

IFSTTAR - Unité Mécanismes des Accidents (MA)

Marie-Axelle GRANIE

Thierry BRENAC

Cécile COQUELET

Marie-Claude MONTEL

MARJORIE PANNETIER

CETE Méditerranée

Marine MILLOT

Franck MONTI

**PIETONS, ENVIRONNEMENTS URBAINS ET DECISIONS DE TRAVERSEE
— PETRA —**

PEDESTRIANS, URBAN ENVIRONMENTS AND CROSSING DECISION

Rapport final

N° contrat FSR : 2009/MP/15

Date de démarrage : 01/02/2010

Durée du contrat : 24 mois

Nom du responsable FSR : Benoît Hiron

Confidentialité : non

Date : 1^{er} mars 2012

Résumé

Notre hypothèse de recherche est que la présence d'un certain nombre d'éléments dans l'environnement - et leur type - va influencer les prises d'informations sur la situation de traversée et la prise de décision de traversée. Nous faisons également l'hypothèse qu'une telle organisation conceptuelle varie en fonction du niveau d'expérience acquise par l'individu, en tant que piéton et en tant que conducteur.

Dans une démarche inductive puis hypothético-déductive, cette recherche explore l'activité de traversée de chaussée des piétons et se centre sur la question du recours aux représentations mentales des environnements de voiries urbaines que les piétons développent et sur les attentes qu'ils leurs associent en terme d'interprétation des intentions des conducteurs et d'évolution de la situation.

Mots clés : piéton – traversée – environnement bâti – perception – décision – expérience

Table des matières

RESUME.....	2
LISTE DES FIGURES	5
LISTE DES TABLEAUX.....	5
CHAPITRE 1. ETAT DE L'ART ET OBJECTIFS	6
1. DECALAGE ENTRE COMPORTEMENTS ATTENDUS DU PIETON ET COMPORTEMENTS REELS	7
2. COMPETENCES EN JEU LORS DE LA TRAVERSEE.....	8
2.1. CHOIX DU SITE DE TRAVERSEE.....	8
2.2. STRATEGIES DE PRISES D'INFORMATIONS SUR LE TRAFIC	8
2.3. ESTIMATION DES ECARTS TEMPORELS	9
2.4. PERCEPTION DES INTENTIONS D'AUTRUI.....	9
3. PRISE EN COMPTE DE L'ENVIRONNEMENT DANS LA PRISE DE DECISION.....	11
3.1. CLASSES DE SITUATIONS DE CONDUITE CHEZ L'AUTOMOBILISTE	11
3.2. LES SCHEMES PIETON : DE LA REPRESENTATION MENTALE AU COMPORTEMENT EFFECTIF.....	12
4. UNE MEILLEURE COMPREHENSION DE LA TACHE DE TRAVERSEE.....	14
5. ENVIRONNEMENT ET COMPORTEMENTS DES PIETONS	16

6. OBJECTIFS	17
CHAPITRE 2. ETUDE QUALITATIVE PREALABLE	20
1. POPULATION.....	21
2. MATERIEL.....	21
3. PROCEDURE	22
4. RESULTATS SUR LA DESCRIPTION DES ENVIRONNEMENTS.....	25
4.1 ENVIRONNEMENTS AGREABLES POUR TRAVERSER	25
4.2. ENVIRONNEMENTS DESAGREABLES POUR TRAVERSER	26
4.3. ENVIRONNEMENTS FACILES POUR TRAVERSER	27
4.4 ENVIRONNEMENTS DIFFICILES POUR TRAVERSER	29
5. ETIQUETAGES ET INFERENCES.....	32
5.1. LES ETIQUETTES DONNEES AUX ENVIRONNEMENTS	32
5.2. LA PRODUCTION D'INFERENCES A PARTIR DU MATERIEL PRESENTE.....	35
5.3. EFFET DES INTERACTIONS LORS DES FOCUS GROUPS SUR LES PERCEPTIONS	37
6. CONCLUSION	38
CHAPITRE 3. EXPERIMENTATION	41
1. METHODOLOGIE	41
1.1. DEFINITION DES CONFIGURATIONS D'ENVIRONNEMENT ET CHOIX DES SITES.....	41
1.2. CONSTRUCTION ET PRE-TEST DU MATERIEL, DU PROTOCOLE ET DE LA GRILLE D'ENTRETIEN	43
1.3. PROTOCOLE EXPERIMENTAL ET PROTOCOLE D'ENTRETIEN	45
1.3.1. <i>Protocole expérimental</i>	45
1.3.2. <i>Protocole d'entretien</i>	46
1.4. POPULATION	48
2. TRAITEMENT QUANTITATIF DES RESULTATS.....	50
2.1. RESULTATS CONCERNANT LES SCORES D'AGREMENT ET DE SECURITE RESSENTIE.....	50
2.1.1. <i>Nature des données obtenues</i>	50
2.1.2. <i>Différences entre sites</i>	50
2.1.3. <i>Différences entre groupes de participants</i>	55
2.2. INFLUENCE DE L'ENVIRONNEMENT SUR LA DECISION DE TRAVERSER.....	57
2.2.1. <i>Aspects méthodologiques</i>	57

2.2.2. Résultats	62
3. ANALYSE QUALITATIVE	66
3.1. METHODE D'ANALYSE.....	66
3.2. RESULTATS.....	69
3.2.1. Les arguments utilisés pour les premières explications de traversée.....	69
3.2.2. Portrait des environnements présentés : détails des arguments utilisés	70
4. DISCUSSION	81
4.1. INFLUENCE DE L'ENVIRONNEMENT SUR LA DECISION DE TRAVERSEE	81
4.2. PRISE D'INDICES SUR L'ENVIRONNEMENT ET INFERENCES	83
4.2.1. Importance des indices environnementaux.....	83
4.2.2. Productions d'inférences.....	85
4.3. SPATIALISATION ET ETIQUETAGE.....	87
4.3.1. Utilisation d'étiquettes	87
4.3.2. Spatialisation.....	89
4.4. UNE LECTURE ROUTIERE DE L'ENVIRONNEMENT	90
4.5. DIFFERENCES ENTRE GROUPES	92
4.6. ASPECTS METHODOLOGIQUES.....	92
5. PISTES DE RECHERCHE ET RECOMMANDATIONS	93
5.1. PERSPECTIVES DE RECHERCHES	93
5.2. RECOMMANDATIONS POUR L'AMENAGEMENT	94
6. PUBLICATIONS ET COMMUNICATIONS ISSUES DU PROJET	95
REFERENCES CITEES	97
ANNEXES	102
ANNEXE 1. LISTE DES REFERENCES DE L'ETAT DE L'ART.....	103
ANNEXE 2. PLANCHES DES ENVIRONNEMENTS SELECTIONNES POUR L'EXPERIMENTATION.....	116
ANNEXE 3. GRILLE D'ANALYSE DE CONTENU DES ENTRETIENS.....	120
ANNEXE 4. TABLEAU D'ANALYSE DE CONTENU DES ENTRETIENS RELATIFS AU SITE « CENTRE-VILLE » ..	123

Liste des figures

Figure 1. Exemple de planche présentant les vues gauche, centrale et droite.....	22
Figure 2. Exemples d'environnements agréables.....	26
Figure 3. Exemples d'environnements désagréables.....	27
Figure 4. Exemples d'environnements faciles.....	28
Figure 5. Exemples d'environnements difficiles.....	30
Figure 6. Exemple de planche présentée aux participants : Site « zone commerciale ».....	43

Liste des tableaux

Tableau 1. Environnements choisis en réponse aux 4 questions posées dans les deux focus groups.....	25
Tableau 2. Étiquettes les plus fréquemment utilisées, par ordre décroissant de fréquence.....	33
Tableau 3. Fréquences d'apparition des groupes d'étiquettes et étiquettes utilisées dans les focus groups.....	34
Tableau 4. Fréquences d'apparition décroissante des inférences, classées en fonction de leur objet et de leur résultat.....	36
Tableau 5. Fréquence des types de formulations des inférences.....	37
Tableau 6. Répartition des individus des deux sexes dans les trois groupes observés.....	48
Tableau 7. Données descriptives sur les distributions empiriques des scores d'agrément.....	50
Tableau 8. Données descriptives sur les distributions empiriques des scores de sécurité ressentie.....	53
Tableau 9. Modélisation de la réponse relative à la décision de traverser au moyen d'une régression logistique à effets aléatoires, résultats principaux (observations : $n = 385$; clusters : $q = 77$).....	63
Tableau 10. Modélisation de la réponse relative à la décision de traverser au moyen d'une régression logistique à effets aléatoires, modèle ne comportant que la variable de site et les effets aléatoires (observations : $n = 385$; clusters : $q = 77$).....	64
Tableau 11. Probabilités (en %) de décision de traverser pour les différents sites, pour un individu moyen, pour les différents sites (probabilités estimées au moyen du modèle comportant la variable de site et l'effet aléatoire lié aux clusters).....	65
Tableau 12. Proportion de décision de traversée (réponse OUI).....	69
Tableau 13. Nombre de sujets n'ayant recours ni à des étiquettes, ni à la spatialisation, ni à des appellations de l'infrastructure.....	90

Chapitre 1.

Etat de l'art et objectifs

Le piéton est une personne se déplaçant à pied, en marchant ou en courant, par opposition à celui qui utilise un véhicule. Sa vitesse est de l'ordre du mètre par seconde (5km/h environ). La marche est le mode de déplacement le plus ancien. Il est remis au goût du jour sous l'étiquette de « mode doux », dans le cadre de la lutte contre les gaz à effets de serre émis par les véhicules à moteurs.

Une recherche de Carré et Julien (2000) a montré que les citoyens marchent plus que ce que révèlent les enquêtes transports, tant en durée, qu'en distance : près de 2km par jour dans les *espaces publics de surface*, hors réseau de transport. L'étude montre que l'activité piéton de l'adulte francilien se répartit sur une multiplicité de séquences correspondant principalement aux transitions entre modes de transport public et que, lors de cette activité, la durée d'exposition aux risques de la circulation, autrement dit la durée de traversée de chaussée, correspond à 10% du temps de marche, c'est-à-dire 3mn18s par jour (13,5% pour les moins de 18 ans et 16,2% chez les plus de 60 ans), chaque traversée durant en moyenne 7 secondes, qu'elle soit dans ou hors aménagement.

Même si la phase d'exposition ne constitue qu'une faible part du temps de déplacement, 535 piétons ont été tués dans des accidents de la route en France en 2006 (Giraud, 2008). En ville, les piétons représentent 28% des tués. Les personnes âgées sont surreprésentées parmi les tués et les moins de 15 ans parmi les blessés ; 2/3 des accidents de piétons ont lieu pendant la traversée, dont plus de la moitié sur un passage piéton (ONISR (Observatoire National Interministériel de Sécurité Routière), 2008).

Cependant, peu de recherches ont étudié de façon centrale le piéton, et encore moins permettent de dire quels sont les critères qui président à la décision de traversée chez le piéton

(cf. liste des références de l'état de l'art en annexe 1). Des travaux récents montrent pourtant un décalage entre ce que l'aménagement et les aménageurs prévoient comme comportement de la part du piéton et le comportement réel de celui-ci. Comprendre ce décalage, et notamment comment l'environnement de déplacement influence la décision de traversée chez le piéton devient un enjeu fort, à la fois en termes de prévention des accidents qu'en termes d'aménagement de la voirie.

1. Décalage entre comportements attendus du piéton et comportements réels

Les recherches menées au plan national et international montrent que les problèmes de représentations, de visibilité, d'attentes réciproques et d'influence de l'aménagement sur ces différents éléments ont des effets directs et indirects sur l'accidentologie des piétons.

La recherche sur « Flux automobile et sécurité des piétons » de Magistram (Bres, 2006) montre que certaines morphologies de voies influencent les comportements des usagers, automobilistes et piétons. La répartition spatiale entre chaussée et trottoir suggère par exemple aux usagers (automobilistes et piétons) l'usage principal de la voie et régule ainsi les comportements, notamment la vitesse des automobilistes. Il peut alors y avoir une contradiction entre l'usage de la voie par les conducteurs et les pratiques d'une vie de quartier par les piétons, ce dysfonctionnement d'échelle et d'usages étant confirmé par l'analyse des données d'accidents.

Une étude de sécurité des déplacements, menée par le CETE Méditerranée et le CERTU sur quatre villes (Toulouse, Nantes, Metz et Grenoble) (Millot, 2008), a permis d'identifier les spécificités d'insécurité de quatre quartiers en rénovation urbaine, avant réaménagement. Ceux-ci témoignent d'une accidentologie piétonne plus importante et plus grave, avec davantage d'enfants impliqués que dans les autres quartiers. De plus, les accidents surviennent aussi sur la voirie locale, censée être préservée de la circulation. Les inadéquations entre la conception et l'aménagement de l'espace public de ces quartiers - accessibilité routière, prégnance de la voiture dans l'espace public (notamment au niveau du stationnement), gabarits de voie très larges - et les usages qui en sont faits - forte mobilité piétonne, forte appropriation de l'espace public par les habitants, population très jeune - expliquent en grande partie ces spécificités d'insécurité des déplacements.

Cela nous amène à nous intéresser aux déterminants du comportement des piétons en situation de traversée, et notamment ceux liés à l'aménagement, afin de mieux appréhender les décalages possibles entre le comportement attendu sur des voies aménagées et le comportement effectif du piéton sur ces voies

Il convient ainsi de revenir sur l'activité de traversée.

2. Compétences en jeu lors de la traversée

L'activité du piéton en termes de critères de prises de décision n'est que très peu abordée dans la littérature. Les recherches se sont centrées sur le comportement du piéton, son observation, et son adéquation avec les règles routières (Rosenbloom, Nemrodov, & Barkan, 2004; Van der Molen, 1983) ; sur les compétences et capacités en jeu dans le comportement piéton dans un objectif d'amélioration des performances des populations les plus vulnérables (enfants et personnes âgées) (Dunbar, Holland, & Maylor, 2004; Thomson, Tolmie, Foot, & Mc Laren, 1996). Dans ce sens, Thomson et ses collègues (Thomson, Tolmie, Foot, & McLaren, 1996) différencient quatre compétences impliquées dans la traversée : le choix du site de traversée, les prises d'informations sur le trafic, l'estimation des écarts temporels, et la perception des intentions d'autrui.

2.1. Choix du site de traversée

Connaître les comportements nécessaires au moment de traverser la rue n'a de sens pour le piéton que s'il choisit d'abord un site qu'il estime adapté à la traversée. Ce choix de site est basé sur la perception par le piéton du danger posé par la topographie de l'espace routier mais aussi d'autres caractéristiques de la traversée (distance, confort de marche, facilité d'accès...). Ce choix n'est pas toujours approprié, les analyses d'accidents montrent que souvent, le piéton n'est pas visible : il ne voit pas le véhicule en mouvement qui ne le voit pas non plus. La situation la plus complexe de ce point de vue est l'intersection, dans laquelle les véhicules peuvent venir de plusieurs endroits, ce qui grève la recherche visuelle du piéton, sa mémoire et ses capacités de recherche et de traitement de l'information.

2.2. Stratégies de prises d'informations sur le trafic

Cela suppose la prise en compte par le piéton d'éléments plus dynamiques composant l'environnement routier, notamment les véhicules actuellement ou potentiellement en

mouvements. Des défauts de détection des véhicules approchant interviennent dans le déroulement d'un grand nombre d'accidents de piéton (Thomson et al, 1996). Les raisons principales sont une absence d'observation du trafic (surgissement) (Brenac et al., 2003) ; la non prise d'informations sur un des sens de circulation – problème d'analyse correcte de la situation de trafic - (Van der Molen, 1981) ; ou la non perception du manque de visibilité d'un site de traversée (Ampofo Boateng & Thomson, 1991).

Par ailleurs, le manque de stratégie de recherche perceptive ou une attention focalisée sur un élément particulier ou étranger au trafic jouent un grand rôle dans les accidents notamment du côté des enfants. En effet, pour prendre la décision de traverser, le piéton doit isoler les éléments (visuels et sonores) de la situation qui sont pertinents pour la traversée, notamment concernant les véhicules en approche. Il doit aussi être conscient des conditions dans lesquelles les informations à traiter pourraient être utiles. De plus, il doit être capable d'ignorer tout un ensemble d'informations inutiles concernant les autres usagers (véhicules à l'arrêt ou stationnés, autres piétons sur le trottoir opposé, etc.)

2.3. Estimation des écarts temporels

La décision de traverser suppose que le piéton arrive à relier correctement les mouvements des objets avec ses propres actions, par exemple en jugeant si les espaces entre les véhicules sont assez larges pour lui permettre une traversée sûre (ce qui suppose une estimation de ses propres capacités et comportements). Cela implique d'estimer les distances, les vitesses et les trajectoires des véhicules. Cette estimation comprend l'estimation du temps que mettra le véhicule pour atteindre le point de traversée (temps disponible) et l'estimation du temps dont a besoin le piéton pour traverser la route en fonction de la largeur de la voie et de la vitesse de déplacement estimée pour le piéton lui-même (temps requis). La décision devant être rapide, il s'agit ici d'observer bien à l'avance les écarts entre véhicules pour pouvoir agir très rapidement quand l'écart nécessaire se présente, ce qui suppose une anticipation et une planification de l'action.

2.4. Perception des intentions d'autrui

Cela implique la compréhension et surtout la prise en compte par le piéton de tout élément signalant ou permettant de comprendre les intentions des autres usagers, l'informant sur l'évolution future de la situation (anticipation) et lui permettant d'orienter son propre comportement futur.

Dans l'environnement routier, le processus d'attribution d'intention est compliqué par la présence d'individus « invisibles » exprimant leurs intentions au travers de leurs véhicules. Ces intentions ne sont pas accessibles directement, mais indirectement par des procédés de signalisation sur les véhicules et au travers des caractéristiques des mouvements de ceux-ci.

Les signaux sont basés sur :

- les trajectoires des véhicules, la position sur la chaussée,
- la cinématique (vitesse, accélération, décélération),
- les signaux visuels des véhicules,
- les signaux visuels du trafic (feux, panneaux, etc.),
- les messages verbaux et non-verbaux du conducteur.

Quand un piéton voit un cycliste lever le bras gauche, cela signale que celui-ci va tourner immédiatement. Mais quand le clignotant gauche d'une voiture fonctionne, cela peut vouloir dire qu'il va tourner, immédiatement ou plus tard, ou qu'il vient de tourner ou être un message erroné. Ainsi, les signaux routiers peuvent apporter des informations ambiguës ou insuffisantes pour interpréter le comportement des usagers : un conducteur peut donner un signal tout à fait correct (du point de vue des règles de conduite) pour la manœuvre projetée, mais celle-ci n'est pas toujours évidente à décoder pour les autres usagers. Les piétons font par expérience des pronostics sur la signification de ces signaux, et sur le futur comportement des véhicules en fonction des signaux de ceux-ci (ou parfois de (ou en) leur absence) et du contexte routier.

En conséquence, le contexte de traversée prend une place importante dans la prise de décision du piéton et influence chacune des actions que le piéton doit effectuer. Le piéton doit analyser les obstacles en mouvements que sont les véhicules en fonction de leur contexte d'apparition, ce contexte pouvant déterminer à la fois l'estimation des vitesses des véhicules, le choix du lieu de traversée ou encore l'anticipation du comportement futur du conducteur.

Pourtant, aucune recherche n'a encore été faite pour explorer l'influence du contexte et plus particulièrement les scènes routières et leur représentation chez le piéton et déterminer si ces interprétations amènent elles-mêmes des attentes sur l'évolution de la situation présente permettant une prise de décision plus rapide. Par contre, des recherches sur les représentations des scènes routières ont largement été menées du côté du conducteur.

3. Prise en compte de l'environnement dans la prise de décision

L'influence de l'environnement sur les choix d'action du conducteur a été mise en évidence dans plusieurs recherches. La notion de classes de situations qui en sont à la base est également à l'origine du répertoire de compétences qui a été construit dans le cadre du logiciel RESPECT. Il relie les actions du piéton aux classes de situation par le concept de schème.

3.1. Classes de situations de conduite chez l'automobiliste

En effet, l'activité de conduite nécessite de la part du conducteur la prise d'informations utiles dans l'environnement, leur traitement, la prise de décision d'actions et la mise en œuvre de celles-ci. Les contraintes temporelles et dynamiques liées au déplacement rendent le fonctionnement de type résolution de problème trop coûteux en temps et en ressources mentales pour être adapté à ce type de situation (Malaterre, 1987). Les différentes étapes de la prise de décision se basent alors sur les connaissances préalables du conducteur et sont fortement conditionnées par l'expérience du conducteur et la représentation qu'il a de son déplacement et de la situation dans laquelle il se trouve. Le conducteur explore les similarités entre la situation présente et un problème déjà rencontré, composé de certaines caractéristiques, dont les évolutions possibles sont connues et pour lequel des solutions ont déjà été testées et pourront être appliquées (Van Elslande, 2001). Pour faciliter et accélérer ce travail de recherche de ressemblance, le conducteur ne compare pas la situation présente avec toutes les situations qu'il a déjà rencontrées, mais avec des classes de situations, c'est-à-dire avec des ensembles d'événements regroupés entre eux en fonction de certaines caractéristiques. Les événements sont regroupés dans une même classe de situation à partir d'invariants, des régularités que l'individu perçoit entre eux et qui distinguent celle-ci des autres classes de situations. Les discriminations entre scènes routières ne se font pas seulement sur la base de régularités perceptives mais aussi à partir des actions que ces situations amènent le conducteur à mettre en place (Dubois, Fleury, & Mazet, 1993). Il a été montré que les représentations de l'environnement routier induisent de la part du conducteur des attentes quant à la présence future d'autres types d'usagers, même s'ils ne sont pas initialement présents dans la scène présentées (Fleury, Dubois, Flin, & Peytavin, 1991), ces attentes variant, de plus, en fonction du contexte de conduite et notamment des moments de la journée (Montel, Nachtergaële, Michel, Brenac, & Van Elslande, 2004).

Les scènes de l'environnement activent des généralisations d'objets spatiaux en même

temps qu'ils constituent des contextes dans lesquels interviennent les comportements. Le recours à des classes de scènes routières amène donc des attentes quant à la présence d'autres usagers dans la situation et sur le déroulement de l'action à venir. Il peut être avancé que les classifications opérées par le conducteur relèvent à la fois de la scène - la présence ou l'absence de certains objets permettant de définir l'appartenance de la situation à une classe - et du script - puisque cette classification amène des attentes en termes d'action et d'enchaînement d'actions (Van Elslande & Fleury, 1997). Le script permet ainsi de diriger la recherche des informations pertinentes pour l'action et de produire les informations lorsque celles-ci sont manquantes (présence d'autres usagers, comportements futurs de ceux-ci par exemple), l'individu utilisant pour cela ses représentations, liées au contexte (Hoc, 1986).

On peut alors poser la question de l'utilisation par le piéton d'un processus analogue de classement. Dans ce sens, les travaux menés dans le cadre de la construction d'un prototype de logiciel d'éducation du déplacement piéton (Granié & Charron, 2002) ont permis de différencier les compétences mises en jeu par le piéton en fonction de certaines classes de situation, par l'intermédiaire du concept de schème.

3.2. Les schèmes piéton : de la représentation mentale au comportement effectif

Le déplacement à pied mobilise en effet un certain nombre de compétences qui peuvent être appréhendées par la notion de schème que Vergnaud (1990), après Piaget, définit comme une « organisation invariante de la conduite pour une classe de situation ». Le schème est donc lié à une classe de situation, un contexte, auquel il faut faire face en résolvant les problèmes qui y sont posés. Cet outil théorique permet de modéliser la compétence des individus et le contenu de leurs représentations mentales.

Selon Vergnaud, le schème est constitué de 4 composantes indispensables.

- Des invariants opératoires : ce sont les instruments de conceptualisation des situations de référence du domaine considéré. Les invariants opératoires désignent tout ce que le sujet, à tort ou à raison, tient pour vrai ou pour pertinent dans une classe de situations. Ils représentent le contenu des concepts, et servent de base d'organisation aux trois composantes suivantes ;
- Des inférences : elles prennent la forme de calculs, de raisonnements logiques à partir des informations fournies par les situations et à partir des invariants opératoires ;

- Des règles d'action qui permettent de décider des actions à faire et qui, en même temps, sont le résultat des calculs sur les inférences. Ce sont les règles d'actions qui engendrent la suite des actions ;
- Des anticipations ou prédictions qui concernent l'effet à obtenir et qui à la fois résultent et orientent les calculs inférentiels.

A partir de l'examen de la littérature, différents schèmes impliqués dans l'activité du piéton ont été mis en évidence dans le cadre du projet RESPECT de construction d'un logiciel d'apprentissage du déplacement piéton (Granié & Charron, 2002). Dans le répertoire des compétences piétons de Granié et Charron (2002), certains schèmes sont spécifiques à certaines situations (déplacement, traversée), d'autres mobilisés dans toutes les situations (schèmes moraux et facteurs humains). Ces schèmes font tous intervenir une représentation préalable des scènes routières qui supposent la prise en compte de certains paramètres dans la situation. Par exemple, si l'on se centre sur la situation de traversée, prélever les informations pertinentes et filtrer celles qui ne le sont pas supposent de comprendre ce que les différents indices signifient, quelles sont leurs fonctions et en quoi ils aident à la prise de décision. De même, choisir un site de traversée implique de reconnaître des lieux plus ou moins propices à celle-ci du fait de la visibilité qu'il offre du trafic et du piéton. Certaines scènes routières doivent alors être écartées (bas de côte, courbe), d'autres demandent une certaine stratégie pour s'y adapter (véhicule stationné, obstacles divers). Par ailleurs, la perception des intentions du conducteur et l'anticipation de l'évolution de la situation sont facilitées par les représentations mentales que peut avoir le piéton sur le comportement typique des conducteurs dans ce type de situation. On peut penser également que l'estimation par le piéton des espaces intervéhiculaires peut être facilitée par sa représentation des vitesses et des densités de trafic dans ce type de situation.

On peut penser que les décalages entre les comportements attendus de la part du piéton et son comportement effectif peuvent provenir d'une mauvaise lecture de la scène routière. Ainsi, les conceptualisations des scènes routières opérées par le piéton amèneraient à une lecture non adaptée de la situation à laquelle il doit faire face, ce qui aurait des répercussions à la fois sur l'interprétation et l'anticipation du comportement du conducteur et sur la prise de décision du lieu et du moment de traversée.

4. Une meilleure compréhension de la tâche de traversée

Les représentations de l'environnement routier par le piéton sont pour l'instant essentiellement étudiées par les psychologues dans le but d'améliorer son évaluation du risque d'accident ou par les urbanistes et les architectes dans l'objectif de rendre cet environnement plus orienté piéton. Il s'agit alors d'agir sur le confort et la sécurité perçue (pas seulement routière mais aussi en termes de criminalité), afin d'augmenter les modes doux de circulation dans une démarche visant la qualité urbaine, la « durabilité » et l'amélioration de la santé publique. C'est le rapport du piéton à son environnement physique qui est principalement étudié, sans prendre en compte directement les interactions du piéton avec les autres usagers de la route.

En effet, se déplacer à pied amène nécessairement à un moment ou à un autre du parcours à se confronter aux autres usagers de l'espace routier que sont les conducteurs. Pourtant, aucune recherche n'a encore été faite pour explorer la représentation et l'interprétation des scènes routières chez le piéton et déterminer si ces interprétations amènent elles-mêmes des attentes sur l'évolution de la situation présente, notamment des anticipations sur le comportement du conducteur, permettant une prise de décision plus rapide et plus adaptée.

Ensuite, il semble difficile de développer des moyens d'action de prévention adaptés, tant en termes d'aménagement qu'en termes d'éducation, dans la mesure où l'on ne sait pas comment fonctionne réellement le piéton en situation.

D'une part, les aménageurs tentent de plus en plus de prendre en compte l'ensemble des usagers de la voirie et en particulier les modes doux dans la conception de la voirie et des espaces publics. Cependant les connaissances sur la perception qu'a le piéton de son environnement et l'influence de celle-ci sur sa trajectoire sont limitées.

D'autre part, les modules mis en place ou envisagés pour l'éducation du piéton se basent sur ce que les chercheurs pensent que le piéton fait, en termes de traitement cognitif de la tâche ou en termes de conformité à la règle (Jung et al., 2003; Tolmie et al., 2002) alors même que l'on ne sait pas comment le piéton « expert » fonctionne réellement. Les recherches montrent par exemple que les compétences d'interprétation des intentions d'autrui (Thomson & Whelan, 1997; Thornton, Andree, Rodgers, & Pearson, 1998), ne se révèlent pas plus développée chez les adultes que chez les enfants de 13 ans (Tolmie et al., 2006). Aucune recherche n'a porté sur les dynamiques de contrôle cognitif mis en place par le piéton lors de son déplacement. On peut penser que le piéton procède à un traitement principalement

subsymbolique (Hoc & Amalberti, sous presse), inconscient, fondés sur des routines – ce qui reste encore à montrer, notamment dans les situations nouvelles. Par contre, on ne sait pas quels sont la nature et le poids des données externes - notamment des affordances situées dans l'environnement - dans la prise de décision du piéton.

Enfin, aucune recherche à ce jour n'a porté sur les prises de décisions du piéton en situation dynamique dans laquelle existe une réelle interaction entre le piéton et le conducteur. Ainsi, les recherches sur l'estimation des temps inter-véhiculaire par le piéton, qu'elle se fassent en situation réelle (Connelly, 1996; Connelly, Conaglen, Parsonson, & Isler, 1998) ou simulée (Lobjois & Cavallo, 2007; Oxley, Ihsen, Fildes, Charlton, & Day, 2005), ne prennent pas en compte l'effet du piéton sur le conducteur et les logiciels d'apprentissage du déplacement piéton fonctionnent également en supposant le conducteur indifférent au piéton (Thomson et al., 2005). Pourtant, l'étude du déplacement des jeunes adolescents montre que l'effet de son propre comportement sur le conducteur est pris en compte par le piéton lors de sa prise de décision (Granié & Espiau, 2010). Ainsi, il serait nécessaire dans une première approche de savoir comment l'interaction avec le conducteur est prise en compte – ou pas – par le piéton afin d'améliorer le caractère écologique des recherches mises en place.

Il semble en particulier indispensable de cerner mieux la mobilisation par le piéton des représentations de l'environnement dans l'interaction avec le conducteur afin d'agir plus efficacement en termes d'éducation, de formation, de prévention, de modélisation du comportement piéton et en terme d'aménagement des voiries.

En effet, les compétences impliquées dans la traversée de rue qui ont été mises en jour et les recherches actuelles se focalisent sur la situation de trafic au moment de la traversée. Les informations issues de la situation amont à la traversée, c'est-à-dire celles provenant dans l'espace dans lequel le piéton se déplace jusqu'au moment de la traversée ne sont pas prises en compte. Pourtant, de par sa vitesse de déplacement, le piéton est, au moment de sa prise de décision, beaucoup plus immergé dans son environnement que le conducteur.

L'aménagement des infrastructures et l'urbanisme peuvent être utilisés par le piéton pour l'aider à produire des inférences sur le comportement du conducteur, aussi bien qu'avoir un effet sur son choix de site de traversée (et sa conformité ou non ou règles routières). La présence d'un certain nombre d'éléments dans l'environnement et leur type (nature et répartition spatiale du bâti, aménagements routiers, densité de piétons et de véhicules, présence ou non de véhicules stationnés et type de stationnement, la signalisation horizontale

et verticale) va influencer les prises d'informations sur la situation de traversée et leur interprétation, ainsi que la prise de décision de traversée.

5. Environnement et comportements des piétons

Concernant la sécurité des piétons, il est établi que la fréquence et la gravité de leurs accidents varient selon la densité, la présence de commerces, la fonction de la zone (résidentielle, activités économiques) ou encore la situation par rapport à la ville (centre-ville, périphérie) (Clifton, Burnier, & Akar, 2009; Dissanayake, Aryaija, & Wedagama, 2009; Graham & Glaister, 2003 ; Wedagama, Bird, & Metcalfe, 2006). Bien entendu, ces différences tiennent pour une part aux influences des environnements sur des paramètres importants comme la vitesse, qui augmente le risque et la gravité des accidents (Aarts & Van Schagen, 2006; Davis, 2001; Pitt, Guyer, Hsieh, & Malek, 1990; Rosén, Stigson, & Sander, 2011). Il est plausible cependant que les effets différenciés des espaces urbains sur l'insécurité des piétons soient également dus, au moins en partie, à la perception et à l'interprétation de l'environnement par les piétons et à leur influence sur les décisions de traversée, mais cette question reste mal connue.

Les perceptions de l'environnement routier par le piéton ont été largement étudiées : par les psychologues, dans le but d'améliorer son évaluation du risque (Cho, Rodriguez, & Khattak, 2009; Mullan, 2003; Underwood, Dillon, Farnsworth, & Twiner, 2007), par les urbanistes, les architectes et les géographes, dans l'objectif de rendre cet environnement plus favorable au piéton (Foltête & Piombini, 2007; Hine, 1996; Livi Smith, 2009) en termes de sentiment de confort, de sécurité et de sûreté. Certains de ces travaux, comme ceux d'Ewing et al. (2006) sur la « marchabilité », c'est-à-dire la façon dont les individus perçoivent la rue comme un espace pour marcher, s'intéressent aux éléments physiques de l'environnement qui déterminent les réactions des piétons (sentiment de sécurité, de confort, niveau d'intérêt). Ewing et ses collègues identifient, pour ce faire, les éléments physiques de l'environnement qui déterminent les qualités du design urbain (reconnaissable, lisible, ouvert, à échelle humaine, transparent, unifié, riche, cohérent et entretenu) ayant une influence sur les réactions des piétons. L'ensemble de ces travaux permet de mieux comprendre les déterminants de la mobilité piétonne, mais pas la façon dont l'environnement physique influence (ou pas) le comportement du piéton en interaction avec les autres types d'usagers, notamment au moment de la traversée de voie.

Ces travaux ne permettent pas de savoir si la perception et l'interprétation des environnements urbains chez le piéton amènent des attentes sur l'évolution de la situation présente, notamment en termes d'anticipations sur le comportement du conducteur, permettant alors une prise de décision plus adaptée et plus rapide. Les connaissances sur la perception qu'a le piéton de son environnement et l'influence de celle-ci sur sa gestion du déplacement et de la traversée sont limitées. Ainsi, des travaux récents défendent l'idée que l'environnement influence la tâche de traversée dans ses aspects topographiques, infra-structuraux et règlementaires (Bergeron et al., 2008). Toutefois, d'autres éléments physiques de l'environnement – comme la nature et la répartition spatiale du bâti, la densité de piétons et de véhicules – sont susceptibles d'influencer les prises d'information sur la situation de traversée et leur interprétation, concernant notamment les inférences sur le comportement du conducteur (Foot et al., 2006), ainsi que la prise de décision de traversée. Il semble nécessaire de mieux cerner la nature des perceptions de l'environnement par le piéton, et leur mobilisation au moment de la traversée afin d'agir plus efficacement en termes de prévention, mais aussi d'aménagement des voiries.

6. Objectifs

Aucune recherche n'a encore été menée pour explorer chez le piéton l'influence du contexte – et plus particulièrement des scènes routières et de leur représentation – sur les prises de décisions, alors que des recherches de ce type existent côté conducteur. Plus spécifiquement, on ne sait pas comment le piéton « expert » fonctionne réellement et quels éléments sont pris en compte par celui-ci dans son interaction avec le conducteur.

Il semble indispensable de mieux cerner la mobilisation, par le piéton, de ses représentations de l'environnement dans son interaction avec le conducteur, afin d'agir plus efficacement en termes d'éducation, de formation, de prévention, de modélisation du comportement piéton et en termes d'aménagement des voiries.

Cette thématique de recherche étant nouvelle, ce projet a une visée exploratoire et a pour objectif de cerner, dans une première approche, l'existence d'une influence de l'environnement sur la prise de décision de traversée chez le piéton. Notre question de départ est, à cet égard, simple : l'environnement dans lequel se situe la traversée a-t-il une influence sur la prise de décision de traversée du piéton ?

Sur cette base, plusieurs questions peuvent se poser :

- le piéton construit-il des représentations mentales des scènes routières et quelles sont-elles ? Sont-elles différenciées en fonction de certaines classes de situation et lesquelles ?
- ces représentations mentales sont-elles basées sur l'expérience de traversée (interaction avec le conducteur) ou sur l'expérience plus large du déplacement à pied (confort, sécurité, convivialité, utilisation de l'espace pour différentes activités) ?
- le piéton fait-il des inférences en termes d'événements ou d'évolution de situations à partir de ces représentations mentales ? Si oui, ces inférences concernent-elles préférentiellement le comportement des conducteurs ? Ces attentes varient-elles avec l'accès ou non à la conduite ?

Ce projet, un des premiers à s'interroger finement sur les interactions entre le piéton et son environnement a pour objectif d'explorer, dans une première approche, l'influence de l'environnement du piéton sur la prise de décision de traversée. Il a pour visée de donner des premières réponses à une question simple en apparence : est-ce que l'environnement urbain de la traversée (nature et organisation spatiale du bâti, présence d'activités) intervient ou non dans la décision de traverser ? Et si oui, comment ?

Notre hypothèse de recherche est que la présence d'un certain nombre d'éléments dans l'environnement - et leur type - va influencer les prises d'informations sur la situation de traversée et la prise de décision de traversée. Nous faisons de surcroît l'hypothèse qu'une telle prise en compte d'éléments de l'environnement requiert chez le piéton une organisation conceptuelle et que celle-ci est construite par l'activité de déplacement, les échanges sociaux, la perception régulière de scènes routières au cours des diverses activités de déplacements et varie donc en fonction du niveau d'expérience de l'environnement routier et de son fonctionnement acquise par l'individu, en tant que piéton mais aussi en tant que conducteur.

Compte tenu que ce champ reste encore peu investi, notre recherche est de type **exploratoire** avec, pour objectifs principaux, la mise en évidence :

- d'une influence de l'environnement du site de la traversée sur les prises de décisions du piéton, qu'il s'agisse d'éléments directement prélevés dans la scène ou bien induits,

- de la manifestation de cette influence en partie au travers de conceptualisations des scènes routières par les piétons. Il ne s'agira pas ici d'identifier l'ensemble des représentations de scènes routières, mais de se limiter à démontrer que de telles constructions existent et interviennent dans les processus de prise de décision.
- des effets de l'expérience des piétons mais aussi de leur pratique de la conduite automobile sur le recours aux représentations et sur leurs constructions.

Chapitre 2.

Etude qualitative préalable

La première action a consisté au recueil des informations sur l'influence de l'environnement sur les décisions du piéton au travers d'une étude qualitative visant à permettre la sélection des types d'environnements qui seront utilisés lors de l'expérimentation.

L'objectif de l'étude qualitative est d'identifier les différenciations opérées par les piétons entre divers environnements urbains, notamment en termes d'inférences sur le comportement du conducteur. Pour ce faire, nous avons utilisé la méthode des *focus groups*, centrés sur la perception d'environnements différenciés par des piétons (se déplaçant occasionnellement ou quotidiennement à pied). Le *focus group* consiste en un groupe de personnes rassemblées pour une discussion sur leurs perceptions d'un objet donné. Il est construit par le chercheur pour permettre un accès à une somme d'informations partagées par un groupe relativement homogène d'individus. Les échanges de points de vue contradictoires et les influences réciproques permettent de mettre à jour la consistance des opinions exprimées, les consensus et les points de divergence et obligent un développement et un affinement des positions personnelles et des argumentaires des participants. Le matériau recueilli est de ce fait plus riche et plus complet que ce qui serait obtenu par des entretiens individuels. Cette méthode est souvent utilisée dans différentes disciplines pour cerner la perception d'objets divers (Bruseberg & McDonagh-Philp, 2001; MacDougall, 2010; Wibeck, Adelswärd, & Linell, 2004) et a été récemment appliquée en France à l'étude de l'acceptabilité des radars automatiques chez les professionnels (Eyssartier & Hamelin, 2010).

1. Population

Les 11 participants ont été répartis en deux groupes de discussion. Le premier est composé de cinq conducteurs expérimentés qui sont également piétons occasionnels (35-50 ans). Le second comporte trois conducteurs expérimentés et trois piétons (sans véhicule et se déplaçant quotidiennement à pied) (23-30 ans). Dans ce groupe, il s'agissait de confronter deux points de vue différents en termes d'usage (vulnérabilité, vitesse, contraintes de déplacement...) et en termes de positionnement dans la scène visuelle et leurs impacts sur la perception de l'environnement en tant que piéton. L'homogénéité intragroupe en termes d'âge a pour but de faciliter les interactions entre participants, du fait de leur expérience commune, et non de comparer les discours entre les deux groupes.

