



Projet de Recherche et Prospective Fondation Sécurité Routière

**« Sécurité des piétons dans un espace
public de transport :
Une affaire d'aménagement et
d'ambiance »**

**Observation et analyse des
comportements des piétons en
situation réelle de traversée**

Ce rapport d'étude a été réalisé dans le cadre du projet « Sécurité des piétons dans un espace public de transport : Une affaire d'aménagement et d'ambiance », en réponse à l'appel à projets de recherche 2008 de la Fondation Sécurité Routière qui avait pour thème les usagers vulnérables.

<u>Titre :</u> « Sécurité des piétons dans un espace public de transport : Une affaire d'aménagement et d'ambiance » Observation et analyse des comportements des piétons en situation réelle de traversée	
<u>Mots-clefs :</u> Aménagement, piéton, prise de risque, comportement, accident	
<u>Rédacteurs :</u> Marion Maestracci (Ville de Paris) Danielle Vanni (Ville de Paris) François Prochasson (Ville de Paris) Nicolas Louvet (6T)	<u>Date de publication :</u> Novembre 2010

RATP – Délégation générale à l'innovation et au développement durable

Françoise Combelles, Déléguée générale

Véronique Michaud, DGIDD Prospective et conception innovante, chercheuse associée

En partenariat avec

Ville de Paris – Direction de la Voirie et des Déplacements

François Prochasson, Agence de la Mobilité

Marion Maestracci, ergonome séurologue, cellule sécurité routière

Danielle Vanni, ingénieur, cellule sécurité routière

&

Bureau de recherche 6T

Vincent Kaufmann, chercheur, professeur à l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne

Nicolas Louvet, chercheur, enseignant à l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées

Responsable scientifique du contrat

Françoise Combelles, Déléguée à l'innovation et au développement durable, RATP

54 quai de la Rapée – 75599 Paris

Résumé

Le principal objectif de cette étude est de mettre en exergue les éléments pris en compte dans la prise de décision de traversée du piéton et de les mettre en relation avec les comportements observés, l'aménagement du site, et les accidents s'y produisant. A travers cette étude, nous chercherons donc à comprendre comment des ambiances agissent sur le comportement des piétons dans l'espace public urbain. En effet, la mobilité des piétons est un enjeu pour la Ville de Paris, d'un point de vue de la sécurité routière, puisqu'ils représentent 20% des victimes de la circulation à Paris et 13% des tués au niveau national, mais également d'un point de vue de politique des déplacements avec l'élaboration d'un Plan Piéton, qui se doit d'intégrer de plus en plus ce mode dans l'aménagement de l'espace public.

Cette approche est quadruple. Elle tente de qualifier l'interface homme/espace public à l'aide d'une analyse des prises de décision dans un contexte urbain donné, d'une analyse des repères utilisés par ces mêmes usagers pour cheminer, d'une observation des comportements de ces mêmes usagers en situation réelle, ainsi que d'une scénarisation des accidents s'étant produits sur les sites étudiés. La mise en relation de ces quatre approches a pour objectif de mieux « accompagner » le piéton lors de ses déplacements dans l'espace public, et doit déboucher sur des mesures opérationnelles (outils d'aide à la décision, retour d'expérience) ; mais constitue en même temps une passerelle entre les travaux de recherche et le savoir-faire des praticiens.

Cette étude a été réalisée sur quatre sites distincts. Les piétons ont été interrogés juste après avoir traversé sur un passage pour piétons ou hors. L'analyse comparative des lieux fait apparaître des différences dans les réponses au questionnaire en fonction du site et des conditions dans lesquelles ils ont traversé (figurine piéton rouge ou verte, sur passage piétons ou en dehors, etc.)

La confrontation entre la description objectivée des lieux et les usages et perceptions des personnes fréquentant ces lieux permet d'identifier les leviers d'une optimisation de la sécurité des différents usagers dans l'espace public. Cette investigation part des acquis des précédentes recherches menées sur le vécu de l'échange entre moyens de transports, et en particulier du fait que la perception et l'aisance dans un lieu d'échanges dépend à la fois des caractéristiques de ce lieu et des aptitudes des individus à se l'approprier. Les façons qu'ont les personnes de se projeter dans le temps et l'espace sont, à ce titre, particulièrement importantes.

Les principaux résultats de cette étude montrent, tout d'abord, que les usagers véhiculés respectent moins le passage piétons lorsque celui-ci se situe en sortie de carrefour, plutôt qu'en entrée. Ce résultat peut être rapproché des différentes études réalisées par la Ville de Paris qui indiquent que la plupart des accidents impliquant au moins un piéton se produisent en sortie de carrefour, et pas seulement avec des véhicules en mouvement tournant. Ensuite, les usagers qui traversent hors de tout aménagement dédié le feraient en ayant conscience du risque encouru puisqu'ils trouvent la traversée plus difficile et plus dangereuse que les piétons traversant sur les passages piétons ; et ils ont tendance à traverser plutôt en courant qu'en marchant. Néanmoins, ils choisissent de traverser lorsque les véhicules sont à l'arrêt, et le plus souvent le long des lignes de feux. Puis, bien que les usagers interviewés le matin soient plus familiers des lieux, plus pressés et prennent davantage de risques, la plupart des accidents se produisent à la fin de l'après-midi. Enfin, l'intermodalité ou la recherche du transport collectif aurait des effets indésirables sur la sécurité des déplacements des usagers piétons en les incitant à prendre des risques de peur de « rater leur bus ». Ce phénomène a déjà été démontré dans d'autres études parisiennes sur l'accidentalité piétonne aux abords des stations de métro à une seule traversée ou à l'approche d'un tramway.

Les comportements observés (traversée hors de tout aménagement dédié et respect de la règle) reflètent bien la réalité des accidents. Le manque d'attention et de prise d'information de la part des usagers piétons se retrouve tant dans les accidents scénarisés, que dans les réponses au questionnaire. Il s'avère également que le compromis « gain de temps » / « sécurité » penche malheureusement trop souvent vers le « gain de temps ».

Les résultats de l'observation des comportements des piétons traversant sur passage piétons montrent des différences en fonction du type d'infrastructure et des conditions de circulation. En effet, certaines conditions sont défavorables au respect de la signalisation par les piétons, comme une réduction de la largeur de la traversée, un faible trafic, ou un intervalle entre deux flux de véhicules ; et contribuent ainsi à l'insécurité des déplacements piétons. C'est pourquoi il est important de davantage réfléchir à des recommandations améliorant l'ergonomie de l'espace public en tenant compte, entre autres, de la lisibilité de l'espace, de la compréhension des itinéraires, de la prise de risque inconsciente des usagers, et surtout des besoins de déplacement des usagers. L'espace public doit être alors repensé autour de l'utilisateur piéton. Cette manière d'appréhender l'espace public permettra de passer d'une conception de sécurité passive (a posteriori) à une sécurité active (a priori).

Abstract

The main objective of this study is to highlight the factors taken into account in making the pedestrian crossing and to make a relationship between observed-behaviour, infrastructure, and accidents. In this study, we therefore seek to understand how environments affect pedestrian-behaviour in the urban public space. Indeed, the mobility of pedestrians is an issue for the City of Paris, from a point of view of road safety, because they represent 20% of victims of traffic in Paris and 13% of those killed at the national level, but also from a point of view of political movements with the design of a Pedestrian Master Plan, which needs to integrate more and more this way in the lay-out of public space.

This method-system is a fourfold approach implemented with the assistance of sociologists, as part of a project partially financed by The French Road Safety Foundation. It seeks primarily to understand how the environment impacts upon the behaviour of pedestrians within urban public space. It attempts to describe the interface between user and public space through an analysis of decision-making in a specifically urban context, an analysis of the criteria applied by the pedestrian when crossing, an observation of pedestrian-behaviour in real-life situations and accident scenarios occurring within the areas studied. The linking of these four approaches, aims to better "support" pedestrians crossing within an area of public space and should lead to operational measures (tools to back up decisions, feedback), but simultaneously serves as a bridge between research and practitioner know-how.

This study was carried out on four separate sites. Pedestrians were interviewed just after using a pedestrian crossing or not. The comparative analysis of places shows differences in responses to a questionnaire according to the site and to the conditions under which they crossed (red or green pedestrian crossing light, crossing outwith the pedestrian crossing, etc.).

Setting the neutral description of places alongside the uses of these same places and points of view of the people within them are used to identify the necessary levers for optimising the safety of different users within public spaces. The ways in which people move according to time and space are particularly important.

Key results from this study, show, among others, that vehicles going across pedestrian crossings, notice less one located at the exit of an intersection, than one located at the entrance of the intersection. This result can be compared to different studies by The City of Paris, which indicate that most accidents involving at least one pedestrian, occur on pedestrian crossings located at the exit of the intersection. Pedestrians who cross outwith pedestrian crossings are aware of the risk taken. Indeed, they report that the crossing is more difficult and more dangerous than crossing on a pedestrian crossing, and they tend to run rather than walk across. However, they choose to cross when vehicles are stopped, and most often in front of those at the traffic lights. Pedestrians are more in a hurry in the morning but most accidents occur at the end of the afternoon. When a pedestrian is looking out for public transport, he will take more risks out of fear of "missing the bus". This phenomenon has already been shown in other studies on pedestrian accidents around subway stations with only one entrance or when a tram is approaching. Behaviour observed (correct use of traffic and pedestrian light signals, pedestrian crossings, etc.) is a reflection of how accidents really happen. Lack of attention and processing of information on the pedestrians' part were found both in the accidents analysed and in the questionnaire. The compromise between "time-saving" and "safety" weighs rather more in favour of "time-saving".

The results of observing behaviour at pedestrian crossings show differences dependent on the type of infrastructure and traffic conditions. Indeed, certain conditions are unfavourable to the correct use of pedestrian signals, such as the reduced width of crossings, the lightness of traffic, or the intervals between two vehicle flows, and thereby contributing to the genesis of unsafe pedestrian-movement. It is therefore important to further consider recommendations for improving the usability of public space, taking into account, among others, legibility and finding one's way, unconscious risk taking, and especially user-needs. Public space must then be redesigned and geared around the pedestrian.

Sommaire

I. Méthodologie.....	9
I.1. Les comportements observés	9
I.1.1 Les comportements de traversée des piétons, sur passage piétons	10
I.1.2 Les comptages des flux véhicules	11
I.1.3 L'usage réel de l'aménagement.....	11
I.2. Les comportements rapportés.....	12
I.2.1 La perception de la traversée	12
I.2.2 Les choix de traversée/er.....	12
I.2.3 Habitude du site et tâche de déplacement	12
I.2.4 Le comportement observé lors de la traversée.....	13
I.2.5 Signalétique	13
I.3. L'entretien approfondi	13
I.3.1 Critères d'élaboration des typologies de comportement	13
I.3.1.1 Le respect de la signalisation et du code de la route	13
I.3.1.2 Le sentiment de sécurité.....	13
I.3.1.3 La dimension de la marche.....	13
I.3.1.4 La responsabilité du piéton envers sa propre sécurité	14
I.3.1.5 Le passage du « code réseau » au « code ville ».....	14
I.3.2 Les familles de comportements	14
I.3.3 Détails des types de comportements piétons	14
I.3.3.1 L'usager qui se met en danger inconsciemment.....	14
I.3.3.2 L'usager qui se met en danger consciemment.....	15
I.3.3.3 L'usager qui respecte la signalisation et le code de la route	15
I.4. L'analyse de l'accidentologie	16
I.5. Les sites étudiés.....	16
I.5.1 Place du 18 juin 1940	17
I.5.2 Place Charles Garnier.....	19
I.5.3 Place Balard.....	20
I.5.4 Place de la Porte de Pantin.....	22
I.6. Plan d'expérimentation	23
II. Analyse comparée des sites étudiés.....	24
II.1. Préambule	24
II.2. Les comportements observés	24
II.3. Les comportements rapportés.....	25
II.3.1 La perception de la traversée	25
II.3.1.1 La facilité de la traversée réalisée.....	25
II.3.1.2 La dangerosité de la traversée réalisée.....	25
II.3.2 Les choix de traversée/er.....	25
II.3.2.1 Les prises d'informations visuelles.....	25
II.3.2.2 Les éléments déclencheurs de la traversée.....	26
II.3.2.3 Le choix du lieu de la traversée.....	26
II.3.3 Habitude du site et tâche de déplacement	27
II.3.3.1 Habitude du site	27
II.3.3.2 Utilisation des transports en commun.....	28
II.3.3.3 Lieu de résidence.....	28
II.3.4 Le comportement observé lors de la traversée.....	29
II.3.4.1 Le taux de respect de la règle par les piétons.....	29
II.3.4.2 La vitesse de traversée des piétons	29
II.3.4.3 La densité du trafic.....	29
II.3.5 Signalétique	30
II.3.5.1 L'âge des piétons interviewés.....	30
II.3.5.2 Le sexe des piétons interviewés.....	30
II.3.5.3 Les facteurs d'encombrement	30
II.4. Conclusion.....	31

III. Place du 18 juin 1940.....	32
III.1. Les comportements observés	32
III.1.1 Le positionnement des observateurs	32
III.1.2 Les comptages des flux piétons et véhicules	32
III.1.3 L'usage réel de l'aménagement.....	33
III.2. Les comportements rapportés.....	34
III.2.1 Description de l'échantillon	34
III.2.2 La perception de la traversée	34
III.2.3 Les choix de traversée/er.....	35
III.3. L'entretien approfondi	35
III.4. L'analyse de l'accidentologie	36
III.5. Résultats	37
IV. Place Charles Garnier	39
IV.1. Les comportements observés	39
IV.1.1 Le positionnement des observateurs	39
IV.1.2 Les comptages des flux piétons et véhicules	39
IV.2. Les comportements rapportés.....	40
IV.2.1 Description de l'échantillon	40
IV.2.2 La perception de la traversée	41
IV.2.3 Les choix de traversée/er.....	41
IV.2.4 Effets de la présence d'un couloir bus	42
IV.2.5 Effets de la couleur du feu piéton	42
IV.3. L'entretien approfondi	43
IV.4. L'analyse de l'accidentologie	43
IV.5. Résultats	44
V. Place Balard.....	46
V.1. Les comportements observés	46
V.1.1 La position des observateurs	46
V.1.2 Les comptages des flux piétons et véhicules	46
V.2. Les comportements rapportés.....	47
V.2.1 Description de l'échantillon	47
V.2.2 La perception de la traversée	47
V.2.2.1 Effet de la surfréquentation du refuge	47
V.2.2.2 Effet de la couleur du feu piéton lors de la traversée.....	47
V.2.3 Les choix de traversée/er.....	47
V.3. L'entretien approfondi	48
V.4. L'analyse de l'accidentologie	48
V.5. Résultats	49
VI. Place de la Porte de Pantin	51
VI.1. Les comportements observés	51
VI.1.1 Positionnement des observateurs.....	51
VI.1.2 Les comptages des flux piétons et véhicules	51
VI.1.3 L'usage réel de l'aménagement.....	52
VI.2. Les comportements rapportés.....	53
VI.2.1 Description de l'échantillon	53
VI.2.2 La perception de la traversée	54
VI.2.3 Les choix de traversée/er.....	54
VI.3. L'entretien approfondi	54
VI.4. L'analyse de l'accidentologie	55
VI.5. Résultats	56

VII. Biais Expérimentaux	57
VIII. Synthèse	58
VIII.1. Le respect de la règle et la prise de risque	58
VIII.2. Les motivations de traversée/er	58
VIII.3. Les spécificités de chaque site étudié	59
VIII.4. Les typologies de comportements identifiées	60
IX. Conclusion et Perspectives.....	62
X. Annexes.....	63
X.1. Annexe 1 : Questionnaire	63
X.2. Annexe 2 : Résultats statistiques	64

