, famille assise sur des souches dans un parking faute de bancs et véhicule stationné sur l'espace piéton (Camille Kowalski, Août 2018).....	31
Figure 33: Aménagement expérimental temporaire dans une rue de Grenoble (Grenoble Alpes métropole, 2017). .....	32
Figure 34: Expérimentation place de la République, Lisieux, 14/10/2017 (Chénais, 2017)...	32
Figure 35 : Perspectives d'évolution des pratiques (Kowalski, 2018).....	35
Figure 36: Cercle vertueux des pratiques et politiques piétonnes (Kowalski,2018) .....	<b>Erreur !</b>

**Signet non défini.**

Tableau 1: Répartition des déplacements locaux en semaine selon le mode de transport principal (en %) (Papon & de Solère, 2010). .....	3
Tableau 2 : Difficultés psychologiques rencontrées pour se déplacer (Cerema,2013). .....	11
Tableau 3 : Description du WalkScore (11, traduit de l'anglais) .....	24
Tableau 4: Exemple de fiche de relevé des usages et usagers (Grenoble Alpes Métropole, 2017 ; Camille Kowalski, 2018) (Annexe VI: Agrandissement du tableau 4) .....	30

## Table des annexes

---

Annexe I: Résultat du calcul d'itinéraire Twisto (3).....	1
Annexe II : Le handicap en France (8). .....	2
Annexe III: Carte du WalkScore de Nantes, capture du 28/08/2018(11).....	3
Annexe IV : Résultat complet pour la ville de Washington D.C. (11).....	4
Annexe V : Modélisation du niveau sonore (Ponsar, 2017) .....	5
Annexe VI: Agrandissement du tableau 4 .....	6
Annexe VII: Cartes d'ambiances sonores et olfactives (Geisler, 2018). .....	7



# Table des matières

<b>Introduction .....</b>	<b>1</b>
<b>Chapitre 1 : Pourquoi est-il essentiel de favoriser les piétons ?.....</b>	<b>2</b>
<b>1.1 La marche : moyen de transport élémentaire et universel.....</b>	<b>2</b>
1.1.1- La marche, première réponse de l'homme qui cherche à se déplacer .....	2
1.1.2- Une pratique de nouveau en hausse .....	2
1.1.3- Un complément de tous les autres modes de transport .....	5
1.1.4- Un mode écologique et économique .....	6
<b>1.2. Être piéton, bien plus qu'un simple moyen de locomotion .....</b>	<b>7</b>
1.2.1. Une pratique bénéfique au corps et à l'esprit .....	7
1.2.2. Une expérience sensorielle à la découverte du monde.....	7
1.2.3 Une rencontre des autres, génératrice d'urbanité.....	8
1.2.4. Les piétons donnent du sens aux lieux .....	9
<b>Chapitre 2 : De la complexité des piétons .....</b>	<b>10</b>
<b>2.2 Des profils d'usagers hétérogènes : le ou les piétons ?.....</b>	<b>10</b>
2.2.1 Des aptitudes à se déplacer inégales .....	10
2.2.2. De l'enfant au sénior, à chaque âge ses spécificités.....	11
2.2.3 Des manières de se déplacer variées .....	13
<b>2.1 Besoins et aspirations .....</b>	<b>15</b>
2.1.1. La faisabilité temporelle .....	15
2.1.2. L'accessibilité et le confort.....	16
2.1.3. La sécurité .....	18
2.1.5. Le plaisir et l'identité .....	21
<b>Chapitre 3 : Méthodes pour évaluer et améliorer la marchabilité....</b>	<b>23</b>
<b>3.1 Evaluation de la marchabilité ou <i>walkability</i>.....</b>	<b>23</b>
<b>3.2 Conformité réglementaire relative à l'accessibilité.....</b>	<b>24</b>
<b>3.3. Modélisation des caractéristiques environnementales impliquées dans le confort sensoriel.....</b>	<b>26</b>
<b>3.4. Analyse des comportements .....</b>	<b>28</b>
<b>3.5. Evaluation de la pertinence d'aménagement par l'expérimentation <i>in situ</i>.....</b>	<b>31</b>
<b>Recommandations et propositions .....</b>	<b>34</b>
<b>Conclusion générale.....</b>	<b>36</b>
<b>Bibliographie .....</b>	<b>37</b>
<b>Sitographie.....</b>	<b>42</b>





# Introduction

---

« Piéton », voilà un mot bien familier de notre vocabulaire, pourtant cet usager semble parfois oublié de l'espace public : l'apparition des modes de transports motorisés, les mutations sociales, l'éloignement domicile-travail, l'étalement urbain ont concentré la question de l'aménagement de l'espace public autour du tout-voiture. Après avoir longtemps été délaissée, la question des piétons et de la marche constitue aujourd'hui une attente sociale et une préoccupation grandissante dans les projets d'aménagements.

L'espace public, défini comme lieu ouvert au public, accessible à tous, est le lieu des interactions entre les Hommes, lieu du débat, il doit permettre d'être partagé par un public, pas nécessairement homogène. Comment, alors, prendre en compte la diversité des usagers ? Comment donner l'opportunité et l'envie de marcher dans cet espace ? Les normes d'accessibilité sont-elles suffisantes ? Le "beau" est-il suffisant ? Quelles sont les attentes ? Quelle est leur relation à l'environnement ?

Face à ces interrogations, ce mémoire tentera de répondre à la problématique suivante :

## ***Quels paramètres prendre en compte pour concevoir des espaces publics désirables pour tous les piétons ?***

Pour répondre à cette question, la méthode sera principalement basée sur une analyse bibliographique pluridisciplinaire étayée par quelques exemples. L'objectif n'est pas de donner une « recette » mais d'apporter un regard pluridisciplinaire (paysage, géographie, urbanisme, sociologie, psychologie) pour mieux cerner les questions à se poser lors de la planification ou la conception d'un espace.

Dans un premier temps, nous nous intéresserons à la question du pourquoi. La marche sera remise dans son contexte et nous verrons en quoi favoriser les piétons constitue un enjeu majeur pour la société du XXI<sup>e</sup> siècle et en quoi il est nécessaire de tendre vers une ville plus piétonne.

Nous nous intéresserons ensuite à l'objet-sujet qu'est le piéton, nous verrons quelle est la diversité de situations qui se cachent derrière le mot « piéton » et nous étudierons quelles sont les attentes des usagers. Cette partie ne sera pas traitée de manière technique (besoin de telle largeur, telle hauteur, tel matériaux) mais sera abordée du point de vue de l'usager, laissant aux concepteurs une grande variété de réponses techniques possibles.

Enfin, nous étudierons différentes méthodes permettant d'évaluer si un environnement est favorable aux piétons et nous tenterons de proposer une méthode de conception/évaluation.

Ce mémoire sera limité à l'aspect de création d'espace et ne traitera donc pas les questions de sensibilisation et d'éducation nécessaires à une promotion de la marche.





## Chapitre 1 :

# Pourquoi est-il essentiel de favoriser les piétons ?

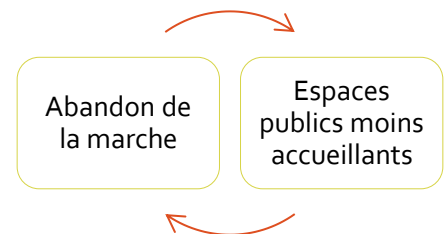
## 1.1 La marche : moyen de transport élémentaire et universel

### 1.1.1- La marche, première réponse de l'homme qui cherche à se déplacer

La marche est le premier mode de déplacement de l'homme, c'est la pose d'un pas puis de l'autre, en perpétuel déséquilibre, qui le fait avancer.

Durant la préhistoire, l'homme se définissait comme chasseur-cueilleur et donc comme nomade, se déplaçant sans cesse à pied pour subvenir à ses besoins (Deroux, 2016). La sédentarisation n'a rien enlevé à l'importance de la marche puisqu'au moyen-âge, la majorité des déplacements s'effectuait à pied (1) Au XXI<sup>e</sup> siècle, la marche est toujours le premier réflexe des enfants qui cherchent à appréhender leur monde et l'unique mode de déplacement de nombreuses populations mondiales. Elle ne nécessite aucune connaissance, aucun permis et est par là un mode de déplacement universel. Ainsi la marche est donc première dans l'histoire de l'humanité, première dans l'histoire de chaque humain, et première par son universalité.

Puis avec l'invention du chemin de fer, du vélo, du tramway et de la voiture au XIX<sup>e</sup> siècle, la marche n'est plus l'unique mode de transport mais devient une alternative parmi d'autres, ayant pour principal inconvénient sa lenteur en comparaison aux autres moyens de locomotion. L'abandon de la marche et la promotion de la voiture ont conduit à une moindre attention politique des espaces piétons les rendant moins accueillants, contribuant d'autant plus à l'abandon des pratiques piétonnes (Figure 1).

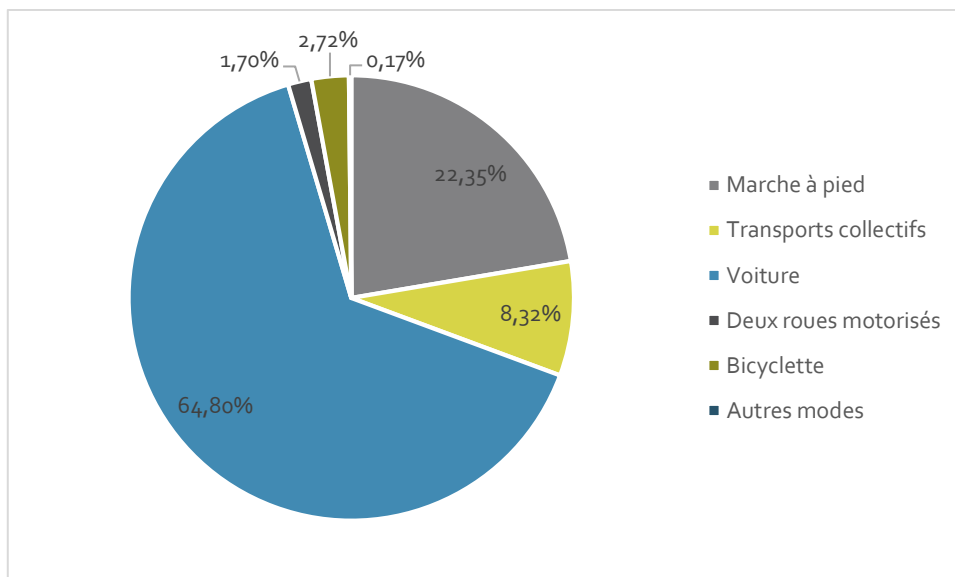


**Figure 1: Cercle vicieux des pratiques et politiques piétonnes (Kowalski,2018)**

### 1.1.2- Une pratique de nouveau en hausse

L'homme du XIX<sup>e</sup> siècle a toujours besoin de se déplacer, que ce soit pour exercer sa profession, étudier, s'alimenter, se vêtir, se divertir, visiter des proches....

Aujourd'hui, la marche représente 22% des déplacements des français, derrière la voiture avec 65% (Figure 2). Cela représente donc près d'un quart des déplacements.



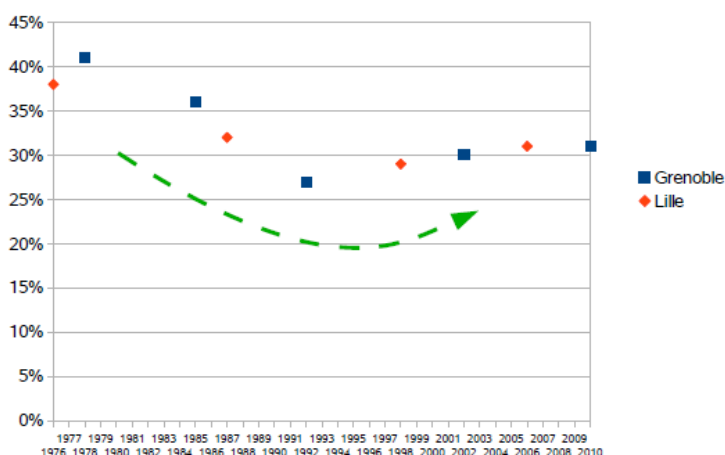
**Figure 2: Répartition des modes de transports lors des déplacements locaux en semaine (Kowalski, 2018 d'après SDES, 2010).**

La part de la marche a fortement diminuée entre 1982 et 1994 mais les données de 2008 montrent que la part du recours à la marche se stabilise (Tableau 1) voire augmente.

**Tableau 1: Répartition des déplacements locaux en semaine selon le mode de transport principal (en %) (Papon & de Solère, 2010).**

	Marche	Vélo	Transport Collectif	Deux-roues motorisé	Voiture	Total
<b>1982</b>	34,1	4,5	8,6	4,2	48,8	100,0
<b>1994</b>	23,2	2,9	9,0	1,4	63,5	100,0
<b>2008</b>	22,3	2,7	8,4	1,7	64,9	100,0

Champ : individus âgés de 6 ans ou plus résidant en France métropolitaine.  
Sources : SOeS, Insee, Inrets, enquêtes nationales transport 1982, 1994, 2008



**Figure 3: Evolution de la part de la marche (Rabaud, 2015).**

Bien que les résultats de l'enquête nationale transports déplacements (ENTD) de 2018 ne soient pas encore parus, les enquêtes réalisées localement montrent une légère hausse de la marche ces dernières années. Cette évolution est visible sur le graphique (Figure 3) ci-dessous présentant les résultats des villes de Grenoble et Lille. A Lyon, la part modale de la marche gagne 2 points entre 2006 et 2015 (Caudron, Descroux, 2016), de même pour l'Eurométropole strasbourgeoise entre 1997 et 2005 (ADEUS, 2016).

Selon l'ENDT « Des enjeux environnementaux et économiques plus contraignants, une congestion routière toujours plus importante, des politiques de déplacements volontaristes (telle la mise en place de système de vélos en libre-service) sont autant d'éléments explicatifs de cette évolution. » (Papon & de Solère, 2010). Il y a donc une inversion de la situation passée, la voiture devient de plus en plus une contrainte au déplacement.

En effet, en ville, les transports motorisés sont devenus contraignants, être à pied a des avantages pratiques : il n'y a pas de place à chercher, pas d'horaires de bus, pas de vélo à accrocher, pas d'embouteillages, le temps de trajet est donc sans surprise. La marche est d'ailleurs le moyen le plus efficace sur de courtes distances (Figure 4).

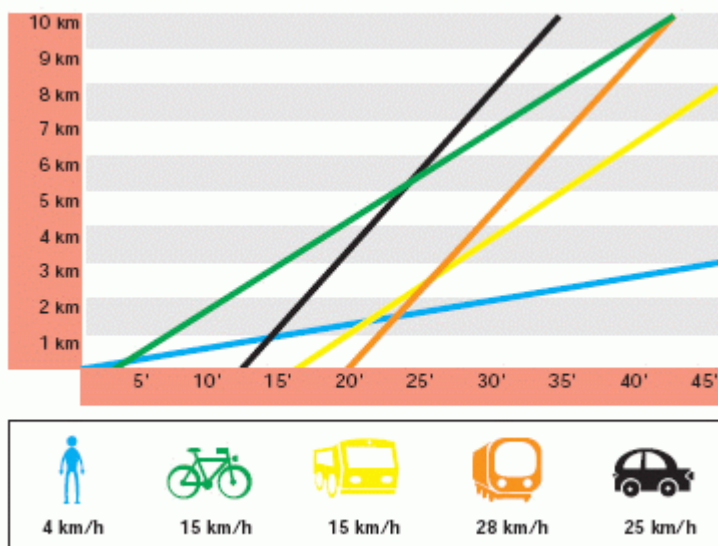


Figure 4 : Distances parcourues en fonction de la distance selon différents modes de déplacements (2).

On peut se demander si certains motifs de déplacements sont plus favorables à la marche :

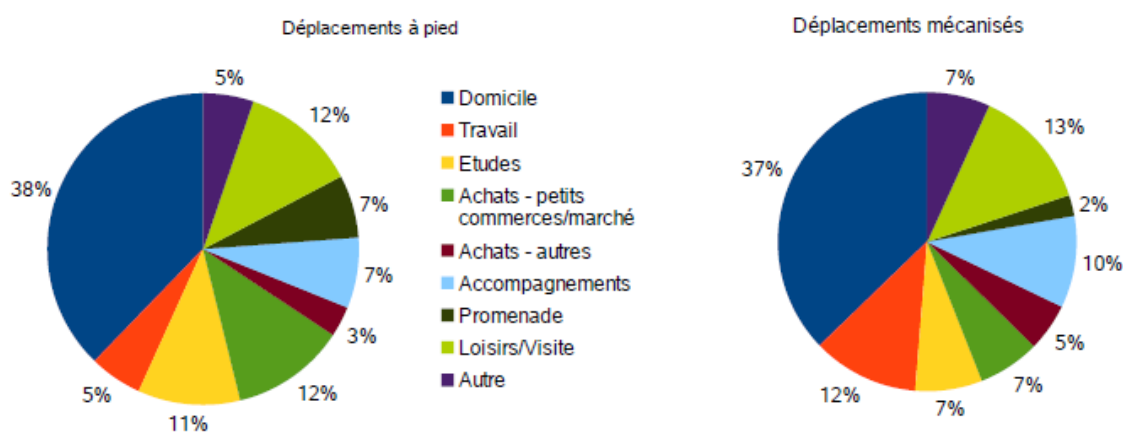
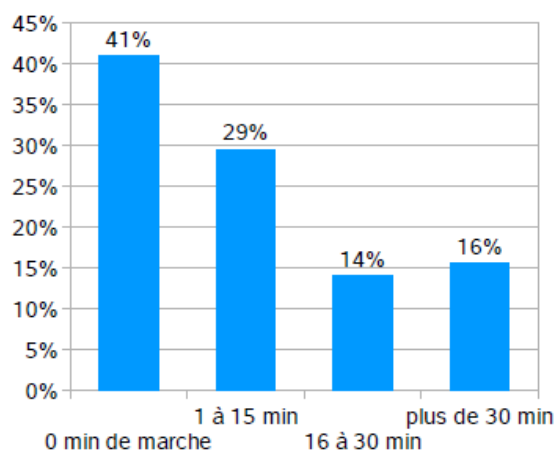


Figure 5: Motifs de déplacements (Rabaud, 2015)

On n'observe qu'il n'y pas de différence notable entre les déplacements à pied et les déplacements mécanisés (Figure 5), le motif n'est donc pas un facteur de choix modal.