2. Matériel

Le matériel expérimental qui a servi de support aux discussions de groupe est composé d'un ensemble de planches plastifiées format A4 comportant des photographies de 20 environnements urbains (voir un exemple de planche Figure 1). Ces photographies présentent les vues gauche, droite et centrale, du point de vue du piéton (hauteur de vue et positionnement sur le trottoir en position de pré-traversée), permettant d'avoir une vision à 180° d'un environnement d'infrastructure à deux voies (une dans chaque sens). Les environnements présentent une certaine diversité, du point de vue du bâti (type, densité, hétérogénéité), des activités riveraines (habitat, commerce, services, industrie, etc.), de la localisation du site par rapport à la ville (hyper-centre, centre, périphérie, rase campagne) et de l'organisation de la voie et de ses abords (largeur des trottoirs, présence ou pas de passage piétons, de véhicules en stationnement, d'intersection à proximité, etc.). Les sites ont été photographiés dans leurs conditions d'usage habituelles (du point de vue du trafic, de la fréquentation piétonne, etc.). Les prises de vue ont été réalisées pendant les heures ouvrables mais en dehors des heures de pointe, en évitant des situations d'interactions trop prégnantes (véhicules approchant situé à proximité immédiate, par exemple) qui auraient excessivement focalisé l'attention des participants.



Figure 1. Exemple de planche présentant les vues gauche, centrale et droite

3. Procédure

L'objectif de l'expérimentation est de saisir les réactions des participants en termes d'action de traversée face aux éléments physiques des environnements présentés, en les abordant non pas du point de vue de la sécurité, comme cela se pratique habituellement, mais du point de vue du confort et de la difficulté. L'objectif est de saisir quels éléments de l'environnement sont utilisés par les piétons pour définir la difficulté de la tâche de traversée. En effet, certaines études ont montré que l'intention de traverser était moins liée à l'évaluation du risque qu'à l'estimation de la difficulté à réaliser la tâche (Evans & Norman, 1998; Holland & Hill, 2007; Yagil, 2000).

L'ensemble des 20 planches de photographies est présenté à chaque participant, individuellement et de façon isolée, 15 mn avant la discussion de groupe. On leur demande de choisir, parmi ces 20 environnements, le plus agréable, le plus désagréable, le plus facile, le plus difficile pour traverser. Les participants ont 5 mn pour faire ces choix. La consigne est la suivante : « *Voici 20 planches comportant chacune les photographies des vues gauche, droite et centrale de différents genres d'environnement, tels que vous pourriez les voir en tant que piéton au moment de traverser. Nous vous demandons de vous concentrer sur le genre d'environnement dans lequel se situe la traversée et non pas sur la situation particulière de traversée. Nous vous demandons de choisir, parmi ces 20 planches photos, 4 genres d'environnements :*

- *La planche présentant le genre d'environnement que vous trouvez le plus agréable pour traverser.*
- *La planche présentant le genre d'environnement que vous trouvez le plus désagréable pour traverser.*
- *La planche présentant le genre d'environnement que vous trouvez le plus facile pour traverser.*
- *La planche présentant le genre d'environnement que vous trouvez le plus difficile pour traverser.*

Vous avez 5 mn pour nous montrer les planches que vous avez choisies pour répondre à ces 4 questions. »

Nous avons axé cette consigne sur des critères de sélection d'ordre très général afin que les éléments de réponses, concernant la différenciation des environnements, viennent des participants, sans les orienter. Le but est en effet davantage d'aider au choix des environnements pour l'action 2 que de tester déjà nos hypothèses.

Lors de la discussion de groupe, un jeu complet de planches est à la disposition des participants. La grille de discussion reprend les choix demandés individuellement aux participants avant la discussion de groupe. L'objectif de la discussion est d'arriver à différencier les environnements du point de vue de l'activité de traversée et notamment de l'agrément et de la difficulté.

L'ordre et le rationnel des 4 questions abordées est le suivant :

1. le plus agréable : cette question ne contient pas a priori de référence aux éléments de sécurité ni aux règles routières, même si ceux-ci peuvent apparaître dans les éléments donnés par les sujets pour expliquer leur choix ;
2. le plus désagréable : cette question arrive logiquement après la précédente, dont elle prend le contre-pied. Elle est l'occasion, hormis les éléments relatifs à la question elle-même, de pouvoir rebondir sur les réponses à la première question (contre-suggestions) ;
3. le plus facile : cette question vise à centrer les participants sur la prise de décision, les aspects cognitifs, sécuritaires. Les discours sont recentrés sur l'environnement et pas l'infrastructure ;
4. le plus difficile : cette question arrive logiquement après la précédente, dont elle prend le contre-pied. Elle est l'occasion, hormis les éléments relatifs à la question

elle-même, de pouvoir rebondir sur les réponses à la première question (contre-suggestions).

Ces réponses sont utilisées comme support à la discussion de groupe et alimente les discours de chaque participant cherchant à expliquer son choix (autoconfrontation) ou tentant de comprendre ceux des autres (hétéroconfrontation). Cette technique relève également de la mise en place de conflits sociocognitifs, qui seront utilisés ici pour « pousser » chaque participant à expliciter ses critères de choix et ce qui les motive. Pour chaque environnement choisi, des sous-questions posées à l'ensemble du groupe amènent les participants à comparer les différents environnements : en identifiant les environnements proches de celui qui a été choisi au départ, en déterminant les principaux éléments qui ont présidé au choix de cet environnement en particulier, et ce qui le différencie de ceux jugés comparables par le groupe. A la fin des discussions, deux questions générales ont été posées à l'ensemble du groupe, concernant les éléments de l'environnement pris en compte au moment de traverser et le type d'informations que peut apporter l'environnement pour la décision de traversée.

Les discussions de groupe (plus de 2 h 50 chacune) ont été entièrement retranscrites et fournissent un matériau très riche (28 338 mots pour le premier *focus group* et 19 088 mots pour le deuxième). Celui-ci a été analysé pour saisir les points saillants des discours en réponse aux quatre questions posées aux participants. L'analyse des transcriptions s'est faite au moyen des méthodes qualitatives habituelles d'analyse de contenu. Le texte des discussions a été analysé afin de repérer les éléments de discours permettant de comprendre les choix d'environnements en réponse aux quatre sélections demandées, mais aussi les éléments physiques cités, les étiquettes attribuées aux environnements et les inférences auxquelles les participants ont procédé. Même si la dimension interactive, propre aux discussions de groupes, est un attrait important de cette méthode, la dynamique de groupe et les interactions entre participants n'ont pas fait l'objet d'une analyse poussée, compte tenu de nos objectifs de recherche.

4. Résultats sur la description des environnements

Le Tableau 1 résume les environnements choisis en réponse des participants à chaque focus group à chacune des questions posées (entre parenthèses le nombre de choix portant sur chaque environnement cité).

Tableau 1. Environnements choisis en réponse aux 4 questions posées dans les deux focus groups

Environnement le plus...	Groupe conducteur	Groupe mixte
... agréable à traverser	19 (3), 12 (1), 20 (1)	19 (4), 2 (1), 8 (1),
... désagréable à traverser	8 (2), 13 (1), 14 (1), 16 (1)	8 (2), 16 (2), 7 (1), 18 (1)
... facile à traverser	12 (3), 3 (1), 19 (1)	3 (2), 1 (1), 12 (1), 14 (1), 18 (1)
... difficile à traverser	8 (3), 4 (1), 9 (1)	9 (2), 8 (1), 11 (1), 18 (1), 19 (1)

4.1 Environnements agréables pour traverser

Un environnement, dont la traversée a été considérée comme agréable, a été choisi par la plupart des participants aux *focus groups*. Il s'agit d'un environnement situé en centre-ville (voir Illustration 2). C'est un environnement qui leur semble agréable pour s'y promener (ombre due à la présence de grands arbres) et calme. Ce sentiment est renforcé par la présence de cafés et de commerces, qui rend cette rue plus animée, et plus « piétonne ». Aussi, certains indiquent que leur sentiment de sécurité est d'autant plus important que les trottoirs larges, la chaussée étroite et de la même couleur que les trottoirs, l'absence de marquage au sol et l'absence de stationnement, semblent leur indiquer que c'est le piéton qui est prioritaire, qu'il est en « position de force » et « qu'ici, c'est l'automobiliste qui doit faire attention au piéton » : « le fait que le trottoir semble être fait de la même matière, du coup, ça ferait vraiment penser à une zone piétonne, ou, du moins avec beaucoup de traversées de piétons ». L'absence de passage piéton délimité suggère la traversée inopinée de piétons, ce qui oblige les automobilistes à plus de vigilance et à rouler à faible allure : « je pense que les véhicules irons moins vite, parce qu'ils s'attendent à des traversées régulières de piétons, et donc, ouais, je pense qu'ils roulent moins vite, donc, sentiment de sécurité ».



Illustration 1

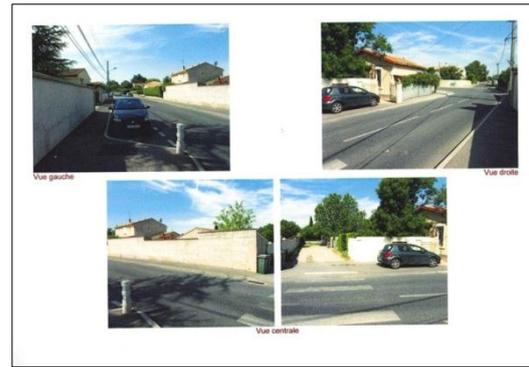


Illustration 2

Figure 2. Exemples d'environnements agréables

Deux environnements situés dans des quartiers plutôt résidentiels ont également été sélectionnés comme étant agréables pour la traversée (voir Illustration 3). Ici, c'est l'aspect calme, rassurant (peu de circulation apparente) et « agréable à l'œil » (constructions basses, verdure) qui est ressorti. Les trottoirs bien délimités, la bonne visibilité, autant pour les automobilistes que pour les piétons eux-mêmes (« on a une vue dégagée, donc du coup c'est aussi à nous de faire attention, mais j'ai l'impression [...] qu'il y a moins de danger caché quoi »), et la présence de passages piétons, font de ces environnements des sites qui semblent plus agréables. De plus, malgré la présence de petits immeubles, un aspect « nature, un peu plus village » se dégage de ces sites, ce qui renforce encore ce côté rassurant : « quand tu es dans un village t'es plus tranquille, y a moins de fufous ».

4.2. Environnements désagréables pour traverser

Les environnements jugés les plus désagréables se situent davantage dans les périphéries d'agglomération. Les participants qualifient d'ailleurs souvent ces environnements au moyen d'étiquettes telles que « zone commerciale », « zone industrielle », « la zone », « la cité », « la banlieue », « l'autoroute », etc. (voir Figure 3 et illustration 8).

Le plus fréquemment, les participants relèvent le fait que l'environnement paraît consacré à la voiture, que les vitesses semblent élevées, le trafic dense, ou les poids lourds nombreux : « On dirait une autoroute presque... Une voie rapide » ; « Y a de la vitesse » ; « C'est désagréable, parce qu'y a l'air d'y avoir une circulation de voitures, mais aussi de camions ». Il est souvent noté que le piéton semble ne pas avoir sa place dans de tels environnements. Le marquage est mentionné, lorsqu'il est dégradé (passage piéton effacé) ou lorsqu'il est très prégnant : « Je l'ai trouvé désagréable parce que la ligne blanche continue, la ligne droite font

que les voitures vont rouler vite et que, du coup, ça fait peur ». Ces commentaires s'appliquent davantage à des environnements situés dans des espaces commerciaux ou industriels aux franges de l'agglomération, pointés comme les plus désagréables par la majorité des participants. D'autre part, quelques participants évoquent le caractère inesthétique, peu rassurant ou déshumanisé du paysage, dans certains espaces résidentiels ou dans certains espaces industriels ou commerciaux de périphérie (« C'est le côté "cité" moi que j'ai trouvé laid et pas rassurant », « Ça fait vraiment cliché banlieue » ; « C'est une zone [industrielle]... J'aime pas... Pour moi c'est inhumain »).

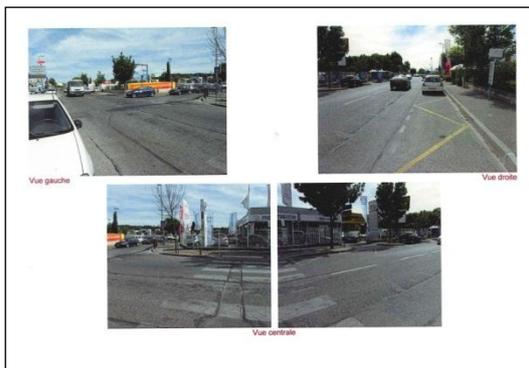


Illustration 3

Figure 3. Exemples d'environnements désagréables



Illustration 4

Pour quelques participants, le désagrément de certains des environnements présentés tient au fait que, selon eux, ce sont des lieux où se déroulent des manœuvres multiples liées au stationnement ou aux intersections, et comportant parfois des masques importants à la visibilité. Enfin, au cours des discussions, concernant les environnements jugés désagréables, il est souvent noté que les piétons y sont moins attendus par les automobilistes, et qu'ils doivent maîtriser seuls leur traversée (sans pouvoir se fier à l'automobiliste) : « Elle [planche voir Illustration 4] est pas agréable, parce que les gens s'attendent pas forcément à me voir, parce que, voilà, c'est une zone industrielle... » ; « C'est quasiment à nous piétons de faire attention et bien que ça devrait aussi être le souci des conducteurs, bah, ça ajoute un stress supplémentaire, justement, lors de la traversée ».

4.3. Environnements faciles pour traverser

La plupart des participants estiment qu'il est facile de traverser dans des sites qu'ils localisent « en ville » mais pas en « centre-ville », plutôt des quartiers d'habitations, ou parfois même des sites moins urbanisés qu'ils localisent en périphérie de ville, en « entrée d'agglomération », et même « un peu rase campagne » (voir Figure 4).

Ils mentionnent la présence de maisons ou de résidences, le peu ou l'absence totale d'activité commerciale. Ils soulignent en particulier la « vue dégagée », « la ligne droite, la visibilité importante » et parfois le peu de véhicules en stationnement. Certains notent une présence de passage piéton ou d'aménagements de la voie, d'autres, une absence d'intersection ou encore une chaussée dégradée.

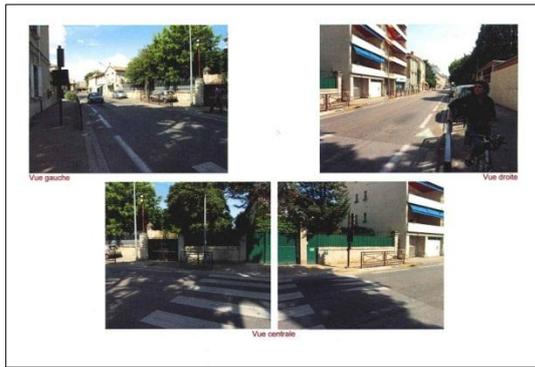


Illustration 5

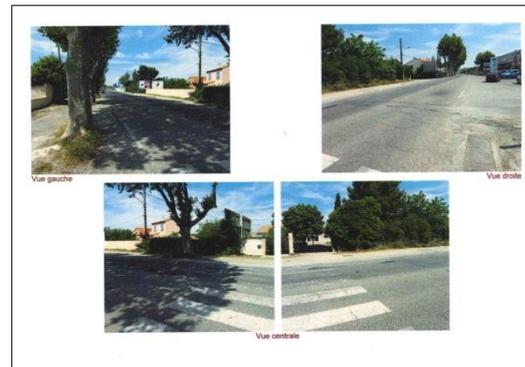


Illustration 6

Figure 4. Exemples d'environnements faciles

L'environnement, au travers notamment de ces éléments, leur laisse supposer que les automobilistes circulent plutôt à faible vitesse : « ...c'est un quartier résidentiel, enfin, une résidence tout court [...] je pense que là, les voitures roulent pas à plus de 30/40 km/h, même malgré la ligne droite », « ...la chaussée elle est quand même défoncée à plein d'endroit, je veux dire, donc tu vas pas non plus trop vite quoi ». Les vitesses sont aussi parfois supposées un peu plus élevées sans gêner pour autant la traversée, l'importance étant donnée à la visibilité : il y a une bonne visibilité réciproque entre les automobilistes et le piéton, on voit les véhicules arriver de loin, et on est vu. La circulation leur semble faible : « pour moi y a pas beaucoup de circulation et je pense qu'il faut vraiment habiter dans le coin pour venir dans ce genre d'endroit ».

Ainsi la situation leur paraît simple et facile à gérer. Peu d'évènements peuvent venir surprendre le piéton : « ...on sait où on se trouve, bon c'est clair, on a une vue dégagée, donc du coup c'est aussi à nous de faire attention, mais j'ai l'impression que c'est plus facile, qu'il y a moins de danger caché quoi. ». Le piéton peut trouver de nombreux créneaux pour traverser sans mobiliser de surcroît trop d'attention : « ...t'as le temps de traverser tranquillement quoi, je me sens pas exposée vraiment à un danger, j'ai l'impression que ça va, je suis à l'aise, je regarde un coup à droite un coup à gauche et c'est bon. T'as pas besoin de

devoir être attentive particulièrement, voilà. », « il y a pas une grande circulation [...] les occasions ne manquent pas pour traverser sans grand danger quoi... ».

Les participants pensent également que, dans ces lieux, les automobilistes font attention aux piétons, notamment parce que les automobilistes sont supposés être dans leur propre quartier d'habitation. Les environnements considérés comme faciles sont souvent ressentis comme des espaces clos, des espaces de vie interne, sorte de bulle où seuls les riverains se déplaceraient : « s'ils vont là, je crois qu'ils vont rentrer chez eux et quand tu connais l'endroit tu es amené à rouler plus doucement parce que d'abord tu connais les gens de ton quartier ».

C'est également la supposition d'une attention particulière portée aux piétons par les automobilistes qui a en partie amené un des participants à choisir, contrairement aux autres, un environnement très différent situé en centre-ville, et qui a été très souvent choisi comme le site le plus agréable (voir Illustration 2).

Dans cet environnement c'est une délimitation moins marquée entre l'espace pour les piétons et l'espace pour les véhicules qui a été soulignée, mais également le traitement du sol : « ...on a l'impression qu'on est un peu sur une sorte de terrasse, avec une marche, un escalier. », « ...le fait qu'il y ait aucun défaut dans le sol, je dois pas m'en préoccuper, donc là c'est facile. ».

Outre l'attention pour les piétons, cet ensemble d'éléments suggèrent des vitesses pratiquées par les automobilistes relativement faibles. Les interactions entre les automobilistes et les piétons, bien que nombreuses, apparaissent facilitées : « ...dans 90% des cas il va s'arrêter pour te laisser passer », « ...je fonctionne à l'oreille dans une situation comme celle-là. », « ...tu peux discuter en traversant, j'ai pas trop à me méfier, donc c'est assez facile. »

4.4 Environnements difficiles pour traverser

Les environnements jugés difficiles pour la traversée se situent, comme les environnements jugés désagréables, plutôt dans les périphéries d'agglomération. Ils sont étiquetés par les participants comme « campagne », « autoroute », « environnement routier », « route classique, à part entière », « quartier résidentiel », « zone familiale » ou « zone industrielle » et se caractérisent, a priori, par un important marquage au sol et des trottoirs étroits ou inexistantes (voir Figure 5).

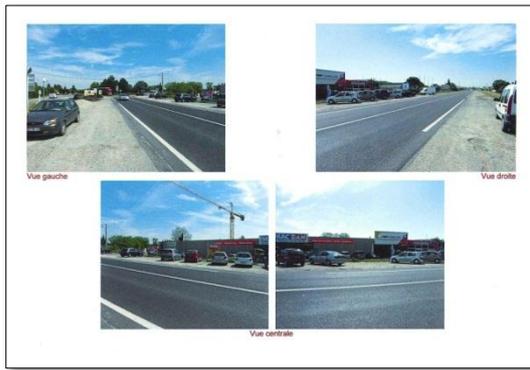


Illustration 7



Illustration 8

Figure 5. Exemples d'environnements difficiles

Le marquage au sol est l'élément qui ressort le plus fréquemment pour expliquer la difficulté de traversée. Parce qu'il donne le sentiment que la situation est complexe, il la rend difficile à comprendre pour le piéton : « En tant que piéton, on se dit « mais qu'est-ce qui peut se passer là » ? J'aurais pas compris. Du coup, je ne saurais pas trop à quoi m'attendre ». Cette complexité ressentie est notamment liée aux différentes possibilités de comportements et de trajectoires des véhicules suggérés par le marquage au sol et difficiles à anticiper pour le piéton : « tu sais pas où vont les automobilistes : ils peuvent freiner, bifurquer... ». Ces marquages sont ressentis comme augmentant la difficulté de prise de décision pour le piéton : « c'est plutôt le fait qu'il y ait plusieurs informations d'orientations possibles. Donc tu te rends compte tout ce qu'il faut que tu réfléchisses ? Il y a pas que les deux sens quoi : il y a des tourne à droite, des tourne à gauche et du coup, tu vas mettre plus de temps avant de prendre une décision ». Les participants infèrent de plus une faible attention aux piétons de la part des conducteurs, du fait des manœuvres à effectuer : « S'il y a un piéton qui surgit alors que le conducteur est déjà dans sa manœuvre de tourne à droite, il va peut-être être plus concentré sur la route ».

En dehors des flèches directionnelles, la difficulté de traversée est aussi liée au marquage axial (voire au marquage de rives) et à l'état de la chaussée, qui sont interprétés comme indice de la priorité, donnée par l'environnement, aux véhicules : « une chaussée bien distincte, avec des bandes, tout ça... tu rentres dans un environnement qui n'est pas le tien. Tu rentres dans un environnement routier ». Cet environnement est perçu comme construit au détriment des piétons : « on dirait le territoire des voitures. C'est neuf, c'est refait et tout, alors que les piétons, on leur a même pas fait un trottoir. Du coup, c'est peut-être cet effet-là qui fait peur ».

La configuration des voies est utilisée pour inférer les vitesses pratiquées par les automobilistes : « une belle ligne droite comme ça, ça donne plus envie de rouler vite ». Les vitesses sont aussi inférées à partir des marquages destinés aux véhicules, allié à l'absence de marquage pour les piétons: « pas de passage piéton et une ligne blanche, on a vraiment l'impression d'une vitesse énorme ».

La faible largeur, voire l'absence, de trottoir est utilisée par les participants pour estimer la densité de piétons potentielle. Cette densité de piétons est à son tour utilisée pour inférer l'attention qui leur sera portée par les automobilistes : « les trottoirs sont assez réduits. Les conducteurs ne s'attendent vraiment pas à voir des piétons pour le coup. Ils doivent avoir des vitesses élevées je pense. C'est vraiment désert ».

La largeur de la voie à traverser, ajoutée aux vitesses, élevées et difficiles à évaluer, sont perçues comme rendant la tâche du piéton difficile, du fait du nombre d'informations important à prendre en compte, qui allonge le temps de prise de décision : « La vitesse à laquelle les voitures arrivent, des deux côtés d'ailleurs, et en plus la largeur de la route. Il faut penser à tout ça. Là il faut vraiment réfléchir, se faire le film dans sa tête... ».

Un participant choisit un environnement situé en centre-ville comme étant le plus difficile (alors que ce même site est majoritairement choisi en termes d'agrément et de facilité de traversée), en invoquant la complexité de la situation, à la fois pour le piéton, mais aussi pour le conducteur, les sources de distraction pour les conducteurs et les malentendus possibles entre piétons et automobilistes.

Ainsi, les éléments principaux utilisés par les participants pour juger de la difficulté de traverser dans les environnements présentés relèvent du marquage au sol – prégnant et complexe –, de la dimension des voies – larges – et des trottoirs – étroits voire absents –, qui les amènent à inférer des vitesses élevées et une faible densité de piétons, ces deux éléments produisant une faible attention aux piétons. La difficulté, pour les piétons, viendrait alors du nombre et de la complexité des informations à recueillir et à traiter, ajoutés à un sentiment de danger prégnant, dû à la vitesse des véhicules : des décisions longues et complexes à prendre dans une situation où l'erreur ne pardonnerait pas.

5. Etiquetages et inférences

Au-delà des résultats qui viennent d'être présentés, on peut tirer quelques enseignements d'ordre plus général de l'analyse des discussions tenues au sein des *focus groups*.

5.1. Les étiquettes données aux environnements

Nous nous intéressons ici aux interventions des participants où ceux-ci qualifient globalement le site photographié, en lui appliquant telle ou telle « étiquette » — comme *cité, zone industrielle, centre-ville, zone piétonne, autoroute, rase-campagne, commercial, quartier résidentiel, résidence*, etc. De telles qualifications peuvent souvent être interprétées comme des références à des représentations catégorielles d'environnement ou d'espace public présentes dans la mémoire des participants. Par exemple, un membre d'un *focus group* dit « ça me rappelle un quartier plutôt tranquille, une petite résidence », et dans le contexte il est clair qu'il ne se réfère pas ici à un quartier particulier ou à une résidence particulière, mais à une représentation d'ordre plus général.

Parmi l'ensemble des interventions des participants (des deux *focus groups*) qui comportent des éléments d'analyse ou de description des sites photographiés qui étaient à leur disposition, environ 31 % (soit 87 sur 277) recourent à de telles étiquettes. Dans ces 87 interventions, au total, 101 étiquettes ou qualifications générales apparaissent (54 pour le FG1 et 47 pour le FG2).

Les formulations utilisées par les sujets sont diverses et correspondent à différents modes d'évocation de ces étiquettes ou qualifications générales. Certaines formulations paraissent identifier ou affecter le site à une catégorie d'environnement (« c'est un quartier résidentiel », « j'ai choisi celle-là, le centre-ville », etc.). D'autres formulations semblent plutôt situer le site photographié dans un environnement d'une certaine catégorie (« c'est en centre-ville », « là on est [...] dans la zone commerciale », etc.). D'autres expressions rendent compte d'une ressemblance, d'un aspect, d'une impression (« ça ressemble pas à une nationale », « ça donne une idée de zone piétonne », « ça fait plus zone industrielle ») suggérant une sorte d'appartenance à une catégorie. Rarement, il peut s'agir d'une simple qualification (ne concerne que deux formulations sur 101 : « c'est pas commercial », « c'est résidentiel »).

D'autre part, une notion de *degré* de rattachement à la catégorie, de degré de ressemblance, ou du moins de degré ou d'intensité de liaison entre le site examiné et la catégorie ou l'étiquette évoquée, apparaît dans environ 40 des 101 formulations utilisées (soit

environ 40 %). En voici quelques exemples : « c’est presque une zone industrielle », « c’est l’impression que ça me donne, hein, un peu rase-campagne », « c’est vraiment le centre-ville », « un côté [...] un peu plus village », « ça fait vraiment cliché banlieue ».

Les étiquettes les plus fréquemment utilisées par les participants sont celles énumérées dans le Tableau 2, par ordre de fréquence décroissante (entre parenthèses figure le nombre d’occurrence) :

Tableau 2. Etiquettes les plus fréquemment utilisées, par ordre décroissant de fréquence

Etiquette	Fréquence
Centre-ville	15
Ville	7
Zone piétonne, zone piétons	7
Résidence	7
Quartier résidentiel	5
Zone commerciale	5
Zone industrielle	4
Cité	4
Banlieue	3
Rase-campagne	3
Campagne	3
Autoroute	3

Ces résultats n’ont bien sûr de sens qu’en référence aux 20 sites photographiés qui étaient présentés aux participants.

Les autres étiquettes ne sont apparues qu’une ou deux fois chacune, dans l’ensemble des discussions des deux *focus groups*. Elles peuvent néanmoins prendre des formes très voisines de certaines étiquettes principales, et sont donc à prendre en compte pour avoir une vue plus juste des résultats. Dans le Tableau 3 est présenté l’ensemble des étiquettes utilisées, regroupées de façon à faciliter le rapprochement de formes voisines.

Le premier groupe d’étiquettes rassemble celles qui font appel à la notion de ville, ou à différentes sortes de milieux urbains ou non urbains en référence à cette question de l’urbanité ou à une sorte de gradient entre centre-ville et rase-campagne. Le deuxième groupe rassemble les étiquettes concernant les environnements urbains résidentiels. Les étiquettes *zone familiale*, *quartier tranquille*, appliquées à des environnements que les participants eux-mêmes qualifient par ailleurs de résidentiels, ont été jointes à ce groupe. La notion de *cité*, de même que les termes *banlieue* et *ghetto* évoqués dans le *focus group* 1, font aussi référence à des zones d’habitat. Le troisième groupe est constitué d’étiquettes relatives aux environnements commerciaux ou industriels de périphérie. Le quatrième rassemble des étiquettes formulées en termes de nature des voies (*autoroute*, *nationale*, *route*, etc.), ou de

caractère plus ou moins routier ou automobile de l'environnement (*environnement automobile, environnement routier*). Le cinquième groupe rassemble des étiquettes se référant à la place faite aux piétons dans les environnements examinés.

Tableau 3. Fréquences d'apparition des groupes d'étiquettes et étiquettes utilisées dans les focus groups

Groupe d'étiquette	Etiquette	Fréquence
Caractère urbain, nuances entre ville et campagne	Centre-ville	15
	Ville	7
	Sortie de ville	2
	Entrée d'agglomération	1
	Agglomération	1
	Milieu urbain	2
	Rue urbaine	1
	Village	1
	Environnement de centre-ville	1
	Rase-campagne	3
	Campagne	3
	Route en campagne	1
	Nature	1
	Total	39
Environnements résidentiels	Résidence	7
	Quartier résidentiel	5
	Zone résidentielle	1
	Résidentiel	1
	Route de résidence	2
	Route de quartier résidentiel	1
	Cité	4
	Banlieue	3
	Ghetto	1
	Zone familiale	1
	Quartier tranquille	1
	Total	27
Environnements commerciaux ou industriels de périphérie	Zone commerciale	5
	Commercial	1
	Zone	2
	Zone industrielle	4
	Total	12
Nature des voies et caractère routier ou automobile	Autoroute	3
	Voie rapide	2
	Route à grande vitesse	1
	Nationale	1
	Route	1
	Route classique	2
	Environnement automobile	1
	Environnement routier	1
Entrée d'autoroute	1	
	Total	13
Environnements qualifiés en référence à la place faite aux piétons	Zone piétonne, zone piétons	7
	Rue piétonne	1
	Environnement piétonnier	2
	Total	10
Ensemble		101

Le tableau montre que, globalement les étiquettes se référant au caractère urbain de l'environnement et aux différents degrés de proximité au centre-ville, au gradient ville-

campagne, sont les plus utilisées. Celles relatives aux zones d'habitat sont aussi largement employées.

L'analyse de la répartition des étiquettes utilisées montre que les conducteurs expérimentés ont davantage recours à des étiquettes se référant au caractère urbain du site ou aux différentes nuances entre centre-ville et rase-campagne ainsi qu'aux étiquettes concernant les voies routières et les environnements pour l'automobile, tandis que les piétons et les conducteurs moins expérimentés ont davantage recours à des étiquettes concernant les zones d'habitat ou concernant les environnements faisant davantage de place aux piétons.

D'autres investigations restent nécessaires concernant en particulier l'usage de ces étiquettes dans les discussions au sein des *focus groups* ; il semble qu'ils servent principalement de base à des inférences, le rattachement à une catégorie ou étiquette permettant au participant de se prononcer sur l'importance du trafic, du nombre de piétons, le niveau de vitesse, le caractère plus ou moins attendu, pour les conducteurs, de la présence de piétons, etc. : « Il paraît y avoir pas trop de piétons, mais c'est une zone résidentielle, alors c'est possible qu'il y ait beaucoup de piétons quand même ».

5.2. La production d'inférences à partir du matériel présenté

Ainsi, sur la totalité des interventions des participants (1269), 14% (180) comportent au moins une inférence, définie au sens large comme toute information ajoutée et déduite de celles déjà données par les éléments visuels présents dans les photographies proposées. Au total, 244 inférences ont pu être codées. Le Tableau 4 présente les éléments de la scène qui font l'objet d'inférence et le classement en fréquence décroissante du résultat de ces inférences.

Les résultats montrent que les inférences concernent dans leur grande majorité le trafic ou le conducteur de véhicule (191 inférences) beaucoup plus que le piéton (51 inférences).

Les inférences concernent principalement les vitesses pratiquées par les véhicules (73 inférences) dans les différents environnements (« je pense que les gens se permettent de rouler un peu plus vite que là, parce que ça le permet ; mais pas autant vite que là, parce que quand même y a des passages piétons, y a du monde (G1) »), la densité de véhicules (39) et de piétons (29) (« là, au vu des photos, c'est vrai qu'on s'attend pas à voir une circulation beaucoup active, quoi. Même si à certains moments de la journée ça doit arriver (G1) ») et l'attention portée au piéton par les automobilistes (45) (« y a un tourne à droite. Je me suis dit

que si la voiture, elle fait d'abord attention à ne pas entrer en collision avec une autre voiture et elle fait ensuite attention au piéton (G2) »).

Tableau 4. Fréquences d'apparition décroissante des inférences, classées en fonction de leur objet et de leur résultat

Objet de l'inférence	Résultat de l'inférence	Fréquence
Trafic	Vitesse	73
	Densité	39
	Attention piéton	45
	Comportement	11
	Priorité piéton	6
	Diversité trafic	6
	Transgression	5
	Priorité véhicule	4
	Complexité trafic (mouvement des véhicules)	1
	Visibilité piéton	1
		Total
Piéton	Densité	29
	Déplacement	8
	Traversée	6
	Attention trafic	3
	Perception danger	3
	Priorité	1
	Comportement	1
		Total
Environnement	Etat futur	1
	Aménagement (présence feu)	1
		Total
Ensemble		244

Le type de formulation des inférences a également été analysé (Tableau 5). Les résultats montrent près de la moitié (114) des inférences sont formulées sur le mode de l'affirmation, d'un lien logique reliant directement un élément visible dans la scène à un résultat non visible (« y a peu d'habitations, donc qui dit peu de grandes habitations dit peu de gens qui viennent à pied à la boulangerie (G1) » ; « il y a des platanes, ils ont peur les automobilistes, des platanes ! (G1) »). Ce type de formulation est davantage présent chez les conducteurs expérimentés. Un peu plus d'un tiers des inférences sont formulées comme une simple hypothèse, une conséquence probable de la situation visible (« il m'a semblé que c'était une petite résidence, donc normalement il devrait pas y avoir beaucoup de voitures qui circuleraient (G2) ») ; cette formulation étant plus fréquente chez les conducteurs moins expérimentés et les piétons. Seulement 14% sont formulées comme des avis personnels et moins de 8% comme des anticipations sur l'état de la situation dans un futur proche. Les inférences sont soit produites directement à partir de l'étiquetage de l'environnement (« dans les résidences, y a effectivement plus d'enfants, qui peuvent jouer, qui peuvent sortir (G2) » ; « c'est le cas typique des rues urbaines où ça roule moyennement (G1) »), soit déduites de la

présence d'indices prélevés dans l'environnement (« comme c'est une grande ligne droite, les voitures, je pense, elles peuvent rouler vite (G2) » ; « y a des voitures garées devant la boulangerie, y a des places le long, un arrêt de bus, je pense qu'il y a du passage (G2) »).

Tableau 5. Fréquence des types de formulations des inférences

Type de formulation	Fréquence
Affirmation, lien logique	114
Probabilité « il peut, peut-être »	75
Positionnement personnel, avis « je pense »	36
Anticipation « on s'attend à »	19
Total	244

5.3. Effet des interactions lors des focus groups sur les perceptions

La dimension interactive, propre aux discussions de groupe, est un attrait important de cette méthode. L'intérêt de l'utilisation des focus groups réside ainsi également dans la possibilité pour les participants de confronter leurs points de vue et de s'influencer réciproquement et de développer ainsi leur propre point de vue. Ces interactions ont ainsi pu amener la construction commune d'une interprétation de l'environnement, comme dans cet exemple de discussion entre 3 participants, sur l'agrément de l'environnement de centre-ville :

« N : Le fait qu'il y ait des terrasses, des larges trottoirs, que y ait pas de marquage routier, que ce soit pas bien droit, qu'il y ait du monde, que les bâtiments soient hauts... tout ça restreint un peu la perspective...

[...]

M : du coup ça amène à une certaine reconnaissance d'un espace piéton vis-à-vis, enfin... pour le conducteur, et du coup un respect... oui sans s'imposer mais du coup un respect des conducteurs pour cet espace là où il reconnaît qu'il y a des... une prise en compte oui... induite...

N : En fait dans ce genre d'espace, on partage tous ensemble l'espace. Donc peut-être que ce que je disais tout à l'heure sur la position de force du piéton... c'est pas qu'il est en position de force, mais c'est qu'il est plus en position de force qu'ailleurs. Ça veut dire qu'il faut pas négliger les véhicules

M : Et traverser n'importe comment...

N : Voilà...

S : Les piétons sont dans un environnement plus favorable, on va dire...

N : Donc la tâche est plus aisée, donc c'est plus agréable. »

La discussion permet aussi à certains participants de prendre conscience de l'effet sur leurs perceptions de la présence de certains éléments dans l'environnement. Comme dans cet exemple sur l'effet du marquage dans la perception de la place du piéton dans l'espace :

« C : Tout à l'heure N. disait qu'il avait l'air d'attacher de l'importance au marquage au sol, et j'avais jamais pensé mais effectivement quand tu vois que la route est très bien marquée au sol pour les voitures, tu te dis « c'est le territoire de la voiture ». J'avais jamais réalisé que... mais ça me paraît assez vrai. Tu vois alors que là (19), t'as pas de marquage au sol, ça fait plus... partage. Alors que lorsque les traits sont bien blancs, tout ça, tu te dis « ouhla, ça doit pfuuit ! »

N : c'est un rail ouais...

C : j'avais jamais remarqué mais... je suis assez d'accord. Donc là (15) y a un peu de marquage, donc t'es moins chez toi quoi... »

Toutefois, la dynamique de groupe et les interactions entre participants n'ont pas fait l'objet d'une analyse poussée, compte tenu de nos objectifs de recherche.

6. Conclusion

En conclusion, l'utilisation de la méthode des *focus groups* apporte un matériau verbal très riche, et se révèle d'un grand intérêt pour étudier la perception et l'interprétation des environnements par les participants en tant que piétons, en permettant, par les échanges entre eux et les confrontations de leurs divergences, d'accéder de façon fine aux éléments de l'environnement pris en compte et aux inférences faites. Toutefois, les résultats obtenus ici doivent être nuancés, étant donné le faible nombre d'utilisateurs interrogés et par conséquent les spécificités de l'échantillon.

De plus, du fait de sa nature qualitative et faiblement structurée, une telle méthode reste peu formelle, et les résultats doivent être considérés avec précaution, dans le cadre d'une démarche exploratoire. Plus largement, les résultats obtenus ici sont le produit de l'analyse par des piétons d'environnements statiques. Il n'est pas sûr que les mêmes analyses, inférences, estimations soient conscientisées ni même produites en situation, au moment de la traversée. Ces résultats demandent à être confirmés, par la même méthodologie sur un échantillon plus important de piétons, et par des méthodologies différentes, comme les parcours commentés, dans des environnements dynamiques, in situ, au moment de la traversée.

En matière d'aménagement, les résultats peuvent suggérer quelques tendances ou pistes de réflexion, concernant des conceptions de l'espace qui rendent les traversées de rues plus confortables pour les piétons. Par exemple, les environnements préférés par la plupart des participants pour la traversée d'une rue sont ceux qui rendent manifeste un rapport de force favorable aux piétons, vis-à-vis de l'automobile (trottoirs larges, absence de stationnement, absence de marquages, contexte animé par la présence de cafés, de commerces). De tels environnements semblent être en général également des environnements sûrs, si l'on se réfère aux évaluations d'opérations combinant la modération des vitesses et l'accroissement de la lisibilité des lieux concernant les usages locaux et non motorisés de l'espace public (pour la France, voir en particulier CERTU, 1994).

D'autres participants semblent préférer des environnements qui organisent davantage et simplifient l'usage de l'espace public par les piétons (présence de passages piétons, trottoirs bien délimités, visibilité dégagée, dans un contexte plutôt calme, et avec une circulation modérée). Là encore, ces éléments ne paraissent pas incompatibles avec un bon niveau de sécurité, si on prend bien en compte les aspects de contexte urbain. Il est vrai que la littérature scientifique est parfois critique vis-à-vis de la sécurité apportée par les passages pour piétons (Elvik & Vaa, 2004), mais un examen approfondi et étendu des recherches conduites sur ce point amène plutôt à conclure de façon nuancée que les passages piétons réduisent le risque, à condition qu'ils soient implantés dans un environnement clairement urbain et sur des voies qui ne sont pas excessivement larges ou rapides (voir Brenac, Nachtergaële, & Reigner, 2003, pp. 96-100).