Tables des illustrations

Figure 1.	Représentation cartographique des accidents impliquant au moins un piéton (Paris, 2004-2008).....	10
Figure 2.	Grille d'observation des comportements de traversée des piétons.....	11
Figure 3.	Grille de comptage des flux de véhicules.....	11
Figure 4.	Plan de l'aménagement de la place du 18 juin 1940.....	18
Figure 5.	Traversées étudiées sur la place du 18 juin 1940.....	18
Figure 6.	Plan de l'aménagement de la place Charles Garnier.....	19
Figure 7.	Traversées étudiées sur la place Charles Garnier.....	20
Figure 8.	Plan de l'aménagement de la place Balard.....	21
Figure 9.	Traversée étudiée sur la place Balard.....	21
Figure 10.	Plan de l'aménagement de la place de la Porte de Pantin.....	22
Figure 11.	Traversées étudiées sur la place de la Porte de Pantin.....	23
Figure 12.	Position des observateurs sur la place du 18 juin 1940.....	32
Figure 13.	Offre de cheminements piétonniers pour relier la rue de Rennes à la Tour Montparnasse (place du 18 juin 1940).....	33
Figure 14.	Trajectoires réelles des piétons observés sur la place du 18 juin 1940.....	34
Figure 15.	Localisation et nature des accidents impliquant au moins un piéton sur la place du 18 juin 1940 (janvier 2004 – septembre 2009).....	36
Figure 16.	Position des observateurs sur la place Charles Garnier.....	39
Figure 17.	Localisation et nature des accidents impliquant au moins un piéton sur la Place Charles Garnier (2004-2008).....	44
Figure 18.	Position des observateurs sur la place du 18 juin 1940.....	46
Figure 19.	Localisation et nature des accidents impliquant au moins un piéton sur la place Balard (2007-2008).....	49
Figure 20.	Position des observateurs sur la place de la Porte de Pantin.....	51
Figure 21.	Offre de cheminements piétonniers pour relier le bld d'Indochine au bld Sérurier (place de la porte de Pantin).....	52
Figure 22.	Trajectoires réelles des piétons observés sur la place de la Porte de Pantin.....	53
Figure 23.	Localisation et nature des accidents impliquant au moins un piéton sur la place de la Porte de Pantin (2004-2008).....	55

Tables des données

Tableau 1.	Typologies de comportements piétons.....	14
Tableau 2.	Extrait de la grille de scénarios d'accident impliquant au moins un piéton.....	16
Tableau 3.	Taux de respect de la règle par les usagers piétons.....	24
Tableau 4.	Taux de respect du passage piétons par les usagers véhiculés.....	24
Tableau 5.	Notes de facilité.....	25
Tableau 6.	Notes de dangerosité.....	25
Tableau 7.	Endroits regardés avant de traverser.....	26
Tableau 8.	Éléments déclencheurs de la traversée sur passage piétons.....	26
Tableau 9.	Éléments déclencheurs de la traversée hors passage piétons.....	26
Tableau 10.	Motifs du choix de la traversée sur passage piétons.....	27
Tableau 11.	Motifs du choix de la traversée hors passage piétons.....	27
Tableau 12.	Habitude du site.....	28
Tableau 13.	Utilisation des transports en commun.....	28
Tableau 14.	Lieu de résidence.....	28
Tableau 15.	Couleur de la figurine piéton lors de la traversée.....	29
Tableau 16.	Vitesse de traversée.....	29
Tableau 17.	Densité du trafic.....	30
Tableau 18.	Âge des piétons interviewés.....	30
Tableau 19.	Sexe des piétons interviewés.....	30
Tableau 20.	Facteurs d'encombrement.....	31

I. Méthodologie

Le principal objectif de cette étude est de mettre en exergue les éléments pris en compte dans la prise de décision de traversée du piéton et de les mettre en relation avec les comportements observés, l'aménagement du site, et les accidents s'y produisant. A travers cette étude, nous chercherons donc à comprendre comment des ambiances agissent sur le comportement des piétons dans l'espace public urbain. En effet, la mobilité des piétons est un enjeu pour la Ville de Paris, d'un point de vue de la sécurité routière, puisqu'ils représentent 20% des victimes de la circulation à Paris et 13% des tués au niveau national, mais également d'un point de vue de la politique des déplacements avec l'élaboration d'un Plan Piéton, qui se doit d'intégrer de plus en plus ce mode dans l'aménagement de l'espace public.

Cette approche est quadruple. Elle tente de qualifier l'interface homme/espace public à l'aide d'une analyse des prises de décision dans un contexte urbain donné, d'une analyse des repères utilisés par les mêmes usagers pour cheminer, d'une observation des comportements de ces mêmes usagers en situation réelle, ainsi que d'une scénarisation des accidents s'étant produits sur les sites étudiés. La mise en relation de ces quatre approches a pour objectif de mieux « accompagner » le piéton lors de ses déplacements dans l'espace public, et doit déboucher sur des mesures opérationnelles (outils d'aide à la décision, retour d'expérience) ; mais constitue en même temps une passerelle entre les travaux de recherche et le savoir-faire des praticiens.

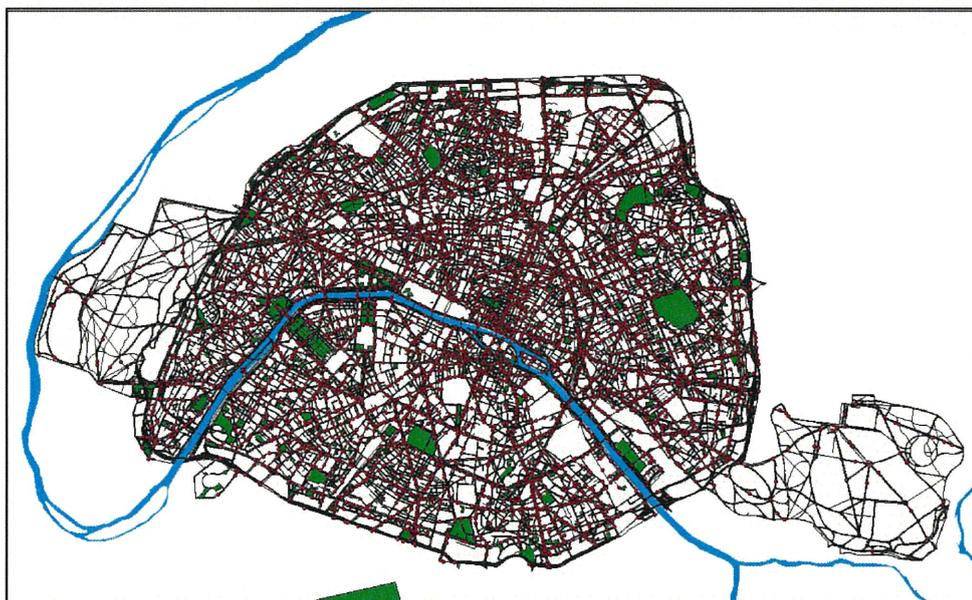
La finalité est pour nous d'évaluer ce que propose l'espace public à l'utilisateur et de le confronter avec la manière dont celui-ci en dispose. Cette confrontation entre l'usage prescrit et l'usage réel de l'espace public permettra de mettre en évidence des dysfonctionnements, potentiellement, à la source d'insécurité routière, et d'accidents de la circulation. La première phase de cette démarche consiste donc à documenter les terrains étudiés d'un point de vue factuel pour comprendre ce que propose l'espace public à l'utilisateur. Cette étape est réalisée à l'aide d'un recensement de la signalisation, des aménagements de voirie, de l'occupation de l'espace en général. Elle permet de déterminer si l'espace public étudié est plutôt un espace de transit, de destination, ou les deux à la fois (mêlés ou non). Elle a été réalisée par le bureau de recherches en sociologie 6T^A. Une fois défini ce que propose l'espace, la façon dont les usagers en dispose va être évaluée à l'aide d'enquêtes qualitatives qui ont pour objectif d'identifier des comportements, d'enquêtes quantitatives pour vérifier ces comportements, et d'une analyse détaillée de l'accidentologie pour identifier des critères permettant de comprendre ces comportements.

I.1. Les comportements observés

Les études d'accidentalité menées sur le territoire parisien révèlent, d'une part, que le piéton a une forte responsabilité, il s'agit le plus souvent d'accidents survenant hors passage piétons ou sur passage piétons alors que la figurine piéton est rouge, et d'autre part que les accidents impliquant des piétons se produisent dans des zones à fort trafic (réseau primaire, Fig. 1). Trois grandes notions, en accord avec l'analyse de l'accidentologie et la politique de sécurité routière de la Ville de Paris, ont donc été retenues afin d'analyser les comportements des piétons en situation réelle de traversée : le respect de la règle par le piéton lors de sa traversée, l'usage réel qui est fait de l'aménagement, et l'importance des flux de véhicules.

^A LOUVET, N., KAUFMANN, V., PÈNE, C., BOYER, A.-L. (2010). Rapport d'analyse contextuelle et qualitative dans le cadre de la recherche « Sécurité des piétons dans un espace public de transport : une affaire d'aménagement et d'ambiance », 6T.

Figure 1. Représentation cartographique des accidents impliquant au moins un piéton (Paris, 2004-2008)



Source : Extraction de la base de données des accidents corporels de la circulation à Paris : logiciel Concerto

Ces trois notions seront analysées à l'aide d'une grille d'observation mise au point par l'équipe chargée de la politique de sécurité routière à la Mairie de Paris et qui a fait l'objet d'une expérimentation-évaluation dans le cadre du programme national "Une Voirie Pour Tous".

I.1.1 Les comportements de traversée des piétons, sur passage piétons

Le respect de la règle est quantifié en comptant le nombre de piétons empruntant un passage piétons en fonction de la couleur de la figurine piéton. Il correspond au pourcentage de piétons ayant traversé durant leur temps imparti, c'est-à-dire lorsque la figurine piéton était verte.

La prise de risque est évaluée à l'aide de plusieurs paramètres. D'une part, trois phases de feu rouge pour les piétons sont différenciées : une première phase lorsque les piétons traversent pendant leur propre temps de dégagement (les véhicules n'ont pas encore redémarré), une seconde lorsque le feu tricolore est vert (les véhicules circulent), et une troisième pendant le temps de dégagement des véhicules, lorsque le feu tricolore est passé au rouge, mais que le feu piéton n'est pas encore passé au vert (pour les passages piétons en sortie de carrefour). D'autre part, lorsque les piétons traversent à la figurine piéton rouge, leur allure de traversée (lente, normale, rapide, accélérée), ainsi que la densité du trafic face auquel ils traversent, sont relevées. À partir de la combinaison de ces variables, le piéton est supposé être davantage dans un comportement de prise de risque lorsqu'il traverse en courant face à un trafic fluide, que lorsqu'il traverse en marchant face à un trafic nul.

Le nombre d'observateurs mobilisés dépend de la configuration du site. Chaque observateur compte les piétons traversant dans un seul sens et sur une seule demi-traversée. La Figure 2 représente la grille qui doit être remplie par ces observateurs.

Figure 2. Grille d’observation des comportements de traversée des piétons

Phases du cycle de feux			
Vert piétons/ Rouge véhicules		Traversée en courant	
		Traversée sans courir	
Rouge Piétons	Vert véhicules	Trafic nul	Traversée en courant
			Traversée sans courir
		Trafic fluide	Traversée en courant
		Traversée sans courir	
	congestion	Traversée en courant	
		Traversée sans courir	
Rouge véhicules*		Traversée en courant	
		Traversée sans courir	

Nombre de piétons traversant pour chaque phase du cycle de feux, densité de trafic et allure de traversée

* temps de dégagement des véhicules (en fonction du plan de feux du site étudié)

Afin de pouvoir comparer les différentes conditions de traversée des piétons, l’indication de la couleur de la figurine piéton au moment de traverser sera accolée en indice au nom de chacune des variables concernées : « rouge » indique que les usagers interviewés ont traversé sur le passage piétons lors de la figurine piéton rouge, et « vert » indique que ces usagers ont traversé sur le passage piétons lors de la figurine piéton verte.

I.1.2 Les comptages des flux véhicules

Les véhicules franchissant chacune des traversées étudiées sont comptabilisés en fonction de leur catégorie : véhicules particuliers + véhicules utilitaires ayant un PTAC inférieur à 3,5 tonnes ; poids lourds + bus + cars ; deux-roues motorisés ; vélos + Vélib’. La couleur du feu tricolore au moment où le véhicule franchit le passage piétons est également relevée. Cela permet de calculer, comme pour les piétons, un taux de respect de la règle et d’établir des comparaisons en fonction de la typologie du site étudié (Fig. 3).

Figure 3. Grille de comptage des flux de véhicules

Phases du cycle de feux	
Vert piétons/ Rouge véhicules	
Rouge Piétons	Rouge véhicules
	Vert véhicules
	Rouge véhicules*

Nombre de véhicules franchissant le passage piétons pour chaque phase du cycle de feux, par catégorie de véhicule

* temps de dégagement des véhicules (en fonction du plan de feux du site étudié)

Le taux de respect de la signalisation tricolore par les véhicules sera noté « Trespect » dans l’ensemble du document. Il correspond à la part des véhicules ayant franchi le passage piétons au feu tricolore vert. Selon le site, le sens de progression des véhicules sera indiqué en indice : E-O : les véhicules se déplacent d’est en ouest. O-E : les véhicules se déplacent d’ouest en est. Par exemple, « Trespect_(E-O) » correspond au taux de respect des véhicules circulant de l’est vers l’ouest.

I.1.3 L’usage réel de l’aménagement

Certains sites incitent l’usager piéton à traverser en dehors de tout aménagement dédié, c’est-à-dire hors passage piétons. Afin de comprendre l’usage réel que font les piétons de l’aménagement proposé, et, par la même, leurs besoins de mobilité à cet endroit précis, leurs trajectoires sont repérées durant une heure sur le plan du site étudié. Ces observations sont réalisées en même temps que les comptages matinaux. Elles sont à comparer avec l’offre de cheminement que propose l’aménagement afin de mettre en évidence des écarts entre le réel et le prescrit, écarts sources de dysfonctionnements et donc d’insécurité routière.

Afin de pouvoir comparer les différentes conditions de traversée des piétons, comme pour l’indication de la couleur de la figurine piéton au moment de traverser, la notion « horsPP » sera accolée en indice au nom de chacune des variables concernées pour les usagers ayant traversé hors de tout aménagement dédié.

I.2. Les comportements rapportés

Dans le but de comprendre les motivations et les prises de décision des usagers piétons lorsqu'ils effectuent une tâche de traversée (sur ou hors passage piétons), une enquête qualitative a été élaborée. Elle se déroule en deux parties. Tout d'abord, les usagers traversant sur les sites d'étude (sur ou hors passage piétons) sont interviewés afin de connaître leur ressenti sur l'espace emprunté et les indices de l'environnement utilisés dans leurs choix de traversée (lieu et moment). Ensuite, une enquête plus approfondie est réalisée auprès des usagers volontaires afin de mettre en regard le contexte des espaces publics au plan des configurations spatiales et de l'ergonomie avec l'expérience, le vécu et les pratiques sociales déployées dans ces espaces. Cette seconde partie est utilisée dans la phase de caractérisation de l'espace.

Seule la première partie est présentée dans ce rapport. Elle a pour objectif de déterminer les perceptions liées à la traversée effectuée, ainsi que les modalités de réalisation de celle-ci. Le questionnaire, administré en micro-trottoir, lorsque les usagers piétons ont fini de traverser, se compose de cinq parties.

I.2.1 La perception de la traversée

La perception qu'ont les piétons de la traversée peut être évaluée par attribution d'une note de facilité et de dangerosité. En effet, chaque piéton interviewé a dû noter, sur une échelle de 1 à 10, s'il a trouvé la traversée « très facile » (1) ou « très difficile » (10), et s'il l'a jugée « pas du tout dangereuse » (1) ou « très dangereuse » (10). L'échelle des notes permet de nuancer le jugement.

Les notes de facilité et de dangerosité seront notées respectivement « f » et « d » dans l'ensemble du document.

I.2.2 Les choix de traversée/er

La partie la plus importante concerne la compréhension des choix de traversées et de traverser. Cette partie comporte deux types de questions : des questions génériques à tous les sites, et des questions spécifiques à la problématique de chacun des sites étudiés.