Selon les estimations, les français marcheraient en moyenne entre 800 m (SDES, 2010) à 1,3 km (Rabaud, 2015) soit entre 13 à 20 min. Mais tout le monde ne marche pas (Figure 6). Les trajets à pied concernent majoritairement des trajets à faible distance, 73.5% sont inférieurs à 1km (SDES,2010). La distance consentie à parcourir dépend de plusieurs facteurs socio-économiques et des habitudes de chacun. Par exemple, les personnes dépourvues d'un véhicule marchent 2 km alors que ceux en possédant un seulement 500 m (Papon, 2003 dans Victor, 2016)



Sources : EMD Rouen 2007, Toulon 2008, Bordeaux 2009 et Bas-Rhin 2009

Figure 6: Répartition des temps quotidiens de marche (Rabaud, 2015)

### 1.1.3- Un complément de tous les autres modes de transport

A pied, on ne peut parcourir que des distances restreintes, nécessitant un effort physique plus ou moins important selon les individus. Cette distance est d'ailleurs citée comme le plus grand obstacle (Torres,2012). De plus, depuis l'apparition de la voiture, les lieux de vie quotidien se sont distendus, rendant impossibles certains trajets à pied. Mais couplée aux autres transports, la marche devient le maillon indispensable de la chaîne de déplacement. On parle du « piéton augmenté », le piéton peut aller plus loin et plus vite (Deroux, 2016). La marche est « la cellule souche de la mobilité, source de toutes les formes ultérieures de déplacement » (Amar, 2010 in Victor, 2016) Elle est nécessaire pour compléter et lier les autres modes de transports (Victor, 2016). La marche peut ainsi prendre trois formes :

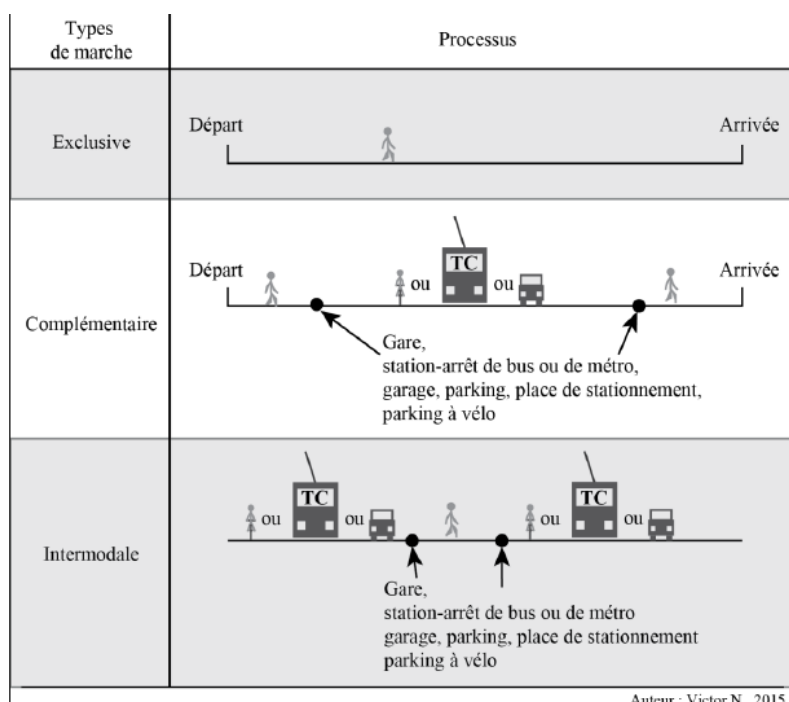


Figure 7: Formes de marche (Victor, 2016)

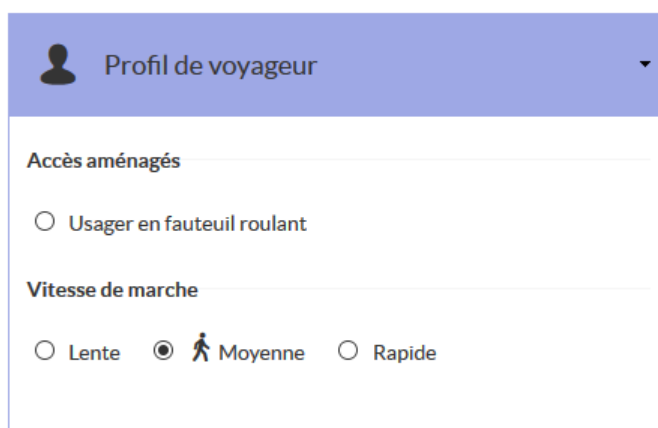
- **Exclusive** : le trajet est effectué entièrement à pied
- **Complémentaire** : La marche est utilisée pour le départ et ou l'arrivée.
- **Intermodale** : elle permet de relier deux modes de transports.

La marche est donc la clé de voûte nécessaire pour relier les modes de transports entre eux.

Le fait que la marche soit un véritable mode de transport a d'ailleurs été inclus dans les sites de transports en commun. Par exemple, à Caen, une personne souhaitant aller du château à la Fac de Droit obtiendra un résultat incluant non seulement le temps de trajet à pied nécessaire pour rejoindre un arrêt de bus ou tramway (ce qui n'était pas le cas il y a quelques années) mais également une proposition d'itinéraire exclusivement pédestre (Figure 8 et annexe I).



**Figure 8: Prise en compte de la marche à pied dans le calcul des itinéraires Twisto (3).**



**Figure 9: Prise en compte de la vitesse de déplacement pédestre dans le calcul d'itinéraires Irigo (4).**

A Angers, la démarche va encore plus loin puisque l'utilisateur peut choisir sa vitesse de marche pour prévoir au mieux son itinéraire (Figure 8).

L'importance de la marche dans l'intermodalité est telle que la RATP a lancé un programme de recherche prospective sur la marche urbaine : « Ne marche-t-on pas énormément dans le métro ? Et ne marche-t-on pas aussi pour changer de modes, pour rejoindre un mode (y compris la voiture), et entre les modes ? [...] La marche est le fondement de la mobilité en ce qu'elle permet d'accéder aux modes. » (Michaud, 2008).

### 1.1.4- Un mode écologique et économique

En France, les transports sont le 1<sup>er</sup> secteur émetteur de gaz à effet de serre (5), contribuant ainsi au réchauffement et au dérèglement climatique. Chaque kilomètre réalisé à pied peut permettre d'économiser 280g de CO<sub>2</sub>. (Brest Métropole, 2017). Outre le CO<sub>2</sub>, les transports sont fortement accusés dans la pollution atmosphérique impliquée dans les problèmes de santé (6). Ainsi, la marche peut être vue comme une alternative aux véhicules motorisés dans une époque où la préoccupation environnementale est croissante (Victor, 2016).

Les transports représentent le 3<sup>ème</sup> poste de dépense des ménages, soit plus de 10% de leur budget (Brest Métropole, 2017). Ne nécessitant aucun matériel (ou presque), se déplacer à pied présente l'avantage d'être gratuit. Les personnes se déplaçant le plus à pied sont d'ailleurs les retraités, les étudiants et les personnes au chômage et celles ayant un faible revenu. (SDES, 2010). L'inactivité professionnelle ou les faibles revenus favorisent ou contraignent donc à marcher. Favoriser la marche c'est aussi donner la possibilité de se déplacer aux 19 % de ménages qui ne possèdent pas d'automobile (7).

## 1.2. Être piéton, bien plus qu'un simple moyen de locomotion

Qu'est-ce qui distingue la marche des autres modes de déplacements ? Quelles autres fonctions a-t-elle que celle de se déplacer ?

La marche est pratiquée comme mode de déplacement ou comme loisirs. Dans le premier cas, l'individu souhaite relier un point A à un point B. Dans le second, ce n'est pas la destination qui importe mais le trajet, c'est la promenade, la randonnée, la flânerie, le lèche-vitrine, la marche nordique... Ce double aspect permet d'en déduire que se déplacer à pied présente des avantages non liés au fait de se déplacer.

### 1.2.1. Une pratique bénéfique au corps et à l'esprit

La marche, tout comme les autres modes doux, permet de pratiquer une activité physique favorable, pouvant avoir son intérêt pour le maintien d'un bon état de santé. L'INPES recommande d'effectuer au moins 30 minutes d'activité physique par jour (1h pour les enfants). Une activité physique quotidienne permet de diminuer le risque de développer certaines maladies, d'améliorer ses capacités cardio-respiratoires et motrices (équilibre, souplesse, coordination...), elle aide également à diminuer le stress (INPES, s.d.).

Elle permet aussi de s'évader, de réfléchir, de contempler. Ce thème est d'ailleurs évoqué en littérature, Rousseau parle de ses promenades solitaires et « des rêveries qui les remplissent, quand je laisse ma tête entièrement libre, & mes idées suivre leur pente sans résistance & sans gêne. » (Rousseau, 1782).

### 1.2.2. Une expérience sensorielle à la découverte du monde

Eleni Chalati soulève la question : « Peut-on habiter ce monde urbain sans qu'il soit possible de l'appréhender physiquement, sensiblement, charnellement ? » (Chalati, 2011).

Nous vivons sans cesse dans « des intérieurs » écrit-elle. « Les gens, aujourd'hui, vivent dans une série d'intérieurs séparés les uns des autres, la résidence étant au centre de leur système d'action, passant de la maison à la voiture, de la voiture à la salle de gym, au bureau, aux magasins. » (Chalati, 2011). La marche permet de vivre une expérience d'ouverture, de découverte, elle nous permet d'appréhender le monde qui nous entoure. « La marche est une ouverture au monde qui invite à l'humilité et à la saisie avide de l'instant. Son éthique de la flânerie et de la curiosité en fait un outil idéal de formation personnelle, d'apprentissage par corps de l'existence. » (Le Breton, 2001).

Cela est rendu possible par deux caractéristiques de l'humain à pied : le contact direct avec l'environnement et la faible vitesse d'avancée.

Être à pied est une expérience sensorielle où les cinq sens peuvent être à l'œuvre. Par le toucher : on touche le sol par nos pas, les objets par notre corps (bancs, obstacles...), on perçoit le vent, le froid, le chaud ; par la vue, sans doute le plus important chez beaucoup, on observe ce qui nous entoure, le paysage, les actions, par l'odorat les odeurs et parfums, par l'ouïe les bruits qui animent l'espace, et parfois par le goût, on profite de la fraîcheur de l'eau d'une fontaine ou de baies comestibles.

Cette expérience implique aussi d'être soumis à un certain nombre de désagréments, d'obstacles comme les intempéries (la pluie, le vent ou les fortes chaleurs), le dénivelé, les revêtements, la circulation routière ou même les autres piétons. Tout cela, l'agréable comme

le désagréable, ne serait possible protégé dans l'habitacle d'une voiture. (Piquet-Michot, 2004).

"Marcher, ce n'est pas seulement accéder à quelque chose, une destination, un autre mode de transport. C'est aussi une expérience multi sensorielle et un espace-temps" (Michaud, 2008).

Cette observation est démultipliée par le fait d'avancer à faible vitesse (4 à 5 km/h) et par la possibilité de pouvoir s'arrêter. Le rapport d'échelle est favorable à l'observation, l'homme qui se déplace à pied n'observera pas un alignement d'arbres ou une rue résidentielle mais sept arbres différents et quinze maisons spécifiques. Si un élément, un détail, un paysage, l'intéresse, il pourra s'arrêter pour l'observer, voire même le photographier avec les moyens technologiques dont on dispose actuellement. En cela, le piéton se distingue véritablement de tous les autres modes, y compris le vélo et les autres modes doux.

C'est par le degré important d'interactions avec l'espace du mouvement, par l'immersion complète dans l'environnement que la mobilité pédestre se distingue des autres modes (Amar, 1993 in Piombini, 2013).

### 1.2.3 Une rencontre des autres, génératrice d'urbanité

Le fait d'être à pied rend la rencontre de l'autre possible (Figure 10).

Lorsque que nous sommes à pied, nous nous ouvrons à des usages avec les autres piétons comme discuter, festoyer, manifester, manger entre amis, jouer avec d'autres enfants... Il y a la rencontre où l'échange se verbalise, il peut aussi bien s'agir d'un proche, d'un sans-abri, d'un inconnu demandant l'heure ou d'un musicien de rue. Mais la rencontre c'est aussi la multitude de gens que l'on croise, ces étrangers, ces gens que l'on observe, que l'on évite ou que l'on suit, à qui l'on adresse un sourire ou qu'on ignore. D'après Terrin, « la marche est le moyen de déplacement qui favorise le plus les face à face physiques entre les individus » créant « des interactions aléatoires et éphémères [...] entre des citoyens qui n'ont par ailleurs aucune raison de se fréquenter » (Terrin, 2011). Mais ces rencontres ne sont pas aussi anodines qu'il n'y paraît.



**Figure 10 : La place du Ralliement à Angers, l'exemple même de l'urbanité. Octobre 2017 (Kowalski).**

Ces rencontres sont créatrices d'urbanité en son sens premier qui désigne la politesse envers autrui : « Le passant et le flâneur sont les acteurs clés d'une culture ouverte à l'altérité » (Terrin, 2011). « L'homme qui marche demeure toujours à hauteur d'homme en sentant à chacun de ses pas l'aspérité du monde et la nécessité de se concilier amicalement les passants croisés sur son chemin. Il se décentre de soi et restaure son appartenance à un

ensemble plus vaste qui le rappelle à sa fragilité et sa force. » (Le Breton, 2001).

L'auteur souligne que « il convient de restaurer la place des piétons dans l'espace urbain [...] pour redonner des chances à l'urbanité de se développer, là où menacent la ségrégation et la

fragmentation urbaine. C'est pour permettre à la mosaïque sociale de « tenir » malgré les différences, dans un contexte où l'urbain se trouve non seulement étalé, dilaté, mais aussi éclaté en une multiplicité de lotissements, centralités secondaires, banlieues lointaines et *gated communities* » (Terrin, 2011). Il est donc important que les différentes parties d'une ville soient bien intégrées les unes aux autres, qu'elles soient connectées. Cette notion de lien entre les individus prend aussi bien sens dans les grandes villes mondiales que dans nos communes rurales où les lotissements se sont parfois développés en déconnexion du bourg, auquel s'ajoute un lieu de travail délocalisé.

#### 1.2.4. Les piétons donnent du sens aux lieux

Par leur corps, leur mouvement, les piétons fabriquent leur parcours, ils donnent sens à l'espace conçu :

« C'est parce que je marche sur un rouleau de goudron qu'il devient trottoir et que ces bandes de couleur jaune deviennent passage piétons. Pas à pas, je « re-enacte » la ville. Les marcheurs font la ville par leur acte de marche. Le corps se met dans un état où il cherche à s'adapter ou à se rebeller. Le marcheur configure en effet l'espace dans lequel il chemine. Il est en prise avec son environnement, il est aussi un vecteur de sa production, de sa fabrication. En marchant, il recompose l'espace de ses déplacements » (Paquot, 2006 *in* Chelati, 2011).

« Il les fait être autant que paraître [les parcours]. Mais aussi il les déplace et il en invente d'autres, puisque les traverses, dérives ou improvisations de la marche privilégient, muent ou délaissent certains éléments spatiaux. [...] Et si, d'un côté, il ne rend effectives que quelques-unes des possibilités fixées par l'ordre bâti, (il va seulement ici, mais pas là), de l'autre il accroît le nombre des possibles (par exemple en créant des raccourcis ou des détours) et celui des interdits (par exemple il s'interdit des chemins tenus pour licites ou obligatoires). » (De Certeau, 1980 *in* Terrin, 2011).

Le piéton fait passer les lieux de l'espace produit à l'espace vécu, d'une part les pratiques transforment l'espace et d'autre part les éléments prennent sens à travers ce qui est perçu.





## Chapitre 2 : De la complexité des piétons

---

### 2.2 Des profils d'usagers hétérogènes : le ou les piétons ?

Être piéton ne recouvre pas une seule réalité, nous verrons dans cette partie qu'en vérité il est plus juste de parler « des piétons » que « du piéton ».

Bien que non exhaustifs, on peut les distinguer selon plusieurs critères statistiques influençant leur pratique comme l'âge, le genre ou la catégorie socio-professionnelle mais aussi selon des critères transversaux : les aptitudes physiques, motrices, perceptives, cognitives ou mentales. La seconde approche étant bien souvent corrélée à la première. Aux caractéristiques de la personne, s'ajoute le contexte, on ne se déplace pas de la même façon si l'on fait une promenade en famille ou si l'on va acheter un sandwich à la pause déjeuner.

#### 2.2.1 Des aptitudes à se déplacer inégales

Chaque individu présente ses capacités propres. On peut définir plusieurs types d'aptitudes nécessaires à la marche :

##### **Physiques :**

La marche étant une activité physique, elle mobilise les aptitudes motrices liées aux muscles, aux articulations, aux os et des aptitudes cardio-respiratoires.

Les capacités physiques de l'individu sont requises pour effectuer le mouvement de la marche, s'adapter à des natures de sols variables, franchir des obstacles, des ressauts, des dénivelés ; pour rester debout, pour parcourir une distance sans se reposer (CERTU, 2004 *in* CERTU, 2006). Ce qui peut paraître aisé pour certains relève d'une véritable difficulté pour d'autres.

Certaines personnes doivent s'équiper d'une canne, d'un déambulateur, d'un fauteuil roulant, ou d'appareillages. Ce matériel doit donc être pris en compte en plus de la personne.

##### **Perceptives – sensorielles :**

Nous avons vu dans le chapitre 1 que la marche est une expérience sensorielle, la perte ou la déficience de l'un des sens modifie de façon conséquente le rapport de l'individu à son environnement.

Voir, c'est pouvoir se déplacer, se repérer, éviter les obstacles, lire la signalisation. Les personnes aveugles doivent trouver d'autres repères que la vue pour se déplacer. Entendre, c'est capter son environnement, prévenir le danger, pouvoir discuter. Tous les degrés sont possibles : aveugle, mal-voyant, sourd, malentendant, mais aussi parfois le regard est absorbé par le téléphone et l'ouïe mobilisée par la musique.

##### **Cognitives, psychiques et mentales :**

Il ne suffit pas d'être en mesure de mettre un pied devant l'autre, se déplacer dans l'espace public nécessite aussi de comprendre un itinéraire, se repérer dans l'espace et dans le temps (orientation, repérage d'un plan, des rues, planification du trajet), mémoriser son chemin, organiser et intégrer les informations, lire la signalisation, être attentif, pouvoir réagir (Tableau 2). Certaines personnes peuvent aussi éprouver des difficultés à gérer leurs émotions et les imprévus. Cette question ne se limite pas aux personnes handicapées mais s'étend aux enfants, aux étrangers, aux personnes sous médicaments.

Tableau 2 : Difficultés psychologiques rencontrées pour se déplacer (Cerema,2013).