D'autre part, les résultats obtenus pourraient soulever quelques interrogations concernant certains nouveaux concepts d'aménagement comme les « zones de rencontre », dont le principe repose sur une mixité totale de l'espace pour toutes les catégories d'usagers, sur une partie de la voie – voire la totalité dans certains cas – et sur une priorité donnée aux piétons par rapport aux autres véhicules y compris motorisés (en dehors des tramways). En effet, plusieurs participants de nos *focus groups* semblent préférer un espace public plus organisé et délimitant clairement l'espace réservé aux piétons. Une évaluation de ces nouveaux aménagements, du point de vue des piétons, semble souhaitable afin de cerner comment les piétons perçoivent ces nouveaux aménagements et identifient leur territoire, censé être ici partagé.

Les résultats obtenus par la présente étude à caractère exploratoire ne montrent pas si les inférences produites par les piétons à partir de l'environnement de traversée ont une influence sur la décision même de traversée. Cette question fera l'objet de la deuxième phase de la recherche dans le cadre du projet PETRA. Il s'agira de tester, sur un échantillon plus important de sujets, l'hypothèse selon laquelle, en présence d'un véhicule en approche situé à une distance donnée, et pour une même configuration géométrique de traversée, l'environnement de la voie (le bâti, sa répartition, la végétation etc...) influence la décision de traversée par le piéton.

Cette étude exploratoire visait notamment à apporter des éléments pour la définition des environnements qui constitueront le matériel de l'expérimentation de la deuxième phase de la recherche. Les résultats ont permis de déterminer 5 types d'environnements bien différenciés

par les piétons que nous avons dénommés « centre-ville », « première couronne », « habitat collectif », « zone commerciale » et « zone rurale ».

Chapitre 3.

Expérimentation

Cette expérimentation vise à répondre à la question suivante : face à une même situation de traversée, l'environnement dans lequel celle-ci se situe a-t-elle une influence sur la prise de décision du piéton ?

Compte-tenu des données de la littérature, nous posons l'hypothèse que la présence d'un certain nombre d'éléments de l'environnement et leur type – bâti, usages de l'espace, aménagements routiers, densité de piétons et de véhicules, présence ou non de véhicules stationnés et type de stationnement, la signalisation horizontale et verticale –, qu'ils soient directement perceptibles ou inférés à partir des informations présentes dans la scène, va influencer les prises d'informations sur la situation de traversée et la prise de décision de traversée.

1. Méthodologie

1.1. Définition des configurations d'environnement et choix des sites

Plusieurs types d'environnement – différenciés principalement par la forme et le type d'occupation de l'espace – sont présentés aux sujets lors de l'expérimentation de l'action 2. L'identification précise de ces types d'environnement repose sur les résultats de l'étude qualitative décrite ci-dessus, qui visait en premier lieu à apporter des éléments pour la définition des environnements qui constitueront le matériel de l'expérimentation de la deuxième phase de la recherche. Les résultats de l'étude qualitative ont permis de déterminer 5 types d'environnements bien différenciés par les piétons que nous avons dénommés

« centre-ville », « première couronne », « habitat collectif », « zone commerciale » et « zone rurale ».

Les résultats de l'étude qualitative ont permis, parmi les environnements proposés, de choisir ceux qui rassemblaient la majorité des indices relevés comme pertinents par les participants pour évaluer les environnements et inférer les comportements des conducteurs : largeur des trottoirs et de la chaussée, type et homogénéité du bâti et présence ou non d'activités. Ces indices ont permis de spécifier les éléments permettant de définir chaque type d'environnement.

- Centre-ville : larges trottoirs, chaussée réduite, démarcation trottoir-chaussée, activités commerciales générant du déplacement mais aussi du stationnement de piéton, présence d'arbres
- Première couronne : bâti hétérogène mais continu, alignement du trottoir, habitats anciens et récents, quelques activités commerciales
- Habitat collectif : stationnement au bas des habitations, habitations collectives, hautes, pas de continuité du bâti, homogénéité du bâti, espaces publics entrant dans les parcelles, voie large et champ de vision large
- Zone commerciale : bâtis commerciaux de périphérie, récents, voirie large, de transit, trottoirs étroits, stationnement
- Zone rurale : peu d'habitations, voie de distribution (pas seulement voie de desserte), pas d'activités commerciales, absence de trottoirs, végétation.

Une fois ces configurations d'environnement choisies, nous avons, avec le CETE Méditerranée, sélectionné des exemples « in situ » d'environnements répondant aux critères de diversité fixés pour l'expérimentation. La connaissance terrain du CETE a permis d'identifier des sites réels répondant aux critères prédéfinis. Il s'est alors agi de choisir des situations reflétant la diversité des environnements urbains auxquels les piétons peuvent être confrontés dans leur déplacement.

Cinq sites dans la Région Provence Alpes Côte d'Azur répondant aux critères ci-dessus ont ainsi été choisis. Dans la deuxième phase, l'objectif était de valider en condition quasi-expérimentale sur un échantillon plus important de sujets l'hypothèse selon laquelle, pour une même configuration géométrique de traversée, l'environnement influence la décision de traversée par le piéton.

1.2. Construction et pré-test du matériel, du protocole et de la grille d'entretien

Le matériel présente, sur une planche format A3 pour chaque environnement, 5 photographies (13,05 x 9, 81 cm) correspondant aux vues de face (trois photographies), la vue de droite et la vue de gauche, permettant ainsi une vision à 180° du site. Les prises de vues sont en vision subjective, du point de vue du piéton. La hauteur de vue est calculée en fonction de la taille moyenne des participants à l'expérimentation (hauteur de vue 1,60m et positionnement sur le trottoir en position de pré-traversée) (voir exemple Figure 6).

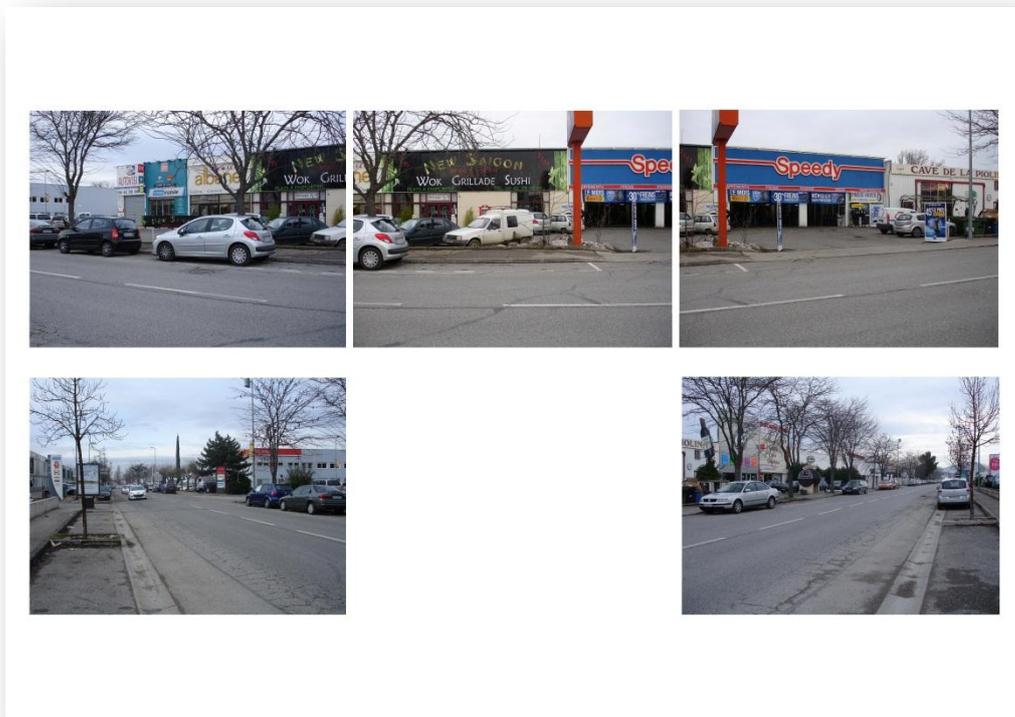


Figure 6. Exemple de planche présentée aux participants : Site « zone commerciale »

La situation de traversée est similaire d'un site à l'autre. L'infrastructure comporte ainsi, dans chacun des cas, deux voies (une dans chaque sens). Les sites choisis sont tous en section droite, hors intersection et en double sens de circulation. Sur toutes les vues de gauche est présent le même véhicule, toujours situé à une distance de 35m dans tous les cas, quel que soit les limitations de vitesses pratiquées dans ce type d'environnement. Cette distance a été fixée à la fois par rapport aux données de la littérature (Lobjois & Cavallo, 2007) et par les résultats d'un premier pré-test présentant des véhicules en environnement urbain à 20m, 25m, 30m et 35m. La distance de 35m et la taille des photos (influençant la distance estimée du véhicule)

ont été sélectionnées d'après les résultats des prétests afin d'engendrer la plus grande variabilité dans les réponses de choix de traversée. Les passages piétons présents ont été effacés ; la luminosité, notamment de la chaussée et du véhicule cible, et les ombres ont été corrigées afin de ne pas biaiser la lecture des scènes par les participants.

La maîtrise de ces éléments de prise de décision du piéton (situation de trafic, présence et distance du véhicule, nombre de voies à traverser), permet de faire en sorte que les éventuelles différences entre les décisions de traversée reposent non pas sur des différences de situations de traversée, mais sur les inférences (vitesse du véhicule, densité de véhicule et de piéton, anticipation du comportement du conducteur – notamment par rapport au piéton), faites à partir des informations perceptibles de l'environnement présenté..

Des prétests ont été effectués sur 10 adultes conducteurs expérimentés et sur 10 enfants scolarisés en classe de 5ème. Les prétests nous ont amené à devoir sélectionner un autre environnement pour représenter le centre-ville dense. En effet, celui choisi au départ et déjà utilisé pour le matériel des focus-group (voir illustration 2) s'est révélé trop reconnaissable par les participants au prétest. Cette connaissance préalable de l'environnement risquait de perturber les inférences faites sur le comportement du conducteur, qui auraient pu être basées davantage sur l'expérience préalable du comportement des conducteurs dans cet environnement précis que sur des éléments générés par le type d'environnement présenté.

Ce changement d'environnement nous a retardés pour le recueil des données de l'expérimentation. En effet, nous nous sommes rendu compte que l'environnement choisi était en quelque sorte un archétype unique de centre-ville dense, avec un aménagement piétonnier particulier, dont il était difficile de trouver d'autres exemplaires, dans le reste du sud de la France. Il est intéressant de noter que les participants aux focus-group l'ont toutefois tous repéré comme étant le prototype du centre-ville favorable aux piétons.

Suite aux prétests montrant également la nécessité de donner un exemple au participant avant de lui soumettre les planches test, une 6^{ème} planche a été introduite. Au final, le matériel se compose de 6 planches : 1 planche exemple (planche 0) et 5 planches tests. Le matériel définitif est présenté en annexe 2. Les numéros affectés aux planches ne présagent pas de leur ordre de présentation aux participants (voir ci-dessous le protocole expérimental), mais servent dans le cadre de l'entretien de repères aux participants et à l'expérimentateur dans le cas de références aux différents sites, permettant ainsi à l'expérimentateur de ne pas étiqueter lui-même le type d'environnement présenté.

1.3. Protocole expérimental et protocole d'entretien

1.3.1. Protocole expérimental

La tâche est présentée de la façon suivante au participant : « Je vais vous présenter des photographies de lieux de traversée. Sur chaque planche, il y a 5 photographies : 3 présentant la vue de face, 1 la vue de droite, et une la vue de gauche. Il n'y a pas de passage piéton à proximité, on a donc le droit de traverser à ces endroits. C'est à vous de décider de traverser ou pas en fonction de la situation. » La planche exemple leur est présentée. Puis la tâche du sujet s'articule en deux temps.

1. *Choix de traversée*

A chaque individu sont présentées, les planches photographiques, les unes après les autres et dans un ordre aléatoire, montrant la situation de traversée dans chacun des cinq sites. Pour chaque planche, une seule question sera posée au sujet : « Je vous présente un [premier] environnement. Dans cet environnement et dans cette situation, est-ce que vous traversez ou pas ? ».

2. *Critères de choix de traversée*

Suite à cette première phase de la passation, les planches sont reprises une par une, dans le même ordre que lors du premier passage, afin de questionner l'individu plus avant sur sa prise de décision.

Après avoir revu les 5 environnements présentés, deux questions supplémentaires sont posées aux participants : « Qu'est-ce qui fait que vous traversez ou pas dans ces environnements ? Qu'est-ce que vous prenez en compte pour décider de traverser ? »

Dans le cas où le participant aurait fait le même choix pour tous les environnements (traverser, ou ne pas traverser) une question supplémentaire lui est posée : « Pour tous les environnements vous m'avez dit que vous traversez [ne traversez pas]. Qu'est-ce qui ferait que vous ne traverseriez pas [traverseriez] ? »

3. *Agrément et sentiment de sécurité*

A la fin de l'entretien, deux dernières questions sont posées au participant sur chacun des environnements. Après lui avoir remontré chaque environnement, on demande au sujet de se positionner sur une échelle d'une longueur de 10 cm et non graduée allant de « pas du tout » à « tout à fait », en lui demandant de juger l'agrément puis la sécurité de déplacement de

chaque environnement. Ces questions permettront d'observer si les prises de décisions de traversée sont liées à la perception générale de l'environnement en termes d'agrément et de confort (Ewing, et al., 2006).

1.3.2. Protocole d'entretien

Le protocole d'entretien a été affiné au travers de pré-expérimentations. Il permet d'aborder les critères de décision, sans amener à la justification de celle-ci, pour éviter toute reconstruction de la part des sujets piétons. Il s'agit en effet de tenter d'atteindre au mieux les inférences faites à partir de l'environnement, même si celles-ci semblent contradictoires avec la décision finalement prise. Le protocole d'entretien doit permettre d'être au plus près des critères utilisés par le piéton, même si ceux-ci ne correspondent pas aux éléments théoriquement impliqués dans la prise de décision de traversée. Enfin, les questions ne doivent pas amener l'individu à chercher à se conformer à la règle légale de traversée et doivent lui laisser toute latitude d'écart face à celle-ci.

Le protocole d'entretien a été construit pour nous permettre d'obtenir de premières informations sur les différents éléments ci-dessous :

- les conceptualisations des scènes routières et les formats de codage et d'organisation des représentations mentales (notamment, les étiquettes utilisées).
- les inférences et anticipations éventuelles auxquelles procèdent les piétons dans les scènes routières ainsi que leur lien avec leurs représentations des scènes présentées;
- l'origine des données utilisées par le piéton (internes, basées sur ses connaissances préalables, ou externes, basées sur le matériel présenté) ;
- les critères de reconnaissance/d'interprétation utilisés par les piétons (objets, comportements des autres usagers, ressentis) ;
- les éléments explicites, mais aussi implicites qui composent ces conceptualisations ;
- l'effet de l'expérience de piéton et de conducteur sur ces représentations et ces attentes.

Ce questionnement n'est fait qu'après la phase de prise de décision de traversée pour toutes les planches présentées, afin qu'il n'influence pas la prise de décision de traversée de l'individu et qu'il puisse ainsi, malgré cette situation désincarnée, utiliser des procédures les plus proches possibles de celle qu'il met en jeu en situation réelle.

La question posée au participant est : « Pour cette situation, vous m'avez répondu que vous traversez [ne traversez pas], qu'est-ce qui fait que vous traversez [ne traversez pas] ? ». L'entretien utilise une démarche de questionnement basée sur la méthode d'exploration critique, mode de questionnement visant à mettre en évidence le raisonnement et les processus qui font aboutir à la prise de décision. L'expérimentateur, selon les réponses du participant, questionne la cohérence des arguments utilisés face aux différents environnements, afin de bien cerner les arguments invoqués, leur résistance aux contre-suggestions (incohérences réelles du participant entre deux arguments évoqués, ou réponses contraires attribuées à d'autres participants), leur généralisation à d'autres environnements présentés.

Trois axes de questionnement sont abordés :

- questionnements des inférences sur le comportement du conducteur, en lien direct avec la prise de décision (vitesse, type d'activité, attention au piéton par exemple) ;
- questionnements des éléments de l'environnement, perçus ou inférés, permettant ces inférences (place et densité du piéton dans l'environnement par exemple) ;
- questionnements des indices permettant de spécifier l'environnement (largeur trottoir et chaussée, bâti, etc.).

Tous ces questionnements ne se font qu'à partir de relances sur les réponses du sujet, en utilisant si possible les mêmes expressions utilisées par le sujet. Le même type de questionnements est utilisé pour les 3 groupes de sujets (Adultes, apprentis conducteurs, enfants, voir la constitution de l'échantillon dans la partie 1.4). Pour permettre une idée plus précise du type de questionnement utilisé, un exemple d'entretiens avec un apprenti est présenté ci-dessous :

« Exp : n°2. Vous m'avez dit que vous ne traversiez pas, qu'est-ce qui fait que vous ne traversez pas ?

Ap19 : J'ai l'impression qu'il y a pas beaucoup de place. Enfin, après ça dépend pourquoi on traverse, de quel côté on marche et tout mais parce qu'il y a pas de trottoir si je traverse suivant le sens où je marche, il faut que je sois en face donc ça dépend. Mais sinon autant rester ici. Ça revient au même en fait.

Exp: Si vous aviez une raison de traverser, est-ce que vous traverseriez ou pas ?

Ap19 : (rire), non j'attendrais qu'elle passe quand même. Parce qu'on dirait qu'on est hors agglomération et je pense qu'elle roule vite. Donc je préférerais attendre qu'elle passe et après je traverserais.

Exp: comment vous savez qu'elle roule vite ?

Ap19 : Je sais pas. Parce qu'il y a rien autour et les voitures roulent vite quand c'est en ligne comme ça.

Exp: comment vous savez qu'on est hors agglomération ?

Ap19: Alors ça je sais pas mais je pense vu qu'il y a rien autour.

Exp: Quels sont les indices qui vous permettent de penser qu'on est hors agglomération ?

Ap19: ... Je sais pas mais on dirait que, enfin il y a pas de trottoir, il y a pas de bâtiment, il y a rien. On dirait pas qu'on est dans une ville.

Exp: Est-ce que vous pensez qu'il y aura beaucoup de piétons ici ou pas ?

Ap19: Non je pense pas.

Exp: comment vous pouvez le savoir ?

Ap19: Parce qu'on dirait qu'il y a rien. Et puis en plus ça a l'air un peu dangereux de marcher sur le côté.

Exp: Pourquoi c'est dangereux ?

Ap19: Parce qu'il y a pas de trottoir, il y a rien qui protège. On est directement sur la route, presque. »

1.4. Population

L'échantillon est constitué au final de 77 participants. Trois groupes ont été comparés :

- 26 jeunes piétons âgés de 10 à 14 ans (moyenne = 12,12). Ils ont une expérience du déplacement piéton indépendant (sans tutelle adulte) mais pas d'un mode de transport motorisé (deux roues motorisés ou VL), en tant que conducteur ;
- 26 apprentis conducteurs âgés de 18 à 24 ans (moyenne = 19,27). Ils sont en cours d'apprentissage de la conduite de VL, en formation classique, plus précisément à l'étape 3 (savoir circuler normalement sur route et en agglomération, connaître les différentes situations à risques liées à la circulation tout en maîtrisant son véhicule et en respectant les autres) (pas de formation par AAC pour contrôler au minimum les apports de la formation à la conduite) ;
- 25 conducteurs expérimentés âgés de 25 à 63 ans (moyenne = 37,24). Pour être comparable avec les résultats de Montel, Nachtergaële, Michel, Brenac, & Van Elslande (2004) sur la catégorisation des scènes chez le conducteur, il s'agit de conducteurs expérimentés ayant plus de 5 ans de pratique régulière de la conduite VL (5 ans de permis).

Les groupes sont constitués de volontaires sains, majeurs ou mineurs avec l'autorisation parentale. Ils sont, de plus, relativement équilibrés sur la répartition des individus des deux sexes, comme le montre le Tableau 6.

Tableau 6. Répartition des individus des deux sexes dans les trois groupes observés

	Enfants	Apprentis	Conducteurs expérimentés	Total
Hommes	15	18	13	46
Femmes	11	8	12	31
Total	26	26	25	77

L'expérimentation a fait l'objet d'un dépôt de dossier auprès du CCIERBC de l'IFSTTAR, afin de permettre l'indemnisation des sujets de l'étude. Les adultes reçoivent une indemnisation de 45€ pour leur participation. Après autorisation de la direction de

l'établissement, tous les enfants des classes de 6^{ème} à 4^{ème} d'un même collège ainsi que leurs deux parents ont été contactés. Nous avons demandé l'accord des parents et des enfants. Les enfants reçoivent une compensation en nature (livre de préparation aux ASSR et guide d'éducation routière pour les parents).

Les entretiens avec les enfants se sont déroulés dans le cadre de l'établissement scolaire. Les entretiens avec les deux groupes d'adultes se sont déroulés au sein du laboratoire.

Nous avons eu de grandes difficultés pour le recrutement des participants du second groupe, celui des apprentis conducteurs, malgré l'indemnisation. L'explication semble être que les formations des jeunes au permis prennent le plus souvent la forme, dans la région PACA, d'un apprentissage anticipé à la conduite et que les apprentis en formation traditionnelle sont très rares. Le recrutement s'est effectué auprès des étudiants des universités de Provence (Aix-en-Provence) et de Méditerranée (Marseille).

Le traitement des résultats comporte principalement :

- L'analyse de l'effet du site sur les scores d'agrément et de sécurité ressentie obtenus lors de la 3^{ème} phase de l'expérimentation,
- l'analyse quantitative des réponses en termes de décision de traversée obtenues lors de la première phase de l'expérimentation,
- l'analyse qualitative de contenu des réponses verbales des participants obtenues lors de la deuxième phase de l'expérimentation.

Dans ce qui suit, les sites ne sont pas présentés dans l'ordre des numéros donnés lors de l'expérimentation (qui était, pour rappel : 1 : Zone commerciale ; 2 : Rural ; 3 : Première couronne ; 4 : Centre-ville ; et 5 : Habitat collectif), mais dans un ordre qui semble plus logique pour la présentation, allant du site rural jusqu'au site de centre ancien : Rural, Zone commerciale, Habitat collectif, Première couronne, Centre-ville.

2. Traitement quantitatif des résultats

2.1. Résultats concernant les scores d'agrément et de sécurité ressentie

2.1.1. Nature des données obtenues

Agrément des environnements présentés, selon les participants

Les participants devaient indiquer *s'ils trouvaient agréable de marcher dans l'environnement présenté*, en plaçant un repère sur une échelle non graduée (de 10 cm de longueur) variant de « pas du tout » à « tout à fait » :

Pas du tout ————— *Tout à fait*

La position du repère placé par le participant était ensuite mesurée pour obtenir un score, compris entre 0 et 10.

Sécurité des environnements présentés, selon les participants

De même, les participants devaient indiquer *s'ils trouvaient sûr de marcher dans l'environnement présenté*, en plaçant un repère sur une échelle non graduée variant de « pas du tout » à « tout-à-fait », permettant d'en déduire un score compris entre 0 et 10.

N.B. : Dans la suite, nous utiliserons indifféremment le terme « environnement » et le terme « site » pour évoquer le matériau soumis aux participants.

2.1.2. Différences entre sites

1. Différences entre sites concernant l'agrément

Tableau 7. Données descriptives sur les distributions empiriques des scores d'agrément

Site et groupe	Minimum	1 ^{er} quartile	Médiane	3 ^{ème} quartile	Maximum
RURAL					
Adultes	0.00	1.83	6.25	7.95	10.0
Apprentis cond.	0.10	0.35	5.25	7.20	9.70
Enfants	0.00	1.00	5.90	8.55	10.0
ZONE COMMERCIALE					
Adultes	0.00	0.65	2.80	4.25	9.85
Apprentis cond.	0.00	2.10	3.10	4.80	9.30
Enfants	0.10	1.30	2.85	3.65	6.00
HABITAT COLLECTIF					
Adultes	0.00	2.05	3.90	4.95	10.0
Apprentis cond.	0.00	2.60	3.88	5.10	9.40
Enfants	0.00	3.00	3.53	4.85	8.70

PREMIERE COURONNE	0.00	3.30	5.50	6.60	10.0
Adultes	0.90	3.45	4.95	6.00	8.95
Apprentis cond. Enfants	0.00	3.50	4.90	5.80	9.90
CENTRE-VILLE					
Adultes	5.80	8.08	8.90	9.63	10.0
Apprentis cond.	5.80	7.60	8.90	9.60	10.0
Enfants	3.90	6.30	8.25	9.45	10.0

Chez les participants adultes ($n = 25$)

Au sein des participants adultes, la moyenne des scores d'agrément, pour les différents sites, est donnée dans le tableau ci-dessous.

Site	Rural	Zone commerciale	Habitat collectif	Première couronne	Centre-ville
Score moyen (agrément)	5.29	2.81	4.09	4.95	8.69

Les données considérées ici sont des données appariées : dans l'échantillon de participants, chaque personne donne cinq scores (un par site), concernant l'agrément. La variable d'intérêt est une variable continue. Un traitement statistique approprié de ces données appariées est le test de Friedman, pour tester globalement l'existence d'un effet du site (existence d'au moins une différence entre les 5 sites), suivi, dans le cas où on rejette l'hypothèse nulle, de tests *post hoc* appropriés (voir par exemple Daniel, 1990) pour examiner quelles sont les différences entre sites pris deux à deux qui contribuent à cette différence d'ensemble. Ces tests sont tous non paramétriques et portent sur les rangs des scores affectés aux différents sites (ces rangs varient donc de 1 à 5) par chaque participant.

Appliqué aux résultats concernant le score d'agrément des différents sites chez les participants adultes, le test de Friedman permet de rejeter l'hypothèse nulle (p -value $< 10^{-9}$), et suggère donc de conclure à l'existence de différences entre les sites. Les tests *post hoc*, avec une correction pour prendre en compte le problème des tests multiples (en préservant un niveau de confiance global de 95 %), conduisent à conclure à l'existence de différences significatives au sein des paires de sites suivantes : (rural, centre-ville), (zone commerciale, centre-ville), (habitat collectif, centre-ville), (première couronne, centre-ville). Le tableau ci-dessous résume ces résultats concernant le groupe des participants adultes :

Test de Friedman, <i>p</i> -value	<i>p</i> -value < 10 ⁻⁹
Différences significatives ¹ entre sites pris deux à deux : paires de sites concernées	rural, centre-ville zone commerciale, centre-ville habitat collectif, centre-ville première couronne, centre-ville

¹ Avec correction pour le problème des tests multiples, correspondant à un niveau de confiance global de 95 %.

Le site de centre-ville semble donc être considéré comme plus agréable pour marcher, par rapport à chacun des autres sites, ces différences étant significatives. Mais les autres différences entre sites pris deux à deux n'apparaissent pas significatives.

Chez les participants « apprentis conducteurs » (*n* = 26)

Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Site	Rural	Zone commerciale	Habitat collectif	Première couronne	Centre-ville
Score moyen (agrément)	4.59	3.34	4.09	4.85	8.54

Test de Friedman, <i>p</i> -value	<i>p</i> -value < 10 ⁻⁹
Différences significatives ¹ entre sites pris deux à deux : paires de sites concernées	rural, centre-ville zone commerciale, centre-ville habitat collectif, centre-ville première couronne, centre-ville

¹ Avec correction pour le problème des tests multiples, correspondant à un niveau de confiance global de 95 %.

Ces résultats sont très similaires aux précédents, et suggèrent l'existence d'un effet lié au site, et d'un agrément particulier concernant le site de centre-ville.

Chez les participants enfants (*n* = 26)

Les résultats apparaissent dans le tableau ci-dessous.

Site	Rural	Zone commerciale	Habitat collectif	Première couronne	Centre-ville
Score moyen (agrément)	5.50	2.79	3.70	4.91	7.90

Test de Friedman, <i>p</i> -value	<i>p</i> -value < 10 ⁻⁹
Différences significatives ¹ entre sites pris deux à deux : paires de sites concernées	rural, zone commerciale rural, centre-ville zone commerciale, centre-ville habitat collectif, centre-ville première couronne, centre-ville

¹ Avec correction pour le problème des tests multiples, correspondant à un niveau de confiance global de 95 %.

Si dans l'ensemble ces résultats appellent les mêmes commentaires que les précédents, une autre différence significative entre sites apparaît ici, entre le site « rural » et le site « zone commerciale ». Le site rural est jugé plus agréable que le site situé en zone commerciale, et cette différence entre les deux sites est significative.

2. Différences entre sites concernant la sécurité ressentie

Tableau 8. Données descriptives sur les distributions empiriques des scores de sécurité ressentie

Site et groupe	Minimum	1 ^{er} quartile	Médiane	3 ^{ème} quartile	Maximum
RURAL					
Adultes	0.00	0.53	0.90	2.48	8.50
Apprentis cond.	0.00	0.25	0.95	2.85	5.40
Enfants	0.00	0.60	2.65	4.40	10.0
ZONE COMMERCIALE					
Adultes	0.20	2.40	4.30	6.00	10.0
Apprentis cond.	0.50	3.40	4.40	5.60	9.30
Enfants	0.00	2.10	3.08	4.60	9.05
HABITAT COLLECTIF					
Adultes	0.00	4.25	5.60	7.25	9.00
Apprentis cond.	0.65	4.10	5.05	7.00	9.50
Enfants	0.00	2.90	4.45	6.10	8.25
PREMIERE COURONNE.					
Adultes	0.00	4.15	5.35	7.25	9.20
Apprentis cond.	0.00	4.70	6.05	7.10	9.10
Enfants	2.30	5.05	6.10	7.45	9.80
CENTRE-VILLE					
Adultes	4.85	7.88	8.80	9.48	10.0
Apprentis cond.	3.60	7.00	8.63	9.50	10.0
Enfants	2.50	6.45	7.70	9.10	10.0

Chez les participants adultes ($n = 25$)

Les résultats pour les participants adultes, concernant le score de sécurité ressentie, sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Il semble y avoir une progression de la sécurité ressentie quand on passe du site rural vers les sites de périphérie (zone commerciale, puis zone d'habitat collectif), puis vers le site de première couronne, et enfin vers le site de centre-ville. Il est à noter que le site rural est considéré comme peu sûr, alors qu'il était jugé relativement agréable selon les résultats exposés plus haut.

Site	Rural	Zone commerciale	Habitat collectif	Première couronne	Centre-ville
Score moyen (sécurité ressentie)	1.71	4.33	5.30	5.39	8.51

Test de Friedman, <i>p</i> -value	p -value < 10 ⁻¹⁰
Différences significatives ¹ entre sites pris deux à deux : paires de sites concernées	Rural, habitat collectif rural, première couronne rural, centre-ville zone commerciale, centre-ville habitat collectif, centre-ville première couronne, centre-ville

¹ Avec correction pour le problème des tests multiples, correspondant à un niveau de confiance global de 95 %.

L'existence d'un effet de site sur le score de sécurité ressentie paraît confirmée par le résultat très significatif du test de Friedman. Les différences significatives pour les sites pris deux à deux suggèrent d'une part que le site de centre-ville, ressenti comme le plus sûr, se distingue significativement de tous les autres sites, et d'autre part que le site rural, ressenti comme le moins sûr, se distingue significativement des autres à l'exception de la zone commerciale.

Chez les participants « apprentis conducteurs » ($n = 26$)

Les résultats concernant les scores de sécurité ressentie des différents sites, pour les apprentis conducteurs, sont présentés dans le tableau ci-après.

Site	Rural	Zone commerciale	Habitat collectif	Première couronne	Centre-ville
Score moyen (sécurité ressentie)	1.53	4.49	5.25	5.71	8.24

Test de Friedman, <i>p</i> -value	p -value < 10 ⁻¹³
Différences significatives ¹ entre sites pris deux à deux : paires de sites concernées	rural, zone commerciale rural, habitat collectif rural, première couronne rural, centre-ville zone commerciale, centre-ville habitat collectif, centre-ville première couronne, centre-ville

¹ Avec correction pour le problème des tests multiples, correspondant à un niveau de confiance global de 95 %.

Les résultats sont très comparables à ceux concernant les adultes et appellent les mêmes commentaires. Cependant, on note en outre que la différence entre le site rural et le site « zone commerciale » apparaît ici comme significative. Le site rural, ressenti comme le moins sûr, se

distingue donc significativement de tous les autres, de même que le site de « centre-ville », ressenti comme le plus sûr, se distingue significativement de tous les autres.

Chez les participants enfants ($n = 26$)

Les résultats concernant la sécurité ressentie par les participants enfants pour les différents sites sont présentés ci-dessous.

Site	Rural	Zone commerciale	Habitat collectif	Première couronne	Centre-ville
Score moyen (sécurité ressentie)	3.14	3.17	4.38	6.16	7.64

Test de Friedman, p -value	p -value $< 10^{-7}$
Différences significatives ¹ entre sites pris deux à deux : paires de sites concernées	Rural, centre-ville zone commerciale, centre-ville habitat collectif, centre-ville

¹ Avec correction pour le problème des tests multiples, correspondant à un niveau de confiance global de 95 %.

A la différence des résultats obtenus pour les autres groupes de participants, le score moyen de sécurité ressentie du site rural est ici pratiquement identique à celui du site de la zone commerciale. Sinon, qualitativement, on retrouve la progression de la sécurité ressentie entre les sites de périphérie, le site de première couronne, et le site en centre-ville.

L'existence d'un effet de site paraît confirmée par le résultat très significatif du test de Friedman. Les seules différences significatives entre sites pris deux à deux concernent le site de centre-ville, qui se différencie significativement des sites « rural », « zone commerciale » et « habitat collectif ». La différence entre le site « première couronne » et le site « centre-ville » n'est pas statistiquement significative.

2.1.3. Différences entre groupes de participants

1. Différences entre groupes concernant le score d'agrément

Pour chaque site, on peut s'interroger sur l'existence de différences entre les scores donnés par les participants adultes, les participants « apprentis conducteurs » et les participants enfants. Il s'agit alors de comparer trois échantillons de 25, 26 et 26 scores, et de tester l'existence d'une différence dans leurs distributions ou leurs tendances centrales. Il ne s'agit plus ici de données appariées et l'on pourrait songer à appliquer une analyse de variance classique, mais une hypothèse de distribution gaussienne serait nécessaire, et elle n'est a priori

pas appropriée pour des scores variant sur un intervalle borné. Un test non paramétrique approprié dans cette situation est le test de Kruskal-Wallis.

Au vu des valeurs moyennes qui apparaissent dans les tableaux présentés plus haut au point 2.1.2.1., il ne semble pas y avoir de différences marquées entre groupes de participants concernant les scores d'agrément, quel que soit le site considéré.

Le test de Kruskal-Wallis, appliqué à chaque site, ne conduit jamais à rejeter l'hypothèse nulle, les p -values obtenues valant respectivement 0.60, 0.51, 0.90, 0.80 et 0.32 pour les sites « rural », « zone commerciale », « habitat collectif », « première couronne » et « centre-ville », ce qui ne permet pas de conclure à l'existence d'une différence significative entre les groupes.

Si l'on s'intéresse aux cinq sites pris dans leur ensemble, on peut étudier la somme des scores sur les cinq sites, pour chaque participant, et appliquer le même type d'analyse. Aucune différence notable ni significative n'apparaît (p -value du test de Kruskal-Wallis : 0.91).

2. Différences entre les groupes concernant les scores de sécurité

Au vu des valeurs moyennes données dans les tableaux présentés au point 2.1.2.2., il n'apparaît guère de différences marquées entre groupes de participants concernant les scores de sécurité sur les différents sites considérés, à l'exception peut-être du site « rural », dont le score moyen de sécurité ressentie apparaît, chez les enfants, environ deux fois plus élevé que ce qu'il est pour les adultes et les apprentis conducteurs.

Le test de Kruskal-Wallis, appliqué à chaque site, ne conduit dans aucun cas à conclure à l'existence d'une différence significative entre groupes. Les p -values obtenues pour les sites « rural », « zone commerciale », « habitat collectif », « première couronne » et « centre-ville » valent respectivement 0.17, 0.065, 0.26, 0.57, et 0.23. Le site rural (p -value de 0.17) ne donne pas lieu à une conclusion différente de ce point de vue.

Concernant le site « zone commerciale » (p -value de 0.065), pour lequel le score moyen de sécurité ressentie apparaît plus faible pour les enfants par comparaison avec les autres groupes, le test ne permet pas non plus de conclure à une différence significative au seuil de 95 %. La p -value étant proche de 0.05, on pourrait se demander si l'absence de conclusion ne tient pas à un problème de puissance, le test de Kruskal-Wallis pouvant être moins puissant que l'ANOVA usuelle. Mais si l'on applique une ANOVA (malgré les réserves évoquées plus

haut) dans le cas de ce site, la p -value n'est pas notablement modifiée (p -value de 0.076 ; le test de Bartlett ne conduisant pas par ailleurs à rejeter l'hypothèse d'homogénéité des variances). On ne peut donc pas davantage conclure à l'existence d'une différence significative entre les groupes de participants, au seuil de 95 %, concernant ce site.

Si l'on étudie la somme des scores sur les cinq sites, pour chaque participant, en appliquant le même type d'analyse, aucune différence notable ni significative n'apparaît (p -value du test de Kruskal-Wallis : 0.81).

2.2. Influence de l'environnement sur la décision de traverser

Pour chaque site, présenté sous forme d'une planche photographique incluant une vue vers la gauche où apparaît une voiture approchant (toujours située à une même distance quel que soit le site), les participants avaient à dire si dans de telles conditions ils prendraient la décision de traverser la chaussée ou non.

C'est cette réponse que nous étudions ici. Elle peut être codée sous forme d'une variable discrète binaire Y prenant les valeurs 0 (ne déciderait pas de traverser) ou 1 (déciderait de traversée).

2.2.1. Aspects méthodologiques

Le traitement statistique de tels résultats repose sur le fondement suivant : cette variable est considérée comme une variable de Bernoulli, prenant les valeurs 1 ou 0 avec les probabilités p et $1 - p$ respectivement. La probabilité p (qui est donc $\Pr(Y = 1)$) peut être vue comme la tendance que va avoir un participant, dans les conditions qui lui sont soumises, à répondre qu'il déciderait de traverser. Si l'on prend plutôt un point de vue « fréquentiste », cela revient à considérer que si l'on répétait de nombreuses fois la même expérience dans des conditions semblables, ce participant donnerait une telle réponse dans une proportion p de l'ensemble de ces répétitions.

La modélisation statistique consiste à chercher un modèle reliant cette probabilité p avec les variables étudiées dans cette expérience : la variable de site (dont chacune des cinq modalités correspond à un site), et la variable relative au groupe de participants (avec trois modalités : adultes, apprentis conducteurs, enfants), en particulier.

1. Régression logistique

Dans un tel cas, on peut penser à recourir au modèle usuel de la régression logistique, où l'on cherche à trouver une relation entre une fonction de la probabilité p , la fonction $\text{logit}(p)$,

$$\text{logit}(p) = \log(p / (1 - p)) \quad (1)$$

et une combinaison linéaire de variables explicatives

$$\alpha + \sum \beta_t X_t \quad (2)$$

où α et les β_t représentent un ensemble de coefficients à estimer, et où les X_t représentent les différentes variables explicatives.

La probabilité p prenant ses valeurs entre 0 et 1, la quantité $p / (1 - p)$, qu'on appelle l'odds ou la cote, prend ses valeurs sur la demi-droite réelle $(0, +\infty)$. En conséquence, la fonction $\text{logit}(p)$, qui est aussi le logarithme de l'odds ou log-odds, varie entre $-\infty$ et $+\infty$, et l'on peut donc logiquement chercher à la modéliser par une combinaison linéaire de variables explicatives qui prend *a priori* aussi ses valeurs sur l'ensemble de la droite réelle. L'utilisation de la fonction logit pour un tel modèle linéaire généralisé correspond aussi au choix d'un modèle multiplicatif : les effets des variables explicatives sur l'odds ($p / (1 - p)$) se combinent de façon multiplicative.

Les valeurs de la probabilité p pour les différentes observations sont inconnues, mais les algorithmes de régression logistique ajustent les coefficients de la combinaison linéaire de façon à obtenir des estimations des valeurs de p qui maximisent la vraisemblance, c'est-à-dire la probabilité de réalisation des valeurs de Y effectivement recueillies pour les différentes observations.