Les questions génériques à tous les sites vont permettre de mettre en évidence quels sont les éléments de l'environnement qui ont été pris en compte par le piéton pour faire le choix de traverser, où il a regardé avant de traverser et quel est l'élément le plus important qui lui a fait prendre la décision de traverser. Le choix de la traversée elle-même (tel passage piétons plutôt qu'un autre, ou hors aménagement) apporte des éléments intéressants quant à la façon dont l'utilisateur dispose de l'espace. Pour ce faire, il lui sera demandé pourquoi il a choisi de traverser à cet endroit en particulier.

Les questions liées aux sites permettent de mettre en évidence certains dysfonctionnements de l'espace. Par exemple, elles permettront de comprendre pourquoi les piétons traversent en deux temps en utilisant l'extrémité du couloir bus comme refuge ou si le fait de ressentir une pression piétonne sur un refuge les incite à traverser. À chaque fois, il leur sera demandé s'ils ressentent un danger dans cette situation, et si ce danger les incite à transgresser la règle en finissant leur traversée au plus vite. Pour les traversées hors de tout aménagement, elles permettront de faire ressortir le rôle des îlots qui ont pour but de canaliser le trafic au milieu des voiries étendues.

I.2.3 Habitude du site et tâche de déplacement

Afin de mettre en évidence des problèmes de lisibilité et de compréhension de l'espace public, ou d'adaptation des stratégies de déplacements à l'espace public, il a été demandé à chaque piéton interviewé à quelle fréquence il effectue la traversée qu'il vient de réaliser, s'il habite l'Île de France ou en province/à l'étranger et s'il venait ou allait utiliser les transports en commun. Cette recherche étant basée sur les zones d'intermodalité, le fait de savoir s'il vient ou va utiliser les transports en commun permet d'identifier dans quel schéma de déplacement se trouve le piéton (orienté tâche de déplacement ou expérience physique et sensorielle de l'espace). Croisée avec l'habitude du site, cette variable permettra de répondre à la problématique : incompréhension de l'espace ou stratégie de déplacement ?

I.2.4 Le comportement observé lors de la traversée

Pour chaque usager interviewé, l'enquêteur a codé son comportement de traversée en évaluant sa vitesse de traversée (lente, normale, rapide, accélère), ainsi que la densité du trafic face auquel il a traversé (nul, fluide, dense, quasi à l'arrêt, à l'arrêt au feu). Enfin, élément important lorsque la traversée s'est effectuée sur le passage piétons, la couleur de la figurine piéton durant la traversée a été relevée.

I.2.5 Signalétique

De manière classique, une partie signalétique caractérisant l'utilisateur interviewé complète le questionnaire. Elle permet de connaître son sexe, son âge et ses facteurs d'encombrement (bagages, poussette, enfants, etc.). Autant de données qui permettent de comparer des sous-populations d'utilisateur.

I.3. L'entretien approfondi

Il a été demandé à chaque piéton interviewé s'il était volontaire pour participer à une enquête approfondie sur les comportements dans l'espace public urbain. Cela a permis au bureau de recherches en sociologie 6T de procéder à des entretiens plus approfondis afin de concevoir une typologie des comportements piétons (Tab. 1). Les critères pris en compte dans l'élaboration de cette typologie ont été le respect de la signalisation et du code de la route, le sentiment de sécurité dans l'espace étudié, la représentation du déplacement à pied, la responsabilité du piéton envers sa propre sécurité, et le passage du « code réseau » au « code ville ». Cette deuxième partie est partiellement reprise dans la présentation des résultats ci-après. Elle est détaillée dans un rapport connexe^A.

I.3.1 Critères d'élaboration des typologies de comportement

I.3.1.1 Le respect de la signalisation et du code de la route

Est-ce que le piéton enfonce la signalisation au moment de la traversée de la chaussée ? De quelle couleur est la figurine piéton lorsqu'il traverse ? Est-ce qu'il traverse hors passage piétons ?

I.3.1.2 Le sentiment de sécurité

Est-ce que le piéton se sent en sécurité ou non lors de ses déplacements ? En général ? Sur l'espace étudié ?

I.3.1.3 La dimension de la marche

Comment le piéton sollicite-t-il la dimension de la marche dans ses déplacements ? Est-ce qu'il pratique la marche davantage comme un mode de déplacement ou comme une expérience physique et sensorielle ? Bien que ces deux dimensions soient présentes pour tous les usagers, l'une ou l'autre prédomine.

- La marche dans sa dimension « mode de déplacement » désigne « l'action de marcher, le comportement, la gestuelle au sens strict ». La performance de la marche est ici visée. Les usagers que l'on retrouve dans cette catégorie se déplacent dans le seul objectif d'atteindre leur point d'arrivée. Ils sont concentrés sur leur déplacement. En dehors des moyens proposés par l'environnement pour atteindre leur objectif, ils ne sont pas en interaction avec le territoire. Ils ne se laissent pas distraire par les aménités, l'animation et les autres points d'attractivité de la ville.
- La marche dans sa dimension « expérience physique et sensorielle » désigne son aspect multisensoriel. On s'intéresse aux perceptions qu'a le piéton de son environnement et à la manière dont celles-ci influencent ses déplacements. Les usagers que l'on retrouve dans cette catégorie sont en interaction avec le territoire. Ils utilisent les indices fournis par l'environnement pour se déplacer mais se laissent également distraire par l'animation de l'espace public.

1.3.1.4 La responsabilité du piéton envers sa propre sécurité

Le piéton fait-il confiance à la signalisation et aux autres usagers pour garantir sa sécurité ?

Certains piétons délèguent totalement leur sécurité à la signalisation et estiment que tant qu'ils la respectent ils ne sont pas en danger. Implicitement, ils considèrent que les autres usagers seront eux aussi respectueux des règles de circulation. Ils sont « victimes » de l'insécurité routière. D'autres piétons ne font confiance ni à la signalisation ni aux autres usagers pour assurer la sécurité de leurs déplacements. Au-delà de la signalisation, ils préfèrent effectuer eux-mêmes un contrôle pour évaluer si la situation est sécuritaire pour eux et envisager une traversée de la chaussée. Ils se sentent « responsables » de leur propre sécurité.

1.3.1.5 Le passage du « code réseau » au « code ville »

Dans le réseau, l'utilisateur des transports en commun se laisse guider par une signalisation omniprésente et n'a pas besoin de s'orienter. En revanche, quand il arrive dans l'espace ville, la signalisation, qui lui est dédiée, est plus rare. Il doit donc s'orienter en s'aidant des éléments de son environnement pour trouver des repères. La transition entre ces deux espaces représente donc une rupture perçue différemment en fonction des individus.

Trois types de comportements ont été identifiés. Une première catégorie d'utilisateurs gère la transition avec facilité et n'est pas désorientée. Les piétons ressentent une continuité dans leurs repères car ils maîtrisent le code réseau, le code ville et savent passer de l'un à l'autre sans difficulté. Ils s'adaptent à la rupture. Une deuxième catégorie d'utilisateurs, qui ne maîtrise que le code réseau, ne fait pas la transition entre le réseau et la ville. A l'émergence du métro, le piéton continue à se laisser guider par la signalisation sans se saisir des autres éléments de la ville pour se repérer. Ainsi il refuse la rupture. Une troisième catégorie d'utilisateurs regroupe ceux qui ne voient pas la rupture, qui y sont indifférents, car leur attention est captée par autre chose (leurs pensées, la musique de leur baladeur, l'animation de l'espace public, etc.).

1.3.2 Les familles de comportements

D'après les critères énoncés ci-dessus, trois grandes familles de comportements ont été repérées : l'utilisateur qui se met en danger inconsciemment, l'utilisateur qui se met en danger consciemment et l'utilisateur respectueux de la signalisation et du Code de la Route. Chacune se divise en deux sous types d'utilisateurs qui seront détaillés dans la partie suivante (Tab. 1).

Tableau 1. Typologies de comportements piétons

Familles	Types	Critères				
		respect de la signalisation	sentiment de sécurité	dimension de la marche	responsabilité du piéton envers sa propre sécurité	passage du "code réseau" au "code ville"
Mise en danger inconsciente	le distrait	infraction	sécurité	expérience physique et sensorielle	victime	indifférent à la rupture
	le solitaire			mode de déplacement		
Mise en danger consciente	l'opportuniste	infraction	insécurité	expérience physique et sensorielle	responsable	s'adapte à la rupture
	le connaisseur		sécurité			
Respect de la signalisation et du Code de la Route	le méfiant	respect	insécurité	mode de déplacement	responsable	refuse la rupture
	le confiant		sécurité		victime	

1.3.3 Détails des types de comportements piétons

Ci-après sont décrites les familles de comportements définies, ainsi que le détail de chacun des types de comportements des piétons. Deux types d'utilisateurs ont été identifiés par famille.

1.3.3.1 L'utilisateur qui se met en danger inconsciemment

Certaines personnes interrogées ne se mettent pas en danger consciemment. Leur attention n'est pas portée sur la sécurité mais sur « l'environnement », ou sur eux-mêmes. Certains vont « fixer » leur attention sur les publicités, les commerces, les différentes occupations de l'espace public, voire les autres usagers, d'autres vont s'enfermer dans leurs pensées. Ainsi, en marchant, ces personnes ont tendance à négliger le danger. Et, si elles enfreignent la signalisation, ce n'est pas par désir d'aller plus vite ni par sentiment de sécurité, mais plutôt par manque de vigilance. Elles n'ont pas conscience du danger que leurs comportements peuvent représenter pour elles-

mêmes ou pour les autres. Il peut leur arriver de traverser au feu piéton rouge ou de suivre le mouvement de foule sans vérifier si la réglementation l'autorise, ou tout simplement ce qui se passe autour.

- Le distrait :

Il aime se déplacer en ville pour profiter des aménités et se laisser distraire par tout ce qui se passe autour de lui. Se sentant en sécurité dans l'espace public, il n'est pas concentré sur son déplacement et peut prendre des risques sans s'en rendre compte. Plus il y a d'expériences physiques et sensorielles (aménités et points d'attrait), plus il prend de risques. La dimension « mode de déplacement » n'est pas sa priorité mais c'est celle d'« expérience physique et sensorielle » qui lui importe. Il est à l'aise partout et ne ressent pas la rupture au moment du passage entre code réseau et code ville car il ne distingue pas forcément quand il est dans l'un ou dans l'autre. Enfin, s'il ne se sent pas en danger, il se considère comme une victime de l'insécurité routière, mais aussi de sa propre sécurité.

- Le solitaire :

Quand il se déplace, il est renfermé sur lui-même et pas du tout réceptif à son environnement. Il ne s'intéresse pas à ce qui se passe autour de lui. Il peut donc enfreindre la signalisation et se mettre en danger sans s'en rendre compte car sa vigilance est très limitée. Habitué à son trajet, il le connaît par cœur. Quand il effectue un déplacement inconnu, il peut avoir un comportement piéton très dangereux car il se considère comme seul dans l'espace public. Comme le distrait, il ne perçoit pas la rupture entre l'espace réseau et l'espace ville car il n'y prête pas attention. Pour lui, la marche est uniquement un mode de déplacement. Il ne se sent pas en danger dans l'espace public et ne pense pas devoir veiller à sa sécurité, ce qui en fait une victime de l'insécurité routière.

I.3.3.2 L'utilisateur qui se met en danger consciemment

Certaines personnes interrogées sont conscientes qu'elles enfreignent la signalisation et peuvent même le justifier. Elles pensent pouvoir juger de la pertinence d'une signalisation et du moment idéal pour l'enfreindre en toute sécurité.

- L'opportuniste :

Il n'enfreint pas la signalisation de manière habituelle mais uniquement quand il estime que des conditions suffisamment sécuritaires sont réunies « à l'instant T ». Certains éléments de son environnement lui permettent de qualifier la situation de sécuritaire et donc de décider seul quand il peut traverser, sans forcément respecter la signalisation. La marche dans sa dimension physique et sensorielle est donc primordiale pour lui. Il acquiert des référentiels génériques (absence de véhicules à l'approche, présence d'un terre-plein central, bonne visibilité, etc.) qu'il applique où qu'il soit, en remplacement de la signalisation. Ne faisant confiance ni à la signalisation ni aux autres, il n'a pas un sentiment de sécurité et, par voie de conséquence, ne compte que sur lui pour assurer sa propre sécurité. Enfin, il différencie le code ville du code réseau, et sait quand il est dans l'un ou dans l'autre. Autrement dit, il gère la rupture avec facilité car il maîtrise les deux codes.

- Le connaisseur :

Il enfreint la signalisation uniquement dans les lieux qu'il connaît bien parce qu'il a l'habitude d'y passer. Dans ces espaces, il a l'impression d'avoir une certaine maîtrise du territoire. Il se sent donc en sécurité et peut y jouer avec tous les codes (le code réseau, le code ville, voire le Code de la Route – il sait jouer par exemple avec l'onde verte des feux piétons). Sa bonne connaissance du lieu lui permet d'être en interaction avec son environnement. Il sait utiliser l'espace public et les aménités présentes. Il est donc principalement dans la dimension « expérience physique et sensorielle » de la marche. Evaluant lui-même les moments où il peut enfreindre la signalisation, il se sent responsable de sa sécurité. Il différencie le code ville du code réseau et sait quand il est dans l'un ou dans l'autre. Il gère la rupture avec facilité car il les maîtrise les deux codes.

I.3.3.3 L'utilisateur qui respecte la signalisation et le code de la route

Ces usagers sont concentrés sur leur déplacement et leur sécurité et sont peu réceptifs à leur environnement. Où qu'ils soient, ils se déplacent toujours de la même manière, c'est-à-dire en respectant la signalisation et le Code de la Route.

- Le confiant :

Parce qu'il n'enfreint jamais la signalisation, il se sent toujours en sécurité, quel que soit l'endroit où il se trouve. Il fait confiance à la signalisation, au Code de la Route, mais également aux autres car il estime que, s'il respecte la réglementation, il ne court aucun risque. Il est donc victime de l'insécurité routière. Pour lui, la marche est avant tout un mode de déplacement. Où qu'il soit, il navigue grâce au code réseau et annule donc la rupture entre espace réseau et espace ville.

- Le méfiant :

Il n'enfreint jamais la signalisation mais se sent toujours en insécurité où qu'il soit. Il ne fait confiance ni à la signalisation, ni aux autres, et considère que le seul respect de la signalisation est insuffisant pour être en sécurité. Il est donc responsable de sa sécurité car, au-delà de la signalisation, il peut lui-même vérifier la dangerosité de la situation. Comme il ne se sent fondamentalement pas à l'aise dans la ville, pour lui, la marche n'est qu'un mode de déplacement et non une expérience physique et sensorielle. Il n'utilise que le code réseau et annule ainsi la rupture entre l'espace ville et l'espace réseau.

I.4. L'analyse de l'accidentologie

A l'aide des informations fournies par les forces de police, la Mairie de Paris est capable de scénariser les accidents qui se produisent sur son territoire et de les regrouper. Ces scénarios types d'accident sont conçus à partir de la manœuvre effectuée par l'utilisateur au moment de l'accident (Tab.2) : le véhicule a tourné à gauche, le piéton traversait hors passage piétons, etc. Ces scénarios permettent, entre autres, de mettre en évidence : un dysfonctionnement de l'aménagement (exemple : mauvaise visibilité d'un feu tricolore) ; un problème comportemental récurrent (exemple : absence de clignotant pour signaler un changement de direction) ; ou encore un problème comportemental favorisé par l'aménagement (exemple : opportunité pour un usager de deux-roues motorisé d'emprunter une voie de bus à contresens pour dépasser plus facilement les files de circulation générale).

Tableau 2. Extrait de la grille de scénarios d'accident impliquant au moins un piéton

P2.	Le piéton traverse sur le passage piétons au feu piéton rouge.	P2.1	Le piéton se faufile entre les véhicules quasiment arrêtés (circulation congestionnée).	P2.11	Le piéton est masqué.	P2.111	Le véhicule circule dans le couloir de bus.
						P2.112	Le véhicule circule dans la circulation générale.
						P2.113	Le véhicule qui percute le piéton est en train de doubler ou de remonter la file de circulation.
				P2.12	Le piéton n'est pas masqué.	P2.121	Le véhicule circule dans le couloir de bus.
						P2.122	Le véhicule circule dans la circulation générale.