Difficultés individuelles	Conséquences sur la vie en société
Une émotivité et une sensibilité au stress supérieures à la moyenne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manque de confiance en soi et lenteur supérieure à la normale dans la prise de décision générant par exemple des hésitations ou des difficultés pour s'insérer dans des flux rapides</li> <li>• Impatience et stress</li> <li>• Difficultés pour maîtriser ses émotions et son comportement</li> </ul>
Des difficultés pour comprendre les codes sociaux et les émotions d'autrui	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Difficultés à interagir avec quelqu'un et notamment à demander de l'aide</li> <li>• Difficultés de communication</li> </ul>
Des capacités d'analyse des situations réduites ou difficiles à mobiliser	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problèmes de mémoire, notamment de mémoire de travail (à court terme)</li> <li>• Difficultés de concentration et d'attention</li> <li>• Fatigabilité importante</li> </ul>
Des difficultés de repérage spatio-temporel et de prise d'information	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Difficultés pour se repérer dans l'espace et le temps (repérage sur un plan, calcul d'un temps d'attente ou de trajet, ...)</li> <li>• Mauvaise stratégie de recherche de l'information</li> <li>• Difficulté à faire le tri parmi des informations trop nombreuses (y compris auditives, comme dans un hall de gare par exemple)</li> <li>• Difficultés pour percevoir, organiser et intégrer l'information</li> <li>• Défaut de maîtrise de la compréhension des informations écrites, notamment longues ou abrégées, comportant des abstractions ou des acronymes, des métaphores ou nécessitant un savoir préalable implicite</li> <li>• Difficultés de compréhension de certains pictogrammes (trop abstraits, trop complexes, déconnectés de leur contexte, ...)</li> <li>• Défaut de maîtrise de l'écriture</li> </ul>
Des difficultés face à l'inconnu ou à l'imprévu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Difficultés à se retrouver seules dans un lieu inconnu ou dans un lieu très fréquenté, aggravées par des difficultés à entrer en contact avec quelqu'un d'inconnu</li> <li>• Difficultés à gérer les événements imprévus et à adapter son comportement (ex : travaux nécessitant de modifier un itinéraire connu et maîtrisé, forte affluence empêchant de s'asseoir à la même place que d'habitude)</li> </ul>

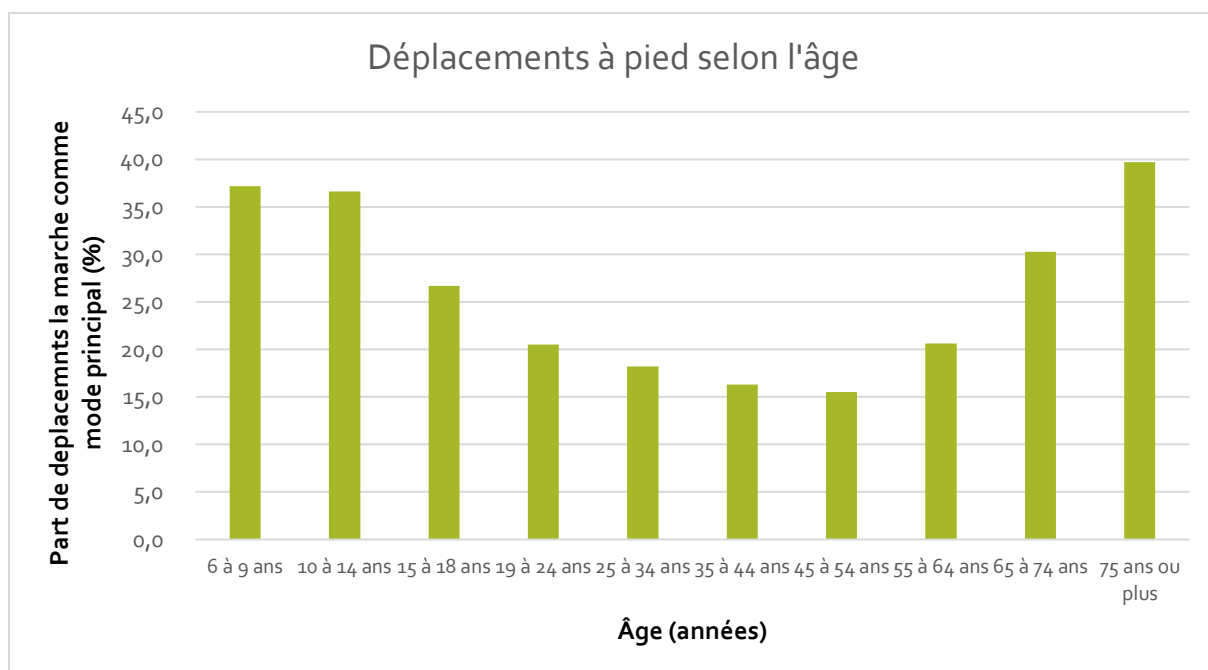
Les aptitudes physiques et psychologiques nécessaires à la marche de sont pas à considérer de façon séparée mais bien de façon reliée : une peur peut très bien empêcher quelqu'un de se déplacer alors qu'il possède toutes les aptitudes physiques.

Les handicaps concernent une grande partie de la population puisqu'en 2007, 24% des 15-64 ans sont considérés comme ayant un handicap<sup>1</sup> (8). (Annexe II : Le handicap en France).

### 2.2.2. De l'enfant au sénior, à chaque âge ses spécificités

L'âge est l'un des facteurs influençant le plus les réactions individuelles, cette partie est donc une illustration de la précédente. Grâce aux enquêtes de transports, on constate que ce sont les plus jeunes et les plus âgés qui se déplacent le plus à pied (Figure 11). Il s'agit aussi du public le plus vulnérable.

<sup>1</sup> Reconnaissance administrative, problème de santé de plus de 6 mois, difficultés importantes dans le déplacement, dans les activités quotidiennes, vis-à-vis du travail ou ayant eu un ou plusieurs accidents du travail au cours de la dernière année.



**Figure 11 : Déplacements à pied selon l'âge (Kowalski, 2018, données : SDES,2010).**

Les jeunes enfants apprennent peu à peu à marcher, ils sont de plus en plus autonomes vis-à-vis de leurs parents. Leur perception est différente de celle des adultes puisqu'ils sont plus petits en taille et n'analysent pas l'environnement de la même façon.

De la naissance à ces deux ans, l'enfant apprend à marcher, il développe ses capacités motrices et perceptives pour découvrir son environnement (Amamou, 2016). Puis il acquiert des capacités de représentation des objets. L'entrée à l'école marque souvent le début d'une habitude quotidienne de marche pour se rendre à l'école. Près d'un tiers des écoliers font le trajet depuis le domicile à pied (SDES,2010). Les travaux de Marie-Axelle Granié sur la perception du danger chez les enfants nous permettent aussi de comprendre le rapport à l'espace-temps qu'on les enfants. Déjà à 5 ans, l'enfant a une notion de ce que peut représenter un danger, mais ceux-ci ont une pensée liée à l'immédiat, l'analyse des situations est incomplète puisque centrée sur le présent. C'est seulement à partir de 9 ans que l'enfant est par exemple capable de déduire qu'un virage ou une pente peut cacher un véhicule qu'il ne voit pas (Granié, 2004). Selon Jean Piaget, c'est seulement à partir de 11 ans que l'enfant acquiert une logique formelle, c'est-à-dire qu'il est capable non seulement de décrire une situation réelle ou imaginaire mais également de juger des conséquences d'une situation à partir d'un ensemble d'hypothèses supposées vraies ou fausses. L'adolescent est donc en mesure d'établir des jugements cohérents sur l'environnement qui l'entoure (9).

11 ans est aussi la date d'entrée au collège, l'enfant devient autonome dans ses déplacements. Malheureusement, c'est l'un des pics d'accidents piétons observé en France. Selon Florence Huguenin-Richard « L'enfant trop accompagné n'acquiert peut-être pas forcément ou suffisamment d'expérience de mobilité et lorsque vers 10-11 ans, il se retrouve seul à se déplacer, il n'est pas en mesure de le faire en toute sécurité. » (Huguenin-Richard, 2010).

Pour l'enfant de tout âge, l'espace public est aussi un espace de jeu et de sociabilisation. Les plus petits joueront, se feront des copains et les plus grand feront par exemple du skateboard, discuteront avec leurs amis hors du cadre familial (De Sablet, 1988). Qui plus est, la non possession du permis chez les adolescents rend la marche obligatoire (exclusive ou intermodale).

Il a par ailleurs été montré que les enfants pouvant jouer dans la rue développent plus facilement des compétences sociales. Pourtant, de moins en moins d'enfants peuvent y jouer ou s'y déplacer librement. Cela s'explique par la crainte de la part des parents du danger automobile, des agressions ou de l'enlèvement. On observe ainsi un recul des pratiques piétonnes autonomes des enfants (Huguenin-Richard, 2010).

L'enjeu, en tant qu'aménageur est donc d'inclure les enfants et les jeunes dans les réflexions visant à favoriser les usages piétons pour que ceux-ci puissent gagner en autonomie ou plus généralement que l'espace leur soit aussi adapté. C'est ainsi ouvrir les possibles d'un plus grand éveil, d'une baisse des accidents, d'une facilité sociale mieux acquise et d'une habitude d'activité physique lors des déplacements.

Les adultes entre 25 et 60 ans constituent un public où l'âge n'implique que peu voire pas de spécificité particulière. C'est aussi, comme l'on peut le constater Figure 11, la classe d'âge qui pratique le moins la marche à pied comme mode principal. L'activité professionnelle et les multiples lieux où il faut se rendre dans la journée (travail, rendez-vous, crèche, école, courses...) font souvent qu'à défaut d'un contexte géographique favorable, la marche à pied est délaissée au profit de la voiture particulière.

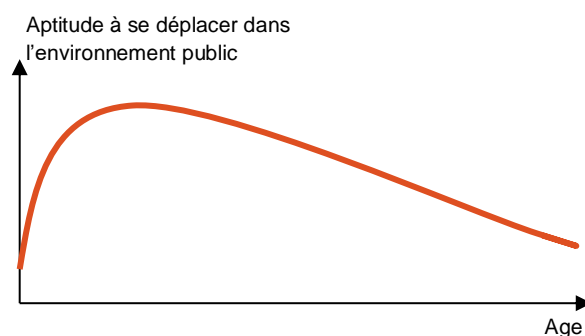
Les personnes âgées sont un enjeu majeur à venir concernant les aménagements piétons. En effet, les plus de 65 ans sont ceux qui pratiquent le plus la marche en nombre de déplacements (Figure 11) et le nombre de personnes âgées est en augmentation en France. Cette part modale importante peut s'expliquer de plusieurs manières, en premier lieu l'arrêt de l'activité professionnelle permet de disposer de plus de temps et d'organiser différemment ses trajets, secondement la conduite peut devenir plus difficile voire impossible (Cerema, 2016).

Les déplacements des personnes âgées leur sont essentiels puisque bien souvent seules, se déplacer est nécessaire pour assurer les achats et services, voir et parler avec des gens et faire des loisirs.

Avec l'âge, on observe une diminution des capacités physiques, la vitesse de marche diminue, les mouvements plus douloureux, l'équilibre, l'ouïe et la vision diminuent, les trajets sont plus fatigant et le risque de chute augmente (Cerema, 2016). Les piétons âgés peuvent aussi recourir à des aides à la marche (cane, déambulateur) ou des accompagnants. La prise de médicament augmente avec l'âge ; ceux-ci peuvent altérer la perception, la motricité et la concentration.

Ainsi, cet exemple de l'âge, illustre, qu'au cours de la vie, nous ne sommes pas tous égaux devant le fait de se déplacer (Figure 12) et que nous n'avons pas les mêmes attentes en termes d'usages.

**Figure 12 : Schéma de principe des aptitudes à la marche en fonction de l'âge (Kowalski, 2018).**



### 2.2.3 Des manières de se déplacer variées

Au-delà des caractéristiques propres à chacun, la façon d'appréhender les déplacements piétons peut varier selon le contexte de celui-ci. Il suffit de regarder une place pour s'en rendre compte (Figure 13). Nous pouvons étudier le contexte sous la forme de quatre questions :

## Pourquoi ?

Comme nous l'avons dans le 1<sup>er</sup> chapitre, la marche peut être un loisir ou une nécessité de mobilité. L'objectif aura une influence sur le comportement, l'attention, le rythme, les attentes.

## Quelle attitude ?

Rachel Thomas définit six « typologies exploratoires du milieu ambiant » (Thomas, 2000), selon les typologies, l'importance donnée à l'environnement varie :

*Déambuler* : le piéton se promène, marche pour son plaisir, seul ou avec des proches. La démarche est ponctuée de détours, de pauses. Le passant observe avec curiosité le monde qui l'entoure.

*Passer* : le piéton se déplace vers un but précis, par nécessité, il souhaite accomplir son chemin au plus vite, il est familier de son environnement, l'ouïe et la vue captent les informations pour mieux anticiper les mouvements.

*Traverser* : Le piéton semble étranger à son environnement, son déplacement est fluide et régulier, malgré les apparences, il est observateur de son espace.

*Piétiner* : le piéton doit se déplacer dans une relation conflictuelle avec son environnement, le pas est saccadé, la trajectoire s'ajuste. L'observation est concentrée sur l'attention aux autres individus. C'est par exemple le cas des jours de marché.

*Fuir* : Le piéton se sent en insécurité, il suppose un danger. Il passera donc rapidement dans les lieux ou effectuera un détour. L'attention est focalisée sur le danger potentiel.

*Noctambuler* : le piéton a un rapport festif à l'espace public nocturne, il cherche à se divertir et à rencontrer des gens. Le piéton se déplace lentement, peut revenir sur ces pas, cherche à investir les lieux.

## Quand ?

L'utilisateur peut disposer d'un temps disponible restreint ou libre, la relation entre le piéton et son environnement variera. Peuvent également influencer le choix de la marche : le créneau horaire (jour/nuit, heure de pointe, jour de la semaine) et la météo (la pluie, le vent, le froid, les fortes chaleurs peuvent dissuader).

## Avec qui, avec quoi ?

- Une charge : courses, colis, sac, vélo, poussette.
- Tel équipement : les vêtements (manteau, chaussures à talon, costume...) et les aides aux déplacements (cannes, déambulateurs...)
- Une personne ou un animal : devoir s'adapter à la vitesse de l'autre, anticiper ses réactions. Cela suppose aussi de désirer marcher côte à côte sur le trottoir.
- Une connaissance ou non de l'espace, des rues confidentielles, des lieux attractifs...



Figure 13 : Des contextes variés : seul ou en à deux, avec une poussette, en touriste, en travailleur...Lisbonne, 08/2012 (Kowalski)

## 2.1 Besoins et aspirations

Nous venons de voir qu'il existe une grande diversité d'individus et de contextes, les attentes ne sont donc pas les mêmes. Nous allons pourtant essayer, dans cette partie de dégager les besoins et aspirations communs à tous les piétons, en gardant en mémoire les différences interindividuelles. L'espace construit ayant un impact sur le ressenti et le comportement des piétons : en tant que politique, que programmeur ou concepteur, il est primordial de comprendre les besoins pour mieux les prendre en compte.

Mariela Alfonzo propose une pyramide des besoins (Alfonzo, 2005), avec dans l'ordre :

- *Feasibility* – Faisabilité : la marche est-elle possible compte tenu des contraintes de temps, de mobilité et de responsabilités ?
- *Accessibility* - Accessibilité : y a-t-il un endroit et un support adéquat pour marcher ?
- *Safety* – Sécurité : la marche est-elle sûre vis-à-vis de la criminalité ?
- *Comfort*- Confort : la marche est-elle confortable vis à vis de la sécurité routière ?
- *Pleasurability* - Plaisir : la marche est-elle intéressante, plaisante ?

Nous conservons ce principe hiérarchique (Figure 14), en effet, le classement est corrélé aux entretiens menés par Nadja Victor, dans sa thèse de 2016, elle a mené des entretiens auprès des Luxembourgeois mettant en avant les facteurs les plus déterminants dans le choix d'itinéraire. Dans l'ordre sont cités : le trajet le plus rapide, le trajet le plus accessible/confortable, le trajet le plus sûr, le trajet le plus joli/agréable et le trajet le plus intéressant. En revanche, nous réviserons les définitions pour adapter la traduction et donner plus de détails aux concepts. Nous appellerons « besoins » la faisabilité temporelle et l'accessibilité car ce sont des facteurs nécessairement présents pour que la marche ait lieu, et « aspirations » les facteurs améliorant la marche : sécurité, confort et plaisir.

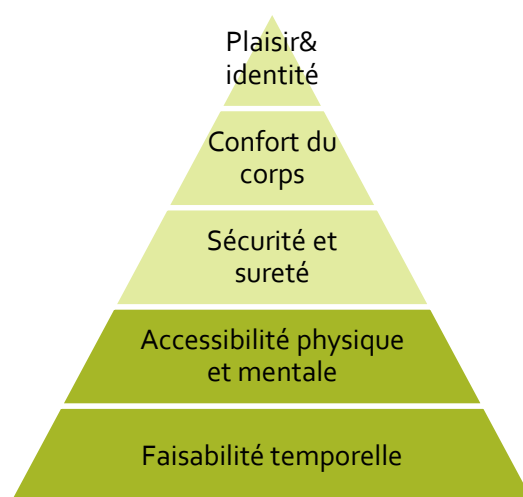


Figure 14 : Pyramide des besoins piétons (Kowalski, 2018).

### 2.1.1. La faisabilité temporelle

« La *faisabilité* dépend du contexte et de la capacité d'un usager à négocier un intervalle de temps pour se rendre d'un endroit à un autre. Cet intervalle est limité par son planning d'activités et contraint par une certaine vitesse. » (Victor, 2016). Prenons un exemple, une mère veut accompagner ses enfants à l'école pour 8h, il est 7h45 et il y a 1km de marche, étant tous en bonne santé physique, la météo étant claire, elle décide d'y aller à pied. Nous ne pouvons pas agir sur la capacité motrice des individus ni le temps dont ils disposent, en revanche il est de notre ressort de diminuer les distances à parcourir. Peut-être une allée piétonne aurait pu être pensée à travers le lotissement, créant un raccourci, permettant d'y aller pied même lorsqu'il est 7h50. Il faut donc penser un maillage le plus dense possible.

C'est aussi penser des échelles adaptées aux piétons lors de la programmation, les lieux générateurs de déplacements sont-ils suffisamment proche d'un grand nombre d'individus ? Où se situent les commerces, les services et les écoles par rapports aux habitations ?



Le piéton peut aussi percevoir un trajet comme non faisable dans le temps imparti alors que celui-ci l'est, d'où l'importance d'accompagner les usagers par une signalisation les informant sur la direction et le temps de trajet (Capel, 1975).