2. Limites du modèle de régression logistique ordinaire

Chacun des 77 participants produisant une décision concernant chacun des 5 sites étudiés, on dispose de $77 \times 5 = 385$ observations. Si l'on repère par un indice k ($k = 1$ à 385) chacune de ces observations, un modèle élémentaire de régression logistique s'écrirait, dans notre cas :

$$\text{logit}(p_k) = \alpha + \sum \beta_s \delta_{\text{SIT}_s,k} + \sum \gamma_g \delta_{\text{GRP}_g,k} \quad (3)$$

où

- p_k est la probabilité de la réponse « déciderait de traverser » pour l'observation k ,
- la constante α et les coefficients β_s ($s = 1$ à 5) et γ_g ($g = 1$ à 3) sont des paramètres à estimer,

- $\delta_{SITs,k}$ représente la valeur de la variable indicatrice δ_{SITs} du site s pour l'observation k : $\delta_{SITs,k} = 1$ si l'observation k concerne le site s , et 0 sinon,
- $\delta_{GRPg,k}$ représente la valeur de la variable indicatrice δ_{GRPg} du groupe g (adultes, apprentis conducteurs, ou enfants) pour l'observation k : $\delta_{GRPg,k} = 1$ si l'observation k concerne le groupe g , et 0 sinon.

Note : En général, on impose $\beta_1 = 0$ et $\gamma_1 = 0$, le site 1 et le groupe 1 étant pris comme niveaux de référence, dont l'effet est déjà pris en compte dans la constante α .

Un tel modèle, cependant, ne prend pas en compte le fait qu'il existe certaines corrélations entre observations : en effet, on demande à un même participant d'apporter une réponse pour chacun des 5 sites, et on peut raisonnablement penser que, entre différents sites, les réponses d'un même participant sont plus proches que les réponses qui seraient issues de participants différents. Dans notre cas, les observations sont donc en réalité structurées en 77 regroupements ou *clusters* (un par participant) de 5 observations. Et il est reconnu que si l'on néglige les corrélations intra-cluster en appliquant un modèle de régression logistique ordinaire, on risque de sous-évaluer fortement les variances des estimations des paramètres des modèles obtenus. On risque donc de conclure à l'existence d'effets significatifs alors qu'ils ne le sont pas, ou de sous-estimer l'étendue des intervalles de confiance des estimations des paramètres.

3. Régression logistique à effets aléatoires

Nous mettrons donc en œuvre ci-après une méthode permettant de prendre en compte cet aspect, en introduisant un terme aléatoire dans la constante, traduisant un facteur individuel : la constante α est complétée par un terme a_i propre à chaque participant i , sous l'hypothèse que les a_i sont distribués selon une loi de Laplace-Gauss centrée $N(0, \tau^2)$. Un tel modèle, dit de régression logistique à intercept aléatoire (*random intercept*), revient dans notre cas à considérer que les individus, outre les effets de leur groupe d'appartenance et des conditions d'environnement et de site, peuvent avoir par eux-mêmes une plus ou moins grande tendance à décider de traverser.

Identifions désormais les 385 observations par un système de double indice : un indice i pour le participant ($i = 1$ à 77), et un indice j pour le site qui lui est soumis ($j = 1$ à 5). Le modèle de régression logistique à effets aléatoires que nous venons d'évoquer peut alors s'écrire ainsi :

$$\text{logit}(p_{ij}) = \alpha + a_i + \sum \beta_s \delta_{\text{SIT}s,ij} + \sum \gamma_g \delta_{\text{GRP}g,ij} \quad (4)$$

où

- α est une constante à estimer, et a_i un terme aléatoire relatif au cluster i (participant), les a_i étant distribués selon une distribution $N(0, \tau^2)$ dont la variance τ^2 est à estimer,
- les coefficients β_s ($s = 1$ à 5) et γ_g ($g = 1$ à 3) sont des paramètres à estimer,
- $\delta_{\text{SIT}s,ij}$ représente la valeur de la variable indicatrice $\delta_{\text{SIT}s}$ du site s pour l'observation ij : $\delta_{\text{SIT}s,ij} = 1$ si l'observation ij concerne le site s (c'est-à-dire si $j = s$), et 0 sinon,
- $\delta_{\text{GRP}g,ij}$ représente la valeur de la variable indicatrice $\delta_{\text{GRP}g}$ du groupe g (adultes, apprentis conducteurs, ou enfants) pour l'observation ij : $\delta_{\text{GRP}g,ij} = 1$ si l'observation ij concerne le groupe g (c'est-à-dire si le participant i appartient au groupe g), et 0 sinon.

Remarques :

- Comme dans le modèle précédent, on impose $\beta_1 = 0$ et $\gamma_1 = 0$, le site 1 et le groupe 1 étant pris comme niveaux de référence, dont l'effet est déjà pris en compte dans la constante α .
- La variable de site varie à l'intérieur du cluster, puisque différents sites sont soumis au même participant. La variable de groupe ne varie pas à l'intérieur du cluster : le même participant appartient toujours au même groupe, quel que soit le site présenté.

4. Variables incluses dans les modèles

Nous ajusterons le modèle qui vient d'être évoqué, comportant, outre le terme aléatoire (*random intercept*) relatif au cluster-participant, les deux variables qui ont présidé à la conception de l'expérience : la *variable de groupe* (adultes, apprentis conducteurs, enfants) et la *variable de site* (sites 1 à 5). Si l'effet de ces deux variables est significatif, un terme d'interaction entre ces deux variables pourra être en outre ajouté et testé.

Au-delà de ce modèle central, et à titre d'explorations complémentaires, nous ajusterons quelques autres modèles en retranchant l'une ou l'autre de ces deux variables, en leur

substituant ou en ajoutant éventuellement d'autres variables n'ayant pas présidé à la conception de l'expérience.

5. Modalités des variables de groupe et de site, et niveaux de référence

La variable de groupe, relative aux trois groupes de participants qui ont contribué à l'expérience, est codée en trois modalités (1 : adultes ; 2 : apprentis conducteurs ; 3 : enfants). La modalité 1 (adultes) est considérée comme le niveau de référence.

La variable de site comporte cinq modalités correspondant aux cinq sites présentés aux participants :

- Site rural ;
- Site zone commerciale, périphérie ;
- Site habitat collectif, périphérie ;
- Site première couronne ;
- Site centre-ville.

La modalité « Site rural » est considérée comme le niveau de référence.

6. Interprétation des coefficients des modèles

De la forme du modèle, on peut déduire la valeur modélisée de l'odds, par passage à l'exponentielle :

$$p_{ij} / (1 - p_{ij}) = \exp(\alpha + a_i + \sum \beta_s \delta_{\text{ITS},ij} + \sum \gamma_g \delta_{\text{GRP},ij}) \quad (5)$$

Sur cette base on peut comparer, par exemple, la valeur modélisée de l'odds pour un site s différent du site de référence ($s \neq 1$), pour un groupe g donné et pour un cluster donné i , qui vaut

$$\exp(\alpha + a_i + \beta_s + \gamma_g) = \exp(\alpha + a_i) \exp(\beta_s) \exp(\gamma_g) \quad (6)$$

et d'autre part la valeur de l'odds pour le site de référence (site 1), pour des conditions identiques (même cluster i et même groupe g), qui vaut

$$\exp(\alpha + a_i + \gamma_g) = \exp(\alpha + a_i) \exp(\gamma_g) \quad (7)$$

puisque β_1 est pris égal à 0, l'effet du site de référence étant déjà pris en compte par la constante α .

Le rapport de l'odds pour le site s sur l'odds pour le site de référence, toutes choses égales d'ailleurs, vaut donc $\exp(\beta_s)$. C'est ce qu'on appelle l'odds-ratio (OR), qui est une mesure de l'effet d'un facteur, classiquement utilisée dans de nombreux domaines comme

l'épidémiologie. Un odds-ratio de 2 par exemple, signifierait que la probabilité de décider de traverser rapportée à la probabilité de ne pas décider de traverser (c'est-à-dire l'odds) est deux fois supérieure sur le site s par comparaison avec le site de référence.

Le coefficient β_s est donc le logarithme de l'odds-ratio (ou log-odds-ratio) pour le site s .

De la même façon, $\exp(\gamma_g)$ représente l'odds-ratio pour le groupe g par rapport au groupe de référence : si $\exp(\gamma_g)$ vaut 0.8, par exemple, cela signifierait que la probabilité de décider de traverser rapportée à la probabilité de ne pas décider de traverser vaut, pour le groupe g , 0.8 fois ce qu'elle vaut pour le groupe de référence (groupe des adultes), toutes choses égales d'ailleurs.

2.2.2. Résultats

1. Résultats principaux

Le modèle correspondant aux variables étudiées dans cette expérience comprend, outre la constante, la variable de site et la variable de groupe. Du fait de l'existence de clusters, nous y ajoutons un terme aléatoire correspondant aux clusters (modèle avec *random intercept*) pour appliquer la régression logistique à effets aléatoires.

Les résultats sont présentés dans le Tableau 9, qui donne, pour chacun des coefficients, l'estimation obtenue et son écart-type, la valeur de la p -value (pour le z -test bilatéral examinant si le coefficient est significativement différent de 0), et, pour les coefficients interprétables comme des log-odds-ratios, l'intervalle de confiance de l'estimation¹. Pour le terme aléatoire correspondant aux clusters, le paramètre présenté est la variance τ^2 (variance de la distribution des a_i), dont on donne l'estimation.

Rappelons que les coefficients des niveaux de référence — site 1 (site rural) et groupe 1 (adultes) — sont pris égaux à zéro, les effets correspondants étant inclus dans la constante. Ils ne figurent donc pas dans ce tableau.

Ce modèle apporte globalement une contribution très significative, par rapport à un modèle qui ne comporterait que la constante et l'effet aléatoire lié aux clusters : la log-

¹ La taille relativement importante de l'échantillon rend ici légitime l'approximation gaussienne pour l'application du z -test et le calcul des intervalles de confiance.

vraisemblance augmente notablement (de -246.20 à -158.98) pour une différence de seulement six degrés de liberté².

Ces résultats montrent qu'il y a des effets de site très sensibles : l'odds-ratio du site de centre-ville par rapport au site rural de référence, et celui du site d'habitat collectif en périphérie par rapport au site de référence sont très significativement supérieurs à 1 (les log-odds-ratios étant très significativement supérieurs à zéro). L'examen des intervalles de confiance suggère par ailleurs que le site de centre-ville se distingue significativement de tous les autres sites.

Tableau 9. Modélisation de la réponse relative à la décision de traverser au moyen d'une régression logistique à effets aléatoires, résultats principaux (observations : $n = 385$; clusters : $q = 77$).

Effets fixes					
Paramètres	Estimation	Ecart-type	<i>p</i> -value	Intervalle de confiance à 95 %	
Constante α	-2.30	(0.53)	$0.15 \cdot 10^{-4}$		
$\beta_{\text{site-zone-comm}}$	0.14	(0.55)	0.80	-0.95	1.24
$\beta_{\text{site-hab-collect}}$	1.73	(0.49)	$0.39 \cdot 10^{-3}$	0.77	2.68
$\beta_{\text{site-prem-couronne}}$	0.74	(0.52)	0.15	-0.27	1.76
$\beta_{\text{site-centre-ville}}$	5.70	(0.65)	$< 10^{-15}$	4.41	6.99
$\gamma_{\text{apprentis-conduct}}$	-0.87	(0.56)	0.12	-1.97	0.23
γ_{enfants}	-0.27	(0.54)	0.61	-1.33	0.79
Effets aléatoires					
Paramètre	Estimation				
τ^2 (variance de l'intercept aléatoire)	1.86				

Le site de centre-ville apparaît donc nettement favoriser la décision de traverser par rapport aux autres sites. Le site d'habitat collectif paraît davantage favoriser la décision de traversée, par rapport au site rural.

Les effets du groupe de participants (adultes, apprentis conducteurs, enfants), n'apparaissent pas significatifs. La légère tendance apparente des apprentis conducteurs à décider moins souvent de traverser que les adultes (suggérée par le log-odds-ratio de -0.87) n'est pas significative, bien qu'assez proche du seuil de signification à 90 % de confiance (*p*-

² L'application d'un test du rapport de vraisemblances donne une *p*-value inférieure à $2.2 \cdot 10^{-16}$. Le nombre de clusters ($q = 77$) est relativement important, l'application de tests du rapport de vraisemblances paraît légitime.

value = 0.12). Aucune tendance significative ne se dégage non plus concernant les enfants, qui ne se différencient pas sensiblement des adultes dans ces résultats.

Si l'on enlève la variable de groupe du modèle, pour ne laisser que la variable de site (voir le Tableau 10), la constante et le terme aléatoire concernant les clusters, le modèle est à peine modifié (la log-vraisemblance ne diminuant qu'insensiblement : -160.25 au lieu de -158.98). D'autre part, les coefficients obtenus pour les différents sites restent pratiquement inchangés.

Tableau 10. Modélisation de la réponse relative à la décision de traverser au moyen d'une régression logistique à effets aléatoires, modèle ne comportant que la variable de site et les effets aléatoires (observations : n = 385 ; clusters : q = 77).

Effets fixes					
Paramètres	Estimation	Ecart-type	p-value	Intervalle de confiance à 95 %	
Constante α	-2.69	(0.44)	$0.11 \cdot 10^{-8}$		
$\beta_{\text{site-zone-comm}}$	0.14	(0.56)	0.80	-0.94	1.23
$\beta_{\text{site-hab-collect}}$	1.73	(0.49)	$0.38 \cdot 10^{-3}$	0.78	2.68
$\beta_{\text{site-prem-couronne}}$	0.74	(0.52)	0.15	-0.27	1.75
$\beta_{\text{site-centre-ville}}$	5.72	(0.66)	$< 10^{-15}$	4.43	7.00
Effets aléatoires					
Paramètre	Estimation				
τ^2 (variance de l'intercept aléatoire)	2.02				

Au vu de ces résultats, cela n'aurait pas grand sens d'introduire un terme d'interaction (entre variable de site et variable de groupe) dans le modèle.

Concernant les effets des sites sur les décisions de traverser, une présentation plus concrète des résultats présentés dans ce tableau 10 consiste à calculer la probabilité de décision de traverser pour les différents sites, pour un individu moyen ($a_i = 0$). Cette particularisation est nécessaire : en effet, à la différence de l'odds-ratio, la probabilité dépend des valeurs prises par les autres variables, qui se réduisent ici au terme aléatoire lié aux clusters-participants. Le Tableau 11 présente les estimations de ces probabilités, pour un individu moyen, assorties de leurs intervalles de confiance.

Tableau 11. Probabilités (en %) de décision de traverser pour les différents sites, pour un individu moyen, pour les différents sites (probabilités estimées au moyen du modèle comportant la variable de site et l'effet aléatoire lié aux clusters).

Site	Probabilité de décision de traverser	Intervalle de confiance à 95 %
Site rural	6 %	(3 % ; 14 %)
Site zone commerciale	7 %	(3 % ; 15 %)
Site habitat collectif	28 %	(17 % ; 41 %)
Site première couronne	12 %	(6 % ; 22 %)
Site centre-ville	95 %	(88 % ; 98 %)

2. Analyses complémentaires

Effet du genre (féminin/masculin)

Si l'on ajoute au modèle initial, tel qu'il apparaît dans le Tableau 9 présenté plus haut, une variable relative au genre des participants, l'effet du genre n'apparaît pas significatif. Le log-odds-ratio pour le genre masculin par rapport au genre féminin vaut -0.33 (ce qui suggérerait une moins grande tendance à traverser pour le genre masculin, mais cette différence n'est pas significative sur le plan statistique : p -value de 0.48, intervalle de confiance à 95 % de -1.25 à 0.59). La log-vraisemblance n'est qu'insensiblement augmentée (de -158.98 à -158.73)³.

Variables liées aux scores d'agrément et de sécurité ressentie

Dans le modèle initial présenté plus haut (Tableau 9), on peut chercher à substituer à la variable de site des variables issues des scores d'agrément et de sécurité ressentie qui ont été produits par les participants. Ces variables constituent, d'une certaine façon, une extraction subjective d'une partie des informations contenues dans la variable site qui renvoie quant à elle à l'intégralité du matériau fourni aux participants.

Pour cette analyse, les variables de score ont été recodées sous une forme catégorique, d'abord avec 10 modalités chacune, pour ne pas se retréindre à une forme de liaison trop figée comme cela aurait été le cas avec une variable continue. En substituant les variables de score mises sous cette forme à la variable de site dans le modèle présenté plus haut, la modélisation n'a pas fait apparaître d'effets significatifs mais a suggéré de possibles effets de seuils (pour des scores supérieurs ou égaux à 6 concernant le score de sécurité ressentie, et supérieurs ou

³ La p -value du test du ratio de vraisemblances vaut 0.48

égaux à 7 concernant le score d'agrément). Ces deux variables ont été alors recodées en deux modalités chacune, en s'appuyant sur ces seuils. Le modèle ainsi obtenu a mis en évidence des effets significatifs, avec des log-odds-ratios de 1.56 (avec un intervalle de confiance à 95 % de 0.99 à 2.13) pour les scores d'agrément supérieurs ou égaux à 7, et de 1.62 (intervalle de confiance : 1.07 à 2.17) pour les scores de sécurité supérieurs ou égaux à 6.

La contribution d'un tel modèle, par rapport à un modèle qui serait réduit à la constante et au terme aléatoire lié aux clusters, est significative (en particulier, la log-vraisemblance augmente de -246.20 à -194.45^4). Cependant, le modèle ainsi modifié, substituant à la variable de site les variables issues des scores d'agrément et de sécurité ressentie, est nettement moins satisfaisant que le modèle présenté plus haut (Tableau 9), car la log-vraisemblance y apparaît notablement plus faible, la complexité du modèle n'étant d'autre part que faiblement réduite (deux paramètres en moins).

Note : Si, dans ce modèle modifié, on ne garde qu'une des deux variables issues des scores (sécurité ressentie, ou agrément) au lieu des deux, le modèle s'en trouve détérioré (les log-vraisemblances obtenues sont de -208.34 et -210.77 respectivement, avec dans les deux cas un paramètre de moins par rapport au modèle comportant les deux variables issues des scores).

3. Analyse qualitative

Le deuxième travail d'exploitation des données de l'expérimentation a consisté à analyser le corpus des entretiens réalisés lors de la deuxième phase de l'expérience et relatifs à l'explicitation des décisions de traversée.

3.1. Méthode d'analyse

Pour chaque entretien analysé, ont d'abord été collationnés les différents arguments utilisés par le participant pour chaque site afin d'expliquer sa décision de traverser ou non. Ont été également conservés les éléments de discours semblant illustratifs de positionnement spécifiques ou de différenciation entre groupes, comme par exemple les recours plus fréquents à des exemples connus d'environnement ou l'appel aux connaissances du code de la route chez les apprentis.

⁴ L'application d'un test de ratio de vraisemblances donne une p -value inférieure à $2.2 \cdot 10^{-16}$.

Ce premier travail effectué sur 9 entretiens (3 de chaque groupe) a donc permis de construire une première grille de catégorisation des arguments, en dehors même du type de décision et commun aux trois groupes, selon 5 grandes catégories. Le principe de l'analyse qualitative est de se baser sur le contenu des discours, et la grille se veut une catégorisation des thématiques qui ressortent de ces discours, sans interprétation. Cette catégorisation a permis de classer les arguments utilisés par chaque participant, afin de pouvoir ensuite rassembler les arguments de même nature et de même niveau. Cette catégorisation était assez générale pour être utilisée pour tous les groupes et tous les sites, afin de permettre des comparaisons inter- et intra-groupes. Cette première grille a été raffinée au fur et à mesure de l'analyse des entretiens et quelques sous-catégories ont notamment été ajoutées ou changées de catégories après discussion entre chercheurs.

Ont ainsi été différenciés les arguments :

- Relatifs à l'infrastructure et sa description
- Relatifs à l'environnement : sa description et les inférences produites en termes de spatialisation, de « destination » (prédominance, donnée ou de fait, aux piétons ou aux véhicules), de limitation de vitesse, de visibilité
- Relatifs aux piétons, notamment les inférences sur la densité et les comportements (fréquence et type de traversée, attention au trafic)
- Relatifs au trafic, notamment en termes de densité, de comportements (vitesse, attention au piéton)
- Relatifs aux sentiments de sécurité et de danger du participant.

La grille d'analyse est présentée en annexe 3.

Les entretiens ont ainsi analysés en catégorisant, pour chaque individu, l'ensemble des arguments utilisés pour justifier la prise de décision en suivant cette grille d'analyse.

Ensuite, ces arguments catégorisés ont été repris pour chaque groupe et chaque site, afin de dresser un tableau reprenant l'ensemble des arguments classés selon la grille, pour chaque site, et mettant en vis-à-vis les trois groupes de sujets. Cette méthode a permis de dresser un portrait synthétique de la description de chaque site et des inférences associées, permettant toutefois une comparaison entre les trois groupes et entre les individus en fonction de leur décision de traversée.

Ainsi, il a pu être possible de 1/ collationner les arguments, classés, pour chaque groupe et chaque site, et à analyser les différences entre groupes et 2/ produire une vision synthétique des arguments pour chaque site et analyser les différences entre sites.

L'utilisation de cette grille d'analyse a permis un codage systématique, fin et objectif de tous les arguments utilisés dans les entretiens analysés avec une méthode permettant une synthèse progressive permettant de revenir à chaque étape à la source des données. De plus, cette catégorisation permet également d'évaluer le poids, la fréquence des arguments utilisés et leur comparaison.

Au final, plus qu'une liste des arguments utilisés, cette méthode permet d'explorer également la structure des arguments, leurs liens et leur représentativité pour chaque groupe et chaque site, tout en permettant de sélectionner les citations d'illustration les plus représentatives des propositions communes à l'ensemble de l'échantillon.

L'analyse qualitative est, pour ce rapport, effectuée dans le but d'illustrer et de mieux comprendre les prises de décisions de traversée effectuées par l'échantillon interrogé. Elle porte sur la moitié de l'échantillon des 77 entretiens. Plus précisément, ont été sélectionnés en aveugle de façon aléatoire 12 entretiens de chaque groupe, soit un total de 36 entretiens. Ces 36 entretiens ont été analysés selon la méthode décrite ci-dessus par 4 chercheurs impliqués dans le projet, chacun ayant à sa charge 3 entretiens de chaque groupe. Deux des chercheurs ayant procédé à la phase d'analyse se sont chargés de regrouper et de vérifier la cohérence des catégorisations effectuées pour les 36 entretiens pour chacun des 5 sites décrits et de rassembler dans un tableau pour chaque site l'ensemble des arguments catégorisés par chacun des trois groupes d'individus. Un exemple de tableau de travail d'analyse est présenté en annexe 4. Une première synthèse a ensuite été effectuée pour chaque site par l'un de ces deux chercheurs, l'autre chercheur procédant à une lecture critique de cette première synthèse afin de vérifier notamment la cohérence entre la synthèse écrite et le tableau de contenu construit pour chaque environnement. Le résultat de ce travail d'analyse est présenté ci-après.

La répartition des décisions de traversées pour les 36 individus retenus pour l'analyse qualitative a été comparée à celle de l'ensemble de l'échantillon pour les 5 sites. Le Tableau 12 montre que la proportion de décision de traversée sur chaque site est comparable entre l'échantillon global et l'échantillon sélectionné aléatoirement pour l'analyse qualitative.

Tableau 12. Proportion de décision de traversée (réponse OUI)

Site	Echantillon total	Echantillon analyse qualitative
Rural	12%	8%
Zone commerciale	13%	17%
Habitat collectif	19%	22%
Première couronne	91%	92%
Centre-ville	34%	36%

3.2. Résultats

3.2.1. Les arguments utilisés pour les premières explications de traversée

Une analyse préalable a consisté à ne s'intéresser qu'aux explications spontanément données par les participants en réponse à la question ouverte « Pour cette situation, vous m'avez répondu que vous traversez [ne traversez pas], qu'est-ce qui fait que vous traversez [ne traversez pas] ? ». Seules les explications concernant le premier site abordé par chacun des participants ont été pour cela prises en compte (pour rappel, l'ordre de présentation des sites à chaque participant est aléatoire). Les questions suivantes étant des relances amenant ces derniers à préciser leurs explications vis-à-vis notamment de leurs inférences sur le comportement des usagers et des éléments de l'environnement à partir desquels ils les développent, un effet d'apprentissage ou de compréhension par les sujets des attentes spécifiques de l'expérimentateur pouvaient conduire certains à fournir, pour les sites abordés ensuite, des explications d'emblée centrées sur ces questions plus particulières.

Sur les 36 participants dont l'entretien a été analysé, 23 répondent à cette première question en expliquant spontanément leur choix de traverser par des éléments de l'environnement, de l'infrastructure ou des inférences sur les comportements des usagers. Ils expliquent leur choix très souvent, au moins en partie et quel que soit l'environnement, par la vitesse inférée du véhicule. Ils évoquent parfois aussi directement des éléments de l'environnement (présence de magasins, largeur de la voie ou sens de circulation) ou qualifient le site par sa localisation ou une « étiquette », c'est particulièrement le cas pour le site « centre-ville » : « je traverse parce que c'est une zone pseudo piétonne à mon sens donc les voitures sont théoriquement beaucoup plus lentes que sur une autre route. », « La rue semble une rue piétonne parce qu'elle est pavée. La voiture arrive mais ça va et il y a personne de l'autre côté. La rue semble à sens unique et je vais gêner personne, il n'y a pas de voiture garée qui pourrait gêner au niveau visibilité donc il y a pas de danger. A part la voiture. »

Les 13 autres participants, essentiellement des enfants et des apprentis, expliquent leur choix, qui est pour tous un choix de non traversée, par la simple présence du véhicule en approche. Certains d'entre eux expriment une difficulté à évaluer la vitesse à laquelle roule ce véhicule : « j'ai aucune notion de vitesse du véhicule donc je vais attendre qu'elle passe ». D'autres préfèrent, étant donné qu'il n'y a généralement qu'un seul véhicule en circulation, attendre que le véhicule soit passé pour traverser juste après : « J'aperçois un véhicule qui arrive sur ma gauche. Même si la rue paraît déserte, sur la gauche un véhicule arrive. Après une fois la voiture passée, oui je vais traverser mais dans un premier temps... ». Ce n'est que suite aux relances que ces 13 participants ont pu expliciter plus précisément leur choix de ne pas traverser. Ce type d'argument est principalement avancé pour les sites « première couronne » et « habitat collectif » qui sont aussi les sites qui donnent lieu au plus grand nombre de divergences entre les participants quant à leur choix de traversée. Il semblerait que ces sites aient une moins grande capacité que les 3 autres à suggérer de façon évidente et immédiate, par les éléments qui les constituent, des informations sur les comportements habituellement adoptés dans ces lieux.

3.2.2. Portrait des environnements présentés : détails des arguments utilisés

L'analyse de contenu, suite à la méthode détaillée ci-dessus, a permis de dresser un « portrait » de chaque site présenté, basé sur les discours des participants interrogés. Lorsque cela était possible, sont différenciés les arguments explicités par les participants en fonction de leur décision de traverser ou non et sont également différenciés les discours des participants des trois groupes en cas de dissemblances.

1. Site « Rural »

Le site est le plus souvent interprété comme étant « la campagne ». Pour l'ensemble des individus, l'environnement se situe « à l'extérieur de la ville », ou « dans la nature » (enfant). La forte présence de végétation, « les champs au loin », voire « une forêt » (enfant) est notamment soulignée. A cela s'ajoute la faible présence de bâtiments. Il est noté qu'il n'y a « presque pas d'habitations » (Ap), « pas beaucoup de maisons, juste quelques maisons dispersées » (enfant) », mais aussi l'absence d'autres bâtiments fonctionnels, « pas d'école, pas de lieu public, pas d'arrêt de bus », et plus particulièrement l'absence de commerces « il y a rien, il y a pas de boutiques, il y a rien du tout ».

La voie est décrite comme « une route » et, plus précisément, les individus expriment souvent le fait que « ça fait route départementale », voire que « c'est une grosse nationale ».

Certains apprentis remarquent la présence de « lignes discontinues », interprétée comme « le marquage d'une nationale ». Les individus des trois groupes insistent sur « la largeur de la route » dont le profil en long est « une belle ligne droite », avec « une bonne visibilité », même si certains observent que, dans le fond de la scène, « ça tourne pas mal, on voit des virages ». L'impression générale qui en est retirée est que « on a une vue assez dégagée jusqu'au prochain virage donc il y a de quoi accélérer », comme le résume un apprenti.

La plupart des participants des trois groupes remarquent et insistent sur l'absence de trottoir, absence interprétée comme le fait que « c'est pas prévu pour recevoir des piétons ». La majorité des adultes et apprentis interprètent même les lignes de bords comme pouvant être celles d'une « piste cyclable ». Evoquant le lieu dans son ensemble, les adultes et les apprentis soulignent le fait que « c'est pas à l'usage des piétons » (contrairement à d'autres environnements où est plutôt évoqué la priorité laissée à la voiture).

La densité de piétons inférée par l'ensemble des participants est faible : « il n'y a pas d'habitations, donc il n'y a pas de piétons ». Par contre, l'interprétation des bandes de bord comme celles d'une piste cyclable fait inférer, pour certains, la présence de cyclistes. De fait, pour les individus interrogés, « il y a aucun intérêt à marcher » dans cet environnement, même si certains enfants infèrent la présence de « quelques promeneurs » en relation avec la forêt décrite, et un adulte suppose même qu'il pourrait y avoir « des autostoppeurs plutôt que des piétons ».

Les individus, dans leur ensemble, jugent la densité de véhicules également plutôt faible : « c'est relativement calme ». Il s'agit plutôt d'une route de transit « pour voyager » selon certains enfants, ou pour « sortir ou rentrer de ville » (Ap), selon certains apprentis qui pensent qu'il peut y avoir deux pics de densité : « ceux qui viennent travailler le matin, et ceux qui rentrent le soir vers 17h ».

Les différentes informations amènent les trois groupes à inférer des limitations de vitesses situées entre 70 et 90 : « alors là, je pense qu'ils sont à 90... à moins qu'il y ait une limitation à 70 ». Pour quelques-uns toutefois, notamment des adultes, la limitation leur paraît se situer à 50. Cependant, les adultes comme les apprentis considèrent que « la [limitation de] vitesse, je pense pas qu'elle soit bien respectée » ou, tout au moins, que les véhicules n'ont « pas de raison d'être moins que la limitation au moins ». Ainsi, l'estimation de la vitesse explique en grande partie le choix de ne pas traverser car « [la voiture] me semble déjà trop près pour traverser ». La vitesse élevée des véhicules est soulignée par l'ensemble des participants,

« beaucoup plus vite qu'en ville » souligne un enfant, certains adultes et apprentis insistent également sur la possibilité que les véhicules soient en phase d'accélération, pour deux raisons différentes : en rapport avec le profil en long, pour « profiter d'un moment de route droite », mais aussi en rapport avec la spatialisation de l'environnement qui est inférée dans le même temps : « parce que les gens, dès qu'ils voient la sortie de ville ou de village, le panneau de sortie c'est pas au panneau qu'ils accélèrent, mais c'est souvent une accélération progressive et souvent ils sont à 90 au panneau [de sortie] ».

Par ailleurs, la faible densité de piéton entraîne, selon des participants de chacun des groupes, que la situation sera jugée sûre par le conducteur, non seulement parce que la visibilité est bonne – « à priori il se sent à l'aise parce qu'il voit de droite et de gauche, sans arrêt, les dangers » – mais aussi parce que, comme le souligne un enfant : « je ne pense pas que les automobilistes aient conscience que je sois là si c'est pas adapté pour moi » et que comme « il y a moins de piétons, on est plus rassurés » (Ap). Ainsi le conducteur est focalisé sur la tâche de conduite : il « fait juste attention à rester sur sa voie », ne « s'attend pas à ce qu'il y ait un piéton qui traverse » et donc n'aura pas « le réflexe de freiner », voire « pas la volonté du tout même de freiner ». En conséquence, notamment pour les adultes et les apprentis, la situation est jugée dangereuse pour les piétons notamment à cause du « risque supplémentaire par rapport à la vitesse de la voiture ».

2. Site « zone commerciale »

La plupart des participants des trois groupes attribuent à ce site l'étiquette de « zone commerciale ». Les adultes et les apprentis le qualifient aussi parfois de « zone industrielle », ou de « zone artisanale ».

Quel que soit le groupe, pour la plupart des individus ce type d'environnement se trouve plutôt en périphérie urbaine, « hors agglomération » dit un apprenti, « entre la ville et la campagne » dit un enfant. Un adulte infère également la présence d'autres types de commerces, voire la présence d'un centre commercial, proche d'une sortie de « rocade ».

Les participants notent la présence de garages, restaurants, magasins en insistant sur leur quantité et leur variété. Ils qualifient souvent les commerces de « grandes enseignes » ou « grandes surfaces » certains soulignent leur dispersion dans l'espace ou encore l'absence d'habitation. Ce sont les spécificités de ce bâti qui différencient clairement selon eux ce type d'environnement du site de « centre-ville ». Un adulte déclare de façon encore plus précise : « c'est pas des bâtiments en pierre, c'est des bâtiments en tôle qu'on voit tout autour et c'est

typique des zones commerciales qui sont construites très vite... les toitures plates comme ça. Il y a pas de toiture comme une maison qui va être réaménagée en boutique ». Les places de parking des deux côtés de la voie sont notées, ainsi que la présence de parkings aménagés aux abords des commerces. Ce qui ressort, c'est la relation entre le nombre de place de parking d'une part et la densité supposée de trafic et les manœuvres potentielles des véhicules d'autre part : « [il y a] beaucoup de places de parking, c'est que forcément il y a plus de voitures qui doivent se garer ». La présence d'activités commerciales en lien avec la voiture (garages, contrôle technique), plus particulièrement remarquées par les apprentis, conforte l'importance inférée des déplacements automobiles. Le trafic est estimé important, ne serait-ce que parce qu'on a « besoin des voitures pour transporter les courses » (enfant).

Mais il est clair pour tous les individus que ce type d'environnement n'est « pas adapté au piéton » (Ad), que les « commerces sont accessibles en voiture » (Ap), qu' « on se déplace pas à pied pour aller ; on circule plutôt en voiture » (Enfant).

Un certain nombre d'adultes expriment leur « difficulté à apprécier la vitesse sur ce site », ce qui peut être lié à ce que d'autres pointent en termes de comportements hétérogènes, entre ceux qui « vont aller vite », « pour une course de dernière minute », soit vont « vraiment très lentement », parce « qu'ils se promènent ». Même la limitation de vitesse dans ce type de zone ne fait pas consensus, « 70-90 » pour les apprentis, plutôt « 50 » pour les adultes et pour les deux enfants abordant cette question « dans une ville, normalement c'est limité à 70, je crois ».

Ce sont sur les inférences concernant les comportements et la densité des piétons et des véhicules que se différencient les individus dont la décision de traversée s'oppose.

Chez ceux qui décident de ne pas traverser (30 sur les 36 entretiens analysés), la plupart des individus infèrent une densité moyenne de piéton : « y a pas beaucoup de monde qui va marcher » (Ad), « moins de personne à pied » (enfant). Cette densité semble liée aux types de comportements inférés de la part du piéton : pour ceux qui ne traversent pas, ce type d'environnement n'est « pas une zone où les gens ils se promènent », « tu fais pas les boutiques ». Ainsi, ils pensent majoritairement que le conducteur ne s'attend pas à la traversée d'un piéton : « on s'attend pas à ce que quelqu'un se mette à traverser comme ça, il doit pas y penser une seconde ». Ceci amène une perception de danger plus grande chez ceux qui ont choisi de ne pas traverser, exprimée notamment chez les adultes : « c'est une zone qui ne me sécurise pas du tout ». Ces individus infèrent ainsi plus de risque pour le piéton, notamment

parce que la vitesse est estimée rapide, voire « plus qu'à la limitation ». Les participants qui décident de ne pas traverser qualifie ainsi cette voie de « route », « large », « en ligne droite » et « à double sens », avec des trottoirs « étroits ». Les adultes et apprentis qualifient de plus souvent la visibilité de bonne (« on voit suffisamment loin »).

Ceux qui choisissent de traverser, peu nombreux (6 sur les 36 entretiens analysés), infèrent plutôt une forte densité de piéton. La présence des piétons n'est pas liée à la promenade, mais à de la mobilité piétonne instrumentale : « on range la voiture à un endroit et on fait tous les magasins autour, on la reprend pas à chaque fois ». Cette densité de piéton semble entraîner une estimation de la vitesse plus faible et la supposition qu'on ne circule « pas trop vite », parce que les conducteurs « sont habitués à voir des piétons » dans ce type d'environnement.

3. Site « *Habitat Collectif* »

Le site est étiqueté comme une « résidence », « un quartier d'une ville », un « lotissement » (enfant), un « style de quartier en immeuble », voire comme « dans les cités » (Ap) chez ceux qui décident de ne pas traverser ou « une zone pavillonnaire fortement peuplée » chez ceux qui décident de traverser. Si les participants qui décident de traverser estiment qu'il se situe « en agglomération », voire en centre-ville, parmi ceux qui ne traversent pas certains adultes précisent que ce type d'environnement se trouve « en ville, mais dans une grande ville » et presque tous, quel que soit leur groupe, s'accordent plutôt à dire que ce type d'environnement est « plus à la périphérie », « certainement la banlieue d'une grosse agglomération ».

Sont décrits des « bâtiments », plus précisément « des habitations », « des immeubles », « des appartements » dont est pointée la quantité. Le terme de « HLM » revient fréquemment, dans les trois groupes et quelle que soit la décision de traverser. Est noté aussi l'absence de commerces : « je vois aucun commerce, rien ». Certains apprentis, en revanche, supposent la présence d'établissements produisant un flux de jeunes piétons à proximité : « une école », « des lycées, une maternelle, une crèche ». L'espace est jugé « plus aéré », « moins confiné ».

Certains expriment l'impression que c'est une voie de desserte, « plus un endroit où on va habiter » ou de transit : « ça va être juste ceux qui habitent-là qui vont y aller ou alors ça va être juste pour aller dans une autre direction ». Ceci amène l'avis, parmi ceux qui ne traversent pas, que « il y a pas trop de vie », « c'est un peu mort ».

La voie est rarement désignée et, quand elle l'est, c'est plutôt comme une « route ». Elle est qualifiée de « large, sans être large » et son profil en long plutôt décrit comme « une super longue ligne droite ». La visibilité est qualifiée de bonne : « on est dans un endroit dégagé » « la voiture peut nous voir, au cas où ».

L'interdiction de stationner sur un des côtés de la voie est soulignée par certains, et plus généralement, est pointé la présence de « places aménagées pour stationner », de « parkings » et de nombreuses voitures garées, mais pas sur la chaussée.

La densité de piéton est jugée globalement moyenne, voire importante, par une partie de l'échantillon, de par le nombre d'habitation dans la zone : « c'est le genre d'environnement où on rencontre beaucoup de piétons », mais « moins qu'en centre-ville ». Une autre partie de l'échantillon, dans les trois groupes d'âges, pense, au contraire que « c'est pas un lieu de passage », « pas les endroits où tu vas rester », « pas un environnement pour se promener ». Ainsi, les mouvements de piétons sont plutôt qualifiés de va et vient : « un trottoir, bon, il est pas si petit que ça, mais on voit qu'il est fait pour permettre à des gens d'aller et venir dans leur habitation, soit dans leur voiture ». On infère notamment la présence d'enfants « qui jouent sur les parkings », de jeunes, D'après les adultes et les apprentis, qu'ils décident ou non de traverser, la présence de piétons varie en fonction des heures de la journée : « entre midi et deux pour ceux qui vont chercher les enfants à l'école et le matin de bonne heure, pour les emmener à l'école, et puis le soir à la sortie des classes ou du travail. Mais je pense qu'après, au cours de la journée, il doit y avoir des jeunes qui sont dehors mais pas grand-chose ».

La densité de trafic est globalement jugée faible, sans doute en lien avec l'idée d'une voie de desserte plus que de transit : « du passage, mais pas comme sur une autoroute, un passage normal. Il va pas y avoir des bouchons sur cette route ». De même que pour les piétons, la densité de trafic est estimée varier au cours de la journée : « on peut supposer que le quartier vit en fonction de certains horaires », « plus le matin et le soir vu que c'est des habitations » (enfant). L'idée de trafic de desserte ressort alors plus précisément : « C'est plutôt un endroit où les personnes quand elles veulent aller chez eux, ils se garent dans le passage et ils montent. C'est tout. » (enfant), « ceux qui y habitent, ils y passent » (Ap), « c'est les voitures plutôt qui habitent ici parce que sinon elles peuvent passer par un autre endroit » (Enfant), « ils prennent leur voiture et ils s'en vont... soit tu rentres chez toi, soit tu traces ».

De l'avis général, la limitation de vitesse doit se situer à 50 km/h. Toutefois, le comportement supposé des conducteurs, notamment en termes de vitesse, différencie les individus en fonction de leur décision de traversée, ceci étant en lien avec l'attention que les uns et les autres estiment que le conducteur porte aux piétons.