Malheureusement, le contenu des procès-verbaux n'a pas toujours permis de classer les usagers impliqués dans les typologies développées par le bureau de recherches en sociologie 6T. Cette analyse ne sera pas de la même qualité selon le site étudié puisqu'elle dépend de la nature des accidents recensés, et surtout de la richesse d'information contenue dans les procès verbaux d'accidents à disposition.

I.5. Les sites étudiés

Les critères de choix retenus pour sélectionner les sites d'étude sont en tout premier lieu : une forte présence piétonne, une diversité des comportements de traversée, ainsi qu'une complexité des traversées réalisables. Ces sites ne sont pas forcément accidentogènes, c'est plutôt la diversité des usages qui importait dans leur choix. Cette recherche étant en partie orientée sur les zones d'intermodalité, chacun des sites retenus présente cette problématique.

Les quatre sites parisiens étudiés sont :

- La place Charles Garnier (Paris 9ème) par laquelle passe la rue Auber qui est en sens unique avec une voie de bus à contresens. Elle est très fréquentée par les touristes et présente deux passages piétons opposés, qui permettent de traverser la rue Auber, de part et d'autre de la rue Scribe : l'un en entrée de carrefour pour la circulation générale et donc en sortie de carrefour pour la voie de bus à contresens, et l'autre en sortie de carrefour pour la circulation générale et donc en entrée de carrefour pour la voie de bus à contresens. Cette seconde traversée est par ailleurs sujette à du trafic de façon permanente du fait des véhicules qui viennent de la rue Scribe et qui souhaitent rejoindre la place de l'Opéra via la rue Auber.
- La Place de la Porte de Pantin (Paris 19ème) est une zone très autoroutière située entre Paris et Pantin et sera un haut lieu d'intermodalité à la mise en service du Tramway des Maréchaux Est.
- La place Balard (Paris 15ème) a été réaménagée suite à la mise en service du Tramway des Maréchaux Sud et est un espace tant de vie que de travail. Elle est desservie par une station de tramway très fréquentée.
- La place du 18 juin 1940 (Paris 15ème), située au pied de la Tour Montparnasse, est à la fois un espace très dense en terme de multimodalité, une zone touristique, et un point d'entrée et de sortie de Paris via les transports ferrés.

I.5.1 Place du 18 juin 1940

La place du 18 juin 1940 (Fig. 4) est un grand espace (environ 1,4 hectare) qui procure à l'usager une impression de foisonnement (visuel, de mouvements, d'activités, de populations, etc.). En effet, le quartier de la Tour Montparnasse est un lieu central, un pôle d'attractivité de la capitale où sont implantés de nombreux équipements, monuments, lieux de loisirs et de détente qui attirent des flux importants de populations extérieures au quartier. Le centre commercial, la Tour Montparnasse, la rue de Rennes, les nombreux cinémas, la gare Montparnasse attirent à la fois des touristes français ou étrangers, des parisiens du quartier ou extérieurs, des passants ou des habitués (pour des raisons de logement, de loisir ou de travail), etc.

Important nœud de transports, de nombreux modes s'y croisent (piétons, vélos, métro, bus, trains, etc.). Principalement dédiée à la circulation automobile, les véhicules motorisés, en nombre, y débouchent de tous côtés. La complexité de la circulation (nombreuses voies et alternance des sens de circulation) met le piéton dans une situation inconfortable et l'amène à avoir une attention constante sur son déplacement. Gros pôle d'échanges, la station en souterrain est également complexe et très étendue. Quatre lignes de métro se croisent à Montparnasse. La station Montparnasse Bienvenue compte sept sorties dont quatre sur la place du 18 juin 1940. Nombreux sont les usagers qui s'y perdent.

Mais au regard des équipements et commerces localisés tout autour de l'espace central routier, on voit qu'elle est aussi un lieu de destination. Élément de premier plan pour faire de la place du 18 juin 1940 un lieu de destination, le centre commercial n'est pas le seul à attirer les foules. En effet, outre la forte activité de bureaux, la place accueille de nombreux bars, restaurants et autres brasseries mais aussi trois grands cinémas. L'animation principale de la place est donc le fait d'usagers extérieurs au quartier, attirés par la présence de commerces et d'équipements de destination dont le rayon d'attraction est largement supérieur à l'échelle du quartier. D'ailleurs, aucun petit commerce de proximité (traiteur, boulanger, primeur, etc.) n'est repéré.

Dès lors, il est clair que la place du 18 juin 1940 est, d'une part, un lieu d'attraction touristique, de loisirs, et d'autre part, un lieu de passage vers d'autres espaces. « L'hybridation » des fonctions de la place implique la présence d'une multitude d'usagers aux pratiques différentes qui vont se confronter. A la fois espace de transit et espace de destination, la place du 18 juin 1940 propose donc une hybridation des fonctions qui complique l'appropriation des aménagements par les usagers ; une appropriation fondamentale pour la sécurité des piétons en situation de déplacement.

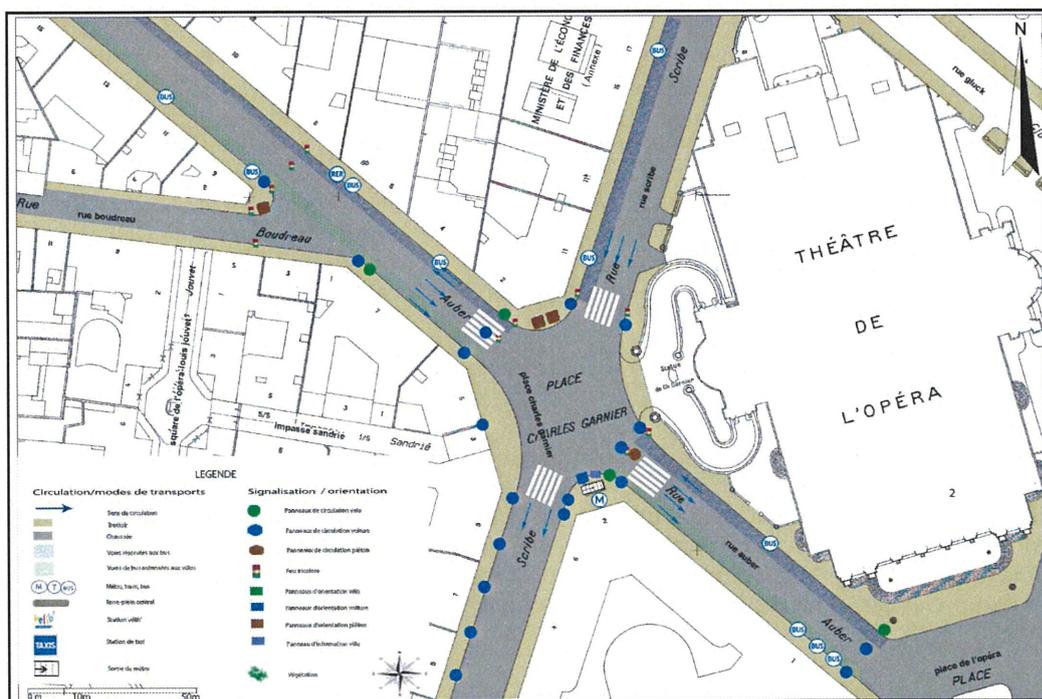
1.5.2 Place Charles Garnier

La place Charles Garnier (Fig. 6) est située dans le 9^{ème} arrondissement de Paris, au croisement de la rue Auber et de la rue Scribe. Fondamentalement liée à la circulation, elle accueille des flux de véhicules motorisés à la fois importants et diversifiés, et malgré sa superficie « routière », elle s'avère saturée. Une saturation aggravée tant par son importante desserte en transports en commun (13 lignes de bus utilisent les 10 arrêts à proximité, une ligne de métro débouche sur la place, et une gare RER est implantée rue Auber), que par sa caractéristique touristique (Opéra, Grands Magasins, boulevard Haussmann, etc.). Ainsi, haut lieu de correspondances et haut lieu touristique, la confrontation de nombreux usages et usagers (actifs, touristes, en transit, etc.) semble compliquer l'appréhension (a minima piétonne) de cette place où le tintamarre permanent des klaxons exprime bien le sentiment de confusion générale. Ainsi, sur la place Charles Garnier, les différents problèmes rencontrés par les piétons ne sont pas liés à un mélange des usages mais bien à sa principale (pour ne pas dire sa seule) fonction de transit.

La rue Auber est une voie dont la chaussée mesure 13,7m de large qui se trouve en intersection avec la rue Scribe au niveau de la place Charles Garnier. À sens unique dans le sens nord-ouest/sud-est, elle comporte trois files de circulation dont un couloir dédié aux bus et aux taxis, ainsi qu'un couloir bus en contresens, côté pair du trottoir. Séparés par une distance de 45 mètres, deux passages piétons équipés de feux tricolores, situés en amont et en aval de la place Charles Garnier, permettent aux piétons de traverser et aux véhicules de franchir le carrefour. La distance importante qui sépare ces deux passages piétons donne une impression d'espace qui, lorsque le trafic est relativement fluide, peut créer un sentiment de sécurité au piéton.

Le couloir bus à contresens est quant à lui l'objet d'une circulation importante de bus et de taxis, mais le trafic n'y a pas obligatoirement la même régularité que celui des véhicules circulant sur les autres files de la chaussée. Le piéton n'est donc pas toujours en mesure d'évaluer le risque que ce début de traversée peut présenter, le trafic étant centré sur la partie de la chaussée où circulent les véhicules.

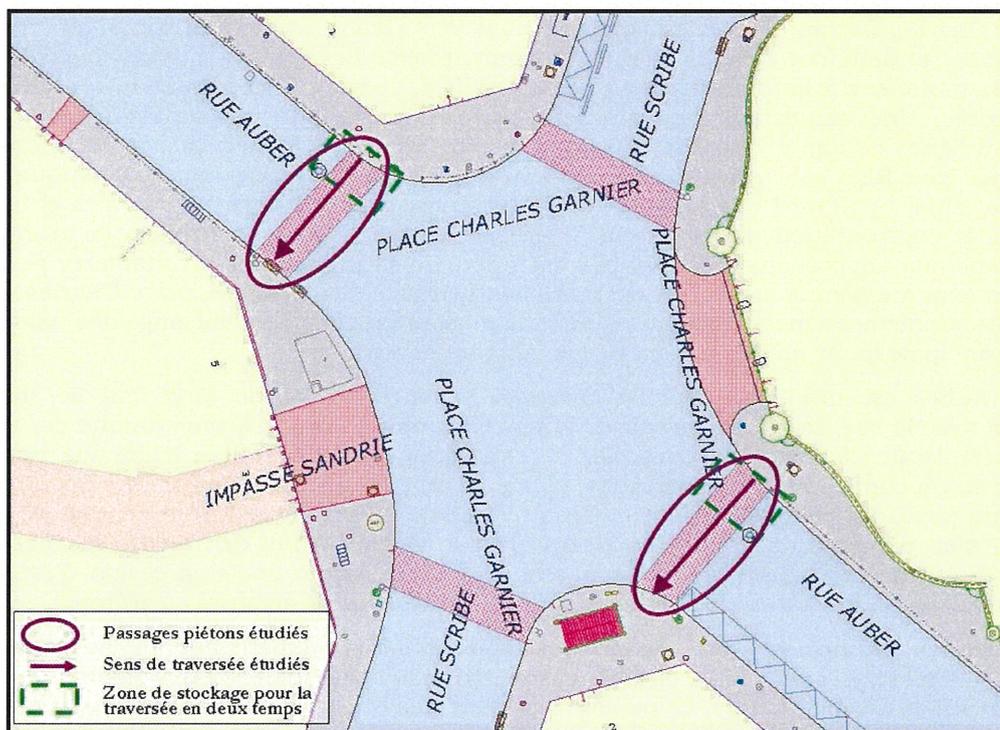
Figure 6. Plan de l'aménagement de la place Charles Garnier



Source : 6T

Deux passages piétons ont fait l'objet de cette étude (Fig. 7), et seul un sens de traversée a été pris en compte : du couloir bus en contresens vers la circulation générale. Sur ce site, la problématique est liée directement à la configuration du site. Nous avons cherché à savoir quels effets un site propre bus, et de plus à contresens, peut avoir sur les décisions de traversée des piétons et leur prise de risque.

Figure 7. Traversées étudiées sur la place Charles Garnier



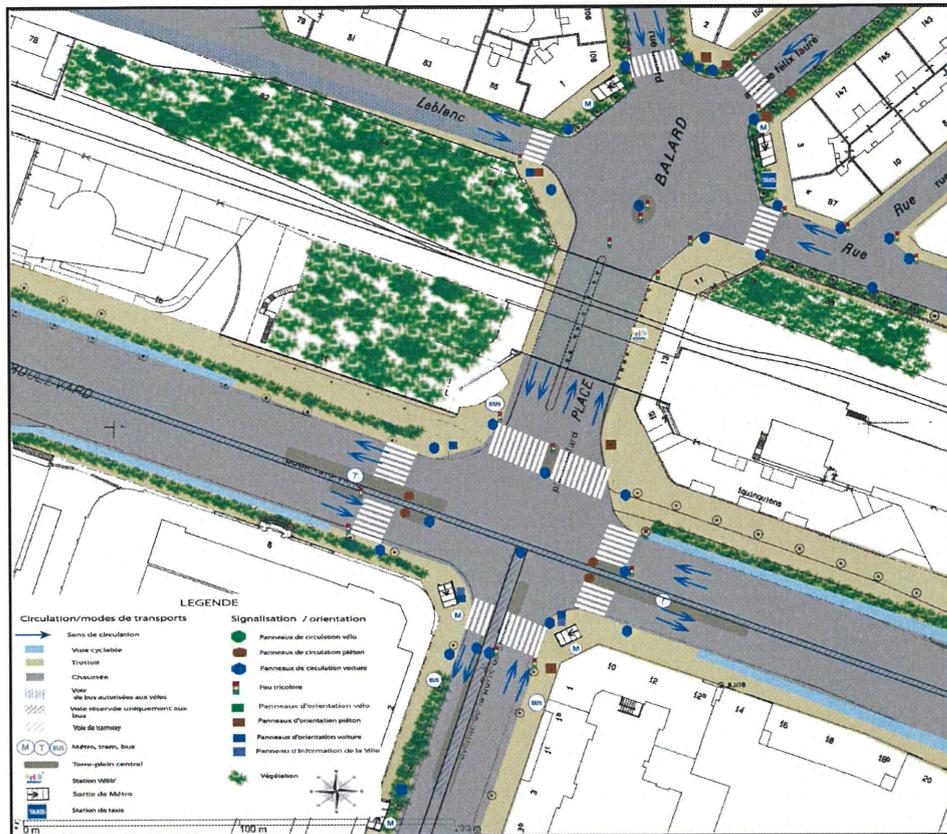
Source : Plan de voirie – Mairie de Paris

I.5.3 Place Balard

La place Balard est située dans le 15^e arrondissement de Paris (Fig. 8), à proximité du boulevard périphérique. Le passage constant de véhicules sur le site en fait un lieu de transit automobile mais aussi, du fait de la desserte tramway, de cinq lignes de bus et d'une ligne de métro, un lieu de transit tous modes. Pour autant, le transit jouxte la destination. En effet, traversée par le pont de la Petite Ceinture, la place Balard se compose de deux parties aux ambiances et aux usages différents. Un premier espace où le transit est le plus marqué (celui desservi par le tramway), et un deuxième où la destination est la plus marquée en accueillant de nombreux commerces, services et autres aménagements urbains plus spécifiques à la « flânerie ». Si globalement la place Balard ne semble pas être davantage un espace de transit que de destination, la confrontation des usages semble bien devoir être appréhendée selon cette dualité spatiale.

Si les aménagements ne facilitent pas les déplacements piétons, la place Balard a fait l'objet d'une restructuration récente avec l'arrivée du Tramway des Maréchaux Sud. Mais elle semble avoir davantage été au service du tramway que des usagers de la place. À trop travailler sur les modes et les espaces, on en oublie les usages et, en l'occurrence, les usagers qui viennent et qui sortent du tramway. À ce titre, le passage du « Côté tram » au « Côté Commerces » en est caractéristique. S'effectuant sous le pont de la Petite Ceinture, il est pour le moins très peu accueillant. Malgré l'implantation d'une station Vélib', peu visible, il s'avère délaissé, sombre, sale, placardé d'affiches. Bref, au mieux, c'est un sas qui signale à l'usager le passage dans un autre monde, mais en rien un trait d'union entre deux espaces d'une même place.