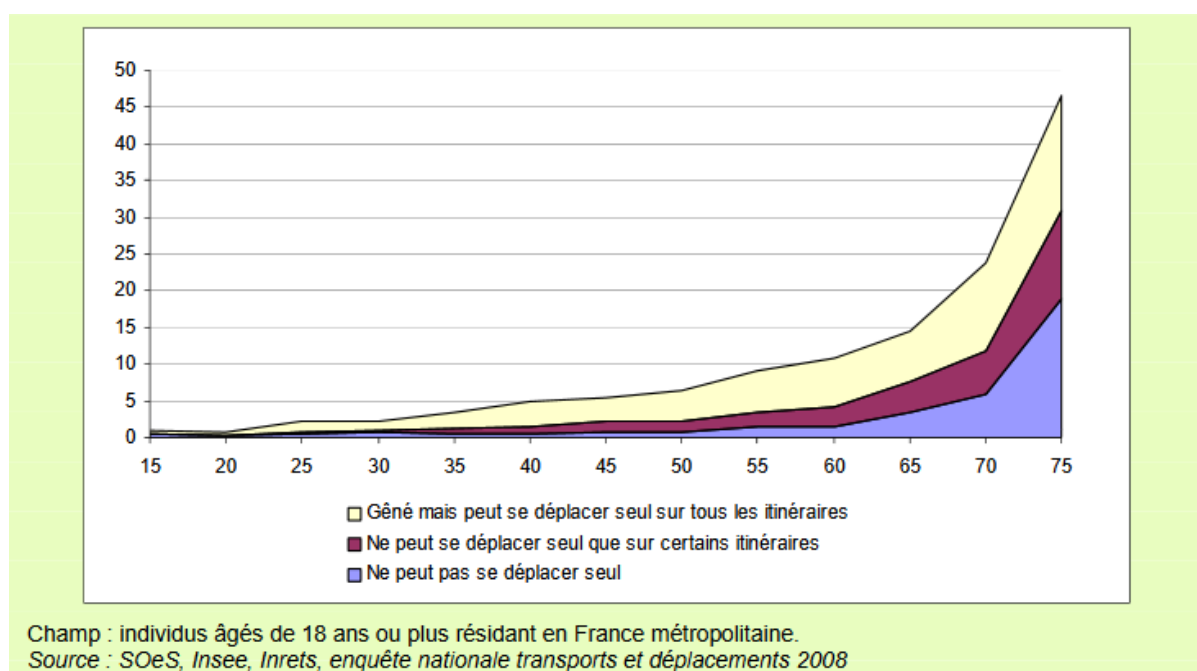
Figure 15). La distance comporte une part de subjectivité : « Un trajet peu marqué, sans signification pour le passant est ressenti comme plus long qu'il ne l'est en réalité, alors qu'un paysage dense est toujours raccourci. » (Bertrand, 1979). De plus, selon le concept de carte mentale, l'habitant ne perçoit pas clairement toutes les parties de la ville, les déplacements se limitent à la carte mentale de chacun, celle-ci influençant aussi la perception des distances (Capel, 1975).

**Figure 15: Panneaux de signalisation indiquant aux piétons la direction mais également le temps de trajet (AUCAME, 2017).**

### 2.1.2. L'accessibilité et le confort

L'espace public, par essence, est le lieu de tous, tout le monde doit donc pouvoir y accéder. Chacun doit pouvoir, quelles que soient ses aptitudes à la marche, pouvoir se rendre à toutes les destinations, mais aussi pouvoir effectuer une marche-loisir et être part entière de la vie sociale locale.

En 2008, 10,5 % des personnes de plus de 18 ans ou plus déclarent être gênées physiquement ou limitées dans leurs déplacements hors de leur domicile. (Papon ; De Solère, 2010). Ce pourcentage a augmenté avec le vieillissement de la population, les personnes âgées étant les plus gênées dans leur déplacement (Figure 16). Le décalage entre la courbe beige et la violette mettent en évidence que tous les espaces publics ne sont pas adaptés.



**Figure 16: Personnes gênées dans leurs déplacements, selon trois niveaux de gêne et selon l'âge (en %) (Papon ; De Solère, 2010).**

« Chacun peut être, à un moment de sa vie, gêné dans ses activités et ses déplacements, de manière durable ou momentanée, en raison de son âge, d'une maladie, d'un handicap ou d'une situation particulière. » (Cerema, 2018).

La question de l'accessibilité n'est ni celle de la personne handicapée ni celle d'un environnement impraticable par essence mais celle d'une inadéquation entre l'utilisateur (quel qu'il soit) et son environnement (Figure 17). Nous privilégions donc la notion de situation handicapante à celle de handicap des personnes (Thomas, 2000). Une personne en fauteuil roulant sera par exemple dans l'incapacité d'atteindre certaines destinations faute d'un environnement approprié. Si l'on ne peut agir sur les aptitudes des usagers, l'environnement, lui, doit être conçu de manière à limiter les situations de handicap (Certu, 2006).

Nous définirons le confort comme une adéquation maximale entre le piéton, le contexte et l'environnement. Rien ne vient gêner l'utilisateur, il est en situation d'harmonie avec ce qui l'entoure.

On comprend ici qu'il est plus juste de parler de situations handicapantes que de handicaps. Selon les typologies de piétons, tel critère peut être rédhibitoire lors du choix d'un trajet à pied. Par exemple, dans un environnement avec un escalier, le piéton en fauteuil roulant, le piéton avec une poussette et le piéton jeune non encombré seront respectivement en situation d'impossibilité, de pénibilité et de confort. Certaines fois, les attentes peuvent être contradictoires, ainsi une personne en fauteuil roulant sera en situation de confort lorsque le ressaut est réduit par un « bateau » alors que ce même aménagement contribue à la désorientation des personnes aveugles, enlevant tout repère au sol, menant ainsi à une situation de pénibilité (Relieu, 1994 ; Thomas, 1996 in Thomas, 2000).

Une dame âgée devant descendre des escaliers plutôt bien dimensionnés mais dont la rampe était inatteignable me déclara : « *j'ai ma canne, mais je suis plus à l'aise avec une rampe, ce n'est pas la chose* ». Cette dame n'a pas de carte d'invalidité, c'est une personne ordinaire, qui, à cause de son âge éprouve des difficultés à marcher, qui a la possibilité de descendre les escaliers avec sa canne, mais pour qui une rampe aurait été plus confortable.

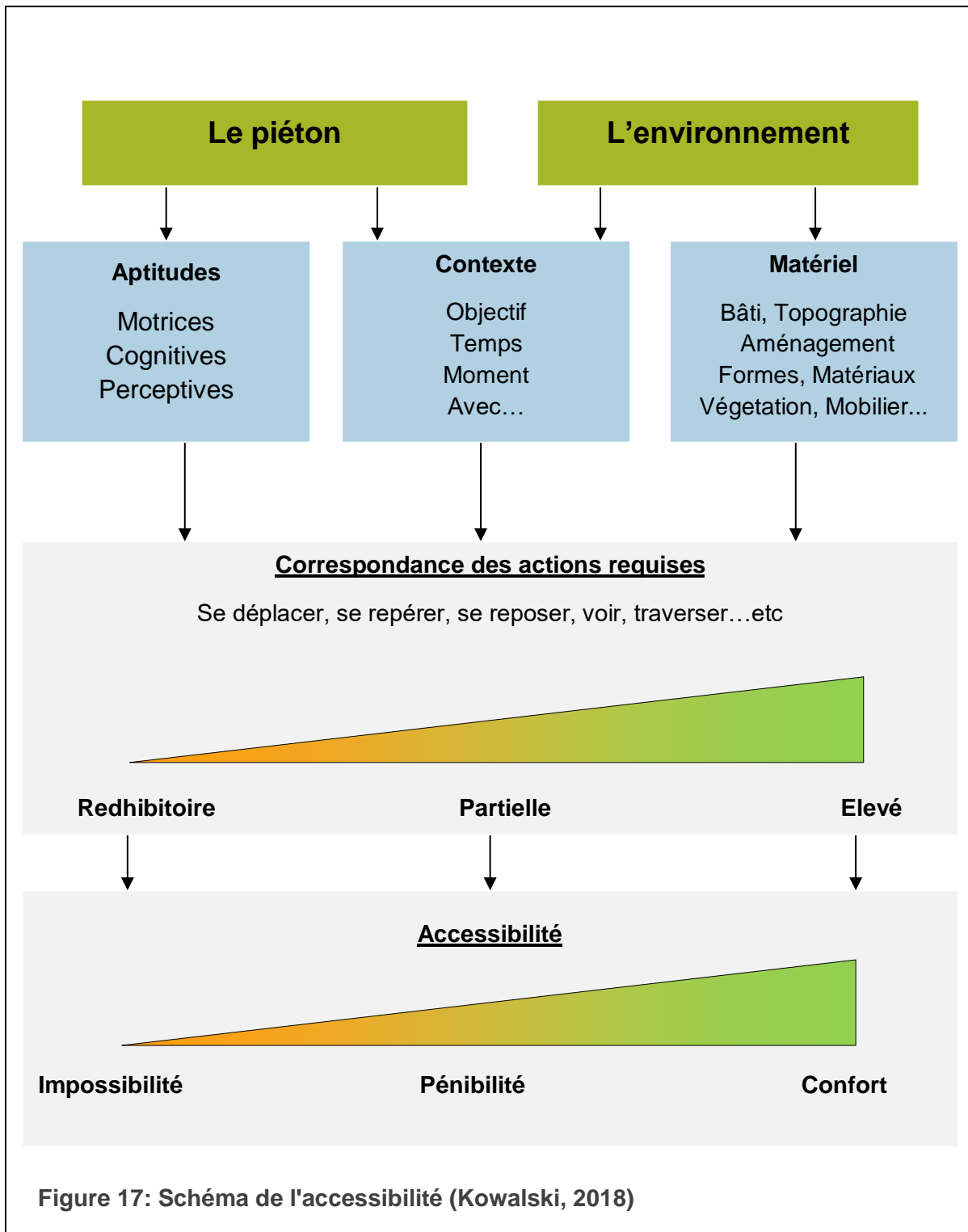
On peut identifier les éléments de l'environnement impactant l'accessibilité ou le confort comme suivants (Victor, 2016 ; Certu, 2006):

- La pente longitudinale et le devers
- Les hauteurs à franchir (marches d'escaliers, bordures de trottoirs, ressauts...)
- Le type de revêtement (pavage, état, lisse, glissant, rugueux...)
- La dimension du cheminement libre de tous obstacles
- Le mobilier (assise, éclairage, main courante, potelets, poubelles...)
- La végétation (ombre, abaissement de la température, masque à la visibilité)
- La lisibilité et la compréhension de l'espace
- La signalétique

Les personnes présentant des troubles psychiques, cognitifs ou mentaux vont par exemple être plus sensibles à la qualité de l'information et aux ambiances.

Il n'y a pas seulement l'interaction aptitude-environnement qui peut modifier les besoins des piétons, le contexte entre également en jeu. Ainsi par temps ensoleillé, l'hiver on préférera marcher ou s'asseoir au soleil alors que par de fortes chaleurs estivales, on appréciera la présence d'ombre. Autre exemple, une personne empruntant quotidiennement une ruelle faite de vieux pavés l'évitera le jour où elle se rendra à la gare avec sa valise à roulette, si elle n'a pas d'itinéraire alternatif, elle se retrouvera en situation de pénibilité. Les éléments contextuels sont ceux présentés dans le paragraphe 2.2.3.





### 2.1.3. La sécurité

La sécurité est ensuite l'une des aspirations largement évoquées dans les documents techniques, dans les appels d'offres des communes et dans les entretiens menés par Nadja Victor auprès des Luxembourgeois. L'humain aspire à être protégé physiquement et

moralement. Cela concerne le risque d'accident dû au trafic, de chute et celui de la criminalité (violence, agression, enlèvements).

### Sûreté

La sécurité face à la criminalité, que nous appellerons sûreté, est réelle ou ressentie, elle peut, tout comme l'accessibilité, être influencée par des éléments contextuels et environnementaux. La sûreté d'un espace est assimilée à la présence de certaines caractéristiques comme la localisation du quartier dans la ville, la qualité, l'état physique, la propreté des lieux, la configuration des rues et des espaces, les aménagements paysagers, le type d'occupation du sol, l'éclairage nocturne, l'absence de cachettes. Parmi les éléments contextuels on trouvera la présence ou absence de certains types de personnes ou de la foule, l'horaire (dans certains quartiers, la fréquentation baisse fortement) (10).

### Sécurité routière

Nous distinguerons ici quatre paramètres impactant la sécurité ou le sentiment de sécurité : la visibilité, la vitesse, le partage de l'espace et la lisibilité.

- Visibilité :

La visibilité a une influence déterminante dans de nombreux accidents (IFSTTAR, 2015), le piéton doit pouvoir voir et être vu, ce lors des traversées, dans les carrefours, le jour comme la nuit. On peut se demander « est-ce que l'information visuelle parvient, et parvient à temps à l'utilisateur (compte tenu de sa vitesse et des vitesses des autres usagers) pour qu'il puisse adapter son comportement ou réaliser une manœuvre en fonction des événements ? » (Cerema, 2015).

Rentre en jeu la localisation des traversées (topographie, distance, configuration géométrique), de plus, on prendra soin que le mobilier, la végétation et le stationnement ne masquent pas la visibilité (Figure 18).

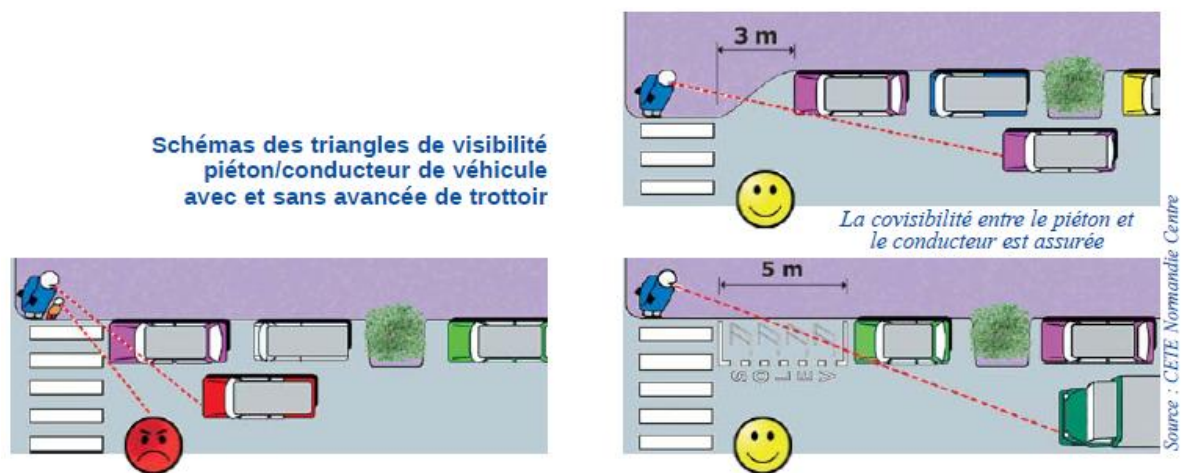
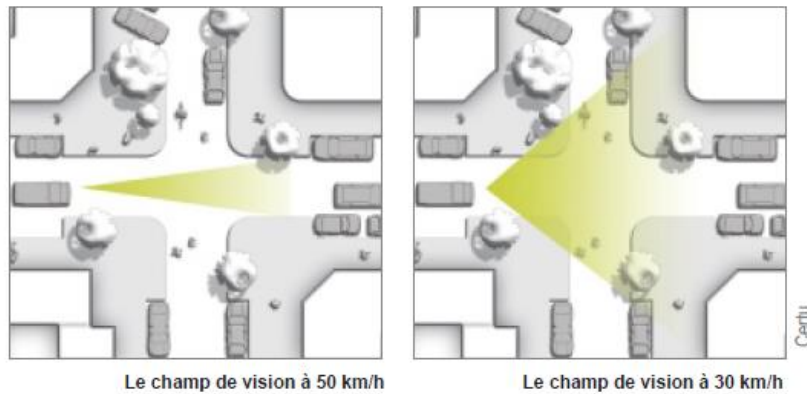


Figure 18: Exemple d'aménagement où la visibilité lors des traversées est assurée (Billard et al. ,2010)

- Vitesse :

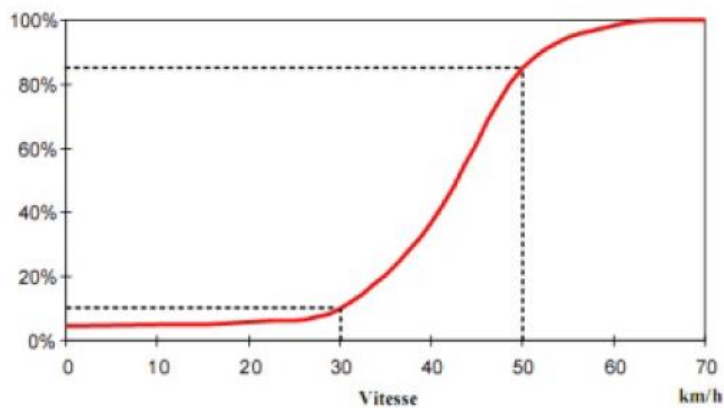
La maîtrise des vitesses est essentielle pour améliorer la sécurité de l'ensemble des usagers et plus particulièrement celle des piétons. Sur chaussée sèche, le temps de réaction et de freinage d'une voiture est de 13 m à 30 km contre 29m à 50 km (Billard et al. ,2010).

Le champ de vision diminue également avec la vitesse qui augmente (Figure 19), à faible vitesse, plus d'éléments peuvent être observés et donc anticipés.



**Figure 19 : Largeur du champ de vision en fonction de la vitesse (Certu, 2010)**

Qui plus est, la gravité de la collision augmente de façon exponentielle avec la vitesse, ainsi la probabilité d'un décès à 70 km/h est de 100%, de 85% à 50km/h alors qu'elle est de 10% à 30 km/h (Figure 20).



**Figure 20: Risque pour un piéton d'être tué dans une collision avec une voiture en fonction de la vitesse à l'impact (Certu, 2010)**

- Partage de l'espace :

L'espace public doit accueillir plusieurs modes de déplacement : les piétons, les cycles, les voitures, les transports en commun. Pour assurer la sécurité, selon le contexte urbain et les possibilités techniques, on privilégiera ou bien une séparation des usages ou bien une mixité.

La chaussée peut être aménagée de manière traditionnelle, avec une voie pour les véhicules et cycles et un trottoir pour les piétons. Cette organisation peut aussi bien être en zone 50 qu'en zone 30. Piétons et véhicules motorisés peuvent être séparés par du mobilier type barrières ou potelets (en veillant à l'accessibilité), par une ligne de stationnement ou par des plantations longitudinales. Cela aura pour effet de rassurer le piéton qui ne se trouvera plus en contact direct avec les véhicules.