Pour ceux qui ne traversent pas (23 sur 36), la limitation de vitesse n'est pas respectée dans ce type d'environnement : « c'est en ville donc c'est à 50, mais je pense pas qu'il doit rouler à 50. C'est possible qu'il aille plus vite » ; notamment en raison de la faible densité de véhicules et de piétons : « C'est toujours un petit peu les mêmes raisons qui peuvent pousser que la limitation va être moins bien respectée ; moins il y a de monde, plus c'est désertique, plus on peut être tenté d'aller plus vite ». De plus, les conducteurs seront « nerveux, beaucoup plus qu'en ville. Parce qu'on choisit d'aller en ville. Là, on choisit pas forcément son déplacement ». Un certain type de conducteurs est aussi pointé : « soit c'est quelqu'un de posé, soit c'est un jeune entre guillemets, ou quelqu'un qui veut sortir sa voiture et qui veut en profiter ». Par ailleurs, si les adultes qui ne traversent pas estiment que le conducteur sera « plus vigilant que si c'était un grand boulevard », notamment parce qu'il « y a peut-être plus d'enfants, donc des comportements un peu plus aléatoires et imprévisibles », les apprentis et les enfants pensent au contraire que « ils s'attendent à voir des gens sur le trottoir mais ils s'attendent pas à ce que quelqu'un traverse comme ça devant eux. C'est pas prévu. On s'attend à ce qu'ils traversent sur un passage piéton, pas devant nous. »

Pour ceux qui traversent (13 sur 36), la vitesse est estimée faible, soit à cause de la forte densité de population : « il doit pas rouler à plus de 50 car c'est une zone fortement peuplée », soit de par l'aspect déserte de la zone « les places, ça se voit de loin donc, comme il y en a plein, ils roulent tout doucement » (enfant). La densité de population va entraîner également une plus grande attention du conducteur à l'égard des piétons « on sait qu'il y a quelqu'un qui peut débouler de droite, de gauche », voire « le risque qu'un enfant débarque », « le coup classique du ballon ».

Aussi, si pour les individus qui choisissent de ne pas traverser la situation paraît « moins sécuritaire pour le piéton car la vitesse risque d'être grande », ceux qui choisissent de traverser estiment plutôt que l'on peut « traverser tranquille », de façon « plus facile » et plus « rapide ».

4. Site « première couronne »

Le site est diversement qualifié par les participants. Tous reconnaissent le caractère urbain de cet environnement qui est plutôt identifié comme un « quartier » par les adultes et les enfants, comme « zone résidentielle » par les adultes, et que certains adultes ou apprentis qualifient de « village ».

Pour la plupart des individus interrogés, cet environnement n'est « pas en centre-ville, [mais] un des rues un peu plus à la périphérie, pas très très loin » « pour aller au centre-ville », ou bien est situé « dans une toute petite ville », dans « une ville où on passe en voiture mais où on habite rarement », « en banlieue ». Il s'agit selon les participants d'un « quartier beaucoup plus tranquille », « calme », du « genre de quartier avec une école pas loin ».

L'ensemble des participants des trois groupes note la présence « d'habitations », voire plus précisément de « maisons », en grand nombre – « c'est plus chargé » – et « l'état des habitations [...] ressemble plus au centre-ville en fait. C'est assez vieux on va dire ». Ils soulignent également la rareté des commerces.

La route est qualifiée de « rue » par les adultes et les apprentis, tandis que les enfants parlent plutôt de « route », d'« avenue principale » ou de « grande allée » pour ceux qui décident de ne pas traverser, et de « petites routes » pour les autres enfants. La route paraît « plus serrée », « moins large » à certains participants, ce qui semble lié à la configuration des bâtiments. En effet, le grand nombre de maisons, leur taille et leur hétérogénéité donnent aux individus une impression de fermeture de l'environnement sur lui-même : « c'est clos », « plus serré », « peut-être pas plus étroit mais plus fermé ».

Les « véhicules garés sur tout le long » sont également souvent mentionnées par les participants des trois groupes, et même les interdictions de stationner notamment parce que « ça veut dire qu'il y a des personnes qui se garent ». Ils insistent d'ailleurs, surtout chez ceux qui décident de ne pas traverser, sur le déficit de visibilité géométrique lié à la présence des véhicules stationnés : « les voitures gênent un peu pour la visibilité, on est un peu caché par les voitures » (enfants) ; ou une visibilité très tardive : « il a dû me voir, parce que je suis grand ; les voitures qu'on voit dans l'angle font qu'il vient à peine de m'apercevoir » (Ap).

Si les individus qui décident de ne pas traverser (28 sur 36) évoquent « les horodateurs » et « les bancs, tout l'aménagement, ça ressemble à un aménagement quand même urbain » et soulignent qu'« on fait bien la séparation, la distinction entre l'espace pour les voitures et l'espace pour les piétons », les individus qui décident de traverser évoquent « les barrières »

parce qu'elles empêchent le stationnement sur les trottoirs, ce qui suggère qu' « il y a pas de voiture qui va venir se garer » et que la présence du piéton est anticipée : « les tiges métalliques donnent l'idée qu'il y aura des piétons ».

La densité de piéton est estimée relativement faible, notamment par ceux qui décident de ne pas traverser et qui précisent que celle-ci varie au cours de la journée : « en plein après-midi, il y aura moins de piéton qu'en fin de journée » (enfant) : « plus de piéton en rentrant de l'école » et donc la présence également inférée d'enfants.

Ceux qui décident de traverser (6 sur 36), tout en précisant qu'ils traverseraient « rapidement », « en petites foulées », infèrent plutôt une présence plus forte de piéton. Ils insistent sur le fait que, si la présence de piétons est plutôt attendue par les automobilistes, « ils s'attendent à voir des gens sur le trottoir, mais ils s'attendent pas à ce que quelqu'un traverse comme ça, devant eux ; on s'attend à ce qu'ils traversent sur un passage piéton, pas devant nous ».

Selon les participants, les piétons dans ce type d'environnement ne se promènent pas : « vous allez passer, vous allez pas vous arrêter, il y a rien » ; seuls les habitants seraient susceptibles de s'y déplacer à pied : « ceux qui sortent de chez eux et veulent aller quelque part à pied » (enfant), « histoire de sortir de la maison, de rentrer ; [ils] doivent passer par là, il y a pas d'autres raisons » (adulte).

Le trafic aussi est généralement jugé moyen, voire faible « pas beaucoup de circulation, l'air plus calme, pas de bouchons », « pas très très emprunté ». Mais cette densité est susceptible de varier dans la journée : « le quartier vit en fonction de certains horaires », « quand les gens rentrent chez eux, la vie reprend ». Tous les groupes sont toutefois d'accord pour dire que « c'est un lieu de passage ».

L'allure des véhicules est jugé plutôt rapide – « l'impression qu'elle arrive vite » – dans cet environnement : « elle doit aller un peu plus vite, car là il sait qu'il y aura moins de monde » (enfant). La limitation de vitesse est supposée être 50 km/h, par les participants de tous les groupes, quelle que soit leur décision de traversée. Beaucoup estiment que les véhicules circulent à une vitesse supérieure, en raison notamment pour certains de la faible densité de véhicules et de piétons : « c'est vrai qu'on peut penser qu'elle roule à 50 mais comme la rue est déserte, la voiture peut aller plus vite ». L'attention au piéton diffère en fonction des groupes : pour les adultes et les enfants, l'attention du conducteur au piéton sera plutôt faible : « je pense qu'il s'attend pas trop si je traverse exactement ici », tandis que, pour

les apprentis « ils doivent s'attendre à voir des piétons traverser ». Toutefois, beaucoup de ceux qui décident de ne pas traverser s'accordent sur la dangerosité perçue pour la traversée : « je la trouve plus dangereuse cette situation ».

5. Site « centre-ville »

Les participants des trois groupes étiquettent ce type de site comme « zone piétonne », ou « zone caractéristique du centre-ville », « pas un centre commercial, c'est une ville avec des commerces internes ». Pour beaucoup d'entre eux, il se situe « en plein centre-ville », ou moins précisément « en agglomération » selon certains apprentis, voire « en ville » pour certains enfants. Pour les adultes, ce type d'environnement n'est « pas une grande ville », « pas une agglomération comme Marseille », mais plutôt « en plein cœur de village ».

C'est un environnement où « il y a de la vie », « beaucoup plus convivial », « plus agréable de se promener, de flâner ». Ce jugement sur l'agrément et le confort est beaucoup plus exprimé pour cet environnement que pour les 4 autres, notamment chez les adultes.

La présence de « magasins » est massivement notée par l'ensemble des individus, plutôt des « petites enseignes », de « restaurants », « terrasses de café », de lieux « pour acheter de la nourriture » et « d'habitations qui ont été transformées au rez-de-chaussée en boutique ». Les apprentis notent également la présence d'un « bureau de tabac », en ajoutant « qui dit bureau de tabac dit beaucoup de passage ». La quantité des commerces et leur diversité sont souvent soulignées – « il y a plein de trucs » (enfant) –, de même que leur concentration et leur alignement.

En termes descriptifs, la voie est qualifiée de « voie piétonne » ou « rue piétonne » par les adultes et les apprentis. Les enfants, quant à eux, parlent plutôt de « petite route ». La voie est qualifiée de « plus étroite » par les trois groupes, dans le sens où « il y a moins d'espace à traverser » (enfant). Pour certains apprentis, cette étroitesse apparente est le signe d'une voie à sens unique : « c'est pas à double sens, c'est à sens unique. Si ce serait à double sens, je trouverais ça dangereux ». Les trottoirs sont à l'inverse qualifiés de « larges », ce qui donne aux piétons « énormément d'espace pour déambuler, pour faire les boutiques » ; « on peut marcher aisément l'un à côté de l'autre ». Le revêtement de la chaussée et des trottoirs est très souvent souligné : « il y a des pavés par terre, ça marque la zone piétonne. J'en ai jamais vu des pavés ailleurs que dans une zone piétonne ». Les adultes sont les seuls à souligner la mise à niveau du trottoir et de la chaussée : « le fait que ce soit plat donne l'impression que c'est piéton », en notant les avantages pour l'accessibilité de tous : « pour les personnes en fauteuil

roulant, pour les poussettes, tout ça, c'est plus pratique ». Toutefois, ils sont nombreux dans chacun des groupes à noter la présence de « plein de petits plots », servant de « délimitation de la chaussée ».

Cet environnement est souvent évoqué comme étant « aménagé pour les piétons » (enfant). Plus précisément la délimitation trottoir-chaussée fait évoquer à certains adultes l'idée que « on a peut-être l'impression qu'on partage plus la route avec les voitures. C'est vraiment à la fois réservé aux piétons et aux voitures. Les deux partagent la route vraiment ensemble ». Selon des adultes, « les piétons se sentent plus prioritaires » dans ce type d'environnement, voire « se croient tout permis. Ils vont traverser n'importe comment ». Plus généralement, les adultes et les apprentis notent que « le piéton est plus dans son élément », « ils se sentent, comment dire, dans leur environnement ». En tant que piéton, les individus interrogés trouvent souvent cet environnement « plus sécurisant », « plus rassurant » (enfant).

Est également noté l'absence de places de stationnements, permettant d'inférer une certaine densité de piétons : « les gens peuvent pas se garer, donc forcément vont se déplacer à pied ». Des participants des trois groupes, évoquent toutefois qu'« il doit y avoir un parking quelque part ».

La densité de piétons est souvent évoquée, dans les trois groupes. Cet environnement est, selon eux, une « zone très fréquentée par les piétons ». Est noté également par les adultes et les apprentis une certaine diversité dans cette population, notamment « des enfants », des « cyclistes » et la présence de « poussettes ». Certains évoquent l'idée que cette densité varie en fonction des moments de la journée et des jours de la semaine.

Les comportements piétons évoqués sont divers : « c'est beaucoup plus varié au niveau du mouvement » ; le piéton vient « pour déambuler », « se promener », « faire les boutiques », « boire un café ». La densité et la variété de mouvement des piétons semblent liées à l'absence de stationnement et à la présence des commerces : « si on veut visiter dans les boutiques, on trouvera pas beaucoup de place dans le centre-ville, il faut s'arrêter dans les parkings et après marcher à pied » (enfant).

Cette déambulation influence aussi les traversées : « on a beaucoup de raison de traverser, parce que « les gens vont d'un magasin à l'autre, traversent » « à n'importe quel moment » et « n'importe où ». Des participants des trois groupes pensent que c'est un environnement dans lequel on peut « traverser un peu plus tranquillement » et rapidement – « en deux pas j'y suis » – sans doute en lien avec la faible largeur supposée de la chaussée. Les adultes insistent

sur la faible attention des piétons au trafic dans ce genre d'environnement : « des gens qui font pas très attention et qui traversent comme ça, sans regarder les voitures ».

Concernant le trafic, la densité inférée, surtout évoquée par les enfants, est faible pour le groupe des adultes et les enfants, tandis qu'elle est jugée importante chez les apprentis. La faible densité de trafic semble liée à l'absence de stationnement : « les voitures elles rentrent pas, en sachant qu'elles peuvent pas stationner pour s'arrêter acheter... je sais pas moi... le pain ! Ben automatiquement il y a beaucoup moins de circulation ».

Quel que soit le groupe, la limitation de vitesse estimée est plutôt basse : « elle va plus être 30 plutôt que 50 ». Pour les apprentis et les enfants toutefois, est évoquée également la limitation à 50km/h : « elle devrait rouler à 50km/h normalement. Voire si on est en zone 30, à 30. Ca dépend ; elle peut rouler à 50, comme moins vite ». La vitesse moyenne pratiquée par les véhicules, souvent évoquée par les adultes et les apprentis, est également supposée faible : « elle doit rouler à 30 km/h, si c'est pas 10 », dans l'idée qu' « elle devrait avoir une allure plus modérée que sur une route vide où c'est pas en ville » et que les véhicules sont « un peu dans l'impossibilité de rouler plus vite que la limitation ». Le sentiment de danger pour l'automobiliste est jugé plus important : « elles ont peur de faire un accident avec les piétons, d'avoir une amende, d'aller en prison » (enfant).

De par la densité de piéton, les conducteurs sont estimés « beaucoup plus tolérants » envers les piétons et vont avoir « tendance à laisser passer les piétons ». L'attention aux piétons sera élevée : « le véhicule qui arrive, il sait qu'il rentre dans une zone piétonne et il s'attend à voir des piétons » « il en a croisé avant d'arriver »; ainsi, « les voitures sont plus attentives » (enfant), « ça va pas le surprendre que je traverse ».

4. Discussion

4.1. Influence de l'environnement sur la décision de traversée

Les analyses statistiques sur les scores d'agrément et de sécurité ressentie permettent de tirer certaines conclusions. Tout d'abord concernant l'agrément, le site « centre-ville » est jugé plus agréable que les autres sites, par les trois groupes de sujets. Les scores moyens d'agrément les plus faibles concernant les sites « zone commerciale » et « habitat collectif » pour les trois groupes. Par ailleurs, les enfants jugent le site rural significativement plus agréable que le site « zone commerciale ».

Concernant la sécurité ressentie, il semble y avoir une progression dans le sentiment de sécurité à mesure qu'on progresse du site rural vers les sites de périphérie (zone commerciale puis habitat collectif), puis vers le site de « première couronne » et le site de « centre-ville ». Ainsi, le site de centre-ville est jugé plus sûr que tous les autres sites – à l'exception du site « première couronne » chez les enfants –, tandis que le site rural est jugé moins sûr que tous les autres sites par les adultes et les apprentis conducteurs, et moins sûr que tous les autres sites, à l'exception de la zone commerciale chez les enfants. Parallèlement à ces différences intragroupes entre sites sur le sentiment de sécurité, les tests statistiques ne révèlent pas de différences intergroupes, ni sur le score d'agrément, ni sur le score de sécurité ressentie. Par ailleurs, il peut être noté que le site rural est jugé peu sûr alors qu'il est jugé comme relativement agréable.

Les analyses statistiques sur l'effet du site et du groupe sur la décision de traversée révèlent différents éléments. Tout d'abord, les résultats montrent clairement un effet du site-environnement : la probabilité de décision de traverser est significativement supérieure dans la zone d'habitat collectif par rapport au site rural, et dans le centre-ville par rapport au site rural et par rapport à chacun des autres sites. Les autres différences ne sont pas significatives, et en particulier le site de zone commerciale et le site de première couronne ne se différencient pas significativement l'un de l'autre, ni par rapport au site rural.

Ensuite, les résultats montrent qu'il n'y a pas d'effet significatif du groupe de piétons. La légère tendance des apprentis conducteurs à décider moins souvent de traverser (par rapport aux adultes) n'est pas significative (mais pas très loin du seuil de signification à 90 % de confiance : $p = 0.12$). Les enfants apparaîtraient, de ce point de vue, dans une position intermédiaire entre adultes et apprentis, mais on ne peut en tirer aucune conclusion.

Ces deux résultats suggèrent qu'il n'y a pas lieu de tester un modèle incluant d'éventuelles interactions entre ces deux variables (effets différenciés entre les sites variant avec le groupe), qui seraient nécessairement non significatives. Il n'y a pas d'effet significatif du genre (féminin/masculin).

Si, dans le modèle de régression logistique, la variable de « site » est remplacée par les scores d'agrément et de sécurité ressentie donnés par les sujets, les résultats montrent un effet significatif de ces deux scores, mais le modèle est beaucoup moins bon que le modèle utilisant la variable de site.

Ainsi, **l'expérimentation menée et les analyses statistiques effectuées permettent de valider l'hypothèse selon laquelle l'environnement bâti influence la décision de traverser du piéton**. Les résultats montrent que cette influence ne varie pas en fonction du sexe. De plus, il semble que l'expérience de la conduite, telle que mesurée par la comparaison entre les trois groupes tests, n'influence pas non plus significativement cette relation.

Les analyses qualitatives de 36 des 77 entretiens menés auprès des participants permettent de rendre compte de cette influence de l'environnement sur la décision de traversée et de pointer notamment l'importance des inférences faites à partir des éléments présents dans l'environnement présentés et la fréquence des étiquetages auxquels procèdent les individus interrogés.

4.2. Prise d'indices sur l'environnement et inférences

Le principal élément sur lequel s'appuient les participants pour expliquer leur décision est la **vitesse des véhicules**. Cette vitesse, compte tenu de la situation d'absence de mouvement dans laquelle les place le protocole expérimental est de fait une inférence, basée sur certains éléments clés présents dans la scène ou eux-mêmes inférés.

Ainsi, cette vitesse du véhicule est inférée à partir de caractéristiques de l'infrastructure (largeur, caractère rectiligne, équipements visant à abaisser les vitesses) directement disponibles dans la scène visuelle, mais aussi et surtout en fonction de la densité de trafic et de piétons et de la localisation du site par rapport à la ville, trois éléments non indépendants les uns des autres et eux-mêmes inférés à partir des indices environnementaux présents dans le matériel photographique.

4.2.1. Importance des indices environnementaux

L'élément principal à partir duquel est inférée la densité de piéton est **la présence et la fonction du bâti**. La présence et la quantité d'habitations et de commerces sont ainsi un élément clé présents dans la scène à partir desquels les participants infèrent la présence ou non de piétons et leur quantité. Plus précisément, pour certains types de commerces et de localisation, la prise en compte de leur quantité semble aller de pair avec l'inférence d'un grand nombre de piétons. En revanche pour d'autres types de commerces et de localisation, le niveau de piétons inféré par les participants paraît varier conjointement à leur décision de traversée. Il est élevé pour ceux qui choisissent de traverser, faible pour les autres. La présence et le nombre d'habitations sont également diversement interprétés par les

participants. Ainsi, chez certains participants – notamment ceux qui décident de traverser –, on observe une concomitance entre la prise en compte d'un grand nombre d'habitations dans la scène présentée et l'inférence d'une forte densité de piétons, tandis que pour d'autres participants – notamment ceux qui choisissent de ne pas traverser –, l'absence de commerces en nombre semble être un élément clé pour conclure à une faible présence de piétons.

La présence et le type de bâti n'est pas le seul élément pris en compte par les participants. La présence de places de **stationnement** et de véhicules stationnés est fortement citée, cette présence semblant permettre d'inférer le type de trafic présent sur le site. La forte présence de stationnement est ainsi souvent interprétée comme le signe de la forte présence de véhicules, dans le cadre d'un trafic de desserte, plus que de transit. Il est aussi l'indice de déplacement effectué en véhicules motorisés plutôt qu'à pied. Ainsi, dans le cas des sites « première couronne » et « habitat collectif », l'importance du stationnement est interprétée comme la preuve d'arrêts de nombreux véhicules, les mouvements de piétons – inférés par la présence du bâti – se concentrant sur les trajets entre les véhicules et les habitations. Au contraire, dans le cas du site « centre-ville », l'absence de stationnement semble interprétée comme une preuve des nombreux mouvements de piétons, dont la densité et le type de mouvement semblent là encore inférés à partir du type de bâti.

Un autre élément semblant important pour les participants est la présence et la « qualité » des **trottoirs** et plus largement des espaces latéraux clairement dédiés aux piétons. La présence de trottoirs est évidemment un indice de la présence de piétons, telles que prévues par l'aménagement et anticipée par les concepteurs : s'il n'y a pas de trottoir ou d'espace clairement dédié aux piétons, cela est interprété comme le signe que le piéton n'est pas pris en compte et, plus loin, comme l'indice que le piéton n'a pas sa place dans ce type d'environnement. Le deuxième élément est la qualité de ce trottoir : sa largeur, sa hauteur et sa délimitation par rapport à la chaussée. Tous ces éléments sont utilisés à la fois pour déterminer la densité de piéton dans l'environnement, mais aussi son rapport de force vis-à-vis de l'automobiliste. Ainsi, si la présence de trottoir est un signe que le piéton a une place dans l'environnement, qu'il y est en quelque sorte prévu, sa largeur est interprétée comme un indice que son déplacement, son séjour, sa déambulation (marche plaisir plus qu'instrumentale) sont anticipés. La hauteur de trottoir par rapport à la chaussée et la délimitation de ces deux espaces signent quant à eux les prérogatives respectives du piéton et de l'automobiliste et semblent en quelque sorte être un indice du type d'utilisateur mis en avant par les aménageurs et dominant, en termes de densité mais aussi en termes de droit de passage

lors des interactions. Cet ensemble d'éléments semble permettre aux participants d'inférer une sorte de légitimité du piéton dans l'environnement, qui influence aussi la densité de piéton, leurs mouvements dans l'espace et l'attention que leur portent les conducteurs, tout élément semble à l'origine des vitesses de trafic inférées par les participants des trois groupes.

Ces éléments visibles dans la scène sont utilisés par les participants pour produire un certain nombre d'inférences.

4.2.2. Productions d'inférences

Le premier point à noter est la grande quantité d'inférences produites à partir de chacun des sites présentés et dans les trois groupes. Ce premier élément montre que le protocole expérimental a favorisé l'explicitation par les individus de leurs représentations des environnements et que, de manière générale, les piétons utilisent, consciemment ou non en situation quotidienne de prise de décision de traversée, un certain nombre d'informations qu'ils déduisent des éléments présents dans la scène.

Le premier type important d'inférence concerne la **spatialisation** du site, c'est-à-dire la localisation géographique du site par rapport au centre-ville. Les résultats montrent ainsi que les sites « rural », « zone commerciale » et « centre-ville » amènent une inférence consensuelle en termes de spatialisation, ceci pouvant être dû à la quantité – ou l'absence – de commerces et d'habitations présents dans la scène. Au contraire, les sites « première couronne » et « habitats collectifs », composés principalement d'habitations amènent des inférences moins consensuelles en termes de localisation par rapport au centre de la ville. Ainsi, la spatialisation semble inférée notamment à partir du type de voie, du type de bâti (sa fonction, mais aussi des aspects architecturaux) et de sa concentration. Cette spatialisation inférée permet aux participants de déterminer une densité de piéton (plus on s'éloigne du centre-ville et moins l'environnement est propice à des déplacements à pied) et un type de trafic (l'éloignement du centre-ville va de pair avec un trafic de transit plus que de desserte). Toutefois, le type de trafic ne semble pas déterminé seulement par la spatialisation mais, comme dit plus haut, également par la présence ou non de stationnement.

Comme dit plus haut, la vitesse des véhicules semble inférée notamment par la **densité de piétons et de véhicules**. Toutefois, cette relation ne semble pas être directe, mais médiée par l'**attention** porté par les conducteurs aux piétons et le **type de comportement et de mouvement des piétons** potentiellement présents dans la scène. Le type de comportement des piétons semblent en effet un élément souvent pris en compte par les participants, et mis en

relation notamment avec l'attention des conducteurs aux piétons et, en conséquence, la vitesse des véhicules. En effet, il semble que la densité de piétons n'est pas, pour les participants, le seul élément sur lequel se base l'inférence concernant l'attention que les conducteurs portent aux piétons : le type de mouvement et de comportements des piétons semble également un élément souvent pris en compte. Il revient ainsi assez souvent que le conducteur peut s'attendre à une forte densité de piéton, sans pour autant modérer sa vitesse ou faire grandement attention à son comportement : il s'attend à voir des piétons dans l'environnement, mais ne s'attend pas forcément à leur traversée, notamment dans un espace non régulé à cet effet. Ce qui semble important par contre, c'est le type de mouvement du piéton, notamment sa fréquence de traversée et ses lieux de traversée. Notamment en fonction du type d'activités dans l'environnement, les participants infèrent des traversées plus ou moins fréquentes et dans des lieux plus ou moins réglementés et, de ces éléments, infèrent alors une attention plus ou moins grande portée au piéton, qui se révèle plus ou moins facile à anticiper pour le conducteur, et ce qui semble avoir un effet alors sur la vitesse inférée de ce dernier.

Les types de mouvement des piétons et la densité de ces derniers sont inférés par les participants principalement à partir du type de bâti, ou plus précisément à partir de la densité de présence humaine inférée par le bâti. Pour autant le lien entre densité de présence humaine et densité et mouvements de piéton n'est pas univoque, et se différencie en fonction de la décision de traverser des participants. Pour ceux qui décident de traverser, si la fonction du bâti les fait inférer de la présence humaine, alors ils infèrent souvent dans le même temps des mouvements de piétons, notamment des traversées de chaussées. Pour ceux qui décident de ne pas traverser, on peut être en présence d'une forte densité humaine, sans générer automatiquement une forte fréquence de piétons et de traversées de voies. Pour ces derniers, les mouvements piétons sont davantage liés aux types d'activités possibles dans l'environnement qu'à la présence humaine. Ainsi, il semble que pour ces derniers, le plus important à prendre en compte ne serait pas le nombre de piétons potentiels, mais leur intérêt à être présent dans l'environnement : si aucune activité attractive n'est présente et ne permet aux piétons de séjourner dans l'environnement, alors la densité de piéton est inférée faible et les mouvements peu nombreux.

Ainsi, le site de « centre-ville » se différencie nettement des autres en termes de décision de traversée. Ce site a pour particularité aux yeux des participants de présenter des commerces variés, de proximité, dans une voie sans stationnement, munie de larges espaces latéraux

clairement dédiés aux piétons (identifiés par les participants comme des trottoirs). Ces éléments cités sont reliés à des interprétations faites par les individus sur la localisation à proximité du centre de la ville, la densité forte de piétons, manifestant des mouvements diversifiés, notamment en termes de fréquences et de lieux de traversées, engendrant une forte attention, de fait, des automobilistes, entraînant elle-même de faibles vitesses du trafic.

A l'opposé, le site engendrant le moins de traversées est le site « rural », caractérisé par les participants par une absence de commerces, un faible nombre d'habitations, une voie large, sans trottoir ni espace latéral dédié aux piétons et sans stationnement. Ces éléments visibles sont reliés dans le discours des participants à une absence de piétons, un trafic de transit, des vitesses élevées due à une absence d'anticipation de la présence du piéton dans l'environnement par les automobilistes.

4.3. Spatialisation et étiquetage

4.3.1. Utilisation d'étiquettes

Comme cela a été montré dans l'étude préalable par la méthode des *focus groups*, l'expérimentation confirme le recours très fréquent, par les participants, à des « étiquettes ». Il est à noter que cette utilisation d'« étiquettes » pour expliquer leur décision de traversée est toujours spontanée, de telles formulations n'ont jamais été employées auparavant par l'expérimentateur, ni même suggérées. Les appellations les plus fréquemment employées sont : « *la campagne* », « *zone commerciale* », « *zone industrielle* », « *zone artisanale* », « *résidence* » « *quartier* », « *zone résidentielle* », « *la ville* », « *village* » « *le centre-ville* », « *zone piétonne* ». Ces « étiquettes » semblent constituer, pour les participants, une façon globale et synthétique de qualifier un site : « c'est une ville ça », « c'est une zone commerciale », « *on est dans une résidence* », « là on dirait un village ». Elles sont supposées pouvoir expliquer à elles seules, comme une évidence sans nécessiter plus de développement, certains comportements attendus dans ce lieu : « elle doit arriver plus doucement parce qu'on est dans une, un genre de résidence », « c'est un quartier alors il y a moins de monde ». Ce n'est généralement qu'à la suite de relances de l'expérimentateur que ces « étiquettes » et leurs inférences sont explicitées.

En plus des « étiquettes » appliquées aux sites dans leur ensemble, des qualificatifs d'ordre global sont également attribués à l'infrastructure « *c'est une route départementale ou nationale* », « *c'est plus une route de campagne* », « *clairement une nationale* » « *ça fait*

une route départementale » « *une voie rapide* » « *une avenue principale* » « *une route assez commune* ». Ces appellations, comme les étiquettes, sont peu explicitées et suffisent à expliquer des comportements inférés : « c'est une grosse nationale et ils doivent rouler à fond les gens ».

En référence aux recherches sur les catégories cognitives et la notion de prototype, réalisées dans la lignée des travaux de Rosch (voir notamment Dubois, 1991; Rosch, 1978; Rosch & Mervis, 1975), et à leurs applications aux espaces routiers (Dubois, et al., 1993; Mazet, Dubois, & Fleury, 1987; Montel, et al., 2004), l'emploi d'étiquettes par les participants pourrait être interprété comme traduisant le recours à des connaissances en mémoire, et suggère plus particulièrement que ces étiquettes sont en rapport avec des connaissances structurées en catégories mentales, constituées dans le cadre d'une activité particulière (en l'occurrence le déplacement et la pratique de l'espace public).

De telles catégories répondent à un besoin d'économie cognitive (« réduire les *stimuli* du monde à des proportions raisonnables pour les traitements cognitifs et les réponses comportementales⁵ » Rosch, 1977) et sont indissociables du contexte de leur production et de leur utilisation, et donc notamment des réponses comportementales dans le monde réel. De ce point de vue, il n'est pas surprenant que les étiquettes utilisées dépendent de l'expérience pratique des participants. Dans ce cadre, on pourrait aussi faire l'hypothèse que la construction de catégories et le recours à ces catégories sont plus développés dans des environnements dont nous avons l'expérience, que dans des environnements qui nous sont plus étrangers. Une plus longue expérience de la conduite automobile favoriserait ainsi la référence à des catégories pour des environnements qui se prêtent davantage au déplacement automobile (les environnements moins urbains, les infrastructures davantage dédiées à l'automobile). Inversement, les environnements résidentiels ou de centre-ville, ou les espaces offrant davantage de place au piéton, correspondent peut-être à une fraction plus importante de l'expérience de déplacement des piétons et des conducteurs moins expérimentés présents dans les focus groups, expliquant un recours plus développé à des catégories pour ces environnements.

⁵ Eleanor Rosch, « Human categorization », dans N. Warren (éd.), *Studies in cross-cultural psychology*, vol. 1, Londres, Academic Press, 1977, p. 1-49 ; citée par Danielle Dubois et Corinne Mazet, *Représentations catégorielles d'espaces routiers*, rapport, Ecole pratique des hautes études, 1988, 37 p.

On ne peut exclure cependant que les étiquettes ne soient en réalité que des résumés, de l'ordre du discours, dans la communication entre participants, et qu'ils ne traduisent pas l'existence de représentations catégorielles en mémoire. L'accumulation d'expérience favoriserait alors la capacité à (ou la nécessité de) employer de tels résumés discursifs.

4.3.2. Spatialisation

Les entretiens qualitatifs lors de l'expérimentation montrent aussi l'importance que semble revêtir pour les individus la possibilité de localiser l'environnement présenté, par rapport au centre urbain. Certaines « étiquettes » précédemment évoquées comme « *la ville* » ou « *le centre-ville* » comportent également une notion de localisation, mais la spatialisation du site s'exprime souvent en plus de l'attribution d'une « étiquette » et en précisant le degré de proximité ou d'éloignement au centre de la ville : « on est pas encore un centre, on est plus à la périphérie », « c'est moins le centre-ville. On peut supposer qu'on est pas très loin de la ville non plus, là on est peut-être autour de la ville », « là ça fait la sortie d'une ville, dans la périphérie », « on est entre la ville et la campagne, un peu plus loin même. », « c'est pas encore la ville », « vraiment à l'intérieur d'une ville », « en plein cœur du centre-ville », « vraiment dans le centre de la ville », « c'est hors de la ville ». La spatialisation amène aussi des inférences : « ça roule vite parce que c'est hors de la ville », « c'est en ville, elle doit pas rouler très vite ».

Ce rôle de la spatialisation par rapport à la ville avait déjà été montré par Montel et al. (2004), à propos des conducteurs, dans le cadre de travaux s'intéressant à leur catégorisation des environnements de voies urbaines et aux attentes qu'ils y associent. La localisation des sites dans la ville est en effet apparue constituer un élément structurant dans l'organisation de la catégorisation des voies par les conducteurs, certaines catégories semblant être distinguées d'une autre uniquement par rapport à leurs situations dans la ville (centre-ville ou bien parties périphériques de la ville). Il semble ainsi que les conducteurs se réfèrent à une vision centrée de la ville et que la localisation des rues par rapport à cette représentation joue un rôle important dans l'organisation des connaissances jugées pertinentes par les conducteurs pour leur activité de conduite. La présente expérimentation semble montrer que les piétons utilisent également la spatialisation du site dans leur activité de traversée et qu'ils se réfèrent également à une représentation centrée du milieu urbain.

Le recours à ces trois formes concises d'explications que sont les étiquettes, les appellations de l'infrastructure ou les spatialisations, concernent la grande majorité des

discours des individus. Lors de l'expérimentation, rares sont ceux qui ne font appel à aucune de ces formes, comme le montre le tableau 13.

Tableau 13. Nombre de sujets n'ayant recours ni à des étiquettes, ni à la spatialisation, ni à des appellations de l'infrastructure

Site	Adultes (n=12)	Apprentis (n=12)	Enfants (n=12)	Total (n=36)
Rural	1	1	1	3
Zone commerciale	0	0	2	2
Habitat collectif	2	1	3	6
Première couronne	2	0	1	3
Centre-ville	1	0	1	2

Les analyses des entretiens montrent plus généralement qu'un certain nombre d'éléments relatifs à l'environnement et d'inférences semblent directement associés et en interaction dans le discours des individus interrogés. Ainsi, les étiquettes, les localisations géographiques, la vitesse du trafic et les inférences concernant la densité de piétons et de véhicules pourraient être rassemblés, thématiquement, dans une classe de situation, à la suite de leur expérience simultanée dans l'espace et le temps par les piétons. Les sites les plus typiques, notamment le site de centre-ville et la zone rurale – la première étant également plus complexe dans la composition de la scène –, amènent ainsi des verbalisations plus nombreuses que les sites moins typiques comme la première couronne ou l'habitat collectif, pour lesquels les verbalisations dévoilent davantage de différences interindividuelles.

4.4. Une lecture routière de l'environnement

Par ailleurs, il est à noter que les arguments utilisés pour justifier la prise de décision sont majoritairement orientés vers une lecture « routière » de l'environnement, et ceci quel que soit le site (sa position par rapport à la ville, le sentiment de sécurité ou d'agrément qu'il crée...). Ainsi, les piétons insistent beaucoup sur l'analyse de l'environnement, à la recherche d'indices permettant de saisir quelle est leur place dans cet environnement dans le rapport de force vis-à-vis de l'automobiliste. Cette tendance à la centration sur le conducteur et sur une représentation négative de celui-ci, engendrant des stratégies défensives en termes de comportements a été montré chez les jeunes piétons (Granié & Espiau, 2010; Platt, Clayton, Pringle, Butler, & Colgan, 2003) et chez les cyclistes (Van Schagen & Brookhuis, 1994).

Ceci peut être interprété comme une manifestation de l'identité sociale, c'est-à-dire de l'appartenance à un groupe social particulier, identifié et différencié. Ainsi, il a été montré très

récemment que le statut occupé par un individu dans l'espace routier – statut pourtant labile dans l'espace et le temps – peut donner lieu à des attitudes manifestant l'appartenance à un groupe social d'utilisateur (piéton, cycliste, conducteur) : dévalorisation de l'out-group et défense de l'in-group (perception négative des comportements des conducteurs, par exemple, lorsqu'on se déplace en tant que piéton) (King, Wood, Lacherez, & Marszalek, 2012).

Par ailleurs, il a été montré dans les recherches en psychologie sociale comment la position dominée d'un groupe social engendre chez les membres de celui-ci une bonne connaissance des caractéristiques du groupe dominant (Deschamps, 1980). Ce résultat d'une centration sur l'aspect routier de l'environnement, et plus particulièrement sur le comportement du conducteur, peut alors être interprété comme révélateur de la façon dont le piéton, membre d'un groupe dominé et vulnérable dans l'espace routier, se retrouve en nécessité d'inférer des informations sur le groupe dominant, en termes de densité, de nuisance potentielle pour le piéton et d'aménagements, et les comportements actuels et prévisibles de ses membres.

Cette centration dans nos résultats est également due à la situation dans laquelle l'individu était ici placé, c'est-à-dire en situation de traversée et donc d'interaction potentielle avec les véhicules en mouvement. Il n'est pas sûr que cette centration sur l'aspect routier soit aussi prégnante dans la lecture de l'environnement par les piétons en dehors de la tâche de traversée.

Il est possible également que la composition de l'échantillon lui-même, recruté dans une région fortement motorisée et peu piétonne soit également à l'origine de cette centration. Il faudrait alors vérifier cette interprétation d'une centration sur les éléments dominants et menaçants de l'environnement dans l'analyse de l'environnement par le piéton au moment de la traversée sur un échantillon plus urbain et plus piéton.

Cette question est d'autant plus intéressante que les démarches actuelles de type code de la rue vont dans le sens de rendre plus attentifs et plus responsables les usagers les plus forts envers les usagers les plus faibles, notamment lors des traversées. Cela présage donc d'actions et démarches fortes à mettre en œuvre pour renverser une tendance historique à privilégier les modes motorisés sur les usagers vulnérables.

4.5. Différences entre groupes

De façon générale, même si les décisions de traversées ne différencient pas significativement les trois groupes, les analyses qualitatives montrent que les enfants verbalisent moins d'arguments que les apprentis, qui en verbalisent moins que les adultes. Les analyses qualitatives montrent de plus que les mêmes arguments et les mêmes contenus sont verbalisés sur chaque environnement par les trois groupes, que ne se différencient pas tant dans le contenu de leur discours mais davantage par sa précision et ses nuances.

Ainsi, en termes de résultats, les analyses quantitatives montrent que les décisions des enfants en termes de traversées ne sont pas significativement différentes de celles des deux autres groupes. Toutefois, il semble que les inférences sur l'environnement faites par les enfants soient moins nombreuses concernant le trafic et la visibilité réciproque entre le piéton et le conducteur. Ceci peut être mis en lien avec leur moindre expérience de l'environnement routier et, plus précisément, avec leur absence d'expérience en tant que conducteur. Toutefois, les analyses montrent que les enfants se différencient des adultes également sur les étiquetages de l'environnement et sa spatialisation, qui se révèlent souvent moins précis et moins nombreux que dans les deux autres groupes. Il serait ainsi intéressant d'explorer la façon dont les représentations des différents types d'environnements routiers et de leur organisation spatiale se développent dans l'enfance et quels sont les facteurs de ce développement. Notamment, il faudrait explorer comment les classifications qui semblent à l'œuvre dans le discours des individus se diversifient et se complexifient au cours du développement, notamment par l'expérience de la mobilité piétonne.

4.6. Aspects méthodologiques

Un certain nombre de points peuvent être tirés de cette expérimentation au plan méthodologique. Tout d'abord, elle montre que, malgré le faible aspect écologique de la situation dans laquelle sont placés les participants, l'utilisation de matériel photographique, par définition statique s'est révélée pertinente pour accéder à l'influence des éléments liés à l'environnement et aux inférences produites sur leurs bases. En effet, elle a permis de neutraliser les éléments de décisions liés aux aspects cinématiques (notamment la vitesse d'approche), à l'ambiance (le bruit notamment) et à l'interaction entre conducteur et piéton qui auraient pu nettement influencer la prise de décision, mais aussi masquer dans le discours l'influence des éléments liés à l'environnement.

Par ailleurs, la technique d'entretien d'exploration critique qui a été utilisée a permis aux participants, notamment grâce aux relances, aux comparaisons entre environnements, aux contre-suggestions, d'explicitier au mieux l'ensemble des éléments qu'ils ont utilisés, reconstruits et inférés à partir du matériel proposé pour prendre la décision de traverser ou non.