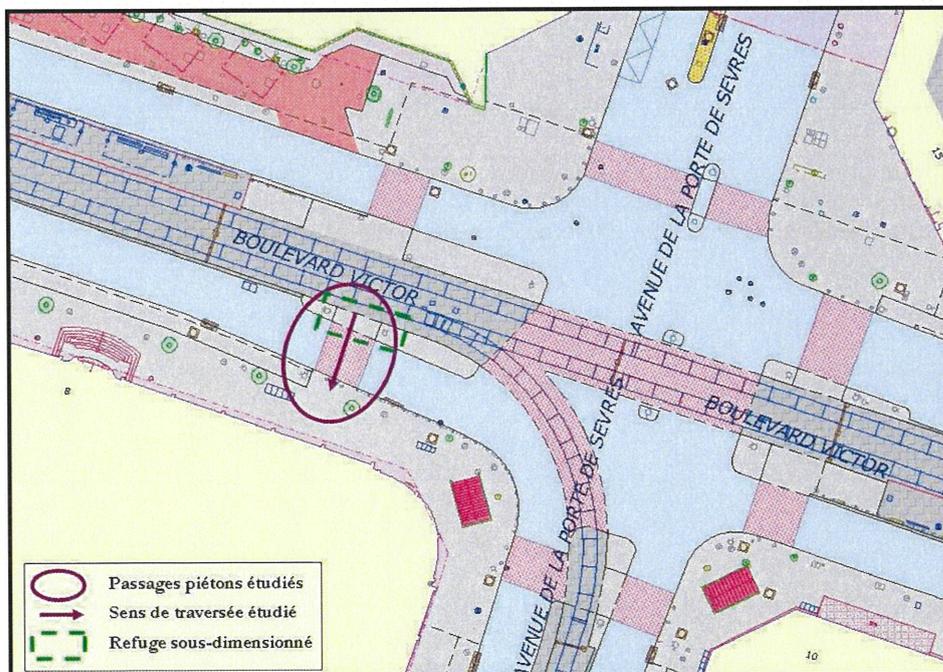
Figure 8. Plan de l'aménagement de la place Balard



Source : 6T

Seule la traversée entre la plate-forme du tramway et le trottoir côté sud a été étudiée (Fig. 9). Bien que dimensionné selon les recommandations en vigueur, le refuge ne semble pas adapté au trafic piéton l'empruntant. L'effet de la taille de ce refuge sur le comportement des piétons lors de cette traversée a été analysé.

Figure 9. Traversée étudiée sur la place Balard



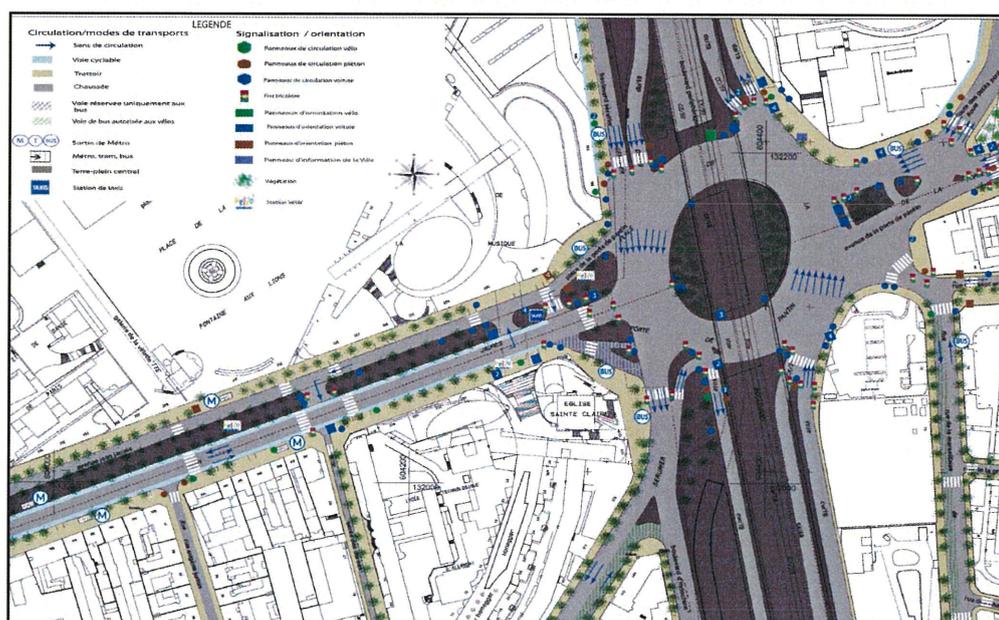
Source : Plan de voirie – Mairie de Paris

I.5.4 Place de la Porte de Pantin

Située dans le 19^{ème} arrondissement de Paris, la place de la Porte de Pantin (Fig. 10) est un grand espace essentiellement dédié à la circulation automobile dont la morphologie monumentale marque une frontière urbaine. D'une part, outre des aménagements piétons réduits au strict minimum, c'est un lieu d'entrée et de sortie du boulevard périphérique qui accueille toute une série de voies souterraines, aériennes, de bretelles de circulation, ainsi qu'un grand rond point. D'autre part, s'il assure la transition entre le boulevard périphérique et les voies de circulation urbaines classiques, la superstructure (véritable coupure visuelle) qui le matérialise délimite clairement la frontière communale entre la ville de Paris et la ville de Pantin. Pour autant, cette « suprématie » automobile contraste fortement avec l'organisation des avenues la jouxtant où sont implantées de nombreuses aménités urbaines. Un contraste peut-être déconcertant pour un piéton qui passe d'un espace à l'autre

L'espace de la place de la Porte de Pantin se caractérise donc par l'absence d'aménités urbaines, de points d'attractivité immédiate (ni commerces, ni services etc.), tout juste un banc et des arrêts de bus perdus face à l'emprise automobile. Pour le piéton, l'appropriation de la Place de la Porte de Pantin est donc difficile, il y trouve péniblement sa place.

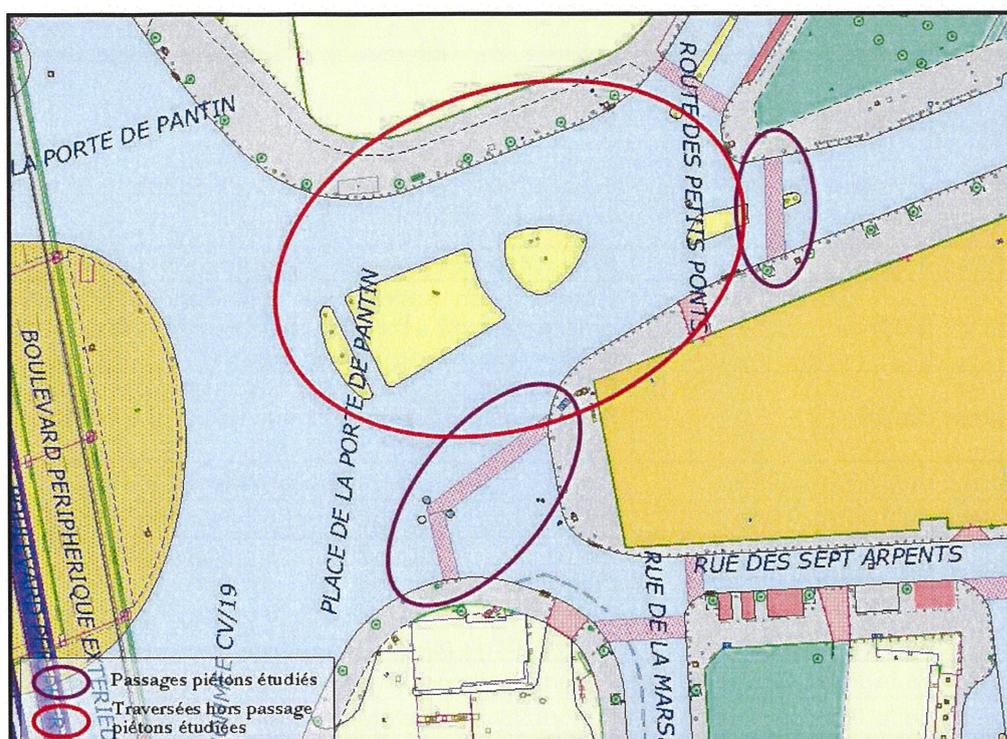
Figure 10. Plan de l'aménagement de la place de la Porte de Pantin



Source : 6T

L'étude a pour objectif de mettre en évidence un potentiel effet des terre-pleins centraux sur le choix des cheminements piétons. Les traversées étudiées (Fig. 11) sont toutes différentes dans leur configuration : entrée et sortie de carrefour, trafic arrivant de face et de biais.

Figure 11. Traversées étudiées sur la place de la Porte de Pantin



Source : Plan de voirie – Mairie de Paris

I.6. Plan d'expérimentation

Les comptages permettant d'évaluer le flux de véhicules et le respect de la figurine piéton ont été réalisés le jeudi 11 juin 2009 de 8h30 à 09h30 et de 17h00 à 18h00 sur les places de la Porte de Pantin, Balard et du 18 juin 1940. Ils ont été réalisés, aux mêmes horaires, le jeudi 1^{er} octobre 2009 sur la place Charles Garnier, la voie de bus à contresens étant en travaux le jeudi 11 juin 2009.

Les observations concernant l'usage réel de l'aménagement ont été réalisées sur les places de la Porte de Pantin et du 18 juin 1940. Les trajectoires de piétons traversant hors de tout aménagement dédié ont été relevées sur le plan du site de 8h30 à 9h30 le même jour que les comptages.

Les micro-trottoirs (AI) ont également eu lieu le même jour que les comptages et observations. Ils ont débuté à 8h30 et se sont terminés quand le nombre d'interviews à réaliser était atteint. 713 usagers ont été interviewés : 156 sur la place Charles Garnier (62 ayant traversé sur le passage piétons Est, 94 sur le passage piétons Ouest), 150 sur la place Balard (dont 62 ont dû patienter sur le refuge surfréquenté avant de traverser), 253 sur la place du 18 juin 1940 (150 ayant traversé sur le passage piétons Ouest, 103 hors aménagement), et 154 sur la place de la Porte de Pantin (100 ayant traversé sur les passages piétons étudiés, 54 hors aménagement).

II. Analyse comparée des sites étudiés

II.1. Préambule

Pour une meilleure lisibilité des tableaux de résultats, chaque population de piétons interviewés sera identifiée de la façon suivante dans cette partie :

Sigles	Sites d'étude	Caractéristiques de la population étudiée
BR	place Balard	Piétons ayant traversé sur le passage piétons étudié mais ayant dû attendre alors que le refuge était surfréquenté avant de traverser
BS	place Balard	Piétons ayant traversé sur le passage piétons étudié et n'ayant pas dû attendre sur un refuge surfréquenté avant de traverser
M_{Hpp}	place du 18 juin 1940	Piétons ayant traversé hors passage piétons
M_{Spp}	place du 18 juin 1940	Piétons ayant traversé sur le passage piétons étudié
GE	place Charles Garnier	Piétons ayant traversé sur le passage piétons situé à l'est de la place
GO	place Charles Garnier	Piétons ayant traversé sur le passage piétons situé à l'ouest de la place
P_{Hpp}	place de la Porte de Pantin	Piétons ayant traversé hors passage piétons
P_{Spp}	place de la Porte de Pantin	Piétons ayant traversé sur les passage piétons étudiés

II.2. Les comportements observés

Tous les passages piétons étudiés sont équipés de feux de signalisation à destination des piétons. Le tableau 3 indique que ces passages ne sont pas respectés dans les mêmes proportions par les usagers piétons, et le taux de respect de certaines traversées diffère même entre le matin et le soir.

Tableau 3. Taux de respect de la règle par les usagers piétons

Taux de respect de la figurine piéton	BR	BS	M_{Spp}	GE	GO	P_{Spp}	Tous sites
Matin	23,7%	74,2%	84,4%	57,8%	67,2%	33,3%	56,8%
Soir	70,8%	66,3%	92,4%	36,4%	67,8%	29,6%	60,6%
Total	50,0%	72,6%	88,4%	47,1%	67,5%	31,4%	59,5%

Le tableau 4 donne des informations sur le taux de respect du passage piétons étudié par les usagers véhiculés (véhicules légers et particuliers, poids lourds, bus et cars, deux-roues motorisés, vélos). Ces traversées ne sont pas respectées dans les mêmes proportions par les usagers véhiculés. L'analyse détaillée par site permettra de mettre en évidence des différences en fonction de la typologie de la traversée (entrée ou sortie de carrefour) et de la temporalité (matin ou soir).

Tableau 4. Taux de respect du passage piétons par les usagers véhiculés

Taux de franchissement du passage piétons au feu tricolore vert	B	M	G*	P	Tous sites
Matin	97,5%	87,3%	97,2%	93,9%	93,2%
Soir	99,0%	87,4%	91,7%	92,1%	91,8%
Total	98,2%	87,4%	94,5%	93,0%	92,5%

* Pour l'étude de la place Charles Garnier, les comptages des véhicules n'ont été réalisés qu'au niveau du passage piétons situés à l'ouest de la place.

II.3. Les comportements rapportés

II.3.1 La perception de la traversée

II.3.1.1 La facilité de la traversée réalisée

Le tableau 5 indique que les piétons interviewés n'ont pas attribué pas la même note de facilité en fonction de la traversée effectuée¹. Dans l'ensemble, les traversées étudiées ont été jugées moyennement faciles (moyenne = 4,5, médiane = 4,0). Les usagers ont bien utilisé le panel des notes à leur disposition pour nuancer leur jugement. Pour rappel, ils devaient attribuer une note entre 1 (très facile) et 10 (très difficile) à la traversée qu'ils venaient d'effectuer. Il ressort que les traversées sur passage piétons ont été perçues comme moyennement faciles à faciles (notes inférieures à 5/10), tandis que les traversées hors passage piétons se sont avérées plutôt difficiles pour ce qui est de la place du 18 juin 1940 (6,2/10), voire très difficile pour la place de la Porte de Pantin (8,1/10).

Tableau 5. Notes de facilité

	B_R	B_S	M_{HPP}	M_{SPP}	G_E	G_O	P_{HPP}	P_{SPP}	Tous sites
Moyenne	3,4	2,7	6,2	3,6	4,8	3,6	8,1	4,8	4,5
Écart-type	2,25	2,13	3,29	2,73	2,51	2,43	2,52	2,83	3,03
Médiane	3,0	2,0	7,0	2,0	5,0	2,5	8,5	5,0	4,0
Minimum	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Maximum	9,0	8,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0

II.3.1.2 La dangerosité de la traversée réalisée

Le tableau 6 montre que les piétons interviewés n'ont pas attribué pas la même note de dangerosité en fonction de la traversée effectuée². Dans l'ensemble, les traversées étudiées ont été jugées moyennement dangereuses (moyenne = 5,5, médiane = 6,0). Les usagers ont bien utilisé le panel des notes à leur disposition pour nuancer leur jugement. Bien que pour l'ensemble des traversées, les notes de dangerosité attribuées se situent entre 4,9 et 6,2/10, deux traversées sortent du lot. En effet, les piétons qui ont traversé la place Balard sans avoir dû patienter sur le refuge surfréquenté ont trouvé la traversée non dangereuse (3,6/10), tandis que ceux qui ont traversé la place de la porte de Pantin hors passage piétons l'ont trouvée très dangereuse (8,9/10).