Dans certains cas, c'est un partage de l'espace qui peut permettre au piéton de se sentir en sécurité. Il peut s'agir de zones de rencontre (Figure 21) ou d'aires piétonnes, dans les deux cas, les piétons sont prioritaires sur tous les véhicules (sauf tramways) et peuvent circuler sur toute la largeur de l'espace public. Dans certains cas, mieux vaut que voitures et piétons partagent la rue plutôt que d'avoir des voitures circulant rapidement sur une chaussée réservée et des piétons contraints à un trottoir très peu large.



Figure 21: Zone de rencontre dans une commune balnéaire, piétons et voitures à 20km/h cohabitent, avenue de la plage, La Faute-sur-mer (Atelier 360°).

Peut se poser la question de mettre en place des aires piétonnes complètement interdites aux voitures. En effet, les zones de rencontres ne sont pas toujours suffisantes pour être pleinement serein de laisser les enfants courir, jouer, faire de la trottinette.

- Lisibilité :

Le piéton doit aussi pouvoir décrypter son environnement de façon efficace : « Le piéton analyse la situation et observe le trafic, il développe une stratégie de recherche visuelle. Cela suppose d'avoir une certaine compréhension du fonctionnement de l'espace routier et savoir où regarder afin que la recherche visuelle ne soit pas pauvre et inefficace » (IFSTTAR, 2015). L'espace doit donc pouvoir être lisible, le piéton a besoin d'être guidé, de savoir où traverser (Figure 22). La lisibilité est « la propriété d'une voie et de son environnement, de donner à tout usager, par l'ensemble de leurs éléments constitutifs, (géométrie de la voie et de ses abords, équipements et «habillage» de la voie, configuration et aspect du bâti environnant, mobilier urbain, etc.) une image juste, facilement et rapidement compréhensible, de la nature de la voie et de son environnement, de ses utilisations, des mouvements probables ou possibles des autres usagers et du comportement que l'on attend de lui (vitesse, trajectoire, perte de priorité...)» (Perrin, 2011).



Figure 22 : La multiplicité des voies rend la lisibilité et les traversées difficiles, auquel s'ajoute un manque de visibilité dans les descentes d'arrêts de bus. Boulevard des Alliés, Caen, juin 2018 (Kowalski).

### 2.1.5. Le plaisir et l'identité

Enfin, le piéton aspire à trouver des lieux d'intérêts. Cela peut être une recherche de l'esthétique, de l'agréable mais aussi d'échanges sociaux et économiques. C'est aussi s'approprier le lieu, le connaître et le reconnaître.

Ce plaisir relève en partie du domaine du sensible, sont important les sens vus dans le 1.2.2, la vue reste le principal sens mobilisé pour apprécier l'esthétique d'un lieu. Il n'y a pas forcément de corrélation entre un trajet perçu comme esthétique et un trajet accessible/confortable, c'est par exemple le cas des ruelles pavées. La notion de beau variera d'une personne à l'autre selon sa culture, son histoire, son savoir.

L'architecture, le mobilier, la végétation, les matériaux, la diversité des paysages, les vues proposées entrent en jeu dans ce qui est apprécié mais aussi la façon dont ces éléments individuels sont agencés, créant ainsi des propriétés émergentes de l'espace, les huit plus importantes étant selon Ewing et Handy (Ewing & Handy, 2009) :

- **Le pouvoir d'imagination** : Eléments forts dont on se souvient, qui nous marquent, pas nécessairement grandioses, qui captent l'attention, créés une impression. Ils font qu'un lieu reste en mémoire.
- **La lisibilité** : Cf paragraphe sur la sécurité
- **La fermeture** : relation entre l'espace public au sol et les bâtiments, arbres et éléments verticaux.
- **L'échelle humaine** : taille, texture et articulation des éléments, ceux-ci sont en adéquation avec les proportions d'un être humain et corrélés à la vitesse de marche. Les détails architecturaux, les textures des revêtements, les végétaux, le mobilier, contribuent à cette échelle humaine.
- **La transparence** : liens entre les espaces extérieurs et intérieurs et entre les différents espaces extérieurs. Elle est dû aux vitrines, fenêtres, clôtures, au travail des limites d'espace, aux interstices entre les bâtiments. C'est une forme d'une ouverture floue, de dévoilement. Ce lien public/privé est essentiel pour répondre aux aspirations aux échanges économiques, rendant le passage de la rue aux commerces plus aisé (de Sablet, 1998)
- **La complexité** : richesse visuelle d'un lieu. Elle dépend de la variété de l'environnement, de l'architecture, des éléments paysagers, du mobilier, des activités humaines.
- **Cohérence et liaison** : façon dont les espaces et les éléments de la ville sont reliés et passent de l'un à l'autre, de l'échelle globale des rues à l'échelle du matériau.

La végétation répond non seulement à l'esthétisme mais aussi un plaisir qui donne des repères de saisonnalité, qui répond à un désir de nature (par opposition au minéral), qui crée la surprise permanente car vivant et qui peut créer des microclimats favorables (De Sablet, 1988). De plus, le végétal est un élément qui est en mesure de répondre aux cinq sens : couleur, forme, odeur des fleurs et feuillages, texture, bruissement des feuilles, fruits comestibles.

L'odorat est un sens assez peu utilisé. Néanmoins, lorsqu'une mauvaise expérience est récurrente, la rue est évitée lors des déplacements suivants.

Les piétons peuvent rechercher le calme ou au contraire la foule, chercher les sons agréables (oiseaux, eau, feuilles, enfants...) et fuir les bruits déplaisants (moteurs, roulements, travaux...). Un faible niveau sonore, c'est aussi avoir la possibilité d'entendre et de parler de manière confortable. D'une façon plus générale, l'espace public doit donner la possibilité de répondre à l'aspiration d'échange et d'expression des Hommes.

Le plaisir, c'est aussi de pouvoir faire des choses, par exemple s'arrêter à une boulangerie, faire du lèche-vitrine, jouer pour les enfants, se divertir, faire du skate-board, rencontrer des personnes, avoir la possibilité d'investir les lieux. Donner au piéton l'opportunité d'user de l'espace autrement que pour marcher, c'est lui permettre de faire sien le lieu.



## Chapitre 3 : Méthodes pour évaluer et améliorer la marchabilité

Dans le chapitre précédent, nous avons étudié les besoins des piétons, cette partie est consacrée à l'évaluation de la satisfaction de ces besoins à différents stades du projet.

### 3.1 Evaluation de la marchabilité ou *walkability*

L'indice de *walkability*, traductible par « marchabilité » ou « potentiel piétonnier » traduit la capacité d'un réseau pédestre à favoriser la marche.

Plusieurs chercheurs ont essayé de mesurer cet indice, donnant lieu au « walk-score », au « walkshed », au modèle NQLS, au projet AMELIA ou encore au modèle Paw-Lux (Victor, 2016). Les modèles permettent d'obtenir des indices comme la connectivité, la linéarité, densité de population, la diversité d'occupation sol, la proximité des aménités, l'accessibilité, la présence d'obstacles, la végétalisation. Une note finale est ensuite attribuée.

Le choix des indices pris en compte est très intéressant puisqu'il permet de souligner l'importance des éléments de contexte d'un site, d'avoir un regard à une échelle plus large. Il révèle l'importance du maillage, du jeu des échelles, de la situation, de la cohérence globale.

Nous pouvons regarder quelques-uns de ces indices. La connectivité reflète la complexité d'un réseau lorsqu'il offre plusieurs choix pour aller d'un point à un autre, elle montre la présence d'itinéraires alternatifs, ceux-ci étant une réponse à la multiplicité des contextes. La linéarité est le ratio Distance parcourue / Distance à vol d'oiseau. Proximité des aménités, mixité, diversité d'occupation du sol, et densité de population, sont eux, révélateurs de l'effervescence urbaine, de la facilité que l'on aura à vivre au quotidien entièrement à pied.

Le principal inconvénient de cette méthode est la difficulté qu'elle nécessite. Utilisant SIG, base de données, théories des graphes et matrices, elle n'est à la portée que de personnes spécialisées en informatique et programmation.

Notons tout de même que Walk Score est disponible en accès libre sur internet. Le site web, utilisé à des fins commerciales immobilières est pleinement disponible aux Etats-Unis, au Canada et en Australie mais certaines données liées à l'analyse SIG semblent être disponibles en France. (Annexe III: Carte du WalkScore de Nantes). Le système est basé sur des données cartographiques et sociales telles que la densité de population, la longueur des routes, la taille des continuités bâties, le nombre d'intersections, les emplacements des commerces et transports. Pour chaque adresse, le système informatique analyse les itinéraires de marche vers les aménités alentours et mesure la distance. Lorsqu'une aménité est à moins de 5 minutes de marche, un maximum de point est attribué (11). Le score obtenu permet de savoir quelle proportion des besoins la vie quotidienne peut être réalisée à pied : aller à l'école, prendre le bus, louer une voiture, faire ses courses, manger au restaurant, aller au cinéma...(Figure 23 ; Tableau 3)



Figure 23 : WalkScore de la ville de Washington D.C. (11)

Cf Annexe IV : Résultat complet pour la ville de Washington D.C. (11)

**Tableau 3 : Description du WalkScore (11, traduit de l'anglais)**

Score	Description
<b>90-100</b>	<b>Le paradis des marcheurs</b> Les déplacements quotidiens ne nécessitent pas de voiture.
<b>70-89</b>	<b>Très marchable</b> La majorité des déplacements peut être réalisé à pied.
<b>50-69</b>	<b>Peu marchable</b> Quelques-uns des déplacements peuvent être réalisés à pied.
<b>25-49</b>	<b>Dépendance à la voiture</b> Beaucoup de déplacements nécessitent la voiture.
<b>0-24</b>	<b>Dépendance à la voiture</b> Quasiment tous les déplacements nécessitent la voiture.

La seconde limite relève du fait que les indices de « *walkability* » sont souvent calculés à partir de données satellites, la végétalisation est par exemple mesurée à partir des émissions infrarouges des plantes. Cela ne permet donc pas d'appréhender les éléments fins du terrain.

Enfin, tout indice nécessite des coefficients, à la fois difficiles à mettre en place et est difficilement généralisable.

### 3.2 Conformité réglementaire relative à l'accessibilité

Comme nous l'avons vu dans le chapitre 2, l'accessibilité est un besoin fondamental pour les piétons. La loi du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées a permis de prendre en considération toutes les formes de handicaps et la relation à l'environnement : « Constitue un handicap, au sens de la présente loi, toute limitation d'activité ou restriction de participation à la vie en société subie dans son environnement par une personne en raison d'une altération substantielle, durable ou définitive d'une ou plusieurs fonctions physiques, sensorielles, mentales, cognitives ou psychiques, d'un polyhandicap ou d'un trouble de santé invalidant. » (Article 2). Elle introduit également l'obligation de garantir l'intégralité de la chaîne de déplacement : le cadre bâti, la voirie, les aménagements des espaces publics, les systèmes de transport et leur intermodalité (Article 45).

Elle oblige aussi les communes de plus de 1000 habitants à mettre en place avant 2009 un plan de mise en accessibilité de la voirie et des aménagements des espaces publics (PAVE). Ce plan a pour objectif de réaliser un diagnostic, définir les priorités d'actions, mettre en place une programmation et suivre les actions (12).

Des textes, principalement les décrets n°2006-1657 et 1658, et l'arrêté du 15 janvier 2007 viennent compléter la loi en apportant des prescriptions techniques pour l'accessibilité de la voirie et des espaces publics. Ces prescriptions doivent être appliquées lors de la création de voies nouvelles ou lors de travaux de réhabilitation. Ils fixent les dispositions relatives aux :

- Pentes
- Paliers de repos

- Cheminement et profils en travers
- Traversées pour piéton
- Ressauts
- Equipements et mobiliers
- Escaliers
- Stationnement réservé
- Signalétique et feux de circulation
- Arrêts de véhicules collectifs

Des bureaux de contrôle peuvent vérifier que les projets respectent bien les obligations.

Le principal risque est le fait de se limiter à une telle approche, aussi bien dans la programmation, les appels d'offres que la conception. L'accessibilité est une condition *sine qua non*, il est essentiel de garantir à chacun l'accès à l'espace public, même si cela est contraignant. Mais, comme vu précédemment, elle n'est pas suffisante pour satisfaire l'ensemble des attentes des piétons. Dans l'exemple ci-dessous (Figure 24), le trottoir a été élargi et l'arrêt de bus rendu accessible mais on peut par exemple se demander si la question du confort (ombre, albédo du noir, bruit) et l'esthétisme ont été pris en compte. L'aménagement permet d'étendre le public pouvant accéder à la rue mais ne va pas forcément donner envie de marcher.



Figure 24: Rue Général Paulet à Brest avant et après travaux (Brest métropole, 2017)

La mise en accessibilité de l'espace public ne doit pas être perçue comme une contrainte mais comme une opportunité de créer un aménagement plus convivial invitant à la marche, créant un espace plus accueillant, plus confortable pour tous, plus sûr, améliorant la qualité de vie, les liens sociaux, le commerce local, mettant en valeur le patrimoine et le paysage (Cerema, 2018). Par exemple, à la Chevrolière, les trottoirs étaient peu larges, avec d'importants ressauts (Figure 25). L'aménagement proposé par l'atelier 360° en 2011 a non seulement permis de rendre l'espace accessible au sens de la loi mais a aussi apaisé la circulation, augmenté le sentiment de sécurité par la bande alternant végétal et stationnement et a donné à la rue plus de caractère.



Figure 25 : La Grand'Rue, la Chevrolière, en novembre 2009 et en juillet 2013 (Google)



L'aménagement ne vas pas forcément amener plus de piétons car cela est dû à la dynamique locale (cf. 3.1) mais donne à ceux qui se déplacent à pied plus de confort, y compris les personnes qui viennent en voiture et marchent jusqu'aux commerces.

Une autre des limites qui peut se poser est le fait que ces normes ne prennent pas en considération tous les types de handicaps, notamment les troubles cognitifs.

### 3.3. Modélisation des caractéristiques environnementales impliquées dans le confort sensoriel

Les facteurs environnementaux microclimatiques et sonores ont un impact sur le comportement des piétons, il est nécessaire d'ajuster les aménagements urbains en cohérence avec les besoins des piétons. Cette influence s'inscrit dans un rapport sensible entre le piéton et son environnement (Zekri, 2010).

Les facteurs sensoriels pouvant influencer la marche sont la température, la vitesse du vent, l'ensoleillement, l'humidité, le bruit, la réverbération (Figure 26) et la pollution de l'air.

**Figure 26 : La forte réverbération dû à l'eau, au revêtement très clair et aux parois du bâtiment crée un gêne important par temps ensoleillé. Bibliothèque Alexis de Tocqueville, Caen (Archimed).**

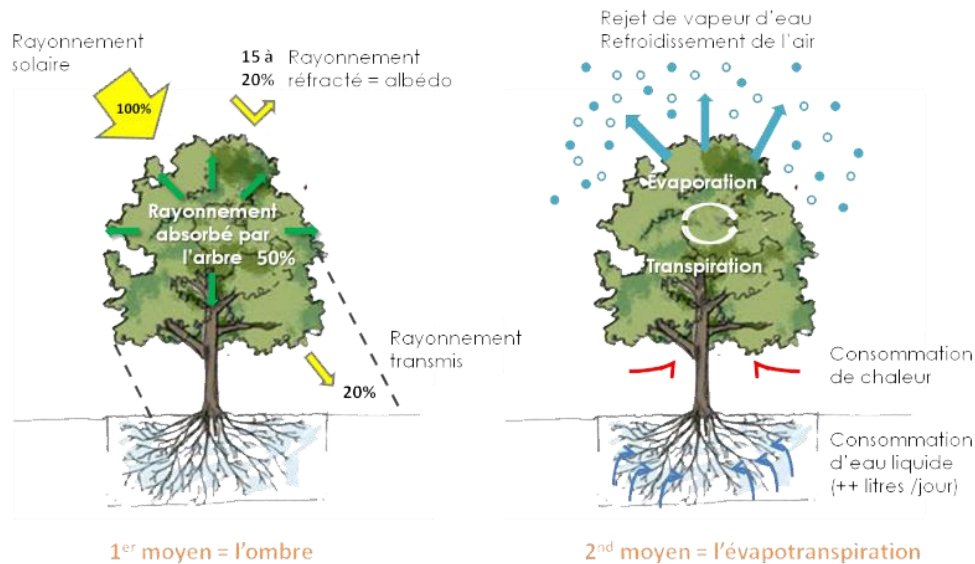


La fréquentation d'un lieu augmente de façon proportionnelle avec la température jusqu'à un certain seuil où l'effet est inverse. Le vent est apprécié en milieu naturel alors qu'il est évité en milieu urbain (Eliasson, 2007 *in* Zekri,2010). Certaines influences sont relativement prévisibles mais il reste néanmoins difficile d'effectuer des corrélations systématiques entre l'environnement et les comportements.

L'enjeu, en tant que concepteur, est surtout d'être conscient des caractéristiques environnementales que les piétons percevront.

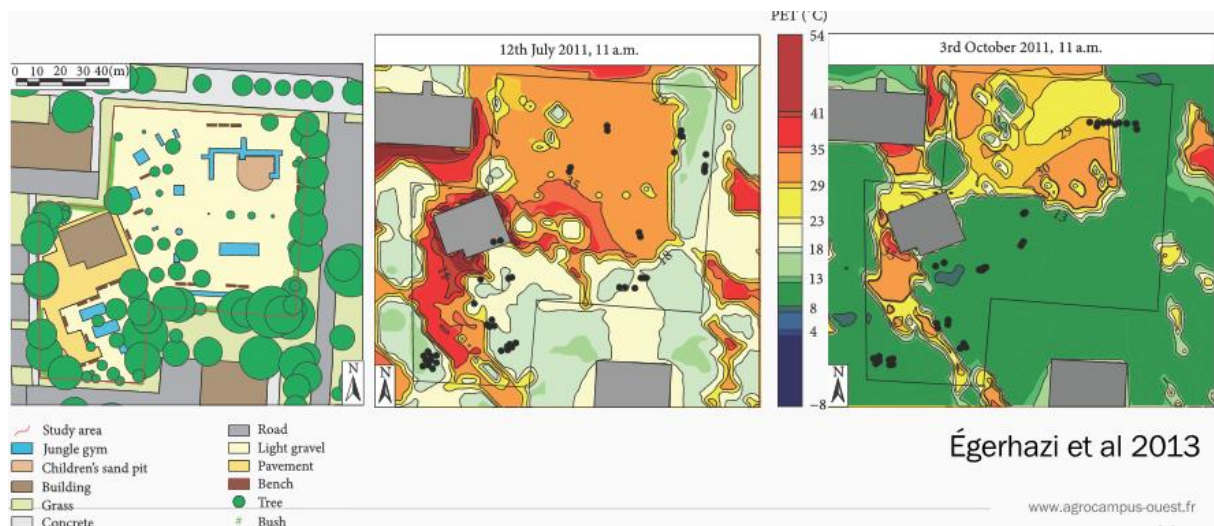
A l'heure du réchauffement climatique, la question des îlots de chaleurs urbains est de plus en plus importante. Plusieurs facteurs contribuent à cet effet comme le bâti, leur organisation, la densité, la chaleur générée par l'activité, la minéralité, l'albédo des matériaux, le scellement des surfaces, la pollution de l'air.