On peut toutefois regretter certaines spécificités dans les scènes présentées, dues notamment à la difficulté de contrôler l'ensemble des variables présentes dans les scènes, en dehors de l'environnement bâti. Ainsi, la présence de trois véhicules suivant le véhicule cible dans le site « zone commerciale » ou la présence de véhicules en stationnement pouvant paraître gêner la visibilité dans le site « première couronne » ont certainement affecté la prise de décision de traversée, en dehors même de tout effet de l'environnement, même si l'on peut penser par ailleurs qu'ils sont typiques de ce genre d'environnement.

Enfin, la difficulté de l'entretien réside aussi dans sa richesse : il est évident que certaines des différences notées entre groupes lors de l'analyse qualitative sont dues à des différences dans le niveau de développement du langage des participants, notamment entre le groupe des enfants et le groupe des adultes, les premiers ayant également une moindre expertise de l'environnement routier entraînant des difficultés d'explicitation de leurs prises de décisions dans les situations proposées.

5. Pistes de recherche et recommandations

5.1. Perspectives de recherches

Dans le prolongement de cette étude, il serait évidemment nécessaire de confronter les piétons à des scènes dynamiques, dans un double objectif :

- cerner l'apport des éléments dynamiques par rapport aux éléments statiques dans la construction d'inférences et dans l'influence de l'environnement bâti sur les prises de décisions. Quelle est la place du bâti, et des éléments visibles mais statiques, par rapport à des éléments dynamiques comme la vitesse d'approche des véhicules ? Face à ces éléments dynamiques, l'environnement bâti a-t-il bien une influence sur les inférences produites notamment sur le comportement du conducteur, qui demande toujours à être interprété et anticipé ?

- étudier l'influence de l'environnement bâti en situation réelle de traversée. Les inférences produites sur la base des éléments de l'environnement dans le cadre de ce protocole expérimental spécifique sont-elles produites également en situation réelle de traversée ? Sont-elles traitées à un niveau sub-symbolique ou symbolique ? Ces résultats demandent ainsi à être confirmés, par des méthodologies différentes, comme les parcours commentés, dans des environnements dynamiques, in situ, au moment de la traversée.

Un deuxième élément dont il faudrait développer la compréhension concerne les facteurs qui président aux inférences qui sont produites à partir de l'environnement. Les analyses montrent que tous les individus ne prennent pas la même décision de traversée et ne produisent pas les mêmes inférences à partir des mêmes indices prélevés dans l'environnement. Quel est le poids des facteurs psychologiques (rapport au risque et à la règle notamment), des expériences de vie (lieu d'habitation, catégorie socio-culturelle), des représentations et des stéréotypes associés à certains environnements (la « banlieue » par exemple) sur les inférences produites ?

5.2. Recommandations pour l'aménagement

En termes de recommandation, il ressort des résultats que les piétons interrogés se sentent davantage prévus, anticipés, accueillis dans le site de « centre-ville » qui présente à la fois de forts attracteurs de piétons et une forte « marchabilité ». Ce concept, davantage utilisé dans les recherches anglo-saxonnes sur la mobilité piétonne, prend en compte différents éléments de l'environnement susceptibles de favoriser la marche à pied, comme par exemple la présence et la largeur des trottoirs, sa hauteur par rapport à la chaussée, la qualité du revêtement, la vitesse automobile autorisée, le nombre de voies de circulation sur la chaussée, la densité du trafic (Ewing, et al., 2006; Huguenin-Richard, Cloutier, & Granié, 2012).

Cependant s'ils se sentent attendus, ce n'est pas pour autant qu'ils se sentent prioritaires. Et d'une manière générale, nous avons noté qu'ils conservaient une lecture « routière » de l'espace à traverser, avec un rapport de force largement favorable à la voiture. Ceci peut interpeller les démarches en cours, visant à placer le piéton au cœur de la mobilité urbaine, et à rendre les usagers les plus forts « prudents » vis-à-vis des usagers les plus vulnérables (décret 2008-754 du 30/07/2008). Ces changements d'interaction et de perception ne pourront se faire et déboucher sur une plus grande sécurité effective des piétons, sans des

aménagements clairement identifiés en faveur du piéton, par les piétons eux-mêmes mais aussi et avant tout par les automobilistes.

Cela conforte les travaux existant sur la place du piéton dans la scène urbaine (Milot, 2008). Sa place doit être clairement identifiée dans les partis d'aménagement et lisible pour le piéton mais aussi pour les autres usagers, afin de leur permettre d'inférer rapidement leurs places respectives dans l'environnement, notamment lorsque le rapport de « domination » dans l'environnement change. Pour cela, de nombreux outils ont été développés par le CERTU (concept de zones à circulation apaisée, notamment). Et nos résultats montrent que ces partis d'aménagement doivent mieux s'inscrire dans l'environnement dans lequel ils se placent au risque d'induire en erreur les différents usagers. En effet, les analyses font ressortir que les environnements les plus difficiles à interpréter pour les piétons sont les sites de « première couronne » et « d'habitat collectif », c'est-à-dire des environnements dans lesquels la forte présence d'habitations peut faire inférer une forte présence de piétons mais dans lesquels dans le même temps le statut de la voie ne permet pas facilement d'inférer le type de trafic (transit ou desserte) dans la zone.

Ainsi au-delà même de la production d'un espace public adapté aux besoins des différents usagers, la « lecture » de cet espace, notamment pour les piétons, demeure une des difficultés auxquelles doivent se confronter les aménageurs et les urbanistes. Cette première étude sur l'effet de l'environnement sur les décisions de traversée pourrait ainsi servir de base à la constitution d'un outil diagnostique basé, sous la forme d'un questionnaire, sur les points clés utilisés par les piétons dans leur lecture de l'environnement, permettant de cerner les représentations construites par les piétons sur les environnements et anticiper leur comportements de traversée.

6. Publications et communications issues du projet

Granié, M.-A., Montel, M.-C., Brenac, T., Coquelet, C., Millot, M., Monti, F., Pannetier, M. (2011, 13-14 octobre). *Perception de l'environnement urbain par les piétons : une exploration par la méthode des focus groups*. Communication orale au 3ème colloque francophone international COPIE 2011 "Qualité et sécurité du déplacement piéton: facteurs, enjeux et nouvelles actions", Salon de Provence.

Granié, M.-A., Montel, M.-C., Brenac, T., Coquelet, C., Millot, M., Monti, F., et al. (2012). Qualitative analysis of the pedestrians' perception of urban environment. *Advances in Transportation Studies, soumis*.

Granié, M. A., Brenac, T., Montel, M. C., Coquelet, C., Pannetier, M., Millot, M., et al. (2012, 3-5 septembre). *L'influence de l'environnement sur la décision de traversée du piéton: analyse quantitative et qualitative*. Congrès 2012 de la Société Française de Psychologie. Symposium "Sécurité routière : interactions usager – environnements - véhicule", Montpellier.

Références citées

- Aarts, L., & Van Schagen, I. (2006). Driving speed and the risk of road crashes: A review. *Accident Analysis & Prevention*, 38, 215-224.
- Ampofo Boateng, K., & Thomson, J. A. (1991). Children's Perception of Safety and Danger on the Road. *British Journal Of Psychology*, 82(4), 487-505.
- Bergeron, J., Cambon de Lavalette, B., Tijus, C., Poitrenaud, S., Leproux, C., Thouez, J. P., et al. (2008). Effets des caractéristiques de l'environnement sur le comportement des piétons à des intersections urbaines. In M. A. Granié & J. M. Auberlet (Eds.), *Le piéton et son environnement. Quelles interactions ? Quelles adaptations ? Actes INRETS n°115* (pp. 163-174). Paris: Collection INRETS.
- Brenac, T., Nachtergaële, C., & Reigner, H. (2003). *Scénarios types d'accidents impliquant des piétons et éléments pour leur prévention [Accident prototypical scenarios involving pedestrians and elements for their prevention]*. Rapport n°256. Arcueil: Les collections de l'INRETS.
- Bres, A. (2006). *Flux automobile et sécurité pour les piétons. Rapport final de recherche sur subvention PREDIT GO3 / DRAST*. Paris: Magistram.
- Bruseberg, A., & McDonagh-Philp, D. (2001). Focus groups to support the industrial/product designer: a review based on current literature and designers' feedback. *Applied Ergonomics*, 33(1), 27-38.
- Carré, J.-R., & Julien, A. (2000). *Présentation d'une méthode d'analyse de séquences piétonnières au cours des déplacements quotidiens des citadins et mesure de l'exposition au risque*. Arcueil: Les collections de l'INRETS.
- CERTU. (1994). *Ville plus sûre, quartiers sans accidents, réalisations, évaluations*. Lyon CERTU.
- Cho, G., Rodriguez, D. A., & Khattak, A. J. (2009). The role of the built environment in explaining relationships between perceived and actual pedestrian and bicyclist safety. *Accident Analysis & Prevention*, 41, 692-702.
- Clifton, K. J., Burnier, C. V., & Akar, G. (2009). Severity of injury resulting from pedestrian-vehicle crashes: What can we learn from examining the built environment? *Transportation Research Part D* () 14 425-436.
- Connelly, M. L. (1996). Child pedestrians' judgements of safe crossing gaps at three different vehicle approach speeds: a preliminary study. *Education and Treatment of Children*, 19(1), 19-29.
- Connelly, M. L., Conaglen, H. M., Parsonson, B. S., & Isler, R. B. (1998). Child pedestrians' crossing gap thresholds. *Accident Analysis & Prevention*, 30(4), 443-453.
- Daniel, W. W. (1990). *Applied Nonparametric Statistics* (2d ed.). Boston (MA): PWS-Kent Publishing.
- Davis, G. A. (2001). Relating severity of pedestrian injury to impact speed in vehicle-pedestrian crashes, simple threshold model. *Transportation Research Record*, 1773, 108-113.

- Deschamps, J. L. (1980). L'identité sociale et les rapports de domination. *Revue Suisse de Sociologie*, 6, 111-122.
- Dissanayake, D., Aryaija, J., & Wedagama, D. M. P. (2009). Modelling the effects of land use and temporal factors on child pedestrian casualties. *Accident Analysis & Prevention*, 41(5), 1016-1024.
- Dubois, D. (1991). *Sémantique et cognition*. Paris: Editions du CNRS.
- Dubois, D., Fleury, D., & Mazet, C. (1993). Représentations catégorielles, perception et/ou action ? Contribution à partir d'une analyse de situations routières. In A. Weill-Fassina, P. Rabardel & D. Dubois (Eds.), *Représentations pour l'action* (pp. 79-93). Toulouse: Octarès
- Dunbar, G., Holland, C. A., & Maylor, E. A. (2004). *Older pedestrians: a critical review of the literature. Road Safety Research Report n°37*. Londres: Department for Transport.
- Elvik, R., & Vaa, T. (2004). *The handbook of road safety measures*. Amsterdam Elsevier.
- Evans, D., & Norman, P. (1998). Understanding pedestrians' road crossing decisions: an application of the theory of planned behaviour. *Health Education Research: Theory and Practice*, 13(4), 481-489.
- Ewing, R., Handy, S., Brownson, R. C., Clemente, O., & Winston, E. (2006). Identifying and measuring urban design qualities related to walkability. *Journal of Physical Activity and Health*, 3(suppl. 1), S223-S240.
- Eyssartier, C., & Hamelin, F. (2010, 31 August – 3 September). *Professional and Community Acceptance of Automated Traffic Enforcement in France*. Paper presented at the 2010 Australasian Road Safety Research, Policing and Education Conference, Canberra, Australian Capital Territory.
- Fleury, D., Dubois, D., Flinè, C., & Peytavin, J. F. (1991). *Catégorisation mentale et sécurité des réseaux. Rapport Inrets n° 146*. Arcueil: Inrets.
- Foltête, J.-C., & Piombini, A. (2007). Urban layout, landscape features and pedestrian usage. *Landscape and Urban Planning*, 81(3), 225.
- Foot, H. C., Thomson, J. A., Tolmie, A. K., Whelan, K., Morrison, S., & Sarvary, P. (2006). Children's understanding of drivers' intentions. *British Journal of Developmental Psychology*, 24, 681-700.
- Giraud, H. (2008). Passages protégés: une traversée risquée. *Ville & Transports - Magazine*, 26/03, 30.
- Graham, D. J., & Glaister, S. (2003). Spatial Variation in Road Pedestrian Casualties: The Role of Urban Scale, Density and Land-use Mix *Urban Studies*, 40(8), 1591 - 1607.
- Granié, M. A., & Charron, C. (2002). *Respect - Dossier de spécifications Volume 19 – Construction d'un référentiel des compétences impliquées dans la mobilité piétonne- RES-DSS-19*. Arcueil: INRETS/CRPCC.
- Granié, M. A., & Espiau, G. (2010). Etude qualitative du comportement piéton de collégiens par la méthode de l'autoconfrontation. *Territoires en Mouvement*, 2008(1), 39-57.

- Hine, J. (1996). Pedestrian travel experiences. Assessing the impact of traffic on behaviour and perceptions of safety using an in-depth interview technique. *Journal of Transport Geography*, 4(3), 179-199.
- Hoc, J.-M. (1986). L'organisation des connaissances en mémoire pour la résolution de problème : vers une opérationnalisation du concept de schéma. In C. Bonnet, J. M. Hoc & G. Tiberghien (Eds.), *Psychologie, Intelligence artificielle et Automatique* (pp. 37-46). Bruxelles: Mardaga.
- Hoc, J.-M., & Amalberti, R. (sous presse). Cognitive control dynamics for reaching a satisfying performance in complex dynamic situations. *Journal of Cognitive Engineering and Decision Making*.
- Holland, C. A., & Hill, R. (2007). The effects of age, gender and driver status on pedestrians' intentions to cross the road in risky situations. *Accident Analysis & Prevention*, 39, 224-237.
- Huguenin-Richard, F., Cloutier, M.-S., & Granié, M.-A. (2012, February 24-28). *Elderly Pedestrians: Walking the City Differently to Understand their Daily Geography*. Paper presented at the Association of American Geographers 2012 Annual Meeting, New York City, NY.
- Jung, S., Aubert, G., Charron, C., Granié, M. A., Grislin-Lestrugeon, E., Lepoutre, F.-X., et al. (2003). *Construction d'un simulateur pour l'apprentissage de la mobilité piétonne: RESPECT. Rapport final RES-RFI sur subvention PREDIT 2 / Ministère de la Recherche*. Grenoble: CORYS-TESS, INRETS, CRP2C, LAMIH.
- King, M. J., Wood, J. M., Lacherez, P. F., & Marszalek, R. P. (2012). Optimism about safety and group-serving interpretations of safety among pedestrians and cyclists in relation to road use in general and under low light conditions. *Accident Analysis and Prevention*, 44 154- 159.
- Livi Smith, A. (2009). Contribution of Perceptions in Analysis of Walking Behavior. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2140, 128-136.
- Lobjois, R., & Cavallo, V. (2007). Age-related differences in street-crossing decisions: the effects of vehicle speed and time constraints on gap selection in an estimation task. *Accident Analysis & Prevention*, 39, 934-943.
- MacDougall, C. (2010). Compétence, équité et représentations du lieu et de l'espace chez les enfants. In I. Danic, O. David & S. Depeau (Eds.), *Enfants et jeunes dans les espaces du quotidien* (pp. 157-172). Rennes: Presses Universitaires de Rennes.
- Malaterre, G. (1987). *Les activités sous contraintes de temps: le cas des manoeuvres d'urgence en conduite automobile*. Unpublished Thèse de doctorat de 3eme cycle, Ecole Pratiques des Hautes Etudes Paris.
- Mazet, C., Dubois, D., & Fleury, D. (1987). Catégorisation et interprétation des scènes visuelles: le cas de l'environnement urbain et routier. *Psychologie Française*, 32(1/2), 85-95.
- Millot, M. (Ed.). (2008). *Projet urbain et sécurité des déplacements. Exemple de 4 quartiers en rénovation urbaine. Rapport final de recherche CETE Méditerranée; commanditaire CERTU/DSCR*. Lyon: CERTU.
- Montel, M.-C., Nachtergaële, C., Michel, J.-E., Brenac, T., & Van Elslande, P. (2004). *Voies urbaines: représentations et attentes des conducteurs de jour, de nuit et en soirée*. Arcueil: les collections de l'Inrets.

- Mullan, E. (2003). Do you think that your local area is a good place for young people to grow up? The effects of traffic and car parking on young people's views. *Health & Place*, 9(4), 351.
- ONISR (Observatoire National Interministériel de Sécurité Routière). (2008). *Grands thèmes de la sécurité routière en France - Le piéton*. Paris: La Documentation Française.
- Oxley, J. A., Ihsen, E., Fildes, B. N., Charlton, J. L., & Day, R. H. (2005). Crossing roads safely: an experimental study of age differences in gap selection by pedestrians. *Accident Analysis & Prevention*, 37, 962-971.
- Pitt, R., Guyer, B., Hsieh, C.-C., & Malek, M. (1990). The severity of pedestrian injury in children: an analysis of the pedestrian injury causation study. *Accident Analysis & Prevention*, 22(6), 549-559.
- Platt, C. V., Clayton, A. B., Pringle, S. M., Butler, G., & Colgan, M. A. (2003). *Road safety education for children transferring from primary to secondary school*. Road Safety Research Report n°35. Londres: Department for transport.
- Rosch, E. (1978). Principles of categorization. In E. Rosch & B. B. Lloyd (Eds.), *Cognition and categorization* (pp. 27-48). Hillsdale (NJ): Erlbaum.
- Rosch, E., & Mervis, C. B. (1975). Family resemblances: studies in the internal structure of categories. *Cognitive Psychology*, 7, 573-605.
- Rosén, E., Stigson, H., & Sander, U. (2011). Literature review of pedestrian fatality risk as a function of car impact speed. *Accident Analysis and Prevention*, 43, 25-33.
- Rosenbloom, T., Nemrodov, D., & Barkan, H. (2004). For heaven's sake follow the rules: pedestrians' behavior in an ultra-orthodox and a non-orthodox city. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 7(6), 395-404.
- Thomson, J. A., Tolmie, A. K., Foot, H. C., & Mc Laren, B. (1996). *Child Development and the Aims of Road Safety Education: A Review and Analysis*. London: H.M.S.O.
- Thomson, J. A., Tolmie, A. K., Foot, H. C., Whelan, K., Sarvary, P., & Morrison, S. (2005). Influence of virtual reality on the roadside crossing judgements of child pedestrians. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 11(3), 175-186.
- Thomson, J. A., & Whelan, K. (1997). *A Community Approach to Road Safety Education Using Practical Training Methods: The Drumchapel Report* (No. Road Safety Research Report No. 2.). London: H.M.S.O.
- Thornton, S., Andree, K., Rodgers, N., & Pearson, A. (1998). *Becoming a responsible pedestrian* (No. Road Safety Research Report No. 9). London: Department of the Environment, Transport and the Regions.
- Tolmie, A. K., Thomson, J. A., Foot, H. C., Whelan, K., Sarvary, P., & Morrison, S. (2002). *Computer-based pedestrian training resource*. Report n°27. London: Road Safety Division DETR.
- Tolmie, A. K., Thomson, J. A., O'Connor, R., Foot, H. C., Karagiannidou, E., Banks, M., et al. (2006). *The role of skills, attitudes and perceived behavioural control in the pedestrian decision-making of adolescents aged 11-15 years*. London: Department for Transport.

- Underwood, J., Dillon, G., Farnsworth, B., & Twiner, A. (2007). Reading the road: the influence of age and sex on child pedestrians' perceptions of road risk. *British Journal of Psychology*, 98, 93-110.
- Van der Molen, H. H. (1981). Child pedestrian's exposure, accidents and behavior. *Accident Analysis & Prevention*, 13(3), 193-224.
- Van der Molen, H. H. (1983). *Pedestrian ethology*. Groningen: University of Groningen.
- Van Elslande, P. (2001). *Dynamique des connaissances, catégorisation et attentes dans une conduite humaine située. L'exemple des " erreurs accidentelles " en conduite automobile*. Unpublished Thèse de Doctorat, Paris V Descartes, Paris.
- Van Elslande, P., & Fleury, D. (1997). Des catégories statiques aux scripts séquentialisés: interprétations et anticipations en situations naturelles. In D. Dubois (Ed.), *Catégorisation et cognition: de la perception au discours*. Paris: Editions Kimé.
- Van Schagen, I. N., & Brookhuis, K. A. (1994). Training young cyclists to cope with dynamic traffic situations. *Accident Analysis & Prevention*, 26(2), 223-230.
- Vergnaud, G. (1990). La théorie des champs conceptuels. *Recherche en Didactique des Mathématiques*, 10(2/3), 133-170.
- Wedagama, D. M. P., Bird, R. N., & Metcalfe, A. V. (2006). The influence of urban land-use on non-motorised transport casualties. *Accident Analysis and Prevention*, 38 1049-1057.
- Wibeck, V., Adelswärd, V., & Linell, P. (2004). Comprendre la complexité : les focus groups comme espace de pensée et d'argumentation sur les aliments génétiquement modifiés. *Bulletin de psychologie*, 57(3), 253-261.
- Yagil, D. (2000). Beliefs, motives and situational factors related to pedestrians' self-reported behavior at signal-controlled crossings. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 3(1), 1-13.

Annexes

Annexe 1. Liste des références de l'état de l'art

Accidents piétons

- Abdalla I.M., Raeside R., Barker D., Mcguigan D.R.D. (1997). An investigation into the relationships between area social characteristics and road accident casualties. *Accident Analysis and Prevention*, vol. 29, n°5, p. 583-593.
- Agran, P. F., D. N. Castillo et D. G. Winn (1990). Limitations of data compiled from police reports on pediatric pedestrian and bicycle motor vehicle events. *Accident analysis and prevention*, 22(4), 361-370.
- Anderson, R. W. G., A. J. McLean, M. J. B. Farmer, B. H. Lee et C. G. Brooks (1997). Vehicle travel speeds and the incidence of fatal pedestrian crashes. *Accident analysis and prevention*, 29(5), 667-674.
- Aoki, M. et L. Moore (1996). Kidsafe : a young pedestrian safety study. *ITE Journal*, septembre 1996, 36-45.
- Assailly, J.-P. (1997). Characterization and prevention of child pedestrian accidents : an overview. *Journal of applied developmental psychology*, 18, 257-262.
- Bagley, C. (1992). The urban setting of juvenile pedestrian injuries: a study of behavioural ecology and social disadvantage. *Accident analysis and prevention*, 24(6), 673-678.
- Baird, J. D., J. Didion et A. Hefferman (1980). Pedestrian injury causation parameters. DOT-HS-805-652. Washington, DC: National Highway Traffic Safety Administration.
- Ballesteros, M. F., P. C. Dischinger et P. Langenberg (sous presse). Pedestrian injury and vehicle type in Maryland, 1995-1999. *Accident analysis and prevention*, 36(1), 73-81 (parution 2004).
- Baltes, M. R. (1998). Descriptive analysis of crashes involving pedestrians in Florida, 1990-1994. *Transportation research record*, 1636, 138-145.
- Beer S., T. Brenac (2006). Tramway et sécurité routière, l'expérience des pays germanophones. *TEC*, 190, 40-47.
- Bly, P., Dix, M., & Stephenson, C. (1999). *Comparative study of european child pedestrian exposure and accident*. London: DETR.
- Bly, P., Jones, K., & Christie, N. (2005). *Child Pedestrian Exposure and Accidents - Further Analyses of Data from a European Comparative Study*. Road Safety Research Report No. 56. London: Department for Transport.
- Braisted, R. C., J. W. Garrett et D. L. Hendricks (1980). Pedestrian injury causation parameters – phase I. DOT-HS-805-689. Washington, DC: National Highway Traffic Safety Administration.
- Brenac, T. (2010). Insécurité routière des jeunes piétons : processus d'accidents et stratégies de prévention. *Territoires en mouvement*, 2008(1), 14-24.
- Brenac, T., C. Nachtergaele et H. Reigner (2003), *Scénarios types d'accidents impliquant des piétons et éléments pour leur prévention*. Rapport INRETS n°256, 201 p.
- Brenac, T., N. Clabaux (2005). The indirect involvement of buses in traffic accident process. *Safety Science*, 43, 835-843.

- Brenac, T., J. Delcamp, S. Pelat, et G. Teisseire (1996). *Scénarios types d'accidents de la circulation dans le département des Bouches du Rhône*. Rapport MA 9611-2. Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité. 73 p.
- Brenac, T., et B. Megherbi (1996). Diagnostic de sécurité routière sur une ville : intérêt de l'analyse fine de procédures d'accidents tirées aléatoirement. *Recherche Transports Sécurité*, 52, 59-71.
- Brenac, T. et J. Yerpez (1997). Accidents impliquant des piétons : scénarios types obtenus à partir d'analyses fines de cas. *Actes du colloque européen sur les usagers vulnérables dans la circulation, Vulnerabilis 1997*, Lyon, 14-15 Janvier.
- Brison, R. J., K. Wicklund et B. A. Mueller (1988). Fatal pedestrian injuries to young children: a different pattern of injury. *American journal of public health*, 78(7), 793-795.
- Christoffel, K. K., J. L. Schofer, J. V. Lavigne, R. R. Tanz, K. Wills, B. White, M. Barthel, P. McGuire, M. Donovan, F. Buergo, N. Shawver, et J. Jenq (1991). « Kids 'n' cars », an ongoing study of pedestrian injuries : description and early findings. *Children's environments quarterly*, 8, 41-50.
- Clabaux N., Brenac T. (2006). Road accidents in outskirts and centre: what differences? *Proceedings of the XIIth international conference "Living and walking in cities, the outskirts"*. 9-10 juin 2005, Brescia/Bergamo, Italie, pp. 300-315.
- C.N.T. (2003). La sécurité aux points d'arrêt. Note non publiée. Paris : C.N.T. (Conseil national des transports).
- Copeland, A. (1991). Pedestrian fatalities. The metropolitan Dade county experience, 1984-1988. *American journal of forensic medicine pathology*, 12, 40-44.
- Christie, N. (1995a). *The high risk child pedestrian: socio-economic and environmental factors in their accidents*. Rapport n°117. Londres: TRL.
- Christie, N. (1995b). *Social, economic and environmental factors in child pedestrian accidents: a research review*. Rapport n°116. Londres: TRL.
- Dimaggio, C. et M. Durkin (2002). Child pedestrian injury in an urban setting : descriptive epidemiology. *Academic emergency medicine*, 9(1), 54-62.
- Dougherty, G., B. Pless et R. Wikins (1990). Social class and the occurrence of traffic injuries and deaths in urban children. *Canadian journal of public health*, 81, 204-209.
- Dupriez B., Houdmont A. (2008). Accidents de piétons sur un passage pour piétons non réglé par feux en Région de Bruxelles-Capitale : le point de vue de l'infrastructure, in Granié MA, Auberlet JM (2008) *Le piéton et son environnement. Quelles interactions ? Quelles adaptations ?* Actes INRETS n°115 p. 277-297
- Durham, A. M., W. Moore, R. L. Knoblauch (1980). Pedestrian injury causation parameters. DOT-HS-805-651. Washington, DC: National Highway Traffic Safety Administration.
- Engel, U. (1986). Risk figures for road users in different urban street categories. *Actes du cinquième congrès international de l'ATEC, 'L'insécurité routière'*, vol. 3, Paris, 9-13 juin.
- Engel, U. (1988). Patterns of fatal child accidents. In: J. A. Rothengatter et R. A. de Bruin (Ed.), *Road user behaviour, theory and research*. Assen : Van Gorcum. 180-184.

- Fontaine, H., Y. Gourlet et A. Ziani (1995). Les accidents de piétons. *Recherche Transports Sécurité*, 49, 5-18.
- Gårder, P. (1989). Pedestrian safety at traffic signals: a study carried out with the help of a traffic conflicts technique. *Accident analysis and prevention*, 21(5), 435-444.
- Garret, J. W., A. S. Baum et L. O. Parada (1981). Pedestrian injury causation parameters – phase II final report. DOT-HS-806-148. Washington, DC: National Highway Traffic Safety Administration.
- Gou, M. et L. Rocuet (1986). Facteurs de risque associés aux accidents impliquant des piétons en milieu urbain. *Comptes-rendus du 5^{ème} congrès international de l'ATEC, L'insécurité routière*, Paris, 9-13 juin 1986, vol. 3.
- Grayson, G. B. (1987). Pedestrian risk in crossing roads : West London revisited. *Traffic engineering and control*, 28(1), 27-30.
- Hedelin, A., O. Bunketorp et U. Börnstig (2002). Public transport in metropolitan areas – a danger for unprotected road users. *Safety science*, 40, 467-477.
- Henning-Hager, U. (1986). Urban development and road safety. *Accident Analysis and Prevention*, vol. 18, n°2, p. 135-145.
- Holubowycz, O. T. (1995). Age, sex, and blood alcohol concentration of killed and injured pedestrians. *Accident analysis and prevention*, 27(3), 417-422.
- Hoque, M., D.C. Andreassen (1986). Pedestrian accidents : an examination by road class with special reference to accident « cluster ». *Traffic engineering and control*. PP 391-397. Juillet/août 1986
- Irwin, S. T., C. C. Patterson et W. H. Rutherford (1983). Association between alcohol consumption and adult pedestrian who sustain injuries in road traffic accidents. *British medical journal*, 286, 6364-6522.
- Jacobs, G. D. et D. G. Wilson (1967). *A study of pedestrian risk in crossing busy roads in four towns*. RRL report LR106. Crowthorne: Road Research Laboratory.
- Jordan, G. (1998). Child pedestrian-car crashes near schools are a small percentage of total child pedestrian crashes in Philadelphia. *Transportation Research Record*, 1636, 132-137.
- Julien A., Carre J-R. (2002). Cheminements piétonniers et exposition au risque. *Recherche Transport et Sécurité*, n°76, p. 173-189.
- Katz, A. (1987). Driver and pedestrian safety in the urban environment. *Prévention Routière Internationale*, n°1, p. 22-23.
- Keall, M. D. (1995). Pedestrian exposure to risk of road accident in New-Zealand. *Accident analysis and prevention*, 27(5), 729-740.
- Lawrason, G. C., T. H. Swiercinsky et R. H. Mason (1980). Pedestrian injury causation parameters. DOT-HS-805-653. Washington, DC: National Highway Traffic Safety Administration.
- La Scala E.A., Gerber D., Gurnewald P.J. (2000). Demographic and environmental correlates of pedestrian injury collisions: a spatial analysis. *Accident Analysis and Prevention*, n°32, p. 651-658.

- Leden, L. (2002). Pedestrian risk decrease with pedestrian flow, a case study based on data from signalized intersections in Hamilton, Ontario. *Accident analysis and prevention*, 34, 457-464.
- Lefler, D. E. et H. C. Gabler (sous presse). The fatality and injury risk of light truck impacts with pedestrians in the United States. *Accident analysis and prevention*, 36(2), 295-304 (à paraître en 2004).
- Lesot, J.-P. (1990). Les accidents mortels de piétons en rase campagne, étude de 50 cas. Non publié.
- Loukaitou-Sideris, A., Liggett, R. & Sung, H. (2007). Death on the Crosswalk: A Study of Pedestrian-Automobile Collisions in Los Angeles. *Journal of Planning Education and Research*, 26(3), 338-351.
- Mackie, A. M. et S. J. Older (1965). Study of pedestrian risk in crossing busy roads in London inner suburbs. *Traffic engineering and control*, 7(6), 376-380.
- Macpherson, A., I. Roberts et I. B. Pless (1998). Children's exposure to traffic and pedestrian injuries. *American journal of public health*, 88(12), 1840-1843.
- Malek, M., B. Guyer et I. Lescohier (1990). The epidemiology and prevention of child pedestrian injury. *Accident analysis and prevention*, 22(4), 301-313.
- Marcon J., Olivero C. (2005) *Enfant (l') et la rue : Eduquer pour protéger*. CERTU, 111 p.
- McLean, A. J., R. W. Anderson, M. J. B. Farmer, B. H. Lee et C. G. Brooks (1994). *Vehicle travel speeds and the incidence of fatal pedestrian collision, vol. I*. Rapport. Adélaïde: Université d'Adélaïde. 98 p.
- Muttart, J. W. (2000a). The influences of age-related development upon child pedestrian and bicyclist collisions. *Accident reconstruction journal*, 11(1), 34-42.
- O.C.D.E. (1983). *Traffic safety of children*. Paris: O.C.D.E.
- O.C.D.E. (1998). *Safety of vulnerable road users*. Paris : O.C.D.E. 229 p.
- O.N.I.S.R. (1996). *La sécurité des piétons en 1995*. Paris : La documentation française. 78 p.
- Öström, M. et A. Eriksson (2001). Pedestrian fatalities and alcohol. *Accident analysis and prevention*, 33, 173-180.
- Pasanen, E. et H. Salmivaara (1993). Driving speeds and pedestrian safety in the city of Helsinki. *Traffic engineering and control*, 34(6), 308-310.
- Pitt, R., B. Guyer, C.-C. Hsieh et M. Malek (1990). The severity of pedestrian injuries in children: an analysis of the pedestrian injury causation study. *Accident analysis and prevention*, 22(6), 549-559.
- Pless, I. B., R. Verrault, L. Arsenault, J. Y. Frappier et J. Stulginskas (1987). The epidemiology of road accidents in childhood. *American journal of public health*, 77, 358-360.
- Preston B. (1972) Statistical analysis of child pedestrian accidents in Manchester and Salford. *Accident Analysis and Prevention*, vol 4, pp. 323-332
- Preston, B. (1994). Child pedestrian fatalities: the size of the problem and some suggested countermeasures. *Journal of advanced transportation*, 28(2), 129-140.

- Preusser, D. F., J. K. Wells, A. F. Williams et H. B. Weinstein (2002). Pedestrian crashes in Washington, DC and Baltimore. *Accident analysis and prevention*, 34(5), 703-710.
- Rannou, A., J.-P. Thouez, M.-F. Joly, R. Bourbeau et Y. Bussière (1996). Accidents de la route, flux, espace social et piétons âgés, le cas de la communauté urbaine de Montréal. *Recherche Transports Sécurité*, 50, 63-72.
- Roberts, I., Norton, R., Dunn, R., Hassall, I., & Lee-Joe, T. (1994b). Environmental factors and child pedestrian injuries. *Australian Journal of Public Health*, 18(1), 43-46.
- Roberts, I., Norton, R., Jackson, R., Dunn, R., & Hassall, I. (1995b). Effect of environmental factors on risk of injury of child pedestrians by motor vehicles: a case-control study. *British Medical Journal (Clinical Research Ed.)*, 310(6972), 91-94.
- Schmidt, D. N., B. Ravani et D. Brougham (1980). Pedestrian injury causation study. DOT-HS-805-650. Washington, DC: National Highway Traffic Safety Administration.
- Schofer, J. L., K. K. Christoffel, M. Donovan, J. V. Lavigne, R. R. Tanz et K. E. Wills (1995). Child pedestrian injury taxonomy based on visibility and action. *Accident analysis and prevention*, 27 (3), 317-333.
- Sheehy, N. P. (1982). Accidents and the social environment. In: A. J. Chapman, F. M. Wade, H. C. Foot (Ed.), *Pedestrian accidents*. Chichester: Wiley & Sons.
- Snyder, M.B., et R. L. Knoblauch (1971). *Pedestrian safety: The identification of precipitating factors and possible countermeasures*. Vol. I. Operations Research Inc., pour la National Highway Traffic Safety Administration.
- Stark, D. C. (1988). The risk of fatal accidents to drinking drivers and pedestrians. In: J. A. Rothengatter et R. A. de Bruin (Ed.), *Road user behaviour, theory and research*. Assen: Van Gorcum. 387-395.
- Tight, M. R. (1988). A study of the accident involvement and exposure to risk of child pedestrians on journeys to and from school in urban areas. In: J. A. Rothengatter et R. A. de Bruin (Ed.), *Road user behaviour, theory and research*. Assen: Van Gorcum, 185-191.
- Tira, M. et T. Brenac (1999). Scenari d'incidente stradale e cartografia per la gestione urbana. *Trasporti europei, rivista quadrimestrale di diritto, economia e ingegneria dei trasporti*, V, 12, 7-18.
- Tira, M., T. Brenac et J.-E. Michel (1999). Insécurité routière et aménagement de la ville, étude et cartographie de scénarios d'accident. *Transport, environnement, circulation*, 155, 22-30.
- Unger, R., C. Eder, J. M. Mayr, et J. Wernig (2002) Child pedestrian injuries at tram and bus stops. *Injury*, 33(6), 485-488.
- Vayre, P. (2001). Le risque accidentel du piéton dans l'agglomération parisienne. *Comptes-rendus de l'académie des sciences, série III, Sciences de la vie*, 324, 1175-1179.
- Walz, F. H., M. Hoeflinger et W. Fehlmann (1983). Speed limit reduction from 60 to 50 km/h and pedestrian injuries. *Proceedings of the 27th Stapp car crash conference*. Warrendale (Pa.): SAE. 311-318.
- Wills, K. E., R. R. Tanz, K. K. Christoffel, J. L. Schofer, J. V. Lavigne, M. Donovan, et K. Kalangis (1997). Supervision in childhood injury cases : a reliable taxonomy. *Accident analysis and prevention*, 29 (1), 133-137.

- Yerpez, J. (1996). Piétons âgés en ville, typologie d'accidents de la circulation routière, le cas de deux villes moyennes françaises. *Actes du 3^{ème} colloque national sur la sécurité routière du Maroc, Pour des routes et des rues plus sûres*, décembre 1996, Casablanca, pp. 168-180.
- Yerpez, J. et Y. Girard (1996). *Le piéton âgé en ville moyenne : insécurité subjective et accidents de la circulation* (Rapport pour le 'Programme interministériel de recherche sur la ville'). Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité. 115 p.

Comportement en traversée

- Allen, M. J., R. D. Hazlett, H. L. Tacker et B. V. Graham (1969). Actual pedestrian visibility and the pedestrian's estimate of his own visibility. *Proc. of the 13th annual conference of the American Association for Automotive Medicine*. Minneapolis: University of Minnesota. 293-299.
- Cambon de Lavalette, B. et O. Laya (1986). Children visual search and their safety in traffic. Communication, 21st International congress of applied psychology, Jerusalem, 13-18 Juillet.
- Connelly, M. L., H. M. Conaglen, B. S. Parsonson, et R. B. Isler (1998). Child pedestrians' crossing gap thresholds. *Accident analysis and prevention*, 30(4), 443-453.
- Demetre, J. D., D. N. Lee, R. Grieve, T. K. Pitcairn, K. Ampofo-Boateng et J. A. Thomson (1993). Young children's learning on road-crossing simulations. *British journal of educational psychology*, 63, 349-359.
- Duperrex, O., F. Bunn et I. Roberts (2002). Safety education of pedestrians for injury prevention: a systematic review of randomised controlled trials. *British medical journal*, 324, 1129-1131.
- Egberink, H. O., P. F. Lourens et H. H. van der Molen (1986). Driving strategies among younger and older drivers when encountering children. *Accident analysis and prevention*, 18(4), 315-324.
- Himanen, V. et R. Kulmala (1988). An application of logit models in analysing the behaviour of pedestrians and car drivers on pedestrian crossings. *Accident analysis and prevention*, 20(3), 187-197.
- Howarth, C. I. (1985). Interactions between drivers and pedestrians: some new approaches to pedestrian safety. In: L. Evans et R. C. Schwing (Ed.), *Human behaviour and traffic safety*. New York: Plenum press.
- Laya, O. (1989). Quelques différences comportementales entre enfants et adultes et leurs implications dans la perception visuelle de l'environnement routier. In : C. Têtard (Ed.), *L'analyse des activités du conducteur*, actes INRETS, n° 21, pp. 20-33.
- Maestracci M. (2010) Analyser les comportements pour lutter contre l'insécurité des déplacements piétons. Congrès International ATEC-ITS France 3 et 4 février 2010 (Versailles). ATELIER L : Routes et Rues Jeudi 4 février 2010 14h30-18h00
- Muttart, J. W. (2000a). The influences of age-related development upon child pedestrian and bicyclist collisions. *Accident reconstruction journal*, 11(1), 34-42.
- Older, S. J. et G. B. Grayson (1974). *Perception and decision in the pedestrian task*. Supplement 49 UC. Crowthorne: Transport and road research laboratory.