Tableau 6. Notes de dangerosité

	B_R	B_S	M_{HPP}	M_{SPP}	G_E	G_O	P_{HPP}	P_{SPP}	Tous sites
Moyenne	4,9	3,6	6,5	5,1	6,2	5,1	8,9	5,1	5,5
Ecart-type	2,46	2,67	2,96	2,68	2,39	2,85	1,67	2,33	2,87
Médiane	5,0	3,0	7,0	5,0	7,0	5,0	10,0	5,0	6,0
Minimum	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Maximum	9,0	10,0	10,0	10,0	10,0	9,0	10,0	10,0	10,0

II.3.2 Les choix de traversée/er

II.3.2.1 Les prises d'informations visuelles

Le tableau 7 renseigne sur la localisation des prises d'informations visuelles effectuées avant de traverser. Celles-ci diffèrent en fonction du lieu de traversée³. Tout d'abord, il ressort, qu'en moyenne, la majorité des piétons (30,8%) a déclaré regarder à gauche avant de faire le choix de traverser, qui est, pour la plupart des cas de traversée, le sens de survenue du trafic. Cela leur permet d'avoir une information sur le trafic des véhicules. Puis, un piéton sur quatre (27,6%) a indiqué regarder le feu piéton avant de traverser. Ensuite, près d'un piéton sur cinq (18,6%) a déclaré regarder d'abord à droite avant de traverser, ce qui correspond au sens de survenue du trafic pour certaines traversées (place Balard et place Charles Garnier Est). Enfin, ce qui peut être inquiétant, c'est que près d'un piéton sur six a déclaré ne regarder nulle part en particulier (17,7%). Et ce sont les piétons qui traversent la place du 18 juin 1940 hors de tout aménagement qui l'ont déclaré le plus souvent (69,9%). Il faut retenir de ces résultats que près d'un piéton sur deux se fie au trafic avant de traverser.

Tableau 7. Endroits regardés avant de traverser

	B_R	B_S	M_{Hpp}	M_{Spp}	G_E	G_O	P_{Hpp}	P_{Spp}	Moyenne
A gauche	33,9%	36,4%	13,6%	4,7%	33,9%	34,0%	74,1%	16,0%	30,8%
A droite	45,2%	22,7%	8,7%	8,7%	37,1%	9,6%	3,7%	13,0%	18,6%
Devant vous	8,1%	4,5%	0,0%	1,3%	6,5%	0,0%	9,3%	8,0%	4,7%
Derrière vous	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,0%	0,3%
Le feu Piéton	8,1%	25,0%	6,8%	60,7%	19,4%	48,9%	0,0%	52,0%	27,6%
Nulle part en particulier	4,8%	11,4%	69,9%	24,7%	3,2%	7,4%	13,0%	7,0%	17,7%
NSP	0,0%	0,0%	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,0%	0,4%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	

II.3.2.2 Les éléments déclencheurs de la traversée

Les tableaux 8 et 9 nous éclairent sur les éléments de l'environnement que le piéton considère comme essentiels pour faire le choix de traverser. Ces éléments déclencheurs diffèrent d'une traversée à l'autre, et des conditions de traversée : sur⁴ ou hors⁵ passage piétons. C'est pourquoi les résultats sont présentés dans deux tableaux différents, correspondants aux conditions de traversée.

Les deux éléments majeurs qui vont déclencher l'action de traverser sur un passage piétons (Tab. 8) sont, d'une part, le fait que le feu piétons venait de passer au vert (46,5%), et, d'autre part, le fait que le trafic est à l'arrêt (27,2% des piétons).

Tableau 8. Eléments déclencheurs de la traversée sur passage piétons

	B_R	B_S	M_{Spp}	G_E	G_O	P_{Spp}	Moyenne
Les véhicules roulaient à faible allure	9,7%	8,0%	5,3%	11,3%	2,1%	3,0%	6,6%
Les véhicules étaient à l'arrêt	37,1%	27,3%	24,7%	16,1%	28,7%	29,0%	27,2%
Des piétons étaient en train de traverser	8,1%	2,3%	1,3%	9,7%	6,4%	14,0%	7,0%
Le feu pour les piétons était vert	37,1%	43,2%	62,0%	51,6%	52,1%	33,0%	46,5%
Il n'y avait pas ou peu de trafic	6,5%	18,2%	2,7%	11,3%	9,6%	12,0%	10,1%
L'attente avant que le feu Piéton passe au vert est trop longue	1,6%	1,1%	4,0%	0,0%	1,1%	8,0%	2,6%
NSP	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,0%	0,2%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	

Par ailleurs, il ressort que les piétons qui traversent hors de tout aménagement dédié (Tab. 9) choisissent de traverser en fonction de l'allure du trafic. Sur la place de la Porte de Pantin, ils le font quand les véhicules roulent à faible allure (64,8%), alors que sur la place du 18 juin 1940, ils préfèrent attendre que les véhicules soient à l'arrêt (77,7%).

Tableau 9. Eléments déclencheurs de la traversée hors passage piétons

	M_{Hpp}	P_{Hpp}	Moyenne
Les véhicules roulaient à faible allure	8,7%	64,8%	36,8%
Les véhicules étaient à l'arrêt	77,7%	29,6%	53,7%
Des piétons étaient en train de traverser	1,9%	0,0%	1,0%
Il n'y avait pas ou peu de trafic	10,7%	5,6%	8,2%
NSP	1,0%	0,0%	0,5%
Total	100%	100%	

II.3.2.3 Le choix du lieu de la traversée

Les tableaux 10 et 11 expliquent pourquoi l'utilisateur piéton a choisi de traverser à cet endroit plutôt qu'ailleurs. Ces motifs diffèrent d'une traversée à l'autre, et des conditions de traversée : sur⁶ ou hors⁷ passage piétons. Deux motifs ont été mis en exergue chez les piétons traversant sur passage piétons, un seul pour ceux traversant hors passage piétons.

Les piétons qui ont traversé sur le passage piétons (Tab. 10) peuvent être répartis en deux groupes en fonction de leur motivation quant au lieu de traversée. En effet, d'une part, bien que 34,4% d'entre eux aient choisi cette traversée parce que le feu piéton venait de passer au vert, ce sont les piétons interviewés sur les sites de, par ordre d'occurrence de la réponse, la traversée Ouest de la place Charles Garnier (69,1%), le passage piétons de la place du 18 juin 1940 (62,7%) et celui de la place de la Porte de Pantin (29,0%), qui ont le plus cité cet item. D'autre part, 34,3% de l'ensemble des piétons ayant traversé sur un passage piétons ont eux répondu qu'ils avaient choisi leur lieu de traversée parce qu'ils étaient pressés et que c'était le chemin le plus direct. Par complémentarité, on retrouve dans cette population les piétons ayant traversé sur le passage piétons situé place Balard (55,7% quand le refuge n'est pas surfréquenté, 41,9% quand il l'est), et sur la traversée Est de la place Charles Garnier (40,3%).

Dans ces conditions de traversée, les deux autres items qui ressortent sont également intéressants. Un piéton sur cinq ayant traversé sur la place Balard et la place de la Porte de Pantin a déclaré avoir choisi cette traversée pour des raisons de sécurité (« C'est la traversée où je me sens le plus en sécurité. »). Et pour ceux ayant traversé sur le passage piétons situé à l'est de la place Charles Garnier, près d'un sur quatre l'a fait par hasard (« Par hasard, c'est la première traversée que j'ai vue. »).

Tableau 10. Motifs du choix de la traversée sur passage piétons

	B_R	B_S	M_{Spp}	G_E	G_O	P_{Spp}	Moyenne
J'étais pressé et c'est le chemin le plus direct.	41,9%	55,7%	30,7%	40,3%	17,0%	20,0%	34,3%
C'est la traversée où je me sens le plus en sécurité.	19,4%	18,2%	2,0%	6,5%	9,6%	20,0%	12,6%
La traversée est moins large.	1,6%	0,0%	2,0%	4,8%	2,1%	10,0%	3,4%
Le temps d'attente avant de traverser est le plus court.	6,5%	3,4%	2,0%	3,2%	0,0%	9,0%	4,0%
Par hasard, c'est la première traversée que j'ai vue.	17,7%	12,5%	0,7%	22,6%	2,1%	12,0%	11,3%
Le feu Piéton venait de passer au vert.	12,9%	10,2%	62,7%	22,6%	69,1%	29,0%	34,4%
NSP	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	

Pour ce qui est des piétons qui ont traversé la place du 18 juin 1940 et la place de la Porte de Pantin, hors de tout aménagement dédié (Tab. 11), il est intéressant de noter que près de 50% d'entre eux l'ont fait parce qu'ils étaient pressés et que c'était le chemin le plus direct. De plus, l'îlot central faciliterait la traversée de la place de la Porte de Pantin (24,1%). Et en ce qui concerne les piétons traversant la place du 18 juin 1940 hors de tout aménagement dédié, 19,4% d'entre eux ont choisi de traverser à cet endroit car ils estimaient que c'était le chemin le plus court, et 17,5% trouvaient d'ailleurs que c'était trop compliqué de faire tout le tour.

Tableau 11. Motifs du choix de la traversée hors passage piétons

	M_{Hpp}	P_{Hpp}	Moyenne
J'étais pressé et c'est le chemin le plus direct.	47,6%	48,1%	47,9%
C'est la traversée où je me sens le plus en sécurité.	3,9%	1,9%	2,9%
Il y a l'îlot central pour faciliter la traversée.	6,8%	24,1%	15,5%
C'est le chemin le plus court pour aller de l'autre côté.	19,4%	11,1%	15,3%
C'est trop compliqué de faire tout le tour.	17,5%	13,0%	15,3%
J'étais perdu, j'ai continué sur ma lancée.	3,9%	0,0%	2,0%
NSP	1,0%	1,9%	1,5%
Total	100%	100%	

II.3.3 Habitude du site et tâche de déplacement

II.3.3.1 Habitude du site

Le tableau 12 donne des renseignements quant à l'habitude qu'ont les piétons interviewés du site étudié. Il ressort que ces sites ne sont pas fréquentés de la même manière⁸. En plus des

réponses à la question « À quelle fréquence traversez-vous à cet endroit ? », une note d'habitude du site a été calculée. Pour ce faire, le pourcentage de réponse de chaque item a été multiplié par une valeur incrémentée, comprise entre 1 et 5, correspondant à l'habitude de fréquentation du site (de 1 = « C'est la première fois » à 5 = « Plusieurs fois par jour »). La valeur de cette note met en exergue que les sites qui seraient les moins familiers aux usagers piétons interviewés seraient ceux qui sont ressentis comme les plus dangereux : les traversées hors aménagement des places du 18 juin 1940 et de la Porte de Pantin, et le passage piétons situé à l'est de la place Charles Garnier, où le flux de circulation est continu quelle que soit la couleur du feu piéton du fait de sa configuration.

Tableau 12. Habitude du site

	B_R	B_S	M_{Hpp}	M_{Spp}	G_E	G_O	P_{Hpp}	P_{Spp}	Moyenne
Note d'habitude	3,9	3,3	2,6	3,4	2,7	3,3	2,7	3,3	3,2
C'est la première fois	11,3%	22,7%	26,2%	16,0%	14,5%	7,4%	33,3%	28,0%	19,9%
Deux à trois fois par mois	9,7%	10,2%	27,2%	20,7%	41,9%	34,0%	5,6%	4,0%	19,2%
Une fois par semaine	8,1%	12,5%	13,6%	11,3%	16,1%	16,0%	16,7%	10,0%	13,0%
Pas tous les jours mais presque	19,4%	23,9%	26,2%	12,0%	12,9%	6,4%	37,0%	18,0%	19,5%
Plusieurs fois par jour	51,6%	30,7%	5,8%	39,3%	14,5%	36,2%	5,6%	39,0%	27,8%
NSP	0,0%	0,0%	1,0%	0,7%	0,0%	0,0%	1,9%	1,0%	0,6%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	

II.3.3.2 Utilisation des transports en commun

Le tableau 13 indique que les usagers interviewés sont, pour les deux tiers, utilisateurs des transports en commun, mais que l'usage des transports en commun varie d'un site à l'autre⁹. En effet, les usagers piétons qui ont davantage déclaré venir d'utiliser ou s'apprêter à utiliser les transports en commun sont ceux qui ont traversé la place du 18 juin 1940 hors de tout aménagement dédié, le passage piétons situé à l'est de la place Charles Garnier et celui situé à l'ouest de la même place. Les piétons qui ont déclaré le moins utiliser les transports en commun ont été interviewés sur les passages piétons de la place de la Porte de Pantin.

Tableau 13. Utilisation des transports en commun

	B_R	B_S	M_{Hpp}	M_{Spp}	G_E	G_O	P_{Hpp}	P_{Spp}	Moyenne
Oui	66,1%	68,2%	77,7%	68,0%	77,4%	75,5%	61,1%	46,0%	67,5%
Non	32,3%	31,8%	21,4%	31,3%	22,6%	24,5%	33,3%	52,0%	31,1%
NSP	1,6%	0,0%	1,0%	0,7%	0,0%	0,0%	5,6%	2,0%	1,4%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	

II.3.3.3 Lieu de résidence

Le tableau 14 renseigne sur le lieu de résidence des piétons interviewés : en Ile de France ou en province/à l'étranger. En fonction du site de traversée, les piétons n'ont pas déclaré résider au même endroit¹⁰. Bien que près de 90% des piétons interviewés résident en Ile de France, ils ne sont plus qu'autour de 75% sur la place du 18 juin 1940, mais 98% sur la place de la Porte de Pantin.

Tableau 14. Lieu de résidence

	B_R	B_S	M_{Hpp}	M_{Spp}	G_E	G_O	P_{Hpp}	P_{Spp}	moyenne
Ile de France	91,9%	86,4%	77,7%	74,0%	91,9%	88,3%	98,1%	98,0%	88,3%
Province/Etranger	8,1%	13,6%	21,4%	23,3%	8,1%	10,6%	1,9%	1,0%	11,0%
NSP	0,0%	0,0%	1,0%	2,7%	0,0%	1,1%	0,0%	1,0%	0,7%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	

II.3.4 Le comportement observé lors de la traversée

II.3.4.1 Le taux de respect de la règle par les piétons

Le taux de respect de la règle, pour chaque site, des usagers piétons interviewés est présenté dans le tableau 15. Celui-ci diffère d'un site à l'autre¹¹, bien que l'on puisse regrouper certaines conditions de traversée selon ce critère comme la traversée de la place Balard après attente sur le refuge surfréquenté, la traversée du passage piétons ouest de la place du 18 juin 1940, et la traversée du passage piétons ouest de la place Charles Garnier. Près de 9 piétons sur 10 interviewés sur ces traversées ont traversé à la figurine piéton verte.

Tableau 15. Couleur de la figurine piéton lors de la traversée

	B_R	B_S	M_{SPP}	G_E	G_O	P_{SPP}	Moyenne
Verte	95,2%	85,2%	96,7%	79,0%	95,7%	72,0%	87,3%
Rouge	4,8%	14,8%	3,3%	21,0%	4,3%	27,0%	12,5%
NSP	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,0%	0,2%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	

Ces données sont à relativiser car elles diffèrent des comportements observés. En effet, les taux de respect présentés ci-dessus sont supérieurs à ceux observés (Tab. 3). Cet écart peut s'expliquer par le fait que les piétons qui ont traversé hors de leur temps imparti ont dû être beaucoup plus difficiles à convaincre de répondre au questionnaire.

II.3.4.2 La vitesse de traversée des piétons

Le tableau 16 informe sur l'allure de traversée des piétons interviewés. Cette allure diffère d'une traversée à l'autre¹². Il ressort que deux tiers des piétons interviewés ont traversé selon une allure de marche normale, et un cinquième de façon rapide. Un piéton sur vingt a traversé lentement, et autant a accéléré au cours de sa traversée. La lecture des résultats permet de constater que les piétons les plus lents ont traversé sur le passage piétons ouest de la place du 18 juin 1940, tandis que les plus rapides ont été interviewés alors qu'ils venaient de finir de traverser hors de tout aménagement dédié sur la place de la Porte de Pantin.