Il a été démontré que la végétation permet de réduire la chaleur grâce à la transpiration et à l'ombre (Figure 27), de même, la présence d'eau.



**Figure 27 : L'arbre, un outil contre les ilots de chaleur (13)**

Il est possible d'évaluer le microclimat qui sera présent dans un aménagement en fonction de son emplacement géographique et de la saison. L'ombre peut être modélisée via des logiciels simples comme SketchUp. Les logiciels ENVI-Met et Solène-microclimat permettent par exemple d'obtenir des cartographies indiquant la température phycologique équivalente (PET) (Figure 28), l'humidité et la vitesse du vent.



**Figure 28: Modélisation de la PET d'un square en juillet et en octobre (Egerhazi et al., 2013 in Chantoiseau, 2018).**

Ces informations peuvent être utiles pour imaginer la relation qu'auront les usagers à l'environnement en fonction des saisons, d'évaluer le confort thermique, de positionner au mieux le mobilier. Cela peut par exemple permettre d'éviter qu'un très bon aménagement ne soit que très peu pratiqué à cause d'un couloir de vent ou d'une chaleur pesante.

Les modèles aérauliques permettent de modéliser les circulations d'air au sein d'un quartier et donc d'évaluer les régions d'inconfort l'hiver et de rafraîchissement l'été (Figure 29).



Figure 29 : Exemple de modélisation aéralique (Ponsar et al. 2017).

Une connaissance de l'albédo des matériaux utilisés peut aussi aider à prévoir le niveau de confort thermique.

Il est également possible de modéliser le niveau sonore qui sera émis en fonction de la vitesse et des matériaux (Annexe V : Modélisation du niveau sonore (Ponsar, 2017) En effet, une rue très bien conçue par ailleurs peut être désagréable à cause du bruit des véhicules. Sans aller jusqu'à la modélisation, une connaissance et une conscience de l'impact des matériaux (type d'enrobé, béton, pavage...), de la vitesse (moyenne, accélération, freinage) et des obstacles (plateaux, regards) peuvent aider à concevoir des aménagements plus confortables acoustiquement.

La limite de ces méthodes de simulations réside dans le savoir-faire nécessaire ou le coût engendré si cela est réalisé par un bureau externe, se pose également la question de la compatibilité des données 3D entre les logiciels de dessins et ceux de modélisation. Enfin, l'interprétation de ces résultats nécessite une certaine connaissance des comportements.

### 3.4. Analyse des comportements

Pour mieux comprendre comment un espace public fonctionne, il peut être intéressant d'étudier le comportement des usagers. En effet, l'espace créé ne convient pas forcément aux attentes des piétons et à leurs usages. Chacun interprète l'espace de manière différente (Figure 30).

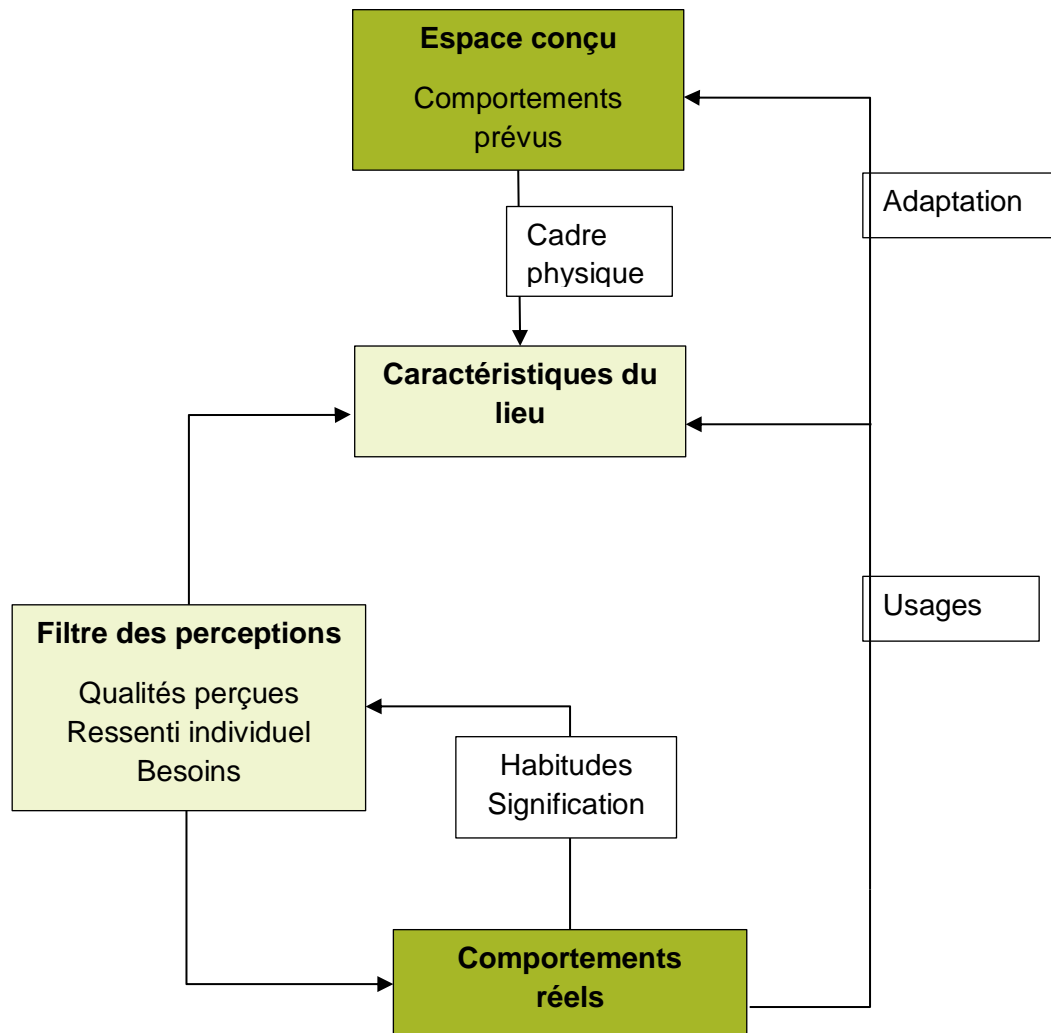
La difficulté est de rendre compte des vécus des habitants : les recueillir, les formaliser, les communiquer. Le vécu est à la fois le comportement réel et le sens que l'on donne à l'espace.

Il existe pour cela 2 méthodes : la réalisation d'enquêtes et l'observation des usages.

La première méthode permet de comprendre le ressenti, le sens que l'on donne aux espaces. On peut ainsi évaluer les sentiments de sécurité, de sureté, de confort, de plaisir, comprendre ce qui plaît et ce qui déplaît, ce que les passants ont envie d'améliorer. Cette enquête peut être l'objet d'entretiens, de journaux, de récits, de concours photos, de dessins, de cartes sur

les trajectoires. L'inconvénient de cette méthode, outre le temps qu'elle requiert, est le décalage qu'il peut y avoir entre ce qui est dit et ce qui est réellement pratiqué, tout témoignage étant nécessairement plus ou moins subjectif. Notons tout de même que cette subjectivité est importante car elle est au cœur du filtre des perceptions et du processus de décision.

La seconde permet de cerner les comportements réels, qui sont parfois en décalage à la fois avec les comportements prévus et à la fois avec ceux rapportés. L'observation peut être réalisée de manière directe (observation sur le terrain) ou indirecte (vidéo), de façon ponctuelle ou en immersion pendant plusieurs jours.



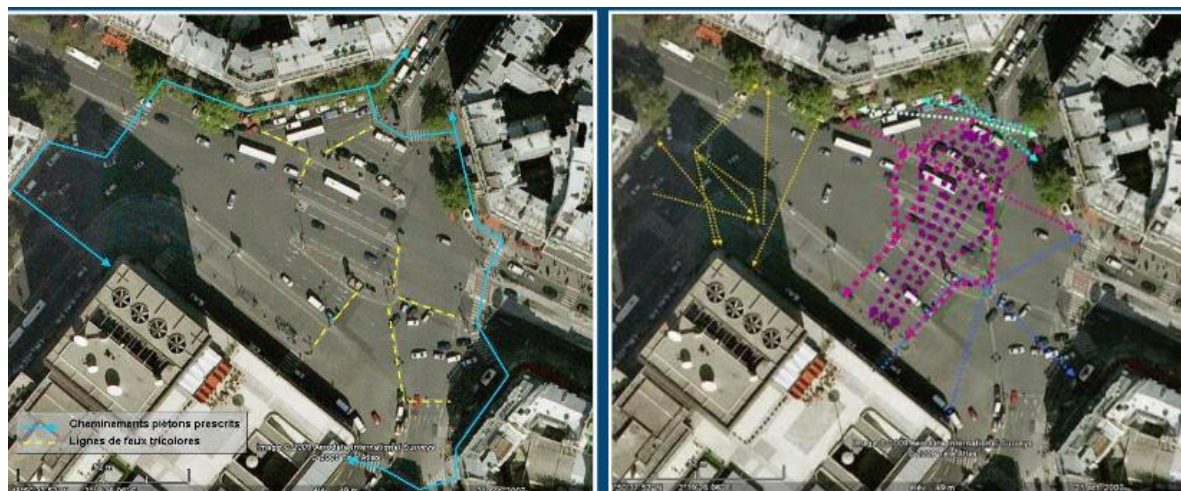
**Figure 30 : Schéma de la relation entre la conception d'une espace et les usages qui en sont fait (Kowalski, 2018)**

Il est important de bien mener le diagnostic habituel en paysage qui consiste à relever les caractéristiques de l'environnement matériel par des plans, coupes, schéma, photos, le plus de détails possibles sont à saisir pour comprendre toutes les informations qui peuvent être perçues, pour cerner ce que propose l'espace public aux usagers (Figure 30). Peuvent être noté les personnes (nombre, type de population, accompagnement), leurs activités (Tableau 4), leur position dans l'espace (Geisler, 2018), les traversées, les trajectoires et les lieux d'arrêt, mais aussi la façon dont ces activités sont effectuées. On peut résumer ces informations par les questions simples : qui ? où ? quand ? comment ?

**Tableau 4: Exemple de fiche de relevé des usages et usagers (Grenoble Alpes Métropole, 2017 ; Camille Kowalski, 2018) (Annexe VI: Agrandissement du tableau 4)**

Lieu: Date: Jour: Météo:	Mobilité			Marche			Repos			Rencontre			Consommation			Autres								
	Marche	Vélo	Transports en commun	Skate, trottinette, roller...	Arrêt, stationnement	Loisir, promenade, lente	Mode de déplacement utilitaire	Courir, faire du sport	Jouer	Lire	Dormir	Se reposer	Travailler	Discuter	Se rencontrer, se donner rendez-vous	Se regrouper (événements)	Boire/manger (sur l'EP)	Consommer en terrasse	Faire des achats	Aller aux toilettes	S'informer	Téléphoner	Visiter, photographier	Autre
<b>Fréquence des usages</b>	Rares																							
Réguliers																								
Nombreux																								
<b>Types d'usagers</b>	Femmes																							
Hommes																								
Bébé																								
Enfants																								
Jeunes																								
Adultes jeunes																								
Adultes âgées																								
Handicap visible																								
Personnes seules																								
Couples																								
Groupes et familles																								
Animaux																								

Le relevé peut aussi être cartographié sous forme de plans thématiques par sens (visuel, olfactif, sonore : Annexe VII: Cartes d'ambiances sonores et olfactives (Geisler, 2018). par usages, par lieu des déambulations et des traversées (Figure 31). Photographies, vidéos, croquis peuvent aussi permettre de restituer les observations.



**Figure 31: Usage prescrit et usage réel d'une place à Paris (Prochasson et al. , 2011)**

Les observations Figure 31 mettent par exemple en évidence le décalage entre la conception et les usages et soulignent le fait que le gain de temps prédomine sur la sécurité.

Il est intéressant de relever les usages informels : chemins, utilisation du mobilier, personnes assises...(Figure 32).



**Figure 32: Usages informels à Bréca. De gauche à droite : Chemin piéton informel dans un fossé, famille assise sur des souches dans un parking faute de bancs et véhicule stationné sur l'espace piéton (Camille Kowalski, Août 2018).**

Ce qui est informel ne signifie pas toujours qu'il faut que le formaliser mais cela peut révéler des manques ou des dysfonctionnements

Pour que l'observation soit complète, l'idéal est de pouvoir se rendre à différents moments ; en semaine/le week-end, l'hiver/l'été, par beau et mauvais temps.

Les limites de cette approche sont le temps que cela demande, auquel s'ajoute un certain savoir-faire pour analyser les résultats, et le fait que cela ne peut être réalisé que sur des aménagements existants.

### 3.5. Evaluation de la pertinence d'aménagement par l'expérimentation *in situ*

Une autre des méthodes consiste à expérimenter un projet, à créer, tester *in situ* la pertinence d'un aménagement, telle une maquette géante.

Une mise en scène est proposée (Figure 33) avec des moyens sommaires (peinture, bois, barrières...) puis l'expérimentation est suivie, les usages observés et les personnes interviewées. Cela permet de tester des lieux, de voir quelle est la configuration la plus appropriée, ce qui a le plus de succès, qui est le plus fréquenté. Le concepteur n'arrive pas en étant le sachant : « telle chose doit être implantée ici » mais test plusieurs hypothèses, recueille le retour des passants, des commerçants, évalue si le lieu est propice ou non. A la fin de l'expérimentation, le groupe de travail décide de renoncer à l'idée, de tester une nouvelle scénographie ou de réaliser le projet en dur (Grenoble Alpes métropole, 2017)



**Figure 33: Aménagement expérimental temporaire dans une rue de Grenoble (Grenoble Alpes métropole, 2017).**

Ce type d'expérimentation a pour objectif d'attirer l'attention sur le potentiel d'un espace, sensibilise habitants, élus et concepteurs. Le vécu et les photographies permettent d'avoir un autre regard sur l'espace, de donner une nouvelle lecture : voir des enfants jouer dans un endroit habituellement désert ou rempli de voiture peut initier des projets. C'est donner du sens aux lieux, prendre conscience du devenir possible d'un espace, en quelque sorte « Activer l'espace public ».

A Lisieux, l'expérimentation place de la République réalisée par Territoires Pionniers (Figure 34), dans l'espace bordant l'école a permis de requestionner un espace oublié qui risquait plus est de se retrouver à l'arrière d'un futur multiplexe. La rue a retrouvé sa valeur aux yeux du paysagiste, des élus, des élèves, des commerçants.



**Figure 34: Expérimentation place de la République, Lisieux, 14/10/2017 (Chénaïs, 2017).**







## Recommandations et propositions

---

Pour concevoir des espaces publics désirables pour tous les piétons, il est d'abord nécessaire d'être conscient que **les piétons ne sont pas tous les mêmes, chacun, selon des variables individuelles et contextuelles aura des perceptions et des attentes différentes**. Bien que les degrés d'attentes diffèrent, il est possible de les regrouper en cinq thématiques : **faisabilité, accessibilité, sécurité, confort et plaisir**. Plusieurs outils sont à la disposition des concepteurs pour les aider mais la mise en œuvre est encore difficile. Quels outils simples peuvent-être imaginés ? A défaut de proposer un outil numérique futuriste qui examinerait le projet, en fin de ce mémoire, une série de questionnements et une suggestion d'évolution des pratiques sont proposées (Figure 35) :

### Prendre en compte les différents usagers, ...

- Du promeneur au travailleur pressé
- De l'enfant à la grand-mère
- Du solitaire au groupe
- De l'habitué des lieux au nouveau
- Des baskets aux roulettes

### ...leur besoins et aspirations, ....

- Le chemin est-il court, rapide, direct ?
- Est-il accessible/confortable ?
- Est-on et se sent on en sécurité, en sureté ?
- Quelles vues, textures, ressentis, sons, odeurs, goûts, sont proposés ?
- Le corps et l'esprit sont-ils en confort ?
- Quelle signification a l'espace ? Offre-t-il des usages multiples ?

### ...en ayant une vision des différents contextes temporels :

- Jour/nuit
- Météo, saisons
- Week-end/semaine
- Dans 1 an, 10 ans, 20 ans ?

Les questions proposées relèvent du bon sens, la véritable proposition est celle de tendre vers une **conception consciente de l'espace public**. Elles sont une invitation à développer notre capacité de projection mentale lors de la conception et doivent nous apprendre à **faire des connexions entre les éléments de l'espace public et le vécu des usagers**. Notons qu'une attente (ex : faisabilité, accessibilité, sécurité, confort, plaisir) nécessite plusieurs réponses paysagères (ex : l'éclairage, la lisibilité, le revêtement) pour être pleinement satisfaite, et, réciproquement, une réponse paysagère peut répondre à plusieurs attentes. Ce travail ne propose donc pas de solutions toutes faites mais est **un appel à l'observation, à la recherche, à l'analyse et à la créativité** pour trouver les solutions les plus **adaptées** possibles selon chaque espace.

Certaines des positions figure 35 ne sont pas réalisables pour de **nouveaux quartiers** (concertation, expérimentation), prédire les usages dans un nouveau quartier est donc plus compliqué, cela constitue une piste de recherche possible, notamment sur le volet « souplesse » à donner à l'aménagement. L'architecture est une partie qui n'a pas été traitée mais c'est aussi un des points clés dans la perception de l'espace.



Figure 35 : Perspectives d'évolution des pratiques (Kowalski, 2018).



## Conclusion générale

Cette étude nous a permis de montrer l'importance de la marche dans la société à venir. On ne peut réduire la marche à un mode de transport écologique, c'est aussi un enjeu de mobilité, de santé, économique, social. Elle possède à la fois des **bénéfices individuels et collectifs**.

La marche c'est aussi **le corps dans l'espace**. Elle est une expérience profondément humaine, marcher c'est mettre en mouvement son corps et son esprit, c'est expérimenter le monde extérieur, c'est donner du sens et c'est permettre la cohésion sociale d'une ville, d'un village : le piéton est l'homme de l'ouverture par excellence. Cette expérience du corps dans l'espace est aussi la source des freins à la marche, **il ne suffit pas d'un trottoir pour marcher : avancer, se repérer et se sentir bien, quels que soient les lieux et les circonstances, est loin d'être évident**. L'on pourrait faire un parallèle avec la voiture, nous n'avons qu'à concevoir une route assez large pour qu'elle soit présente, le moteur fournit l'énergie, le GPS la direction, la climatisation le confort, l'habitacle la sécurité. **Le piéton n'est pas un véhicule comme les autres**.