- Oxley, J., B. Fildes, E. Ihsen, J. Charlton et R. Day (1997). Differences in traffic judgments between young and old adult pedestrians. *Accident analysis and prevention*, 29(6), 839-847.
- Preston, B. (1989). The behaviour and safety of pedestrians at Pelican crossing in Greater Manchester. *Traffic engineering and control*, 30(12), 596-599.
- Rothengatter, J. A. (1984). A behavioural approach to improving traffic behaviour of young children. *Ergonomics*, 27, 147-160.
- Sandels, S. (1975). *Children in traffic*. Londres : Elek.
- Várhelyi, A. (1998). Drivers' speed behaviour at a zebra crossing: a case study. *Accident analysis and prevention*, 30(6), 731-743.
- Yagil, D. (2000). Beliefs, motives and situational factors related to pedestrians' self-reported behavior at signal-controlled crossings. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 3(1), 1-13.
- Zeedyk, S. et L. Kelly (2003). Behavioural observations of adult-child pairs at pedestrian crossings. *Accident analysis and prevention*, 35(5), 771-776.
- Zeedyk, M. S., L. Wallace et L. Spry (2002). Stop, look, listen, and think? What young children really do when crossing the road. *Accident analysis and prevention*, 34, 43-50.

Accidents, aménagement et environnement

- Agran, P. F., Winn, D. G., Anderson, C. L., Tran, C., & Del Valle, C. P. (1996). The role of the physical and traffic environment in child pedestrian injuries. *Pediatrics*, 98(1), 1096-1103.
- Austin, K. et P. White (1997). Reducing pedestrian and vehicle conflict at pelican crossings. *Traffic engineering and control*, 38(5), 257-261.
- Brenac, T. et Millot, M. (2002). Incidence des choix de planification urbaine sur l'insécurité routière, revue critique de quelques résultats. In : D. Fleury (Ed.), *Gestion urbaine, sécurité routière et environnement, actes des séminaires du projet SEGUR, 2001-2002*. Actes INRETS, n° 86. Arcueil : INRETS. 41-52.
- Brilon, W. (1986). Verbesserung der Verkehrssicherheit durch Verkehrsberuhigung. *Comptes-rendus du 5^{ème} congrès international de l'ATEC, « L'insécurité routière »*, Vol. 3.
- Brilon, W., Kahrman B. et Senk W. (1986). Flächenhafte Verkehrsberuhigung und Verkehrssicherheit in Berlin-Charlottenburg. *Straßenverkehrstechnik*, 30(5), 194-198.
- Busi, R. et Tira M. (Ed.)(2001). *Safety for pedestrians and two-wheelers, sicurezza dei pedoni e dei conducenti dei mezzi a due ruote*. Cosenza: Editoriale Bios. 220 p.
- CERTU (1994). *Ville plus sûre, quartiers sans accidents. Réalisations, évaluations*. Lyon : CERTU, 253 p.
- Clifton, K. J., Burnier, C. V., & Akar, G. (2009). Severity of injury resulting from pedestrian-vehicle crashes: What can we learn from examining the built environment? *Transportation Research Part D*, 14, 425-436.

- Dissanayake, D., Aryaija, J., & Wedagama, D. M. P. (2009). Modelling the effects of land use and temporal factors on child pedestrian casualties. *Accident Analysis & Prevention*, doi:10.1016/j.aap.2009.06.015.
- Duval, H. (1978). *Etat des connaissances sur l'aménagement urbain et la sécurité routière en agglomération*. Etudes bibliographiques, n° 10. Arcueil : ONSER. 87 p.
- Elvik, R. (2000). Which are the relevant costs and benefits of road safety measures designed for pedestrians and cyclists? *Accident analysis and prevention*, 32, 37-45.
- Elvik, R. & Vaa, T., 2004. *The handbook of road safety measures*, Oxford: Elsevier.
- Engel, U. et L. K. Thomsen (1992). Safety effects of speed reducing measures in Danish residential areas. *Accident analysis and prevention*, 24(1), 17-28.
- Ewing, R. & Dumbaugh, E. (2009). The Built Environment and Traffic Safety: A Review of Empirical Evidence. *Journal of Planning Literature*, 23(4), 347-367.
- Fleury, D. (1998). *Sécurité et urbanisme*. Paris: Presses de l'Ecole nationale des ponts et chaussées. 299 p.
- Fleury, D. (Ed.)(2001). *A city for pedestrians : policy making and implementation*. Final report. European Commission, Directorate General for Research, COST Action C6: Town and infrastructure planning for safety and urban quality for pedestrians. 296 p.
- GART (2000). *Bonnes pratiques pour des villes à vivre: à pied, à vélo ...*. Paris : GART, 125 p.
- Graham, D. J., & Glaister, S. (2003). Spatial Variation in Road Pedestrian Casualties: The Role of Urban Scale, Density and Land-use Mix. *Urban Studies*, 40(8), 1591 - 1607.
- Hakkert, A. S., V. Gitelman et E. Ben-Shabat (2002). A evaluation of crosswalk warning systems: effects on pedestrian and vehicle behaviour. *Transportation research part F*, 5(4), 275-292.
- Hall, R. D. (1986). *Accidents at four-arm single-carriageway urban traffic signals*. Contractor report 65. Crowthorne: Transport and road research laboratory. 107 p.
- Harruff, R. C., A. Avery et A. S. Alter-Pandya (1998). Analysis of circumstances and injuries in 217 pedestrian traffic fatalities. *Accident analysis and prevention*, 30(1), 11-20.
- Herms, B. F. (1972). Pedestrian crosswalk study: accidents in painted and unpainted crosswalks. *Highway research record*, n° 406.
- Janssen, S.T.M.C. (1991). Road safety in urban districts, final results of the Dutch demonstration projects of the 1970s. *Traffic Engineering and Control*, 32(6), 292-296.
- Kupferberg-Ben David, N. et R. G. Rice (1994). The role of the physical environment in child pedestrian accidents. *Journal of advanced transportation*, 28(2), 171-187.
- Lawson S.D. (1986). Descriptions and predictions of accidents on urban radial routes. *Traffic engineering control*, p. 310-319.
- Mackie, A. M., A. R. Hodge et D. C. Webster (1993). Traffic calming — the design and effectiveness of 20 mph zones. Communication présentée au *PTRC Annual meeting*, septembre 1993.
- Miller, B. (2000). Reducing pedestrian-vehicle conflicts in parking lots. *Occupational health & safety*, 69(6), 116-118.

- Millot, M. (2003). Développement urbain et insécurité routière: l'influence complexe des formes urbaines. Thèse de doctorat en transport, Ecole nationale des ponts et chaussées.
- Millot M. (2008) *Projet urbain et sécurité des déplacements. Exemple de 4 quartiers en rénovation urbaine*. Rapport d'étude CERTU, 98 p.
- Millot M., Brenac T. (2001). Analyse qualitative et modélisation de l'influence des caractéristiques des voiries urbaines et de leur environnement sur les phénomènes d'accidents. Une première approche. *Bulletin du Laboratoire des Ponts et Chaussées*, n°232, p. 5-18.
- O.C.D.E. (1979). *Sécurité de la circulation en zones résidentielles*. O.C.D.E. : Paris. 120 p.
- Petch, R. O., & Henson, R. R. (2000). Child road safety in the urban environment. *Journal of Transport Geography*, 8, 197-211.
- Roberts, I., Marshall, R., & Lee-Joe, T. (1995a). The urban traffic environment and the risk of child pedestrian injury: a case-crossover approach. *Epidemiology* (Cambridge, Mass.), 6(2), 169-171.
- Roberts, I., Ashton, T., Dunn, R., & Lee-Joe, T. (1994a). Preventing child pedestrian injury: pedestrian education or traffic calming? *Australian Journal of Public Health*, 18(2), 209-212.
- Sentinella, J., & Keigan, M. (2005). *Young adolescent pedestrians' and cyclists' road deaths: analysis of police accident files*. London: TRL.
- Snyder, M. B. (1972). Traffic engineering for pedestrian safety: some new data and solutions. *Highway research record*, n° 406.
- Stutts, J. C., et W. W. Hunter (1999). Motor vehicle and roadway factors in pedestrian and bicyclist injuries : an examination based on emergency department data. *Accident analysis and prevention*, 31(5), 505-514.
- Summersgill, I. et R. E. Layfield (1996). *Non-junction accidents on urban single-carriageway roads*. TRL report 183. Crowthorne: Transport Research Laboratory. 65 p.
- Summersgill, I., J. V. Kennedy et D. Baynes (1996). *Accidents at three-arm priority junctions on urban single-carriageway roads*. TRL report 184. Crowthorne: Transport Research Laboratory. 74 p.
- Taylor, M. C., R. D. Hall et K. Chatterjee (1996). *Accidents at 3-arm traffic signals on urban single-carriageway roads*. TRL report 135. Crowthorne: Transport research laboratory. 87 p.
- Thompson, S. J., S. J. Heydon et C. B. Charnley (1990). Pedestrian refuge schemes in Nottingham. *Traffic engineering and control*, 31(3), 118-123.
- Thompson, S. J. et S. Heydon (1991). Improving pedestrian conspicuity by the use of a promontory. *Traffic engineering and control*, 32(7/8), 370-371.
- Tira, M., et V. Ventura (2000). *Pedestrian safety measures in Italy*. Cosenza: Editoriale Bios, 86 p.
- Ville de Paris (1991). Incidences des opérations de rénovation de l'éclairage sur la sécurité routière.
- Wall, G. (2000). Road markings to improve pedestrian safety at crossings. *Traffic engineering and control*, 41(4), 136-140.

- Ward, H., J. Cave, A. Morrison, R. Allsop, A. Evans, C. Kuiper et L. Willumsen (1994). *Pedestrian activity and accident risk, executive summary*. Basingstoke: AA foundation for road safety research. 19 p.
- Wazana, A., V. L. Rynard, P. Raina, P. Krueger et L. W. Chambers (2000). Are child pedestrian at increased risk of injury on one-way compared to two-way streets ? *Canadian journal of public health*, 91(3), 201-206.
- Wedagama, D. M. P., Bird, R. N., & Metcalfe, A. V. (2006). The influence of urban land-use on non-motorised transport casualties. *Accident Analysis and Prevention*, 38, 1049-1057.
- Wilson, D. G. et S. J. Older (1970). *The effects of installing new zebra crossings in Rugby and Chelmsford*. RRL Report LR 358. Crowthorne: Road research laboratory. 25 p.
- Wolters J. (1986). Pedestrians safety and planning in Amsterdam. 5ème congrès international de l'ATEC, "L'insécurité routière", 9-13 juin 1986, Paris, 11 p.
- Zegeer, C. V. (1993). Designing for pedestrians. In: *The traffic safety toolbox, a primer on traffic safety*. Washington: Institute of Transportation Engineers. 187-201.
- Zegeer, C. V., J. R. Stewart, H. Huang et P. Lagerwey (2001). Safety effects of marked versus unmarked crosswalks at uncontrolled locations, analysis of pedestrian crashes in 30 cities. *Transportation research record*, 1773, 56-64.
- Zegeer, C. V., J. C. Stutts, H. Huang, M. Zhou et E. Rodgman (1993). Analysis of elderly pedestrian accidents and recommended countermeasures. *Transportation research record*, 1405, 56-63.

Comportement, aménagement et environnement

- Bergeron J., Cambon de Lavalette B., Tijus C., Poitrenaud S., Leproux C., Thouez JP, Rannou A. (2008). Effets des caractéristiques de l'environnement sur le comportement des piétons à des intersections urbaines, in Granié MA, Auberlet JM (2008) *Le piéton et son environnement. Quelles interactions ? Quelles adaptations ?* Actes INRETS n°115, p. 163-174
- Bitgood, S. & Dukes, S. (2006). Not Another Step! Economy of Movement and Pedestrian Choice Point Behavior in Shopping Malls. *Environment and Behavior*, 38(3), 394-405.
- Borst, H. C., Miedema, H. M. E., de Vries, S. I., Graham, J. M. A., & van Dongen, J. E. F. (2008). Relationships between street characteristics and perceived attractiveness for walking reported by elderly people. *Journal of Environmental Psychology*, In Press, Corrected Proof.
- Cambon de Lavalette, B., Tijus, C., Poitrenaud, S., Leproux, C., Bergeron, J., & Thouez, J.-P. (2009). Pedestrian crossing decision-making: A situational and behavioral approach. *Safety Science*, 47, 1248-1253.
- Cho, G., Rodriguez, D. A., & Khattak, A. J. (2009). The role of the built environment in explaining relationships between perceived and actual pedestrian and bicyclist safety. *Accident Analysis & Prevention*, 41, 692-702.
- Fraker, H., Marckel, D. J., Tambornino, M., & Lambert, J. E. (1994). Streets, parks and houses: Case study of a pedestrian neighbourhood. *Transport Policy*, 1(3), 160.

- Hine, J. (1996). Pedestrian travel experiences. Assessing the impact of traffic on behaviour and perceptions of safety using an in-depth interview technique. *Journal of Transport Geography*, 4(3), 179-199.
- Huguenin-Richard F. (2009) – Comportements, tactiques et conduites déviantes des piétons en situation de traversée complexe. Le cas lors du franchissement de voies en site propre TC. 2ème colloque francophone de la Plate-Forme Intégratrice COPIE, 5-6 novembre 2009
- Johansson, C., Garder, P., & Leden, L. (2004). *Towards a safe environment for children and elderly as pedestrians and cyclists. A synthesis based on an analysis of videorecordings of behaviour and police-reported crashes including in-depth studies of fatalities*. Paper presented at the ICTTP 2004, Nottingham, UK.
- Korte, C. & Grant, R. (1980). Traffic Noise, Environmental Awareness, and Pedestrian Behavior. *Environment and Behavior*, 12(3), 408-420.
- Lam, L. T. (2000). Factors associated with parental safe road behaviour as a pedestrian with young children in metropolitan New South Wales, Australia. *Accident analysis and prevention*, 33, 203-210.
- Mitchell, H., Kearns, R. A., & Collins, D. C. A. (2007). Nuances of neighbourhood: Children's perceptions of the space between home and school in Auckland, New Zealand. *Geoforum*, 38(4), 614.
- Rosenbloom, T., Nemrodov, D., Ben-Eliyahu, A., & Eldror, E. (2008). Fear and danger appraisals of a road-crossing scenario: A developmental perspective. *Accident Analysis & Prevention*, 40(4), 1619-1626.
- Spilkova, J. & Hochel, M. (2009). Toward the Economy of Pedestrian Movement in Czech and Slovak Shopping Malls. *Environment and Behavior*, 41(3), 443-455.
- Walmsley, D.J. & Lewis, G.J. (1989). The Pace of Pedestrian Flows in Cities. *Environment and Behavior*, 21(2), 123-150.
- Zacharias, J. (2001). Pedestrian Behavior and Perception in Urban Walking Environments. *Journal of Planning Literature*, 16(1), 3-18.

Catégorisation

- Alexander, G. J. et H. Lunenfeld (1986). *Driver expectancy in highway design and traffic operations*. Rapport FHWA-TO-86-1. Washington: Federal Highway Administration. 39 p.
- Fleury, D., D. Dubois, C. Fline et J.-F. Peytavin (1991). *Catégorisation mentale et sécurité des réseaux*. Rapport INRETS, n° 146. Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité. 150 p.
- Mazet, C., Dubois, D., & Fleury, D. (1987). Catégorisation et interprétation des scènes visuelles: le cas de l'environnement urbain et routier. *Psychologie Française*, 32(1/2), 85-95.
- Montel, M.-C., P. Van Elslande, T. Brenac, C. Nachtergaële et J.-E. Michel (2003). *Représentations des voiries urbaines chez les conducteurs et attentes associées, à différentes périodes de la journée*. Rapport INRETS, à paraître.

- Pazer, S. (1992). The development of place categorisation in children. *Children's Environments*, 9(1), 25-26.
- Rosch, E. (1973). On the internal structure of perceptual and semantic categories. In : T.E. Moore (Ed.), *Cognitive development and acquisition of language*. New York : Academic Press, 111-144.
- Rosch, E. (1978). Human categorization. In : N. Warren (Ed.), *Advances in cross-cultural psychology*, Vol. 1. Londres : Academic Press.
- Van Elslande, P. (2001). Dynamique des connaissances, catégorisation et attentes dans une conduite humaine située. L'exemple des " erreurs accidentelles " en conduite automobile. Thèse de Doctorat, Paris V Descartes, Paris.
- Van Elslande, P., & Fleury, D. (1997). Des catégories statiques aux scripts séquentialisés: interprétations et anticipations en situations naturelles. In D. Dubois (Ed.), *Catégorisation et cognition: de la perception au discours*. Paris: Editions Kimé.
- Weller, G., Schlag, B., Friedel, T., & Rammin, C. (2008). Behaviourally relevant road categorisation: A step towards self-explaining rural roads. *Accident Analysis & Prevention*, 40(4), 1581-1588.

Annexe 2. Planches des environnements sélectionnés pour l'expérimentation



Planche 0. Exemple donné aux participants lors de la consigne



Planche 1. Zone commerciale



Planche 2. Rural

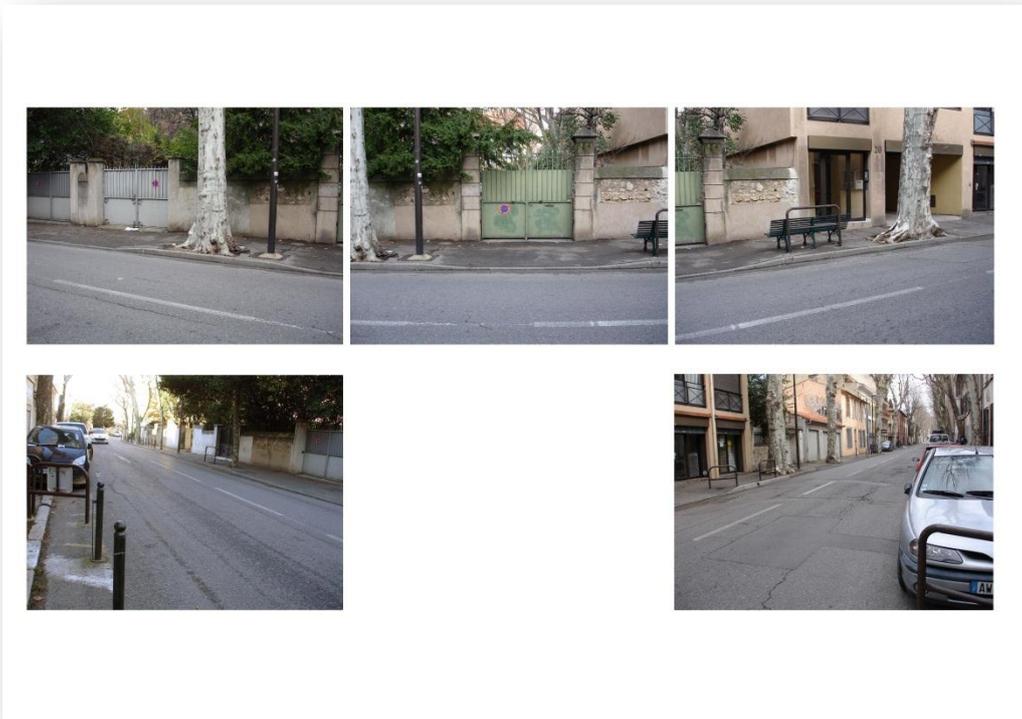


Planche 3. Première couronne

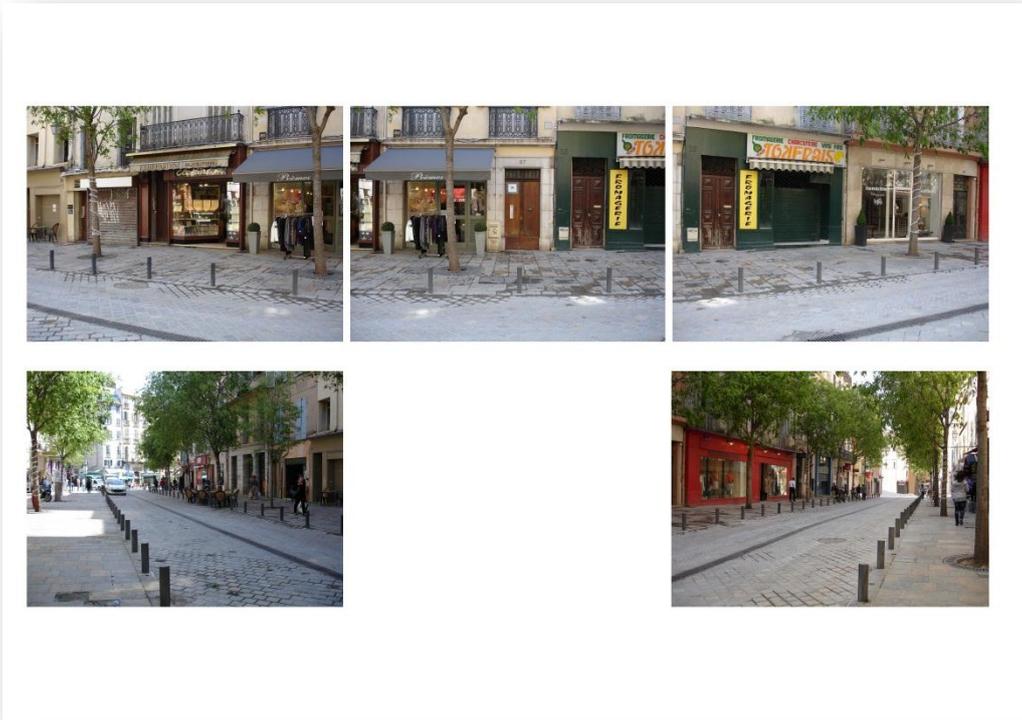


Planche 4. Centre-ville



Planche 5. Habitat collectif

Annexe 3. Grille d'analyse de contenu des entretiens

Thématique	Catégorie	Sous-catégorie	
Infrastructure	Infra/géné : Général	Infra/géné/type : Type de voie (route, rue, national, piétonne, etc.)	
		Infra/géné/largeur : Largeur de voie	
		Infra/géné/long : longueur de voie	
		Infra/géné/profil_lg: Profil en long (ligne droite, virage)	
		Infra/géné/voie : Nombre et direction des voies	
		Infra/géné/panneau : panneau de signalisation	
		Infra/géné/visib : visibilité géométrique	
		Infra/géné/continu : continuité trottoir-chaussée	
		Infra/chaussée : Chaussée	Infra/chaus/marquage : Marquage au sol
			Infra/chaus/revet : Revêtement chaussée
	Infra/chaus/PP : Passage piéton		
	Infra/chaus/ralent : Ralentisseurs, dos d'âne		
	Infra/chaus/stat : Stationnement		
	Infra/chaus/rd_pt : rond-point		
	Infra/chaus/equip : équipement chaussée (terre-plein, etc.)		
	Infra/chaus/larg : largeur chaussée		
	Infra/chaus/velo : piste cyclable		
	Infra/trotacc : Trottoir et accotements		Infra/trotacc/larg : Largeur de trottoir ou accotements
		Infra/trotacc/revet : Revêtement trottoir ou accotements	
		Infra/trotacc/pres : présence trottoir ou accotements	
Infra/trotacc/abs : absence trottoir ou accotements			
Environnement	Env/etiqu : Etiquette (zone industrielle, campagne, etc.)	Infra/ trotacc/haut : hauteur trottoir	
		Env/bat/abs : absence de bâtiment	
	Env/bat : Bâtiments	Env/bat/type : Type, fonction du bâtiment	
		Env/bat/type_abs : absence d'un certain type de bâtiment	
		Env/bat/quant : Quantité	
		Env/bat/espac : Espacement, configuration des bâtiments	
		Env/bat/form : forme, hauteur des bâtiments	
		Env/bat/divers : diversité des bâtiments, en termes de fonction ou de nature	
	Env/piéton : piétons visibles	Env/pieton/pres : présence de piéton	
		Env/piéton/abs : absence de piéton	
	Env/equip : Equipement (banc, rebord trottoir, poteau)		
	Env/végé : Végétation		
	Env/esth : Esthétique (appréciation), agrément		
	Env/infé : Inférence environnement	Env/infé/spat : Spatialisation, distance au centre	
		Env/infé/bat : Présence de bâtiment hors champ	
		Env/infé/type_bat : Type de bâti hors champ (parking, etc.)	
		Env/infé/destination : destination de l'environnement à un public particulier	
			Env/infé/limit : limitation de vitesse

		Env/infé/pollu : bruit, pollution
		Env/infé/activités : niveau d'activité, ambiance générale
Inférences piétons	Infé_P/dens : Densité	
	Infé_P/type : Type de piétons (et modes doux)	
	Infé_P/cpt : Comportement	Infé_P/cpt /resp_reg : Respect règles
		Infé_P/cpt /freq_trav : Fréquence traversée
		Infé_P/cpt /horair : Horaires
		Infé_P/cpt /type_act : Type d'activité (passage, promenade, shopping, etc.)
		Infé_P/cpt /lieu_trav : Lieux de traversée
		Infé_P/cpt /attent_traf : Attention trafic
		Infé_P/cpt /trav : vitesse, rapidité, facilité traversée
		Infé_P/cpt /sécurité : sentiment de sécurité du piéton
		Infé_P/cpt /danger : sentiment de danger du piéton
Inférences trafic	Infé_T/dens : Densité	
	Infé_T/type : Type de véhicules	
	Infé_T/cpt : Comportement	Infé_T/cpt/vit : Vitesse
		Infé_T/cpt/resp_reg : Respect limitation et autres règles
		Infé_T/cpt/horair : Horaires
		Infé_T/cpt/resp_piet : Respect piéton, cède le passage
		Infé_T/cpt/type_act : Type d'activité (passage, stationnement, etc.)
		Infé_T/cpt/attent_piet : Attention aux piétons, attente de piétons
		Infé_T/cpt /dépassement : inférence de dépassement potentiel
		Infé_T/cpt /sécurité : sentiment de sécurité du conducteur
		Infé_T/cpt /danger : sentiment de danger du conducteur
		Infé_T/cpt/visibilité : inférence visibilité des piétons par les conducteurs
Perception sécurité du site	Percep/sécu : sentiment de sécurité ressenti par l'interviewé	
	Percep/danger : dangerosité ressenti par l'interviewé	

Annexe 4. Tableau d'analyse de contenu des entretiens relatifs au site « centre-ville »

Environnement n°4

Arguments OUI	Adultes	Apprentis	Enfants
INFRA/géné/	Infra/Général : la forme de l'allée		Infra/géné : C'est aménagé pour les piétons
INFRA/géné/type	Infra/Général/type_voie : voie piétonne (Env/etiquette ?) Infra/Géné/Type_voie : c'est une voie d'une ville, c'est pas piéton mais voilà il y a des vitesses très limitées Infra/géné/type : la rue,	Infra/géné/type : une rue Infra/géné/type : la route Infra/Géné/type_voie : La rue semble une rue piétonne Infra/Général/type : dans les rues piétonnes comme ça Infra/géné/type : une rue piétonne Infra/géné/type : C'est une rue piétonne	Infra/géné/type : petites routes aussi, donc... Infra/géné/type : petites routes Infra/géné/type : C'est une petite rue Infra/géné/type : des ruelles ; vraiment une ruelle
Infra/géné/largeur	Infra/géné/largeur : route est plus étroite Infra/géné/largeur : et puis aussi la route qui semble plus étroite Infra/géné/larg : la route, vraiment étroite en rapport, c'est la place d'une voiture Infra/géné/largeur : tellement large	Infra/géné/largeur : plus petit, plus étroit Infra/Géné/Largeur : la rue est assez étroite. Infra/géné/largeur : c'est pas très étroit Infra/géné/larg : les rues sont assez grandes	Infra/géné/largeur : c'est étroit, Infra/général/largeur : Enfin les routes elles sont plus petites. Infra/général/largeur : Il y a moins d'espace à traverser Infra/général/largeur : les voies sont pas extra larges par rapport à l'autre.
Infra/géné/long			
Infra/géné/profil _lg	Infra/géné/profil _lg: rectitude de la route (qui donne l'idée d'une rue piétonne) Infra/géné/profil _lg: des rues de part et d'autres qui sont pas droites	Infra/géné/profil _lg: il y a plein de virage	
Infra/géné/voie		Infra/géné/voie : pas à double sens, c'est à sens unique. si ça serait à double sens, je trouverais ça dangereux ? ça me semble pas logique que ce soit à double sens. Pour moi, c'est logique que ce soit à sens unique. Infra/Géné/voie : pis apparemment c'est à sens unique Infra/géné/voie : c'est à sens unique	Infra/géné/voie : sens unique (donc moins de circulation. Il peut y avoir moins de circulation que la 1 en double sens)
Infra/géné/panneau			
Infra/géné/visib	Infra/géné/visib : visibilité pour me voir (car trottoir large) ; je la vois bien arriver	Infra/géné/visib : il n'y a pas de voiture garée qui pourrait gêner au niveau visibilité donc il y a pas de danger.	
Infra/géné/continu	Infra/géné/continu : délimitations (<i>entre trottoir et chaussée</i>) Infra/géné/continu : plein de trottoir. Enfin, il y a pas de trottoir en fait,	Infra/géné/continu : Ça fait trottoir la route	
Infra/chaus/marquage			
Infra/chaus/revet	Infra/chaussée/revêtement : petit pavé Infra/chaus/revet : Cette bande sur la route, comme des pavés, À cause de ces pavés là ici, je pense que ça ralentit	Infra/Chaussée/revêtement : elle est pavée. Infra/Chaussée/revêtement : il y a les pavés par terre Infra/chaussée/revêtement : les petits pavés	Infra/chaus/revet : le sol Parce que normalement c'est goudronné là. Infra/chaus/revet : pas vraiment du béton Infra/chaussée/revêtement :

	<p>Infra/chaussée/Revêtement : comme ça avec des pavés</p> <p>Infra/Chaussée/revêtement : le fait que la voie soit pavée</p> <p>Infra/chaussée/revêtement : Il y a des pavés par terre, ça marque la zone piétonne. J'en ai jamais vu des pavés ailleurs que dans une zone piétonne</p> <p>Infra/chaus/revet : c'est une zone avec des pavés</p> <p>Infra/chaus/revet : on a quand même des pavés</p> <p>Infra/chaus/revet : c'est pavé ; dallé au sol et pas goudronné ; ils ont changé le revêtement au sol</p>	<p>Infra/chaus/revet : les pavés</p> <p>Infra/chaus/revet : est pavée</p> <p>Infra/chaus/revet : la route est pavée. Donc c'est pas du bitume</p> <p>Infra/chaus/revet : Les petits galets ; pas du goudron, c'est joli</p>	<p>les routes elles sont pavées</p> <p>Infra/chaus/revet : pavés</p> <p>Infra/chaussée/revêtement : Déjà les dalles par terre</p> <p>Infra/chaus/revet : c'est des briques</p>
Infra/chaus/PP			
Infra/chaus/ralent			
Infra/chaus/stat	<p>Infra/chaus/stat : les gens peuvent pas se garer donc forcément vont se déplacer à pieds.</p> <p>Infra/chaussée/stationnement : on peut pas stationner apparemment</p> <p>Infra/chaus/stat : les voitures elles peuvent pas se garer là</p> <p>Infra/chaus/stat : pas de quoi se garer devant (donc pas de mobilité de voitures)</p> <p>Infra/chaus/stat : pas de place de parking tout le long</p>	<p>Infra/chaus/stat : pas de place pour garer les voitures</p> <p>Infra/chaus/stat : il y a pas de truc pour stationner. Il y a rien, il y a que des trottoirs.</p> <p>Infra/Chaussée/stationnement : il n'y a pas de voiture garée</p>	<p>Infra/chaus/stat : ici, en voiture on peut pas se garer</p> <p>Infra/chaus/stat : plus de voitures stationnées (dans la 1) que dans cette image là (4).</p>
Infra/chaus/rd_pt			
Infra/chaus/equip			
Infra/chaus/larg		<p>Infra/chaus/larg : la route est petite</p> <p>Infra/chaus/larg : plus étroite</p>	<p>Infra/chaus/larg : il y a qu'une seule voiture qui peut passer</p> <p>Infra/chaus/larg : la route est étroite pour la voiture.</p>
Infra/chaus/velo			
Infra/ trotacc /larg	<p>Infra/trot/larg : Le trottoir est très large</p> <p>Infra/trot/larg : mais néanmoins c'est large, les trottoirs sont larges,</p> <p>Infra/Trotacc/Largeur : les trottoirs sont larges</p> <p>Infra/trotacc/larg : les trottoirs sont très larges (donc zone piétonne) ;</p> <p>Infra/ trotacc /larg : les trottoirs sont très larges</p> <p>Infra/ trotacc /larg : des grandes plages piétonnes</p> <p>Infra/ trotacc /larg : énormément d'espace pour déambuler, pour faire les boutiques.</p>	<p>Infra/trotacc/Largeur : il y a des larges trottoirs,</p> <p>Infra/trotacc/larg : ils sont larges</p>	<p>Infra/trotacc/largeur : il y a des plus larges trottoirs</p> <p>Infra/trotacc/larg : des trottoirs, ils sont larges (on peut passer facilement. On peut marcher tranquillement).</p>
Infra/ trotacc /revet		<p>Infra/trotacc/revet : ils sont dallés</p> <p>Infra/ trotacc /revet : Les petits galets ; pas du goudron, c'est joli</p>	
Infra/ trotacc /pres	Infra/trot/pres : plein de	Infra/trot/pres : Un trottoir	Infra/trotacc/pres : il y a des

	<p>trottoir. Enfin, il y a pas de trottoir en fait, Infra/trotacc/pres : le trottoir Infra/trotacc/pres : des gens sur le trottoir Infra/trotacc/pres : le trottoir pour les piétons</p>	<p>pour les piétons. Infra/trotacc/pres : les trottoirs</p>	<p>trottoirs</p>
Infra/ trotacc /abs			
Infra/ trotacc /haut	<p>Infra/trotacc/haut : Oui c'est continu. Le sol est plat et c'est continu. Infra/trotacc/haut : peu de dénivellation voire pas (<i>entre trottoir et chaussée</i>); Le fait que ce soit plat donne l'impression que c'est piéton; le trottoir est plat (donc moins la notion de danger, on a pas l'impression qu'on passe du trottoir à la route); (La différence de hauteur) ça freine les deux dans les deux sens. Infra/ trotacc /haut : pas de différence, enfin le niveau, entre le trottoir et le passage pour les voitures. (Du coup pour les personnes en fauteuil roulant pour les poussettes tout ça c'est plus pratique)</p>	<p>Infra/ trotacc /haut : ça fait tout plat; c'est tout plat; c'est tout plat</p>	
ENV/etiqu	<p>Env/etiquette : C'est une zone piétonne, (Env/etiquette ?) Env/etiqu : une zone piéton, enfin semi piéton. Env/etiquette : zone pseudo piétonne; a l'air piéton; l'idée d'une rue piétonne; l'impression que c'était piéton (car plat); Env/etiquette : Enfin, une zone piétonne non parce qu'il y a des voitures</p> <p>Env/etiqu : C'est une ville ça Env/etiqu : ça fait vraiment urbain Env/etiqu : contexte de ville</p> <p>Env/etiqu : zone caractéristique de centre-ville; centre-ville; en centre-ville</p> <p>Env/etiqu : zone beaucoup plus commerciale(que la 3), plus le centre commercial où on trouve des boutiques.</p> <p>Env/etiquette : petite rue piétonne (Env/etiquette ?) Env/etiquette : voie piétonne; parce que c'est piéton Env/etiqu : enfin c'est vraiment la rue piétonne, Env/etiqu : La partie pas mal</p>	<p>Env/etiqu : ça ressemble à une zone piétonne; ça ressemble clairement à une zone piétonne Env/etiqu : une zone piétonne</p> <p>Env/etiqu : c'est la ville; là c'est la ville; là (4) ça fait ville</p> <p>Env/etiqu : c'est pas un centre commercial, c'est une ville avec des commerces internes</p> <p>Env/etiqu : une zone à 30</p> <p>Env/etiqu : pas une aire piétonne mais on dirait un peu une zone de rencontre; en général quand on rentre dans le centre de la ville, il y a une zone de rencontre.</p> <p>Env/etiqu : centre historique; vraiment dans le centre historique.</p>	<p>Env/etiqu : une zone piétonne (car gens qui marchent et voiture arrive pas vite); pas exactement une zone piétonne (car voitures et aménagé pour piétons))</p> <p>Env/etiqu : le centre-ville Env/etiqu : le centre-ville</p>

piétonne ; un peu rue
piétonne ; ça fait vraiment
zone piétonne ; m'incite à
penser qu'on est vraiment
dans une partie piétonne