Tableau 16. Vitesse de traversée

	B_R	B_S	M_{HPP}	M_{SPP}	G_E	G_O	P_{HPP}	P_{SPP}	Moyenne
lente	0,0%	4,5%	6,8%	14,7%	4,8%	3,2%	1,9%	1,0%	4,6%
normale	74,2%	78,4%	69,9%	78,0%	56,5%	85,1%	3,7%	60,0%	63,2%
rapide	24,2%	14,8%	15,5%	6,7%	38,7%	11,7%	50,0%	35,0%	24,6%
accélère	1,6%	2,3%	6,8%	0,7%	0,0%	0,0%	44,4%	1,0%	7,1%
NSP	0,0%	0,0%	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,0%	0,5%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	

II.3.4.3 La densité du trafic

La densité du trafic face auquel les usagers piétons interviewés ont traversé est indiquée dans le tableau 17. Celle-ci varie en fonction des conditions de traversée¹³. Mais ces résultats sont également à prendre avec précaution car il s'avère que, pour une grande partie des usagers ayant traversé au feu vert piéton, alors que le passage piétons se situait en entrée de carrefour, le trafic n'ait pas été déclaré « à l'arrêt au feu ». Il se peut que les enquêteurs aient codé la densité du trafic du site étudié en général, et non spécifiquement quand le piéton a traversé.

Tableau 17. Densité du trafic

	BR	Bs	M_{Hpp}	M_{Spp}	GE	Go	P_{Hpp}	P_{Spp}	Moyenne
Nul	0,0%	9,1%	1,9%	0,7%	1,6%	4,3%	0,0%	0,0%	2,2%
Fluide	77,4%	37,5%	76,7%	91,3%	79,0%	51,1%	70,4%	99,0%	72,8%
Dense	0,0%	0,0%	20,4%	8,0%	19,4%	43,6%	16,7%	0,0%	13,5%
Quasi à l'arrêt	0,0%	6,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	13,0%	1,0%	2,6%
A l'arrêt au feu	21,0%	45,5%		0,0%	0,0%	1,1%		0,0%	11,3%
NSP	1,6%	1,1%	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,5%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	

Lorsque la case est grisée, cela signifie que l'item ne pouvait être renseigné sur le site concerné.

II.3.5 Signalétique

II.3.5.1 L'âge des piétons interviewés

Le tableau 18 indique que la moyenne d'âge des piétons interviewés se situe entre 35 et 40 ans. Le plus jeune piéton interviewé avait 11 ans, le plus âgé 85 ans. L'âge moyen des usagers interviewés varie d'un site à l'autre¹⁴. Tandis que les plus jeunes traversaient la place de la Porte de Pantin hors de tout aménagement dédié (moyenne = 29,6 ans – médiane = 26 ans), les plus âgés traversaient le passage piétons situé à l'ouest de la place Charles Garnier (moyenne = 43,3 ans – médiane = 42 ans)

Tableau 18. Âge des piétons interviewés

	BR	Bs	M_{Hpp}	M_{Spp}	GE	Go	P_{Hpp}	P_{Spp}	Tous sites
Moyenne	39,2	40,1	34,7	38,2	42,1	43,3	29,6	33,6	37,7
Écart-type	13,11	14,11	14,68	16,18	16,28	15,27	11,77	12,22	14,98
Médiane	39,0	37,0	31,5	35,0	41,0	42,0	26,0	32,0	35,0
Minimum	15	16	15	11	17	17	16	16	11
Maximum	65	85	76	77	82	80	70	72	85

II.3.5.2 Le sexe des piétons interviewés

Bien que, sur l'ensemble des sites, autant d'hommes que de femmes ont été interviewés, la parité disparaît selon la traversée étudiée¹⁵. En effet, le tableau 19 montre que c'est sur la traversée la place de la Porte de Pantin hors de tout aménagement dédié que le plus d'hommes ont été interviewés (79,6%), et sur le passage piétons situé à l'ouest de la place Charles Garnier que le plus de femmes ont été interviewées (61,3%).

Tableau 19. Sexe des piétons interviewés

	BR	Bs	M_{Hpp}	M_{Spp}	GE	Go	P_{Hpp}	P_{Spp}	Moyenne
Homme	56,5%	58,0%	47,1%	42,3%	43,5%	38,7%	79,6%	43,4%	51,1%
Femme	43,5%	42,0%	52,9%	57,7%	56,5%	61,3%	20,4%	56,6%	48,9%

II.3.5.3 Les facteurs d'encombrement

Le fait d'être accompagné, d'enfants ou en groupe, ou d'être encombré de courses ou de bagages, peut affecter le comportement de l'utilisateur piéton. Afin d'observer un effet potentiel de ces facteurs d'encombrement sur la traversée des piétons, ces facteurs ont été recensés pour chaque piéton interviewé (Tab. 20). Il a été mis en exergue que, sur l'ensemble des traversées étudiées, neuf piétons sur dix n'ont aucun facteur d'encombrement. Mais cette part varie d'une traversée à l'autre¹⁶. En effet, sur la place de la Porte de Pantin, 100,0% des piétons qui ont traversé hors de tout aménagement dédié n'avaient aucun facteur d'encombrement, alors que 31,0% de ceux qui ont emprunté les passages piétons de cette même place étaient encombrés de bagages et/ou de courses, et 11,0% étaient accompagné d'enfant(s), avec ou sans poussette. C'est ensuite parmi les piétons traversant sur le passage piétons ouest de la place Charles Garnier que l'on retrouve le plus de facteurs d'encombrement puisque 13,9% de ces piétons étaient accompagnés d'enfant(s) et/ou portaient des bagages et/ou des courses.

Tableau 20. Facteurs d'encombrement

	B_R	B_S	M_{Hpp}	M_{Spp}	G_E	G_O	P_{Hpp}	P_{Spp}	Moyenne
Bagages, courses	0,0%	3,4%	4,9%	4,0%	3,2%	11,7%	0,0%	31,0%	7,3%
Enfant(s)	0,0%	0,0%	0,0%	0,7%	0,0%	2,1%	0,0%	5,0%	1,0%
Poussette	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	8,0%	1,0%
Au moins 2 facteurs d'encombrement	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,0%	0,1%
Rien	96,8%	96,6%	94,2%	95,3%	96,8%	86,2%	100,0%	54,0%	90,0%
NSP	3,2%	0,0%	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,0%	0,7%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	

II.4. Conclusion

Les résultats mis en exergue par les tris à plat indiquent que ceux-ci diffèrent bien d'un site à l'autre. Cela est principalement vérifié pour les notes de facilité et de dangerosité attribuées par les usagers piétons interviewés. Cela tend à supposer que les usagers piétons n'ont pas la même appréhension de chacun des lieux, ce qui est probablement lié à leur configuration, et l'aménagement qu'ils peuvent y trouver. Les mêmes différences s'observent du point de vue du respect de la règle, de la vitesse ainsi que de la densité du trafic face auquel ils traversent. La deuxième partie de l'étude permettra de mettre en relation, par site, ces différentes notions avec les éléments d'information pris dans l'environnement pour faire le choix de traverser.

Malheureusement, une différence de respect de la règle entre les usagers observés et le panel d'interviewés est observée, ce qui n'a pas permis de réaliser une analyse plus fine du ressenti de la traversée et de la prise de risque lorsque le piéton décide de traverser, sur le passage piétons, hors de son temps imparti. Cette analyse aurait pu être très enrichissante lorsque l'on sait que 42,0% des accidents impliquant au moins un piéton à Paris en 2008 se sont produits sur un passage piétons équipé de feux, et que parmi ces 42,0%, le piéton est présumé responsable, par les forces de police, dans 38,7% des cas, ce qui signifierait qu'il a traversé à la figurine piéton rouge.

III. Place du 18 juin 1940

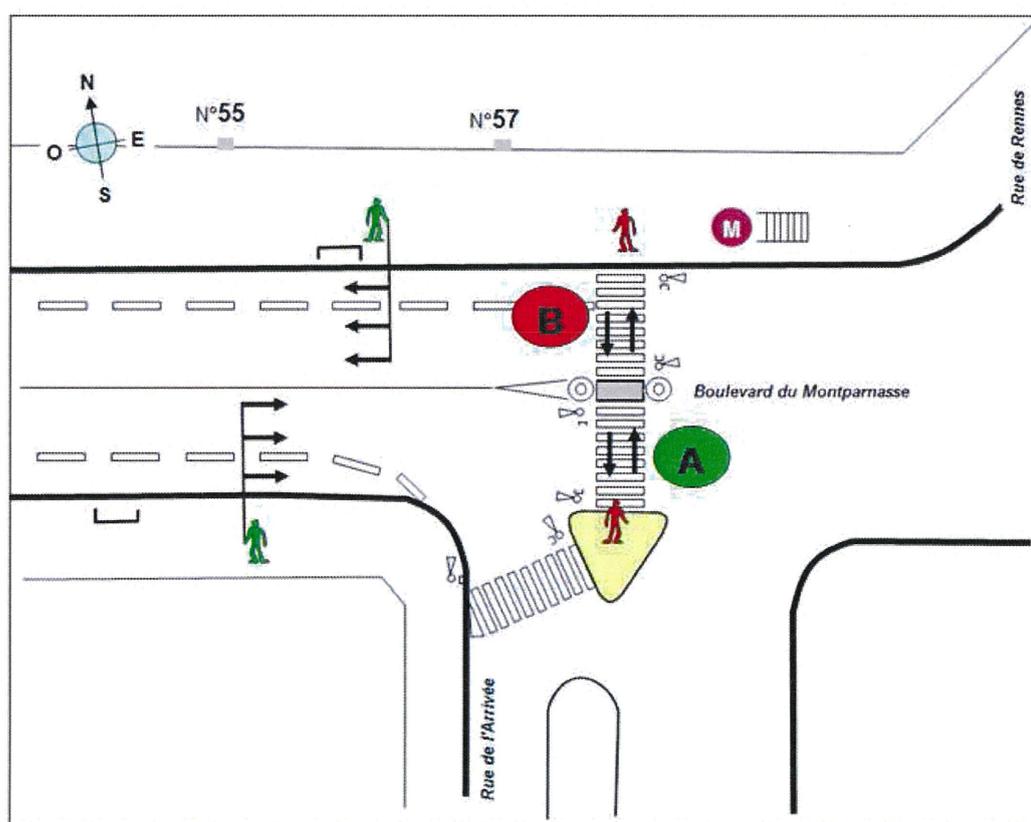
Les caractéristiques du site de la place du 18 juin 1940, ainsi que les traversées étudiées, ont été présentées dans la partie 1.5.1, pages 17 à 18 du présent document.

III.1. Les comportements observés

III.1.1 Le positionnement des observateurs

Les comptages au niveau du passage piétons situé à l'ouest de la place du 18 juin 1940 ont été réalisés par quatre observateurs. Leurs positions respectives sont représentées sur la figure 12. Les observateurs en charge du comptage des piétons sont représentés en rouge, ceux en charge des véhicules en vert.

Figure 12. Position des observateurs sur la place du 18 juin 1940



Source : DEE

III.1.2 Les comptages des flux piétons et véhicules

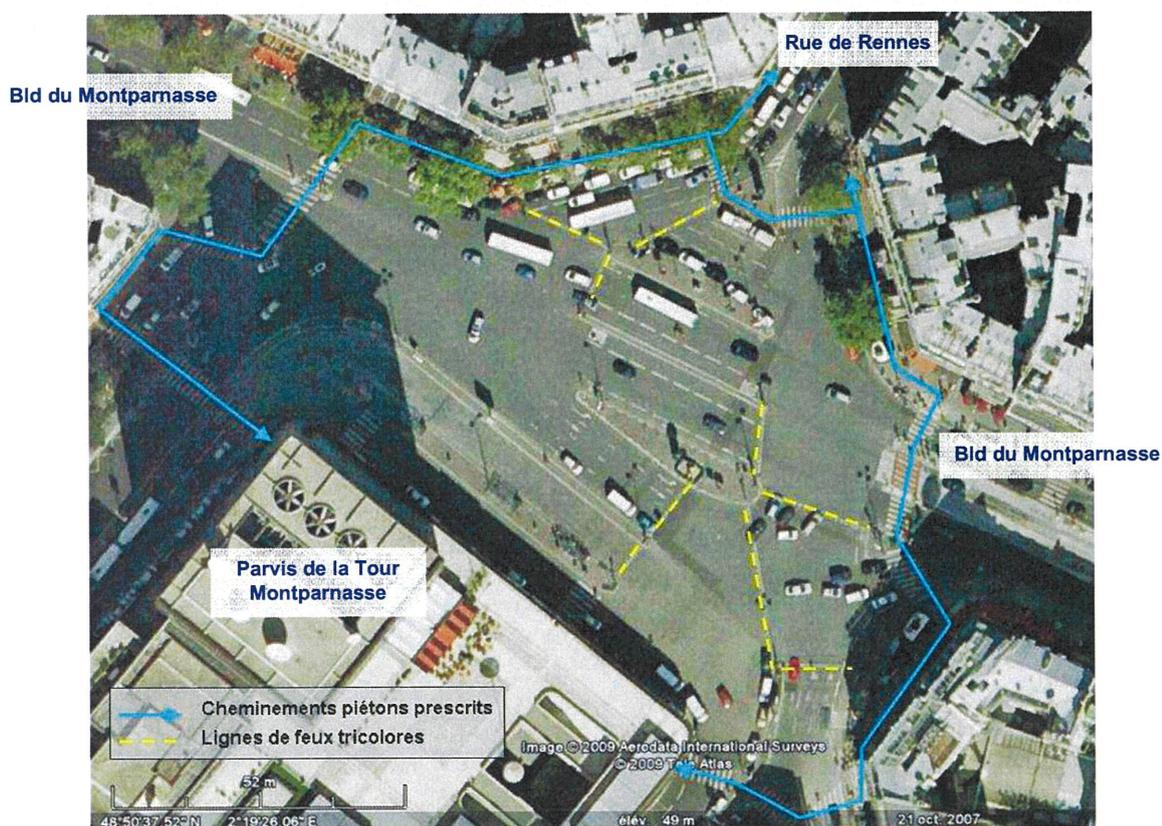
1674 piétons ont traversé le passage piétons étudié entre 8h30 et 9h30, 4217 entre 18h00 et 19h00. Parmi l'ensemble de ces piétons, 11,8% ont traversé alors que la figurine piéton était rouge. D'une part, l'analyse statistique globale indique que le sens de traversée (« du nord vers le sud » versus « du sud vers le nord ») et la demi-traversée empruntée (« du trottoir vers le refuge piétons » versus « du refuge piétons vers le trottoir ») n'a pas d'effet sur le taux de respect de la signalisation piétonne. D'autre part, l'analyse comparative entre le comportement observé des usagers traversant le matin et celui de ceux traversant le soir met en exergue plusieurs différences statistiquement significatives qui indiquent que les piétons observés le matin ont pris davantage de risque que ceux observés le soir. En effet, les piétons observés le matin ont pris davantage de risque en respectant moins la signalisation¹⁷ et en traversant en courant face à un trafic fluide¹⁸, et d'autant plus lorsque la figurine piéton était rouge¹⁹. Ils semblaient être plus pressés que les piétons du soir en étant moins patients sur le refuge piétons et en transgressant davantage la règle sur la deuxième partie de la traversée²⁰.

L'analyse statistique réalisée sur l'ensemble des véhicules franchissant le passage piétons ouest de la place du 18 juin 1940 indique que les véhicules observés le matin ont été aussi respectueux que ceux observés le soir, contrairement aux piétons. Par contre, le sens de circulation des véhicules a un effet très fort sur le respect de la signalisation et donc de la traversée piétonne. En effet, il a été observé que les véhicules venant de la place du 18 juin 1940 et allant vers le boulevard du Montparnasse (de l'est vers l'ouest) respectaient moins la signalisation tricolore ($T_{\text{respect}}(E-O) = 74,5\%$), que les usagers de véhicules se dirigeant vers la place du 18 juin 1940 ($T_{\text{respect}}(O-E) = 98,2\%$)²¹. Les feux tricolores seraient alors moins bien respectés dans une configuration de passage piétons en sortie de carrefour.