Le taux de déplacements s'effectuant à pied est en augmentation, mais à cause de la distance des trajets à effectuer, **il ne sera pas possible de dépasser un certain pourcentage de déplacements à pied**. L'objectif n'est donc pas tant de favoriser la quantité des déplacements à pied mais leur **qualité** et la **complémentarité** avec les autres modes. Favoriser la marche c'est aussi permettre des places de stationnement un peu plus loin des habitations et des commerces et favoriser l'accès aux transports collectifs. Considérer la marche comme **la clé de voûte de la mobilité**, c'est sortir de la vision manichéenne piétons *versus* véhicules. Ce travail est restreint à la question des piétons mais il est indispensable de **prendre en compte l'ensemble des modes de déplacements**. Il faut concilier le piéton avec les transports en commun et la voiture, mais aussi avec le vélo qui prend une place de plus en plus importante.

Une démarche globale appuyée par différentes méthodes a été proposée, le temps du projet étant de plusieurs années, et certaines méthodes étant encore peu pratiquées par les paysagistes, il n'a pas été possible de tester les propositions sur l'ensemble d'un projet, cela constitue la principale piste de recherche à mener. **Ce n'est seulement qu'après avoir expérimenté la démarche que celle-ci pourra être confirmée**.

La question de l'**éducation** n'a pas été abordée mais la sensibilisation du public fait sans doute partie d'une des clés du développement de la marche. Cela représente une question à part entière en sociologie qu'il serait intéressant de traiter.

De la même façon que nous ne pouvons comprendre la marche que par une approche pluridisciplinaire, nous ne pouvons agir que par un **engagement collectif** : Etat, mairies, urbanistes, architectes, paysagistes, entreprises, commerçants, parents... (**Erreur ! Source du renvoi introuvable**). Faut-il revoir la règle des marchés publics ? Faut-il prendre des mesures incitatives plus importantes ?

Le rôle du paysagiste continue d'évoluer à travers notre histoire contemporaine, les missions de demain sont à inventer. Nous pourrions nous demander **quel pourrait être, au-delà de la conduite opérationnelle classique du projet, le rôle le paysagiste de demain pour permettre une prise en compte plus généreuse du piéton dans l'espace public**.

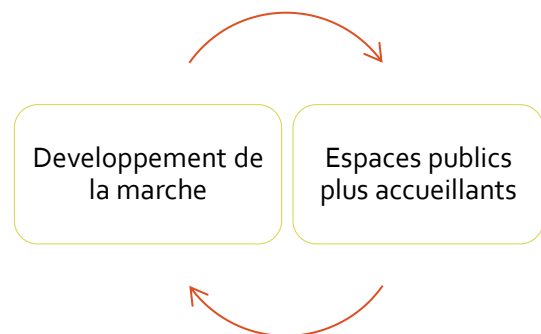


Figure 36: Cercle vertueux des pratiques et politiques piétonnes (Kowalski,2018)



## Bibliographie

---

**ADEUS, 2016.** *Observatoire de la mobilité 2015 en chiffres* [en ligne]. Strasbourg : ADEUS, septembre 2016. Les notes de l'ADEUS, n°211. ISSN 2109-0149. Disponible à l'adresse : [http://www.adeus.org/productions/les-notes-de-ladeus-ndeg211-deplacement/files/rapport\\_odd2016\\_web.pdf](http://www.adeus.org/productions/les-notes-de-ladeus-ndeg211-deplacement/files/rapport_odd2016_web.pdf) [Consulté le 17/08/2018].

**ALFONZO, Mariela, 2005.** To Walk or Not to Walk? The Hierarchy of Walking Needs. In : *Environment and Behavior*. 01 novembre 2005. Vol 37, Issue 6, pp. 808 – 836.

**AMAMOU, Ines, 2016.** *Enfant, espace public et ambiances. Observations au sein des espaces de jeu.* In : *Ambiances tomorrow, 3rd International Congress on Ambiances, Volos, Grèce, 09/2016* [en ligne]. University of Thessaly, septembre 2016, p.45-50, <hal-01404379> Disponible à l'adresse : <http://www.ambiances.net/congresses/volos-2016-international-congress-future-ofambiances.html> [Consulté le 15/07/2018].

**AUCAME, 2017.** *1ères rencontres de la mobilité : Les actes, Caen, 06/12/2017* [en ligne]. Caen : Aucame, février 2017. 24p. Disponible à l'adresse : [http://www.aucame.fr/web/publications/OpenData/fichiers/Obs\\_MOB\\_CR\\_RencontresMOB-01.pdf](http://www.aucame.fr/web/publications/OpenData/fichiers/Obs_MOB_CR_RencontresMOB-01.pdf) [Consulté le 20/08/2018].

**BERGOGLIO, Jorge Mario, 2015.** *Loué sois-tu ! Sur la sauvegarde de la maison commune.* Paris : Téqui, 18 juin 2015. 144p. ISBN : 9782740318201.

**BERTRAND, Jean-Michel, 1979.** Les espaces vécus et les structures du tissu urbain. In : *L'espace vécu, Colloque tenu à Rouen, les 13 et 14 octobre 1976.* Caen : Université de Caen, 1979, 275 p.

**BILLARD, Valérie, HIRON, Benoit, et al., 2010.** Les traversées des piétons, In : *Amélioration de la sécurité des usagers vulnérables* [en ligne]. Certu, novembre 2010. 4p. Fiche n°1. Disponible à partir de l'adresse : [www.securite-routiere.gouv.fr](http://www.securite-routiere.gouv.fr) [Consulté le 20/08/2018].

**BREST METROPOLE, 2017.** *Plan piéton* [en ligne]. Brest : Direction des déplacements, Brest métropole, octobre 2017. 39p. Disponible à l'adresse : <http://transitioncitoyennebrest.info/wp-content/uploads/2018/01/transitioncitoyennebrest.info-donnez-votre-avis-sur-le-plan-pieton-jusquau-31-janvier-plan-pieton-brest-metropole-version-concertation.pdf> [Consulté le 14/05/2018]

**BRETON (LE), David, 2001.** Chemins de traverse : éloge de la marche. In: *Quaderni*, [En ligne]. Printemps 2001, n°44, Les industries de l'évasion. p. 5-16. DOI : <https://doi.org/10.3406/quad.2001.1478>.

**CAPEL, Horacio, 1975.** L'image de la ville et le comportement spatial des citadins. In: *Espace géographique* [en ligne]. Tome 4, n°1, p. 73-80. Disponible à l'adresse : [https://www.persee.fr/doc/spgeo\\_0046-2497\\_1975\\_num\\_4\\_1\\_1539](https://www.persee.fr/doc/spgeo_0046-2497_1975_num_4_1_1539) [Consulté le 05/05/2018].

**CAUDRON, Damien, DESCROUX, Thibaut, 2016.** *Enquête déplacements 2015 de l'aire métropolitaine lyonnaise : Résultats sur le Scot de l'agglomération lyonnaise* [en ligne]. Lyon : Syndicat mixte des Transports pour le Rhône et l'Agglomération Lyonnaise (SYTRAL), décembre 2016. 12p. Disponible à l'adresse : [http://www.urbalyon.org/AffichePDF/Enquete\\_Depacements\\_2015-cahier\\_Scot\\_agglomeration\\_lyonnaise-23173](http://www.urbalyon.org/AffichePDF/Enquete_Depacements_2015-cahier_Scot_agglomeration_lyonnaise-23173) [Consulté le 05 août 2018].

**CEREMA, 2013.** *Handicaps et usages : Handicaps mentaux, cognitifs et psychiques, quelles pistes pour améliorer l'accessibilité ?* Réédition 2017. Bron : Cerema, octobre 2013, collection connaissances, fiche n°1. 16p. ISSN :2417-9701.

**CEREMA, 2015.** *Propositions de réaménagements en faveur des piétons en ville* [en ligne]. Paris : DRIEA, mai 2015. 56p. Disponible à l'adresse : [http://www.driea.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/doc\\_reamenagements\\_pietons\\_quinzaine\\_uv\\_2015.pdf](http://www.driea.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/doc_reamenagements_pietons_quinzaine_uv_2015.pdf) [Consulté le 05/08/2018]

**CEREMA, 2018.** *Cœurs de villes et de villages accessibles à tous : Recueil de belles pratiques.* Bron : Cerema, juin 2018. 232p. Collection : Expériences et pratiques. ISBN : 978-2-37180-219-3

**CERTU, 2006.** *Accessibilité de la voirie et des espaces publics : éléments pour l'élaboration d'un diagnostic dans les petites communes.* Paris : Ministère des transports, de l'équipement, du tourisme et de la mer, juin 2006. 96p. ISBN : 2-11-096230-5

**CERTU, 2010.** *Modérer la vitesse des véhicules en ville, pourquoi ?* [en ligne]. s.l. : Certu, août 2010. Série : Zones de circulation apaisée, fiche n°4. 8p. Disponible à l'adresse : [http://www.securite-routiere.gouv.fr/content/download/3196/28112/version/1/file/Fiche\\_ZCA4\\_moderation\\_vitesse\\_cle0c166e.pdf](http://www.securite-routiere.gouv.fr/content/download/3196/28112/version/1/file/Fiche_ZCA4_moderation_vitesse_cle0c166e.pdf) [Consulté le 21/08/2018].

**CHALATI, Eleni, 2011.** *L'espace public et le marcheur : une interaction contemporaine* [en ligne]. Paris : Ecole Supérieure Nationale de Création Industrielle. Master Création et Technologie Contemporaine. 66p. Disponible à l'adresse : [https://www.ensci.com/file\\_intranet/mastere\\_ctc/etude\\_Eleni\\_Chalati.pdf](https://www.ensci.com/file_intranet/mastere_ctc/etude_Eleni_Chalati.pdf) [Consulté le 05/05/2018]

**CHANTOISEAU, Etienne, 2018.** *Bioclimatique et morphologie urbaine* [présentation PDF]. Support de cours : UC Urbain, spécialité paysage, spécialisation POP/PPST, Agrocampus Ouest, 12 octobre 2018.

**CHENAIS, 2017.** La puissance du jeu. In : *La république en Résidence* [en ligne]. Territoires pionniers. Disponible à l'adresse : <https://republiqueenresidence.files.wordpress.com/2018/03/180319-rr-publication-web.pdf> [Consulté le 17/08/2018].

**DEROUX, Clélie, 2016.** *Développer la pratique de la marche à pied dans les métropoles : enjeux et mise en place d'un programme d'actions* [En ligne]. Grenoble : Institut d'urbanisme de Grenoble - Université Grenoble-Alpes. Projet de fin d'études : Master Sciences du Territoire, Urbanisme et Projet Urbain. 86p. Disponible à l'adresse : <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01419395> [Consulté le 25/06/2018]

**EWING, Reid; HANDY, Susan, 2009.** Measuring the unmeasurable: Urban Design Qualities related to Walkability. In: *Journal of Urban Design* [en ligne]. Vol. 14, p. 65-84. DOI: 10.1080/13574800802451155. [Consulté le 28/06/2018].

**GEISLER, Elise, 2018.** *Approches sensibles de l'aménagement urbain : Enjeux et méthodes* [présentation PDF]. Support de cours : UC Urbain, spécialité paysage, spécialisation POP/PPST, Agrocampus Ouest, 11 octobre 2018.

**GRANIÉ, Marie-Axelle. 2004.** *L'éducation routière chez l'enfant : évaluation d'actions éducatives : Apports de la recherche en psychologie du développement à la compréhension de l'enfant en sécurité routière* [en ligne]. Marne la Vallée : IFSTTAR, mars 2004. Les collections de l'INRETS, n°254. 260p. ISSN 0768-9756. Disponible à l'adresse : [http://www.ifsttar.fr/fileadmin/user\\_upload/editions/inrets/Recherches/Rapport\\_INRETS\\_R254.pdf](http://www.ifsttar.fr/fileadmin/user_upload/editions/inrets/Recherches/Rapport_INRETS_R254.pdf) [Consulté le 20/07/2018].

**GRENOBLE ALPES METROPOLE, 2017.** Vivre l'espace public : usages d'aujourd'hui et de demain. In : *Aménagement de l'espace public et de la voirie* [en ligne]. Fiche n°7. Disponible à l'adresse : <https://www.lametro.fr/483-amenagement-de-l-espace-public-et-de-la-voirie.htm> [Consulté le 01/06/2018]

**HUGUENIN-RICHARD, Florence. 2010.** La mobilité des enfants à l'épreuve de la rue : Impacts de l'aménagement de zones 30 sur leurs comportements. In : *Enfances, Familles, Générations* [en ligne]. 10 septembre 2010. Numéro 12, p. 66–87. Disponible à l'adresse : <https://www.erudit.org/fr/revues/efg/2010-n12-efg3899/044393ar/> [Consulté le 18/07/2018].

**IFSTTAR, 2015.** *Comment améliorer la sécurité des piétons ?* [En ligne] Bron : IFSTTAR, janvier 2015, mise à jour septembre 2017. 13p. Dossier thématique n°6. Disponible à l'adresse : [http://www.ifsttar.fr/fileadmin/redaction/dossiers-thematiques/Mobilites/securite\\_pieton/10169\\_PIETON\\_FR\\_interactif.pdf](http://www.ifsttar.fr/fileadmin/redaction/dossiers-thematiques/Mobilites/securite_pieton/10169_PIETON_FR_interactif.pdf) [Consulté le 18/08/2018]

**INPES, s.d.** *Bouger chaque jour c'est bon pour la santé* [en ligne, flyer]. Paris : Ministère chargé de la santé. Disponible à l'adresse : [www.mangerbouger.fr/content/download/3822/101749/version/8/file/1177.pdf](http://www.mangerbouger.fr/content/download/3822/101749/version/8/file/1177.pdf) [Consulté le 26/07/2018].

**MICHAUD, Véronique, 2008.** La marche au cœur des mobilités : Une démarche innovante [en ligne]. Paris : RATP, 29 mai 2008. 69p. Disponible à l'adresse : <http://isidoredd.documentation.developpement-durable.gouv.fr/documents/dri/RMT08-009.pdf> [Consulté le 30/07/2018].

**PAPON Francis ; DE SOLERE, Régis. 2010.** Les modes actifs : marche et vélo de retour en ville. In : *La revue du CGDD - La mobilité des Français* [en ligne]. Décembre 2010. Article n°4, p65-82. Disponible à l'adresse : [http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/fileadmin/documents/shared/pdf/4\\_RevueCGDD-ENTD-article\\_4\\_les\\_modes\\_actifs-08\\_12\\_10\\_cle09f561.pdf](http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/fileadmin/documents/shared/pdf/4_RevueCGDD-ENTD-article_4_les_modes_actifs-08_12_10_cle09f561.pdf) [Consulté le 22/05/2018].

**PERRIN, Christophe, 2011.** *Études Détaillées d'Accidents (EDA): intérêt pour la compréhension du rôle de l'infrastructure.* [En ligne, diaporama]. Salon-de-Provence : IFSTTAR, 09/02/2011. Disponible à l'adresse : [http://actions-incitatives.ifsttar.fr/fileadmin/uploads/recherches/seminaires/JTR2011/0902\\_PresEDA\\_MA\\_C\\_Perrin.pdf](http://actions-incitatives.ifsttar.fr/fileadmin/uploads/recherches/seminaires/JTR2011/0902_PresEDA_MA_C_Perrin.pdf) [Consulté le 20/08/2018].

**PIOMBINI, Arnaud, 2013.** Contexte spatial des ambiances urbaines et usage des lieux. In : *Ambiances* [en ligne]. Varia, mis en ligne le 07 février 2013. Disponible à l'adresse : URL : <http://ambiances.revues.org/261> ; DOI : 10.4000/ambiances.261 [Consulté le 12/07/2018].

**PIQUET-MICHOT, Virginie, 2004.** « *Construite la ville à l'échelle du piéton, c'est concevoir plus que des trottoirs* » [en ligne]. Lyon : métropole de Lyon. Propos recueillis par Emmanuelle Lambrey le 10 mai 2004. 3p. Disponible à l'adresse : <https://www.millenaire3.com/content/download/4819/84780> [Consulté le 12/04/2018]

**PONSAR, Luce, COUTURIER Béatrice et al., 2017.** *Confort thermique en milieu urbain : Quelques outils disponibles pour l'aide à la décision ?* [en ligne] Cerema et Grand Lyon la métropole. Disponible à l'adresse : [https://www.cerema.fr/system/files/documents/2017/09/carnets\\_fevrier2016\\_vf\\_cle7a1f49.pdf](https://www.cerema.fr/system/files/documents/2017/09/carnets_fevrier2016_vf_cle7a1f49.pdf) [Consulté le 25/08/2018].

**PROCHASSON, François, MAESTRACCI, Marion, LOUVET, Nicolas, 2011.** *Sécurité des piétons dans un espace public de transport : Une affaire d'aménagement et d'ambiance.* [En ligne, diaporama]. Paris : CCFA, 04/04/2011. Disponible à l'adresse : [http://certu.info/cdrom/cd-FSR2011/diaporamas/FSR\\_20110404\\_Etude%20Prospective\\_ProchassonMaestracciLouv FormatDiffusable.pdf](http://certu.info/cdrom/cd-FSR2011/diaporamas/FSR_20110404_Etude%20Prospective_ProchassonMaestracciLouv FormatDiffusable.pdf) [Consulté le 22/08/2018].

**RABAU, Mathieu, 2015.** *La mobilité à pied en milieu urbain* [en ligne]. Lille : Cerema Nord-Picardie, 10/02/2015. 29p. Disponible à l'adresse : [http://voiriepour tous.cerema.fr/IMG/pdf/3\\_Voirie\\_pour\\_tous\\_10-02-2015\\_La\\_Marche\\_Urbaine\\_cle249368.pdf](http://voiriepour tous.cerema.fr/IMG/pdf/3_Voirie_pour_tous_10-02-2015_La_Marche_Urbaine_cle249368.pdf) [Consulté le 5 août 2018].

**ROUSSEAU, Jean-Jacques, 1782.** *Les rêveries du promeneur solitaire.* Paris : Le livre de poche, 2001. Collection classique. 224p. ISBN-10: 2253160997.

**SABLET (De), Michel, 1988.** *Des espaces urbains agréables à vivre : Places, rues, squares et jardins.* Paris : Le Moniteur. 1 vol. 255 p. ISBN : 2-281-15104-2.

**SDES (Service de la donnée et des études statistiques). 2010.** *Enquête nationale transports et déplacements de 2008.* [Documents Excel]. Disponible à l'adresse : <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/transports/trv/deplacement-mobilite/mobilite-reguliere-locale.html> [Consulté le 20 mai 2018].