Env/bat /abs

Env/bat /type

<p>Env/bat/type : immeubles, Env/bat/type : des boutiques magasins Env/bat/type : avec des magasins, Env/bat/type : les magasins Env/bat/type : il y a plein de magasins Env/bat/type : c'est plein de magasin Env/bat/type : de commerces Env/bat/type : des commerces Env/bat/type : les boutiques Env/bat /type : des boutiques Env/bat /type : petites enseignes, petites boutiques, à moitié fermée (donc moins d'allées et venues (que la 1), moins de mouvement de personnes, moins de mouvements) ; Env/bat/type : il y a des restaurants, puisqu'on voit des chaises. Env/bat /type : un bar ou une brasserie avec des chaises et des tables Env/bat /type : Les cafés Env/bat/type : terrasses de café, Env/bat/type : il y a la terrasse de café Env/bat/type : sorte de terrasse Env/bat/type : un centre un petit peu avec tout les magasins Env/bat/type : il y a des magasins avec des habits des tout ça Env/bat/type : des habitations Env/bat/type : des logements Env/bat /type : habitations qui ont été transformées pour le rez-de-chaussée en boutique ; des habitations au-dessus des boutiques et sur les côtés Env/bat /type : les épiceries</p>	<p>Env/bat /type : magasins, Env/bat /type : les magasins Env/bat /type : les magasins. Env/bat /type : des magasins Env/bat/type : il y a des magasins... Env/bat/type : il y a des magasins. Env/bat/type : il y a des magasins Env/bat/type : Les magasins, les trucs Env/bat/type : des allées de magasins Env/bat/type : des petites boutiques Env/bat /type : plein de boutiques Env/bat /type : là (4) c'est des boutiques ; des petites boutiques ; plein de boutiques Env/bat/type : il y a des commerces, Env/bat /type : plein de petits commerces Env/bat /type : tous les commerces alignés, tous les commerces enchaînés le long d'une rue. Env/bat /type : des bars, des magasins ; des magasins ; des commerces Env/bat /type : au bar aussi. Env/Bat/type : il y a des bars, Env/bat/type : Il y a plein de petits bars, Env/bat /type : un café Env/bat/type : les cafés Env/bat /type : des cafés Env/bat /type : brasserie Env/bat /type : restaurant, Env/bat /type : Il y a la terrasse, donc voilà. terrasses Env/bat/type : il y a des terrasses Env/bat /type : terrasse Env/bat /type : épicerie, Env/bat/type : Il y a même une fromagerie Env/bat /type : il y a pour acheter de la nourriture Env/bat /type : bureau de tabac, Env/bat /type : un tabac. Env/bat /type : des maisons au</p>	<p>Env/bat /type : magasins Env/bat /type : des magasins Env/bat/type : des magasins Env/bat/type : il y a des magasins Env/bat/type : il y a peut-être des magasins Env/bat /type : il y en a un peu, enfin un peu beaucoup (des magasins) et là (4) il y en a pareil. Env/bat /type : tous ces magasins Env/bat /type : des magasins (donc il s'attend à voir des piétons) Env/bat /type : Des fois il y a des bijouteries. Env/bat /type : des boutiques pour s'habiller ou des petites boutiques ; boutiques (donc les gens vont et viennent) Env/bat /type : des sortes de boutiques sur les bords Env/bat /type : là c'est des petites boutiques en ville Env/bat /type : Il y a plein de boutiques Env/bat /type : des petits commerçants, c'est des boutiques Env/bat /type : Il peut y avoir des marchés ou... Env/bat /type : restaurants Env/bat/type : les restaurants, Env/bat /type : il y a les maisons Env/bat/type : il y a des habitations Env/bat/type : les grands appartements Env/bat/type : il y a la mairie</p>
---	---	---

			dessus des commerces Env/bat/type : des immeubles, des maisons Env/bat/type : les maisons Env/bat /type : Les immeubles. Env/bat /type :des immeubles (donc il y a des gens qui descendent des immeubles)
Env/bat/type_abs	Env/bat/type_abs : pas d'habitation	pas	Env/bat/type_abs : pas de réparateurs auto, enfin pas de mécanicien (en comparaison avec la 1).
Env/bat /quant	Env/bat/quantité : il y a plein de magasins Env/bat/quant : c'est plein de magasin Env/bat/quantité : il y a plein de magasins Env/bat /quant : Beaucoup de boutiques ; des boutiques Env/bat /quant : beaucoup de boutiques Env/bat /quant : Beaucoup de boutiques	Env/bat/quantité : Il y a plein de petits bars Env/bat /quant : plein de petits commerces Env/bat /quant : plein de boutiques	Env/bat /quant : plein de bâtiments Env/bat /quant : plein de magasins beaucoup de petits magasins Env/bat/quantité : Il y a plein de boutiques Env/bat/quant : beaucoup Env/bat/quant : qu'il y a beaucoup de magasins Env/bat /quant : tous ces magasins Env/bat /quant : il y en a un peu, enfin un peu beaucoup (des magasins) et là (4) il y en a pareil.
Env/bat /espace	Env/bat /espace : plus serré bâtiments qui se touchent		Env/bat/espace : C'est un peu petit, un peu concentré Env/bat /espace : tous les commerces alignés
Env/bat/form	Env/bat/form : les bâtiments plus haut qui font de l'ombre,		Env/bat/forme : Il y a plein de petits bars, des petites boutiques
Env/bat/divers	Env/bat/divers : le café, les différentes boutiques proposées, une bijouterie, du prêt-à-porter, une ancienne fromagerie, charcuterie, un tabac Env/bat/divers : toutes sortes de boutiques Env/bat /divers : des commerces, des bars		Env/bat/divers : c'est des grands commerces et des petits commerces. Env/bat/divers : il y a des bars, il y a des petits magasins Env/bat/divers : il y a des magasins, il y a des restaurants, il y a plein de trucs
Env/pieton/pres	Env/pieton/pres : on voit beaucoup plus de monde ;Là il y a beaucoup plus de monde sur les photos	Env/pieton/pres Il y a des piétons Env/pieton/pres : des gens qui marchent donc pour moi. Env/pieton/pres : là je vois un piéton Env/pieton/pres : il y a plein de piétons	Env/piéton/pres : il y a pas mal de piétons là Env/pieton/pres : je vois les autres gens qui marchent (donc zone piétonne) Env/pieton/pres : il y en (piétons) a à côté, il y en a autour (donc il s'attend à voir des piétons). Env/pieton/pres : On en voit sur les photos (des piétons) Env/pieton/pres : quand on regarde il y a plus de personnes. Env/piétons/présence: Il y a d'autres gens qui traversent.
Env/piéton/abs			
Env/trafic/pres			
Env/trafic/abs			Env/trafic/abs : Il y a pas de

			voiture
Env/equip	<p>Env/equipement : plein de petits plots, petits plots</p> <p>Env/equip : bornes c'est limité par les bornes ; enfin les bornes,</p> <p>Env/equipement : on peut pas stationner apparemment. On appelle ça des bites je crois</p> <p>Env/equip : tu as les bornes</p> <p>Env/equip : des poteaux</p> <p>Env/ Equipement : ces petits plots tout le long, C'est les poteaux,</p> <p>Env/equipement : c'est un canal d'irrigation</p> <p>Env/equip : les plots sur les bords</p> <p>Env/equip : les arbres qui sont, entre guillemets, aménagés, vraiment autour de l'arbre c'est aménagé</p>	<p>Env/equip : rebords sur les côtés. aux plots, aux poteaux.</p> <p>Env/equip : délimitation de la chaussée, tout ça.</p> <p>Env/equip : Les barrières</p> <p>Env/equip : les petits trucs comme ça</p>	<p>Env/equip : Il y a des poteaux qui délimitent ; Poteaux</p> <p>Env/equipement : Les poteaux</p> <p>Env/equip : des poteaux</p> <p>Env/equip : les sortes de barrières là. Ça il y en a souvent en ville.</p> <p>Env/equip : il y a des lampadaires</p>
Env/végé	<p>Env/végé : les platanes</p> <p>Env/vég : les arbres</p>	<p>Env/végé : assez vert</p>	<p>Env/végé : Le fait d'avoir de la végétation verte et</p>
Env/esth	<p>Env/esth : ça donne un côté un peu plus huppé</p> <p>Env/esth : c'est sympa</p> <p>Env/esth : Déjà toute l'ambiance,</p> <p>Env/esth : beaucoup plus, convivial quoi.</p> <p>Env/esth : ils sont décorés, t'as le petit truc joli autour de l'arbre</p> <p>Env/esth : ça donne plus envie de marcher dans cette ville</p> <p>Env/esth : C'est plus agréable de se promener, de flâner</p> <p>Env/esthétique : quand on est piéton c'est agréable</p> <p>Env/esth : C'est plus sympathique déjà, il y a un peu de monde</p>	<p>Env/esth : représente la route dans toute sa splendeur (Le centre-ville, les magasins, le centre historique)</p>	<p>Env/esth : c'est plutôt agréable c'est agréable à se balader</p>
Env/infé/spat	<p>Env/infé/spat : plus dans le centre-ville</p> <p>Env/infé/spat : plein centre-ville</p> <p>Env/infé/spat : Ça doit être en plein centre-ville ça. c'est bien dans les centres-villes en plein centre-ville</p> <p>Env/Infé_env/Spatialisation : Oué ça me fait penser plus à une zone, dans un centre-ville,</p> <p>Env/infé/spat : carrément en ville ; centre-ville</p> <p>Env/infé/spat : en plein cœur du centre-ville</p> <p>Env/Infé_env/Spatialisation : vraiment dans le centre de la ville, en ville, vraiment en centre-ville ; vraiment en centre-ville ; ça fait vraiment centre-ville ; ça doit être quand même le centre-ville</p>	<p>Env/infé/spat en ville ; c'est en ville ; on est sûrement dans une ville, vraiment au centre de la ville ; en centre-ville ;</p> <p>Env/infé/spat : vraiment à l'intérieur d'une ville ; l'intérieur de la ville ; on est sûrement dans une ville, vraiment au centre de la ville ; l'intérieur de la ville</p> <p>Env/Infé_env/spatialisation : On dirait que c'est quand même le centre-ville</p> <p>Env/infé/spat : amènent dans un centre-ville dans le centre-ville, petite zone. Je suis sûre que c'est dans le centre-ville.</p> <p>Env/infé/spat en centre-ville</p> <p>Env/Infé_env/spatialisation : c'est un centre-ville</p> <p>Env/Infé_env/spatialisation : que c'est en centre-ville</p>	<p>Env/infé/spat : c'est un centre un peu, c'est en centre-ville. Alors que là (4) c'est en pleine ville</p> <p>Env/Infé/spat : C'est dans le centre-ville.</p> <p>Env/Infé_env/spatialisation : on est en centre-ville</p>

	<p>Env/Infé_env/Spatialisation : c'est en centre Env/infé/spat : vraiment dans le centre de la ville. Env/Infé_env/spatialisation : Pour moi, c'est le centre-ville, oui</p> <p>Env/Infé_env/spatialisation : c'est en ville</p> <p>Env/Infé_env/Spatialisation : ou alors c'est un ancien village Env/Infé_env/Spatialisation : C'est en plein cœur de village Env/Infé_env/Spatialisation : C'est pas une grande ville Env/Infé_env/Spatialisation : c'est pas une agglomération comme Marseille</p>	<p>Env/infé/spat En plein centre-ville</p> <p>Env/infé/spat : en agglomération agglomération Env/infé/spat : en ville. agglomération Env/infé/spat C'est en ville ; c'est en ville Env/infé/spat en ville</p>	<p>Env/Infé_env/spatialisation : on est en ville Env/Infé_env/spatialisation : en ville Env/etiqu Env/Infé_env/spatialisation : en ville Env/etiqu Env/Infé_env/spatialisation : en ville Env/Infé_env/spatialisation : en centre-ville, on est en ville ; C'est dans un village, ça.</p> <p>Env/Infé/spatialisation : ici c'est une petite ville</p>
Env/infé/bat			
Env/infé/type_bat	<p>Env/infé/type_bat : On peut supposer qu'il y a un parking pas très loin,</p>	<p>Env/infé/type_bat : Il doit y avoir un parking quelque part. Env/Infé_env/type_bat : Pour peu qu'il y ait un petit marché à côté</p>	<p>Env/Infé_env/type_bat : Parce que les parkings ils sont plus loin</p>
Env/infé/destination	<p>Env/infé/destination : plus propice aux piétons. Donc pour moi ça c'est des environnements pour le piéton. enfin pour les piétons quoi. Env/infé/destination : aménagée pour les piétons. Env/infé/destination : c'est plus ou moins piéton ; pour les piétons ; c'est piéton (parce que c'est à accès plus facilité pour les piétons) Env/infé/destination : piétonne à certaines heures peut-être Env/infé/destination : c'est un environnement piéton et très commercial. Env/infé/destination : faciliter le piéton (car en plein cœur du centre-ville, on a du mal à se garer, en voiture c'est difficile). Env/infé/destination : on limite quand même pour montrer aux piétons qu'ils peuvent pas aller n'importe où automobiliste toujours prioritaire puisqu'il y a quand même des bornes qui limitent</p>	<p>Env/infé/destination : les voitures voient bien que c'est pas pour eux. Env/infé/destination : la 4 était beaucoup plus réservée aux piétons. Env/infé/destination : Le piéton il est prioritaire là ; Là (4) il (le piéton) est plus prioritaire. Env/infé/destination : là (4) c'est plus promener en ville. Là (4) on marche plus que là (1)</p>	<p>Env/indé_env/destination : Un endroit où on habite Env/infé/destination : c'est priorité aux piétons parce que...Priorité aux piétons. C'est pour les piétons, Env/infé/destination : C'est aménagé pour les piétons</p>

	la petite rue Env/infé/destination : on a peut-être l'impression qu'on partage plus la route avec les voitures ; c'est vraiment à la fois réservé aux piétons et aux voitures ; les deux partagent la route, vraiment ensemble		
Env/infé/limit	Env/infé/limit : entre 20 et 30 km/h. Env/infé/limit : ils doivent avoir une vitesse très limitée Env/infé/limit : la limite ça doit être 30 Env/infé/limit : généralement limité à 30 Env/infé/limit : c'est pas limité à 50 mais à 30 ; j'aurai tendance à dire que c'est limité à 30 dans ce genre de cas.	Env/infé/limit : sont limitées, je pense ici à 30. limitation de vitesse est basse ; c'est limité entre 30 et 50 on va dire en agglomération Env/Infé_env/limitation : ça va plus être 30 plutôt que 50 Env/infé/regle : c'est à elle de s'arrêter Env/infé/limit : c'est peut-être plus limité à 30 Env/infé/limit : à 30 (limitation) Env/infé/limit : Les voitures sont soit interdites soit roulent doucement Env/infé/limit : c'est limité à 50 en ville Env/infé/limit : Ça doit être limité à 20 ou 30 Env/infé/limit : c'est limité à 50, Elle devrait rouler à 50 km/h. Normalement. Voire si on est en zone 30, 30. ça dépend Elle peut rouler à 50 comme moins vite.	Env/infé/limit : c'est limité à 30-50 dans ces endroits. (Parce que c'est des panneaux, c'est indiqué (<i>c'est la loi, la réglementation</i>)). Env/infé/limit : il est à 50 Env/infé/limit : C'est limité. C'est limité à 50 je crois. Env/infé/limit : c'est limité
Env/infé/pollu	Env/infé/pollu : ça fait du bruit		Env/infé/pollu : pas de bruit comme c'est pas fréquenté
Env/infé/activités	Env/infé/activité : Il y a de la vie Env/infé/activité : c'est une autre ambiance Env/infé/activités : calme ; calme comme situation	Env/Infé_env/activités : il y a plus de vie ici	Env/Infé_env/activités : il y a du monde autour
INFE_P/dens	Infé_P/dens : un peu moins dans la semaine mais le week-end ça doit être plein Infé_P/dens : il y a des gens Infé_P/dens : pour moi il y a du passage ici Infé_P/dens : je pense que c'est assez fréquenté Infé_P/dens : ça passe tout le temps (piéton) Infé_P/dens : beaucoup de piétons. on risque plus d'avoir des piétons, beaucoup de personnes vont marcher et puis en plus si c'est semi piéton Infé_piétons/densité : il y a plein de monde partout Infé_P/dens : zone très fréquentée par les piétons, Infé_P/dens : il y en a beaucoup plus.	Infé_P/dens : Il en a croisé avant d'arriver Infé_P/dens : rue fréquentée, il y a des piétons. pas très fréquentée mais fréquentée quand même ; des personnes sont susceptibles d'être là. Infé_P/dens : il y a pas mal de piétons Infé_P/dens : sûr que sur cette aire là il y a des piétons ; sûr qu'il y a des piétons Infé_P/dens : Là (4) on marche plus que là (1) Infé_P/dens : <u>qui dit bureau de tabac dit beaucoup de passage.</u> Infé_P/dens : beaucoup de piétons. on trouve des piétons souvent, je pense. beaucoup de piétons Infé_piétons/densité : Et pis il y a beaucoup de piétons	Infé_P/dens : il y a plus de piétons Infé_P/dens : il y a plus de piétons Infé_P/dens : là (4) il y a plus de piétons (que la 3). Infé_P/dens : moins de piétons (sur la 3) que par exemple sur la 4 Infé_P/dens : il y a plus de personnes donc... Infé_P/dens : y a beaucoup de piétons. piétons C'est plutôt du piéton que du voiture. Infé_P/dens : beaucoup de piétons Infé_piétons/densité : Oui beaucoup, plus que des voitures. Les voitures se sont garées, les piétons sont sortis Infé_piétons/densité : il y a peut-être beaucoup de piétons

	<p>Infé_P/dens : il y a plus de chance qu'il y ait du monde</p> <p>Infé_P/dens : calme même en occupation de piéton y'en a pas beaucoup.</p> <p>Infé_P/dens: moins d'allées et venues (que la 1), moins de mouvement de personnes, moins de mouvements (car petites enseignes, petites boutiques, à moitié fermée)</p>	<p>Infé_piéton/Densité : il y a plein de piétons</p> <p>Infé_P/dens : il y a plein de piétons</p> <p>Infé_P/dens : Il y a un gros trafic de piétons</p> <p>Infé_P/dens : pour moi il y a plein de piétons.</p> <p>Infé_P/dens : plein de piétons</p> <p>Infé_P/dens : il y a plein de piétons partout</p> <p>Infé_P/dens : énormément de piétons</p>	<p>Infé_P/dens : beaucoup de piétons ; Et en ville il y a souvent des piétons.</p>
Infé_P/type	<p>Infé_P/type : ou des vélos, ou un...</p> <p>Infé_P/type : Ou il y a des enfants. ceux qui ont des enfants,</p> <p>Infé_P/type : les poussettes et tout ça,</p> <p>Infé_P/type : gens avec un chien, poussettes, gens en chaise roulante</p>	<p>Infé_P/type : il peut y avoir des cyclistes.</p> <p>Infé_P/type : des écoles... des collègues,</p>	
Infé_P/cpt			
Infé_P/cpt /resp_reg	<p>Infé_P/comportement/resp_reg : les piétons se sentent plus prioritaires(dans la 4 que dans la 2), (le piéton) il se sent plus prioritaire par rapport à la route (que dans le 1)</p> <p>Infé_P/cpt /resp_reg : piétons se croient tout permis. Ils vont traverser n'importe comment ; toute la route, que ce soit le trottoir ou l'endroit où on roule, c'est à eux.</p> <p>Infé_P/cpt /resp_reg : ils se permettront plus de traverser devant lui</p> <p>Infé_P/cpt /resp_reg : les piétons vont dépasser éventuellement les trottoirs</p>	<p>Infé_P/cpt /resp_reg : plus envie de traverser n'importe comment</p>	
Infé_P/cpt/trav	<p>Infé_P/cpt/trav : on peut traverser là</p> <p>Infé_P/cpt/trav : tu peux traverser un peu plus tranquillement</p> <p>Infé_P/cpt/trav : j'ai largement le temps de passer</p> <p>Infé_P/cpt/trav : je vais avoir une marche un peu rapide (en disant « merci</p>	<p>Infé_piétons/comportement/traversée : les piétons ont plus d'aisance à traverser</p> <p>Infé_P/cpt/trav : Je peux traverser en deux pas</p> <p>Infé_P/cpt/trav : en deux pas j'y suis</p> <p>Infé_P/cpt/trav : il y a des gens qui déboulent même des fois sans regarder</p>	<p>Infé_P/cpt/trav : Il y a beaucoup de piétons alors on a le temps de traverser. Parce qu'il y a du monde autour, au cas où si on se fait mal.</p>
Infé_P/cpt /freq_trav	<p>Infé_P/cpt /freq_trav : Je dirai qu'il vont traverser plus facilement.</p> <p>Infé_P/cpt /freq_trav : on en a beaucoup (de raisons de traverser)</p> <p>Infé_P/cpt /freq_trav : Les gens vont d'un magasin à l'autre, traversent.</p>	<p>Infé_P/cpt /freq_trav : plus souvent un piéton qui va lui traverser devant</p>	
Infé_P/cpt /lieu_trav	<p>Infé_piéton/comportements/lieu_trav : Même carrément entre les voitures parce que je pense</p>	<p>Infé_P/cpt /lieu_trav : en centre-ville on peut traverser n'importe quel moment, n'importe quand</p>	

	<p>Infé_piéton/comportements/li eu_trav : qu'ils vont traverser n'importe où,</p>		
Infé_P/cpt /horair	<p>Infé_P/comportement/horaires : un peu moins dans la semaine mais le week-end ça doit être plein</p>	<p>Infé_P/cpt /horair : Autant le matin que l'après-midi. Bon peut-être plus l'après-midi mais régulièrement Infé_P/cpt /horair : des heures où il y aura plus de piétons que d'autres. donc peut-être qu'aux heures, vers midi ou quoi il y aura plus de monde. Infé_piéton/comportements/ho raires : Selon les heures c'est possible. Le matin toujours, entre 7h30 et 9h30 et le soir 16h30-17h.</p>	
Infé_P/cpt /type_act	<p>Infé_P/cpt /type_act : pour déambuler, pour faire les boutiques ; c'est plus, on va dire, faire les boutiques ; c'est pour flâner, pour faire les boutiques, pour traîner en ville Infé_P/cpt /type_act : Les gens vont d'un magasin à l'autre, traversent. Infé_P/cpt /type_act : les gens traversent sans passage piéton, sans rien pour aller d'une boutique à l'autre Infé_piétons/comportement/ty pe_activités : faire les boutiques, ils vont tourner Infé_P/cpt/type_act : les gens peuvent s'attarder à aller acheter au bijoutier ou les habits Infé_P/cpt /type_act : On peut penser qu'ils sont un peu dans leurs courses et tout ça. Infé_P/cpt /type_act : on ballade, Infé_P/cpt/type_act : Ils flânent, ils promènent Infé_P/cpt /type_act : vraiment de la promenade Infé_piéton/Comportement/ty pe_activités : Ce trottoir là est fait pour, je dirai, pour se promener Infé_P/cpt /type_act : beaucoup de gens qui bougent ; C'est beaucoup plus varié. Au niveau du mouvement Infé_P/cpt /type_act : on peut marcher aisément l'un à côté de l'autre ; ils sont pas gênés, c'est plus facile d'accès, tout simplement Infé_P/cpt /type_act : les gens vont se mettre au parking et après ils marchent Infé_P/cpt /type_act : moins d'allées et venues (que la 1), moins de mouvement de</p>	<p>Infé_P/cpt /type_act : des gens qui descendent des immeubles Infé_P/cpt /type_act : donc les gens sont obligés de se déplacer à pieds. Infé_piétons/comportements/ty pe_activités : Parce que les gens ils finissent de travailler, il y a les sorties d'écoles, on doit rentrer à la maison Infé_P/cpt /type_act : on discute Infé_P/cpt /type_act : bar donc souvent les gens ils vont boire leur café le matin Infé_P/cpt/type_act : on va boire un café ici Infé_P/cpt /type_act : là (4) c'est plus promener en ville Infé_P/cpt /type_act :, souvent on va pouvoir marcher sur la route</p>	<p>Infé_piétons/comportement/ty pe d'activités : Il y en a peut- être qui habitent ici ou alors ils vont, je sais, peut-être dans un restaurant, je sais pas. Infé_piétons/comportement/ty pe_activités : ils vont plutôt regarder les vitrines. Infé_P/cpt /type_act : faire les boutiques. Infé_piétons/comportement/ty pe d'activités : si on veut visiter dans les boutiques, on trouvera pas beaucoup de place dans le centre-ville, il faut s'arrêter dans les parkings et après marcher à pied. Infé_P/cpt /type_act : c'est plutôt les piétons ils se promènent, ils achètent tout ça, ils passent par tout les magasins, Infé_P/cpt /type_act : : les gens vont et viennent (car boutiques) Infé_P/cpt /type_act : Il y a qui se promènent</p>

	personnes, moins de mouvements (car petites enseignes, petites boutiques, à moitié fermée)		
Infé_P/cpt /attent_tra f	<p>Infé_P/cpt /attent_traf : chacun s'adapte à l'autre.</p> <p>Infé_P/cpt /attent_traf : Plus dissipés ? Plus dissipés parce qu'éventuellement les gens vont d'un magasin à l'autre, ils vont pas forcément faire attention, ils sont un petit peu dans leur...</p> <p>Infé_P/cpt/attent_traf : d'une rive à une autre sans vraiment faire attention</p> <p>Infé_P/cpt /attent_traf : des gens qui font pas très attention et qui traversent, enfin des piétons, qui traversent comme ça sans regarder les voitures</p> <p>Infé_P/cpt /attent_traf : un piéton va faire beaucoup moins attention aux voitures (que dans la 3)</p>	<p>Infé_P/cpt /attent_traf : on regarde pas la route.</p>	
Infé_P/ cpt /sécurité	<p>Infé_piéton/comportement/sécurité : le piéton est plus dans son élément. . Il est plus en sécurité</p> <p>Infé_P/cpt/sécurité : d'avoir des comportements très sécuritaires en marchant</p> <p>Infé_P/ cpt /sécurité : moins la notion de danger (car le trottoir est plat) (Infé_P/cpt/sécurité ?)</p> <p>Infé_P/ cpt /sécurité : Les gens sont plus rassurés à aller en ville dans ce genre d'endroit qui est semi piéton.</p>	<p>Infé_P/cpt/sécurité: ils se sentent, comment dire, dans leur environnement</p> <p>Infé_P/cpt/sécurité: c'est sûr que les gens se sentent plus à l'aise en fait, pour traverser</p> <p>Infé_P/cpt/sécurité: c'est un petit peu plus rassurant</p>	
Infé_P/ cpt /danger			Infé_P/cpt/sécurité : il y a moins de danger
INFE_T/dens	<p>Infé_trafic/Densité : y'a pas beaucoup de circulation</p> <p>Infé_T/dens : moyennement on va dire</p>	<p>Infé_trafic/densité : c'est là où il y a le plus de circulation.</p> <p>Infé_T/dens : il y a quand même tout le temps des voitures</p>	<p>Infé_T/dens : Parce qu'il y a beaucoup de voitures qui se promènent de temps en temps.</p> <p>Infé_T/dens : pas très fréquenté Par les voitures</p> <p>Infé_trafic/densité : Oui beaucoup, plus que des voitures</p> <p>Infé_T/dens : moins de circulation. Il peut y avoir moins de circulation (que dans la 1 car sens unique ds la 4)</p> <p>Infé_T/dens : Oui il y a moins de voiture (car moins de voitures garées).</p>
Infé_T/type			INfé_T/type : Comme c'est étroit, il y a pas vraiment de gros camion
Infé_T/cpt	Infé_T/cpt : il doit prendre en compte l'environnement des piétons qui est très proche		
Infé_T/cpt/vit	Infé_trafic/Comportement/vitesse : elle a l'air de rouler	Infé_T/cpt/vit : la personne roule sûrement à 30	Infé_T/cpt/vit : elle avance pas

	<p>doucement</p> <p>Infé_trafic/comportement/vitesse : Parce que je pense qu'il roule très lentement ; . Ils doivent rouler à 30,</p> <p>Infé_T/cpt/vit : sur cette zone là, ils sont sensés rouler, pas au pas mais à 30km/h.</p> <p>Infé_T/cpt/vit : je suppose qu'elle roule à 30</p> <p>Infé_T/cpt/vit : tu roules pas à fond</p> <p>Infé_T/cpt/vit : les voitures sont théoriquement beaucoup plus lentes ;</p> <p>Infé_T/cpt/vit : la voiture va doucement ; elle roule doucement ;</p> <p>Infé_T/cpt/vit : Parce que les voitures en général vont vraiment pas vite.</p> <p>Infé_T/cpt/vit : pas rouler plus vite que 50., je pense pas qu'elle doit rouler des masses vite.</p> <p>Infé_T/cpt/vit : on roule pas vite. il roule vraiment pas vite. qu'elles roulent pas vite</p> <p>Infé_T/cpt/vit : les voitures déjà elles ralentissent... Normalement c'est 50</p> <p>Infé_T/cpt/vit : tu ralentis</p> <p>Infé_T/cpt/vit : des voitures qui me semblent à l'arrêt ou lointaines ; elles sont loin ; la voiture est encore plus loin que sur la 3 ; (la voiture roule)Moins vite (que dans la 3)</p>	<p>Infé_T/cpt/vit : La voiture est très loin, enfin elle est éloignée. Donc elle doit rouler à 30 km/h</p> <p>Infé_T/cpt/vit : maximum 30</p> <p>Infé_T/cpt/vit : elle doit rouler à 30 km/h si c'est pas 10,</p> <p>Infé_trafic/comportement/vitesse : Là c'est sûr elle roule au moins à 30 si c'est pas à 20.</p> <p>Infé_T/cpt/vit : ça roulerait moins vite.</p> <p>Infé_T/cpt/vit : elles roulent à une allure lente</p> <p>Infé_T/cpt/vit : Après si elle respecte, elle devrait rouler à 50 voire moins.</p> <p>Infé_trafic/comportement/vitesse : elles doivent pas rouler à 50 même si on est en ville. on roule à 30 dans les rues piétonnes comme ça</p> <p>Infé_trafic/comportements/vitesse : elle devrait avoir une allure plus modérée que sur une route vide où c'est pas en ville. Donc normalement, elle est à 50 maximum.</p> <p>Infé_T/cpt/vit : sûre que la voiture elle roulera pas vite.</p> <p>Infé_T/cpt/vit : Là on roule vraiment au pas</p> <p>Infé_T/cpt/vit : On peut pas rouler très vite sinon la distance de freinage va augmenter (car l'adhérence sur les pavés, c'est pas très bon)</p> <p>Infé_T/cpt/vit : Là (4) ça roulera pas vite, parce qu'il y a plein de virage, plein de piétons tout ça.</p>	<p>Infé_T/cpt/vit : Pas vite</p> <p>Infé_T/cpt/vit : la voiture arrive pas vite. Elle arrive moins vite que sur les autres ;.</p> <p>Infé_T/cpt/vit : elle doit pas rouler très vite</p> <p>Infé_T/cpt/vit : les voitures roulent moins vite</p>
Infé_T/cpt/resp_reg	<p>Infé_T/cpt/resp_reg : un peu dans l'impossibilité de rouler plus vite que la limitation</p> <p>Infé_T/cpt/resp_reg : Là je pense que c'est le plus respecté</p>	<p>Infé_T/cpt/resp_reg : je pense pas qu'elles dépassent les 50</p> <p>Infé_T/cpt/resp_reg : Je pense que oui (elle respecte la limitation)</p>	
Infé_T/cpt/horair		<p>Infé_T/cpt/horair : ça doit dépendre des heures (le trafic).</p>	
Infé_T/cpt/resp_piet	<p>Infé_T/cpt/resp_piet : plus facilement la volonté</p> <p>Infé_T/cpt/resp_piet : les voitures laisseront passer les piétons</p> <p>Infé_T/cpt/resp_piet : on vous laisse passer. C'est-à-dire que l'automobiliste va être beaucoup plus tolérant, à ce que les piétons, il s'attend à ce que les piétons vont dépasser éventuellement les trottoirs</p> <p>Infé_T/cpt/resp_piet : les piétons sont prioritaires un peu partout en ville ; Je pense</p>	<p>Infé_trafic/comportements/resp_pect_piéton : les voitures vont avoir plus tendance à laisser passer les piétons</p> <p>Infé_trafic/comportement/resp_ect_piétons : Oui je pense qu'en ville ils s'arrêtent plus. Enfin, plus quand il y a des magasins tout ça,</p> <p>Infé_T/cpt/resp_piet : priorité aux piétons</p> <p>Infé_T/cpt/resp_piet : Généralement les voitures s'arrêtent</p>	

	<p>qu'il s'arrête lui (car en ville et en théorie en ville tout piéton qui veut traverser, il faut laisser passer) ;.</p> <p>Infé_trafic/Comportement/Respect piéton : on peut le laisser passer</p> <p>Infé_T/cpt/resp_piet : Et il va plus respecter.</p>		
Infé_T/cpt/attent_piet	<p>Infé_T/cpt/attent_piet : plus facilement le réflexe de s'arrêter</p> <p>Infé_T/cpt/attent_piet : chacun s'adapte à l'autre</p> <p>Infé_T/cpt/attent_piet : ça va pas le surprendre que je traverse</p> <p>Infé_T/cpt/attent_piet : en voiture, il faut être plus attentif</p> <p>Infé_T/cpt/attent_piet : l'automobiliste, il faut être beaucoup plus vigilant et attentif. beaucoup plus attentif et beaucoup plus patient.</p> <p>Infé_T/cpt/attent_piet : Là il s'attend à ce qu'il y ait quelqu'un qui traverse</p> <p>Infé_T/cpt/attent_piet : les automobilistes vont s'attendre à ce qu'il y ait beaucoup de mouvement,</p> <p>Infé_trafic/comportement/attente_piétons : là c'est sûr que le véhicule qui arrive il sait qu'il rentre dans une zone piétonne et qu'il s'attend à voir des piétons.</p> <p>Infé_T/cpt/attent_piet : la voiture va faire un petit peu plus attention à moi ; on s'y attend beaucoup plus (<i>aux piétons</i>)</p> <p>Infé_T/cpt/attent_piet : conducteur augmente sa vigilance car zone où les gens (<i>piétons</i>) se sentent trop en sécurité ; le conducteur ferait plus attention à moi quand je suis dans cet environnement là (4 ?)</p> <p>Infé_T/cpt/attent_piet : le conducteur fait beaucoup plus attention aux piétons que sur la 2); l'automobiliste fait beaucoup plus attention aux gens qui vont traverser,</p>	<p>Infé_T/cpt/attent_piet : les voitures s'attendent à voir des piétons</p> <p>Infé_T/cpt/attent_piet : Oui (le conducteur s'attend à voir des piétons)</p> <p>Infé_T/cpt/attent_piet : le conducteur doit être méfiant parce qu'il est en présence de piétons ; , je pense que oui, il peut s'y attendre (Etant donné qu'il fait jour, qu'il y a des magasins et qu'il y a des commerces)</p> <p>Infé_T/cpt/attent_piet : la voiture va appréhender de croiser des piétons.</p> <p>Infé_trafic/comportement/attente_piétons : les voitures sont censées être au courant qu'il y a des piétons qui vont risquer de traverser d'un côté ou l'autre de la voie et qu'il faut être vigilant.</p> <p>Infé_T/cpt/attent_piet : Il y a trop de chance qu'il y ait des gens qui traversent n'importe comment, n'importe où</p> <p>Infé_T/cpt/attent_piet : les voitures savent qu'il y a forcément des piétons qui vont traverser</p> <p>Infé_trafic/comportement/attente_piétons : ils sont habitués à voir des piétons. je pense qu'ils sont très vigilants</p>	<p>Infé_T/cpt/attent_piet : il s'attend à voir des piétons (vu qu'il y en a à côté, il y en a autour et il y a des magasins).</p> <p>Infé_trafic/comportement/attente_piétons : Les voitures sont plus attentives</p> <p>Infé_T/cpt/attent_piet : il faut faire attention aux piétons</p> <p>Infé_T/cpt/attent_piet : les voitures essaient de faire quand même attention parce qu'elle passe près des piétons</p>
Infé_T/comportement/visibilité	<p>Infé_T/comportement/visibilité : c'est bien dégagé</p> <p>Infé_T/comportement/visibilité : elle me voit bien</p>	<p>Infé_T/comportement/visibilité : Elle a déjà du me voir ; il est pas aveugle. Il doit me voir.</p>	
Infé_T/cpt/type_act	<p>Infé_trafic/Comportement/Type activité : . Les voitures elles rentrent pas en sachant qu'elles peuvent pas stationner pour s'arrêter pour</p>	<p>Infé_T/cpt/type_act : il y a des sorties un peu de partout.</p> <p>Infé_T/cpt/type_act : Ça m'étonnerait pas qu'elles soient stationnées.</p>	<p>Infé_T/cpt/type_act : les voitures elles vont pas s'arrêter pour aller devant au magasin.</p> <p>Infé_T/cpt/type_act : c'est pas</p>

	<p>acheter, je sais pas moi, le pain, ba automatiquement y'a pas beaucoup de circulation Infé_T/cpt/type_act : tu fais une balade un peu Infé_T/cpt/type_act : pas de mobilité des voitures (car pas de quoi se garer devant)</p>		<p>comme les supermarchés où on se gare et on va dans les magasins. Infé_T/cpt/type_act : les gens ils habitent donc il faut bien qu'ils viennent chez eux Infé_T/cpt/type_act : ça peut toujours faire une promenade Infé_T/cpt/type_act : Les piétons ils vont sûrement se garer plus loin pour venir marcher jusqu'ici Infé_trafic/comportement/type_act : Il va chercher une place.</p>
Infé_T/ cpt /dépassement			
Infé_T/ cpt /sécurité	<p>Infé_T/ cpt /sécurité : C'est trop sécurisant (car trottoir et chaussée au même niveau et donc l'impression que c'était piéton) ; zone où les gens se sentent trop en sécurité</p>	<p>Infé_trafic/comportement/sécurité : donc je pense que s'il roule à 30 c'est pas très dangereux.</p>	
Infé_T/ cpt /danger	<p>Infé_T/cpt/danger : tu risques de faire du mal à quelqu'un Infé_T/ cpt /danger : méfiance à tout moment du gamin qui risque de traverser, de quelqu'un qui fait pas attention parce que justement y'a pas la différenciation qui est en train de téléphoner ou en train de faire quoique ce soit en marchant, qui est pensif, et qui peut ne pas se rendre compte qu'il est sur la route.</p>	<p>Infé_trafic/comportement/danger : C'est trop dangereux pour le conducteur.</p>	<p>Infé_trafic/comportement/danger : elles ont peur de faire un accident avec les piétons, d'avoir une amende, d'aller en prison.</p>
PERCEP/sécu	<p>Percep/sécu : c'est plus sécurisant là</p>	<p>Percep/sécu : je serais beaucoup plus en sécurité dans un endroit comme ça pour traverser. Percep/sécu : on a toujours moins de chance d'avoir d'accident, à mon avis, dans le centre-ville avec les poteaux plutôt que sur un trottoir aussi. Percep/sécu : je serais plus en sécurité Percep/sécu : je suis en confiance Percep/sécu : je suis en sécurité.</p>	<p>Percep/sécu : Le plus sécurisé c'est quand même celui-là (4). Percep/sécu : c'est plus sécurisé Perception/sécurité : c'est rassurant.</p>
Percep/danger			

Arguments NON	Adultes	Apprentis	Enfants
INFRA/géné/type			
Infra/géné/largeur			
Infra/géné/long			
Infra/géné/profil _lg			
Infra/géné/voie			
Infra/géné/panneau			
Infra/géné/visib			
Infra/géné/continu			
Infra/chaus/marquage			
Infra/chaus/revet		Infra/chaus/revet : c'est dallé,	
Infra/chaus/PP			
Infra/chaus/ralent			
Infra/chaus/stat		Infra/chaus/stat : aucune place pour garer ; vraiment nulle part où garer.	
Infra/chaus/rd_pt			
Infra/chaus/equip			
Infra/chaus/larg		Infra/chaus/larg : route est pas très large,	
Infra/chaus/velo			
Infra/ trotacc /larg			
Infra/ trotacc /revet			
Infra/ trotacc /pres			
Infra/ trotacc /abs			
Infra/ trotacc /haut		Infra/trotacc/haut : le trottoir à peu près au même niveau. au même niveau que le trottoir exactement	
ENV/etiqu		Env/etiqu : zone plutôt piétonne zone plutôt piétonne Enfin, quand je dis zone piétonne c'est pas vraiment les zones piétonnes où il y a que des piétons parce que forcément il y a des voitures mais c'est plutôt	Env/etiqu : Ici ça a l'air plutôt commercial
Env/bat /abs			
Env/bat /type		Env/bat: des bâtiments. Env/bat /type : des commerces. Env/bat /type : plus des commerces de proximité, des petits locaux, des petits commerces de proximité, de quartier. Env/bat /type : En général on voit des bâtiments juste au dessus où il y a des maisons, des petits appartements, enfin juste en dessous des bâtiments.	Env/bat /type : Parce qu'il y a plein de boutiques
Env/bat/type_abs			
Env/bat /quant		Env/bat /quant : Parce que c'est des bâtiments tout autour. beaucoup de bâtiments tout autour donc c'est forcément en ville. Env/bat /quant : Là où il y a tout les commerces. beaucoup de commerces.	Env/bat /quant : Parce qu'il y a plein de boutiques
Env/bat /espac			
Env/bat/form			
Env/bat/divers			

Env/pieton/pres		
Env/pieton/abs		
Env/trafic/pres		
Env/trafic/abs		
Env/equip	Env/equip : des plots ou quoi.	
Env/végé		
Env/esth		
Env/infé/spat	Env/infé/spat : Ça a l'air vraiment en ville. plutôt en centre-ville Ça ressemble plus à un centre-ville qu'à un extérieur de ville. l'intérieur de la ville.	
Env/infé/bat		
Env/infé/type_bat		
Env/infé/destination	Env/infé/destination : une priorité aux piétons zone plutôt à priorité piétonne. Même si c'est pas vraiment une zone 100% piétonne puisqu'il y a des voitures. Env/infé/destination : pour éviter que tout les piétons doivent faire attention aux voitures à chaque fois qu'ils traversent, qu'ils soient embêtés Env/infé/destination : Ça favorise plus les commerces de mettre la priorité aux piétons.	
Env/infé/limit	Env/infé/limit : c'est comme à Salon. Déjà c'est 50 c'est sûr parce que c'est en ville. Mais je pense plus que c'est à 30. C'est exactement comme le centre de Salon qui est à 30km/h. Env/infé/limit : plutôt à 30 ou 50 plutôt qu'à 70 ou 90.	
Env/infé/pollu		
Env/infé/activités		
INFE_P/dens	Infé_P/dens : beaucoup plus de piétons que de voitures. Il y a beaucoup de monde juste là Infé_P/dens : quand c'est ouvert il est censé y avoir plus de piétons que de voitures. Infé_P/dens : ça doit être fréquenté.	Infé_P/dens : Il va peut-être y avoir plus de piétons
Infé_P/type		
Infé_P/cpt		
Infé_P/cpt /resp_reg		
Infé_P/cpt/trav		
Infé_P/cpt /freq_trav		Infé_P/cpt /freq_trav : Oui s'il y a beaucoup de monde qui traverse
Infé_P/cpt /lieu_trav		
Infé_P/cpt /horair		
Infé_P/cpt /type_act	Infé_P/cpt /type_act : donc les voitures traversent après les gens viennent directement ici dans les magasins,	Infé_P/cpt /type_act : Parce qu'ils vont faire les boutiques et ils en ressortent
Infé_P/cpt /attent_traf		
Infé_P/ cpt /sécurité		
Infé_P/ cpt /danger		
INFE_T/dens	Infé_T/dens : De voitures. A certaines heures oui. Forcément	

	il y a toujours des gens qui passent mais moins que sur les centres commerciaux.	
Infé_T/type		
Infé_T/cpt		
Infé_T/cpt/vit	Infé_T/cpt/vit : Ça doit pas rouler très vite donc.	Infé_T/cpt/vit : Il devra plus souvent s'arrêter
Infé_T/cpt/resp_reg	Infé_T/cpt/resp_reg : roulent à 30, voire des fois il y en a qui roulent à 50 quand il y a pas beaucoup de monde.	
Infé_T/cpt/horair		
Infé_T/cpt/resp_piet	Infé_T/cpt/resp_piet : les voitures s'arrêtent plus souvent ou quoi pour laisser les gens passer. Il faut aussi laisser la priorité aux piétons à chaque fois. Parce qu'ils laissent pas souvent la priorité	
Infé_T/cpt/attent_piet	Infé_T/cpt/attent_piet : faut vraiment faire attention à tout les piétons. mais faut faire attention aussi. , au moins faire attention	
Infé_T/comportement/visibilité		
Infé_T/cpt/type_act	Infé_T/cpt/type_act : les voitures ne font que passer. Oui voilà elle passe mais je pense qu'il y a aussi beaucoup de gens, s'il y a moyen de contourner, comme dans Salon, s'ils ont le choix de contourner cette zone, certainement il doit y avoir plus de piétons, donc Infé_T/cpt/type_act : D'autres qui accélèrent soudainement. Donc autant la laisser passer	
Infé_T/ cpt /dépassement		
Infé_T/ cpt /sécurité		
Infé_T/ cpt /danger		
PERCEP/sécu		
Percep/danger		