**TERRIN, Jean Jacques.** *Le piéton dans la ville : l'espace public partagé. Walking in the city, sharing public space.* Edition bilingue français et anglais. Marseille : parenthèses, 2011. 288p. Collection : La ville en train de se faire. ISBN 978-2-86364-228-3.

**THOMAS, Rachel, 2000.** *Ambiances publiques, mobilité, sociabilité : approche interdisciplinaire de l'accessibilité piétonnière des villes* [en ligne]. Nantes : Université de Nantes. Thèse de doctorat, sociologie. 331p. Disponible à l'adresse : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00514432> [Consulté le 10/07/2018].

**TORRES, Juan, 2012.** *Mobilité quotidienne et design urbain : la transposition du modèle Quartiers verts à Montréal: Note de recherche.* In : *Vertigo* [En ligne]. Hors-série 11. 5p. Disponible à l'adresse : <https://journals.openedition.org/vertigo/11773#tocto1n2> [Consulté le 17/05/2018].

**VICTOR, Nadja, 2016.** *Evaluation des déplacements piétons quotidiens : Application à la ville de Luxembourg* [En ligne]. Lyon : Université de Lyon. Thèse de doctorat, Sociologie. 430p. Disponible à l'adresse : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01577175/file/These-VICTOR-Nadja-2016.pdf> [Consulté le 05/05/2018].

**ZEKRI, Elyes, 2010.** *Caractérisation environnementale et comportementale des parcours piétonniers en milieu urbain* [en ligne]. Nantes : Ecole polytechnique de l'Université de Nantes. Thèse de doctorat Discipline : Sciences pour l'ingénieur, Spécialité : Architecture. Disponible à partir de l'adresse : <http://archive.bu.univ-nantes.fr> [Consulté le 10/07/2018]

*Loi n° 2005-102 du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées*, In : *Legifrance* [en ligne]. Dernière modification : 9 octobre 2016. Disponible à l'adresse : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000809647> [Consulté le 28/05/2018]



## Sitographie

---

- (1) **MILAM, s.d.** *Voyager au moyen-âge*. [en ligne]. Disponible à l'adresse : <http://milam.free.fr/voyage.htm> [Consulté le 05 août 2018]
- (2) **XTOF, s.d.** *Pourquoi se déplacer en vélo* [en ligne] Disponible à l'adresse : <http://xtof.ouvaton.org/wakka.php?wiki=PourquoiSeDeplacerEnVelo>
- (3) **TWISTO, s.d.** *Mon itinéraire. Twisto* [en ligne]. Disponible à l'adresse : [https://www.twisto.fr/se-deplacer/itineraires/mon-itineraire.html?no\\_cache=1](https://www.twisto.fr/se-deplacer/itineraires/mon-itineraire.html?no_cache=1) [Consulté le 10/08/2018]
- (4) **IRIGO, s.d.** *Itinéraire. Irigo* [en ligne]. Disponible à l'adresse : <https://www.irigo.fr/1-litineraire.html> [Consulté le 10/08/2018]
- (5) **MINISTERE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOLIDAIRE, 2015.** Émissions de gaz à effet de serre en France et en Europe. *Observations et statistiques*. [en ligne] . 1<sup>er</sup> décembre 2015. Disponible à l'adresse : <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/lessentiel/ar/199/1080/emissions-gaz-effet-serre-secteur-france.html> [Consulté le 15 août 2018]
- (6) **MINISTERE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOLIDAIRE, 2010.** La pollution de l'air par les transports. *Observations et statistiques*. [en ligne] . 1<sup>er</sup> avril 2010. Disponible à l'adresse : <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/lessentiel/ar/361/1228/pollution-lair-transports.html> [Consulté le 15 août 2018]
- (7) **INSEE, 2018.** Équipement automobile des ménages en 2015 : Comparaisons régionales et départementales. In : *Institut national de la statistique et des études économiques* [en ligne]. Disponible à l'adresse : [https://www.insee.fr/fr/statistiques/2012694#tableau-TCRD\\_001\\_tab1\\_departements](https://www.insee.fr/fr/statistiques/2012694#tableau-TCRD_001_tab1_departements) [Consulté le 20/08/2018]
- (8) **SETON, s.d.** Infographie sur le handicap en France. In : *SETON* [en ligne]. Disponible à l'adresse : <https://www.seton.fr/infographie-handicap-france.html> [Consulté le 20/08/2018].
- (9) **FONDATION JEAN PIAGET, 2018.** Logique de l'adolescent : Introduction. In : *Fondation Jean-Piaget*. [en ligne]. 4 juin 2018. Disponible à l'adresse : [http://www.fondationjeanpiaget.ch/fjp/site/ModuleFJP001/index\\_gen\\_module.php?IDMODULE=49#s0000](http://www.fondationjeanpiaget.ch/fjp/site/ModuleFJP001/index_gen_module.php?IDMODULE=49#s0000) [Consulté le 12/07/2018].
- (10) **ENVIRONMENT AND ENERGY, 2018.** Favoriser la marche à pied en ville : une question plus complexe qu'il n'y paraît. In : *Iranians global networks* [en ligne]. 11 juillet 2018. Disponible à l'adresse : <https://iranians.global/favoriser-la-marche-a-pied-en-ville-une-question-plus-complexe-quil-ny-parait/> [Consulté le 03/08/2018]
- (11) **WALKSCORE, 2018.** *WalkScore* [en ligne]. Disponible à l'adresse : <https://www.walkscore.com/> [Consulté le 05/06/2018]
- (12) **COURIER DES MAIRES, 2015.** Plan de mise en accessibilité de la voirie et des espaces publics : dresser le cahier des charges. In : *Courier des maires* [en ligne]. 10 septembre 2015. Disponible à l'adresse : <http://www.courrierdesmaires.fr/53552/plan-de-mise-en-accessibilite-de-la-voirie-et-des-amenagements-des-espaces-publics-elements-pour-un-cahier-des-charges/> [Consulté le 03/08/2018].
- (13) **ARBRE EN VILLE, s.d.** *Arbre en ville* [en ligne]. Disponible à l'adresse : <http://www.arbre-en-ville.fr/larbre-en-ville/arbre-icu/> [Consulté le 16/08/2018].



# Le handicap en France



# 24%

## de la population active

(tranche d'âge 15-64 ans)

**D'après l'enquête de l'INSEE de 2007, 9,6 millions de personnes, âgées de 15 à 64 ans et vivant à domicile, sont considérées comme handicapées\***

\*(reconnaissance administrative, problème de santé de plus de 6 mois, difficultés importantes dans le déplacement, dans les activités quotidiennes, vis-à-vis du travail ou ayant eu un ou plusieurs accidents du travail au cours de la dernière année)

# 54%



## 54% sont des Femmes

# 46%



alors qu'elles ne représentent que 50,6% de la population active

## Les principaux handicaps

### 2,3 millions



Les déficiences motrices

- concernent environ 5,8% de la population active
- chez 37%, la déficience est isolée ou prédominante.

Le handicap moteur recouvre les difficultés à se déplacer ou exécuter certains gestes ou mouvements.

### 5,2 millions



Les déficiences auditives

- concernent environ 13,2% de la population active

- 4 déficients auditifs sur 5 déclarent une ou plusieurs autres déficiences

- Moins de 1% des déficients auditifs utilisent la langue des signes

### 1,7 millions



Les déficiences visuelles

- touchent environ 4,3% de la population active

- comprennent 33% de déficience légère, 55% de moyenne et 12% de profonde (dont 3,6% d'aveugles)

- 30% des déficients visuels souffrent d'un polyhandicap

### 0,7 million



Les déficiences intellectuelles

- 1,8% de la population active souffre de handicaps intellectuels (difficultés de l'apprentissage, du langage ou retards mentaux)

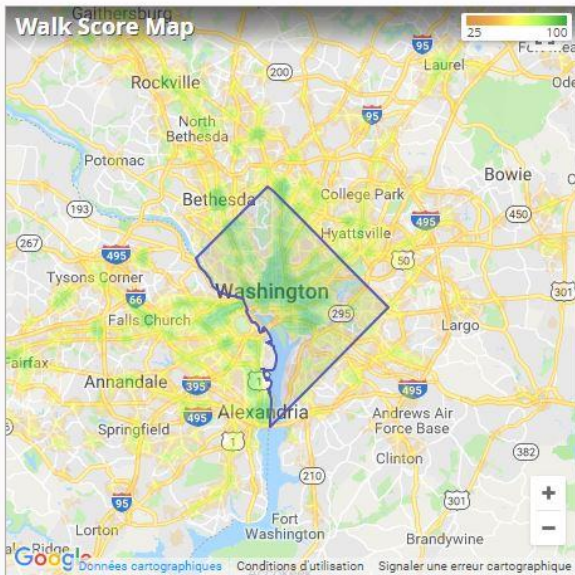


## Annexe IV : Résultat complet pour la ville de Washington D.C. (11)

Walk Score  
**77**

### Washington D.C. is Very Walkable

Most errands can be accomplished on foot.



Lincoln Memorial



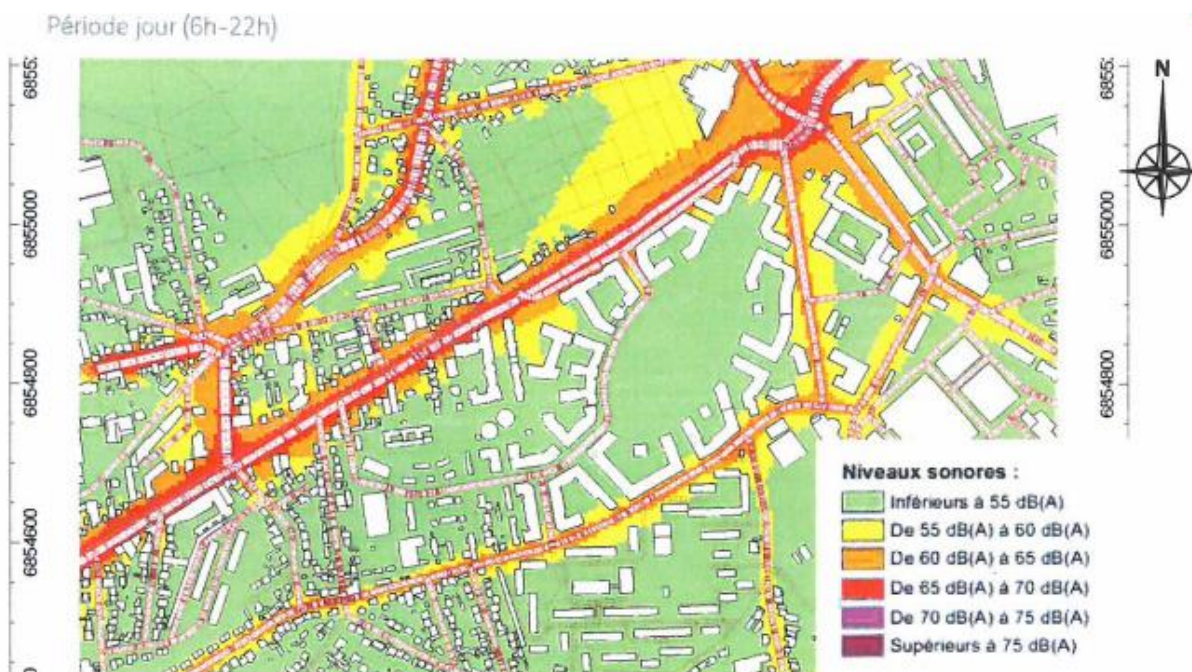
Duke Ellington School of the Arts

Washington D.C. is the 7th most walkable large city in the US with 601,723 residents.

Washington D.C. has good public transportation and is somewhat bikeable.

Find apartments in Washington D.C.'s most walkable neighborhoods: [Dupont Circle](#), [U-Street](#) and [Downtown-Penn Quarter-Chinatown](#).

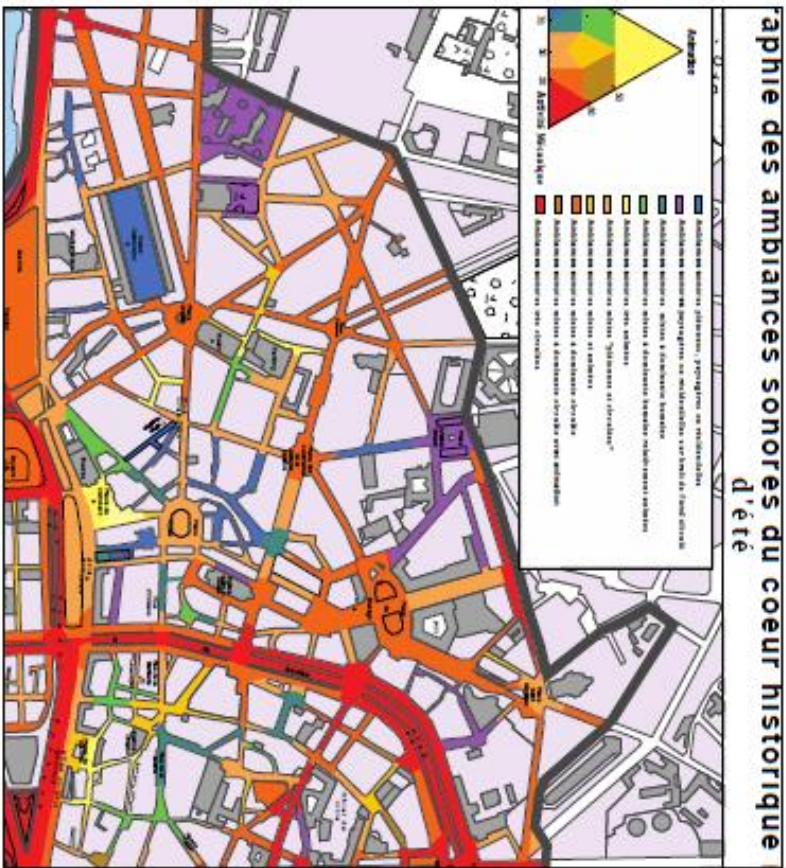
## Annexe V : Modélisation du niveau sonore (Ponsar, 2017)



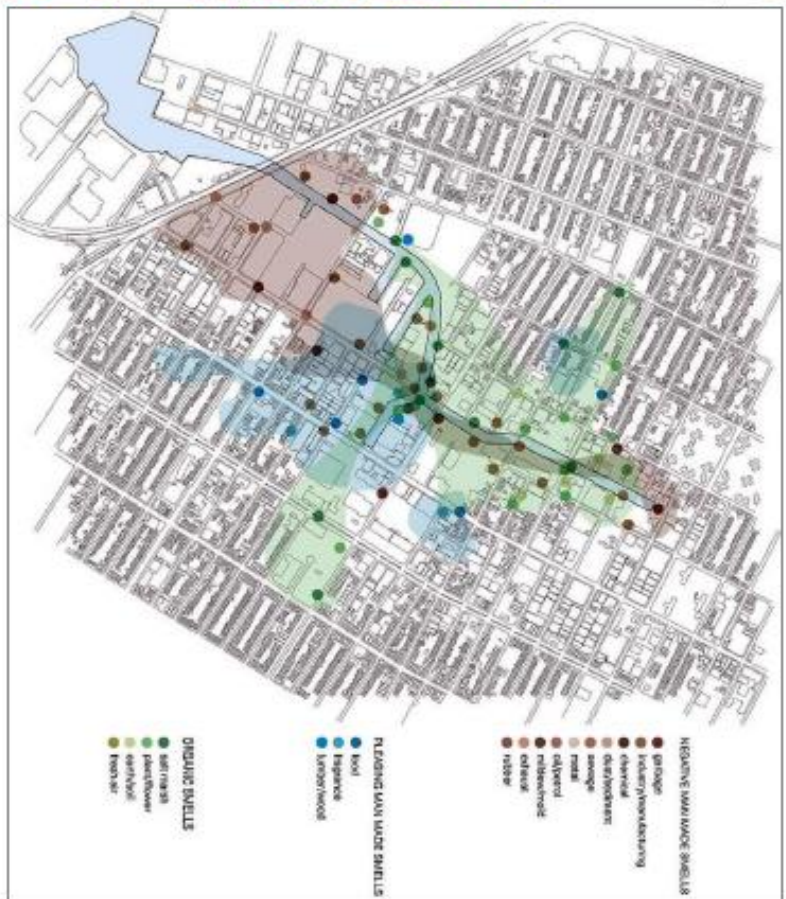
[www.clamart.fr/fileadmin/clamart/MEDIA/.../Modelisation\\_accoustique.pdf](http://www.clamart.fr/fileadmin/clamart/MEDIA/.../Modelisation_accoustique.pdf)



Annexe VII: Cartes d'ambiances sonores et olfactives (Geisler, 2018).



Carte des ambiances sonores du centre de Nantes, 1995  
Alain Léobon




Carte olfactive de Gowanus (Brooklyn, N-Y), 2016  
Annie Barrett Studio







	Diplôme : Ingénieur en Paysage Spécialité : Paysage Spécialisation / option : Paysage Opérationnalité et Projet. Enseignant référent : Emeline Escats-Guillou
Auteur(s) : Camille KOWALSKI Date de naissance* : 14 février 1995	Organisme d'accueil : Atelier 360° Adresse :
Nb pages : 42p. Annexe(s) : 7	Le Moulin du Bois Rivaud,
Année de soutenance : 2018	44810, Héric Maître de stage : Alain Berhault
Titre français : Le piéton dans l'espace public Titre anglais : Pedestrians in public spaces.	
Résumé (1600 caractères maximum) :  Après avoir longtemps été délaissée, la question des piétons et de la marche constitue aujourd'hui une attente sociale et une préoccupation grandissante dans les projets d'aménagements. Pourtant l'espace public ne leur est pas toujours adapté. A travers une étude pluridisciplinaire, ce mémoire propose une analyse du piéton et de ses besoins dans l'objectif de planifier et concevoir des espaces qui leur soit désirables. Ce travail met en avant le rôle clé des piétons dans la ville, la diversité des individus, des usages, des attentes et tente de proposer une évolution méthodologique des pratiques de conception.	
Abstract (1600 caractères maximum) :  After having been ignored a long time, the issue of pedestrians and walking is now a social expectation and a growing concern in development projects. However, the public space is not always adapted to pedestrians. Through a multidisciplinary study, this dissertation proposes an analysis of pedestrians and their needs in order to plan and design spaces that are desirable to them. This work highlights the key role of pedestrians in the city, the diversity of individuals, uses and expectations and attempts to propose a methodological evolution of design practices.	
Mots-clés : Piétons ; espace public ; aménagement urbain ; conception ; accessibilité ; marchabilité ; perception ; usages. Key Words: Pedestrians; public spaces; urban design; design; accessibility; walkability; perception; practices.	

\* Elément qui permet d'enregistrer les notices auteurs dans le catalogue des bibliothèques universitaires