III.1.3 L'usage réel de l'aménagement

Afin de comprendre l'usage réel que font les usagers piétons de l'aménagement proposé, et, par la même, leurs besoins de mobilité à cet endroit précis, leurs trajectoires ont été repérées durant une heure sur le plan du site étudié (Fig. 14). Ces observations ont été réalisées en même temps que les comptages matinaux des piétons empruntant le passage piétons ouest de la place du 18 juin 1940. Elles sont à comparer avec l'offre de cheminement que propose l'aménagement (Fig. 13), afin de mettre en évidence des écarts entre l'usage réel qui est fait de l'aménagement et son usage prescrit, écart source de dysfonctionnements et donc d'insécurité routière. Pour rappel, 1647 piétons avaient été comptabilisés entre 8h30 et 9h30 sur cette traversée. Durant la même période, un peu plus d'une centaine de piétons ont traversé hors de tout aménagement dédié, la plupart en marchant, devant des véhicules arrêtés au feu ou au milieu d'une circulation dense, mais congestionnée, donc circulant à basse vitesse.

Figure 13. Offre de cheminements piétonniers pour relier la rue de Rennes à la Tour Montparnasse (place du 18 juin 1940)



La représentation des trajectoires empruntées, l'usage réel de l'aménagement qui est fait par les usagers piétons (Fig. 14), montre une forte utilisation des lignes de feux comme repères, ce qui a déjà été observé sur d'autres sites, lors d'études antérieures. Comme l'ont indiqué les réponses au questionnaire, les piétons se sont davantage fiés au trafic pour faire le choix de traverser, et l'observation a pu mettre en exergue ces pratiques : les piétons qui traversaient devant des véhicules arrêtés au feu ou au milieu d'une circulation dense mais congestionnée le faisaient généralement en marchant, ce qui suppose qu'ils ne se trouvaient pas dans un schéma de prise de risque consciente ; alors que ceux traversant au cœur d'une circulation fluide accéléraient le

pas ou couraient pour effectuer leur traversée, ils se trouvaient donc davantage dans une situation de prise de risque, avec la conscience du risque objectif présent.

Figure 14. Trajectoires réelles des piétons observés sur la place du 18 juin 1940



L'épaisseur des flèches varie en fonction du nombre de piétons empruntant cette trajectoire. Les couleurs ne servent qu'à rendre plus lisible la représentation.

III.2. Les comportements rapportés

III.2.1 Description de l'échantillon

150 questionnaires ont été administrés aux usagers piétons traversant sur le passage piétons ouest de la place du 18 juin 1940, et 103 aux usagers piétons qui ont traversé cette place en dehors de tout aménagement.

Parmi les piétons qui ont traversé sur le passage piétons, 74,0% ont déclaré habiter en Ile de France et 68,0% allaient ou venaient d'utiliser les transports collectifs. Respectivement, les piétons ayant traversé hors de tout aménagement dédié sont 77,7% à habiter l'Ile de France, et 77,7% allaient ou venaient d'utiliser les transports collectifs. Ces derniers sont parmi les usagers piétons interviewés qui ont déclaré fréquenté le moins cet espace²². Ils ont en effet déclaré traverser « pas tous les jours mais presque »²³, tandis que les usagers ayant emprunté le passage piétons ont déclaré traverser « plusieurs fois par jour »²⁴.

Il semblerait donc que les utilisateurs de transports collectifs, moins habitués à ce site, choisissent davantage de traverser la place du 18 juin 1940 hors de tout aménagement dédié.

III.2.2 La perception de la traversée

L'analyse statistique (ANOVA) effectuée sur les notes de facilité et de dangerosité attribuées par les usagers piétons ayant traversé la place du 18 juin 1940 a mis en exergue, premièrement, que les notes de facilité sont corrélées positivement aux notes de dangerosité quelle que soit la population interviewée²⁵, et bien que l'ensemble des usagers interviewés ont perçu les traversées comme plutôt faciles ($f = 4,7$), ils les ont considérées comme plutôt dangereuses ($d = 5,7$)²⁶, et ce, quelle que soit la traversée empruntée : sur le passage piétons²⁷ ou hors de tout aménagement dédié²⁸. Deuxièmement, que les usagers ayant traversé sur le passage piétons ouest de la place du 18 juin 1940 ont trouvé la traversée plus facile ($f_{\text{surPP}} = 3,6$)²⁹ et moins dangereuse

($d_{\text{surPP}} = 5,1$)³⁰ que ceux traversant hors de l'aménagement ($f_{\text{horsPP}} = 6,2$; $d_{\text{horsPP}} = 6,5$). Et troisièmement, que les usagers qui ont traversé sur le passage piétons ouest alors que la figurine piéton était rouge ont jugé la traversée plus difficile ($f_{\text{rouge}} = 6,8$)³¹ et plus dangereuse ($d_{\text{rouge}} = 8,6$)³² que ceux qui ont traversé à la figurine verte ($f_{\text{vert}} = 3,5$; $d_{\text{vert}} = 5,0$).

III.2.3 Les choix de traversée/er

Les piétons qui ont traversé sur le passage piétons ouest de la place du 18 juin 1940 se sont trouvés confrontés dans 91,3% des cas à un trafic fluide (trafic dense = 8,0%). Tandis que les piétons qui ont traversé cette place hors de l'aménagement dédié ont réalisé leur traversée dans 76,7% des cas face à un trafic fluide et dans 20,4% des cas au milieu d'un trafic dense.

Comme on pouvait s'y attendre, les usagers ayant traversé hors passage piétons et sur le passage piétons ouest n'ont pas déclaré avoir la même prise d'informations³³, les mêmes éléments déclencheurs de traversée³⁴ et les mêmes motivations du choix du lieu de traversée³⁵.

Tout d'abord, en ce qui concerne la prise d'informations avant la traversée, les piétons qui ont traversé hors de l'aménagement ont davantage déclaré regarder nulle part en particulier³⁶ et à gauche³⁷ que les piétons ayant emprunté le passage piétons ouest. Ces derniers ont déclaré, quant à eux, regarder très peu à gauche, alors que c'est le sens de survenue des véhicules.

Puis les piétons ayant traversé hors de tout aménagement dédié ont indiqué avoir fait le choix de traverser lorsque les véhicules étaient à l'arrêt³⁸, ou qu'il n'y avait pas ou peu de trafic³⁹. Il se trouve que ces usagers ont davantage traversé au sein d'un trafic dense, où les vitesses des véhicules étaient plus faibles. Il a été également observé que 62,0% des piétons ayant emprunté le passage piétons ont choisi comme élément déclencheur le plus important le fait que la figurine piéton était verte. Cette valeur est à reconsidérer car 96,7% des piétons interviewés ont traversé au vert piéton alors que les observations de l'ensemble des piétons indiquent un taux de respect de la figurine piéton plus faible (88,2%).

Ensuite, l'analyse indique que les choix de traverser hors aménagement plutôt que sur le passage piétons peuvent être reliés à un problème de lisibilité de l'espace et d'orientation. En effet, les usagers ayant traversé hors de tout aménagement ont plus cité les items : « J'étais pressé et c'est le chemin le plus direct »⁴⁰, « Il y a l'îlot central pour faciliter la traversée »⁴¹, « C'est le chemin le plus court pour aller de l'autre côté »⁴², « C'est trop compliqué de faire tout le tour »⁴³, et « J'étais perdu, j'ai continué sur ma lancée »⁴⁴.

Enfin, l'analyse des vitesses de traversée indique également que les usagers piétons ayant traversé hors de tout aménagement ont tendance à prendre davantage de risques si l'on associe la vitesse de traversée à une prise de risque⁴⁵, ce qui a été confirmé lors des observations permettant de mettre en évidence l'usage réel qui est fait de l'aménagement par les usagers piétons. Les usagers piétons interviewés hors aménagement ont traversé plus rapidement que les usagers ayant traversé sur l'aménagement⁴⁶, et ont parfois même dû accélérer pour terminer leur traversée⁴⁷.

III.3. L'entretien approfondi

Des interviews réalisées auprès des usagers piétons ayant traversé sur le site de la place du 18 juin 1940, il ressort que les comportements piétons déclarés sont, par occurrence, sur ce site, de type « méfiant » et « opportuniste ».

D'une part, les piétons interviewés sont de type « méfiant » car bien qu'ils n'enfreignent généralement pas la règle (ils respectent la signalisation), ils se sentent toujours en insécurité. En effet, ils ne font confiance ni à la signalisation ni aux autres, et considèrent que le seul respect de la signalisation est insuffisant pour être en sécurité. Ils sont donc responsables de leur propre sécurité, car au-delà de la signalisation, ils peuvent eux-mêmes vérifier la dangerosité de la situation. Ces usagers auront davantage tendance à faire le tour de la place en respectant les passages piétons ainsi que la signalisation lumineuse, mais ils contrôleront la survenue du trafic et de ce fait essaieront d'anticiper les manœuvres des autres usagers avant de s'engager dans la traversée.

D'autre part, leurs comportements peuvent être qualifiés d'« opportunistes » puisqu'ils n'enfreignent pas la signalisation de manière habituelle, mais uniquement quand ils estiment que des conditions suffisamment sécuritaires sont réunies « à l'instant T ». De ce fait, certains éléments de l'environnement leur permettent de qualifier la situation de sécuritaire et donc de

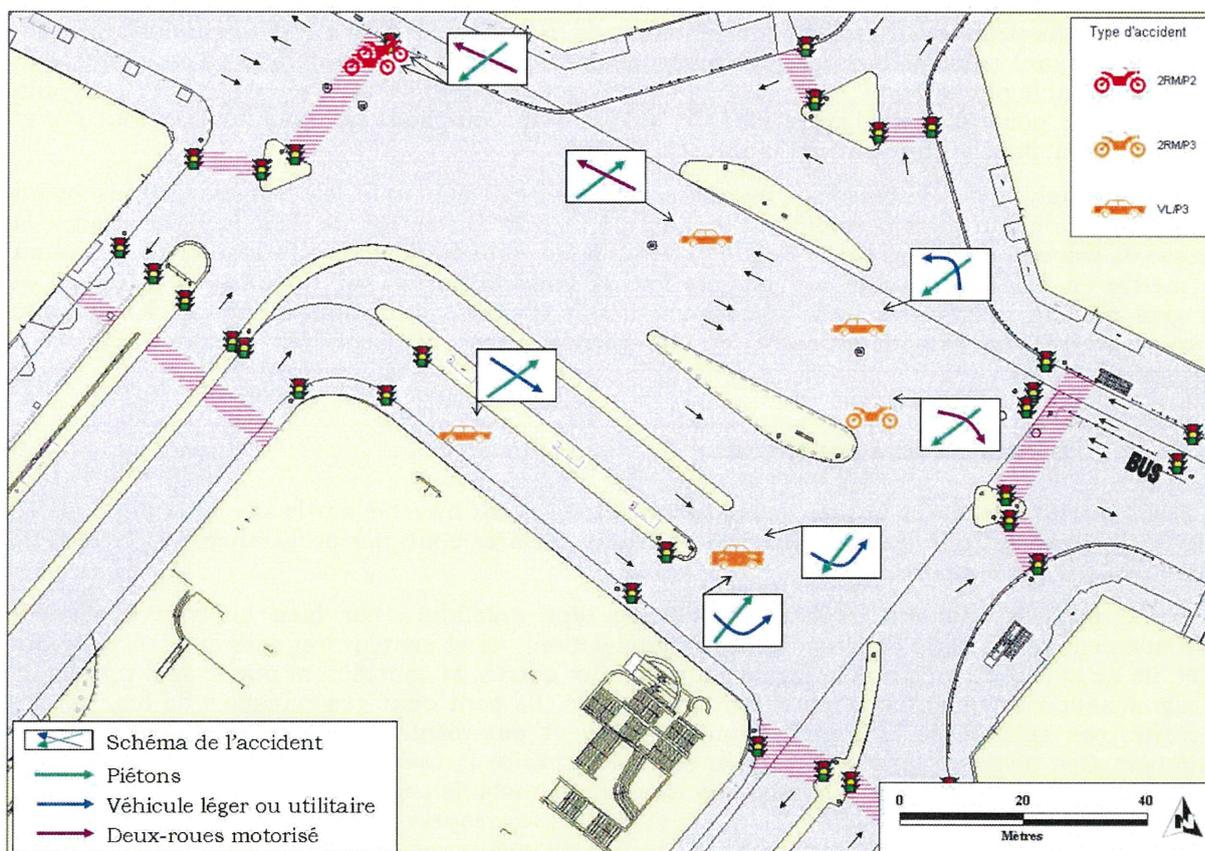
décider à quel moment ils peuvent traverser, sans forcément respecter la signalisation. Ne faisant confiance ni à la signalisation ni aux autres, il n'ont pas un sentiment de sécurité et, par voie de conséquence, ne comptent que sur eux-mêmes pour assurer leur propre sécurité. Ils vont utiliser la densité du trafic comme choix primaire de traversée, et vont se servir des lignes de feux tricolores, quand les véhicules y sont arrêtés, en guise de passage piétons.

III.4. L'analyse de l'accidentologie

65 accidents se sont produits sur l'ensemble de la place du 18 juin 1940 entre le 1^{er} janvier 2004 et le 30 septembre 2009. Parmi eux, 23 impliquaient au moins un piéton (35,4%), ce qui est supérieur à la moyenne parisienne (25,4%). Ces derniers ont été considérés comme responsables par les forces de police dans 73,9% des cas (17). Les piétons accidentés étaient plutôt des adultes et se trouvaient dans ce secteur pour un usage courses/loisirs.

8 des 23 accidents impliquant au moins un piéton se sont produits dans les zones étudiées. Ils ont tous les huit pu être scénarisés sans ambiguïté. La figure 15 indique la localisation précise du point de choc, le scénario type d'accident associé, et l'autre usager impliqué. L'analyse des procès verbaux d'accident indique que la plupart des accidents se sont produits alors qu'il n'y avait pas forcément de masque à la visibilité (2 cas avec masquage du piéton par un bus), mais plutôt dans des circonstances où le piéton a traversé sans faire attention et/ou précipitamment, ce qui implique un effet de surprise et explique la quasi absence de manœuvre d'urgence des usagers véhiculés impliqués. Deux éléments intéressants ressortent également de cette analyse. D'une part, les piétons accidentés se trouvaient en intermodalité : ils allaient prendre un bus, en sortant ou non du métro. Et d'autre part, ils ont tendance à traverser le long des lignes de feux lorsque les véhicules sont à l'arrêt.

Figure 15. Localisation et nature des accidents impliquant au moins un piéton sur la place du 18 juin 1940 (janvier 2004 – septembre 2009)



Scénario d'accident **P2** : Le piéton traverse sur le passage piétons alors que la figurine piétons est rouge.

Scénario d'accident **P3** : Le piéton traverse hors passage piétons.

Les procès verbaux disponibles sur la place du 18 juin 1940 étant relativement denses en information, l'analyse approfondie des auditions des usagers impliqués dans les accidents représentés ci-dessus a permis de relier les typologies de comportement développées par le bureau de recherche en sociologie 6T avec les comportements déclarés de ces usagers. Bien que ces typologies aient été développées pour des piétons, elles peuvent être parfois attribuées aux usagers véhiculés.

Dans deux des accidents représentés ci-dessus, les piétons impliqués peuvent être catégorisés comme « distraits ». En effet, ces accidents se produisent sur le passage piétons alors que la figurine piéton est rouge et les piétons impliqués ont déclaré ne pas savoir de quelle couleur était le feu, ne pas avoir fait attention. Ils étaient sur ce site dans un but de loisir/promenade.

On retrouve des comportements de piétons « solitaires » dans les accidents en intermodalité. Quand ils se déplacent, ils sont renfermés sur eux-mêmes et pas du tout réceptifs à l'environnement. Ils peuvent donc enfreindre la signalisation et se mettre en danger sans s'en rendre compte car leur vigilance est très limitée. Habités à leur trajet, ils ne connaissent par cœur et ne se sentent pas en danger dans cet espace public familier. Ils ne pensent donc pas devoir veiller à leur sécurité, ce qui en fait des victimes de l'insécurité routière. Dans ces situations, ces usagers piétons ont un seul objectif précis : rejoindre leur mode de transport le plus efficacement possible. Ce qui implique le plus rapidement, mais pas forcément de la façon la plus sécuritaire.

Un des accidents étudiés est un peu particulier car le piéton impliqué, que l'on peut qualifier de « connaisseur », est accompagné d'un piéton plus « opportuniste », ce dernier n'étant pas impliqué dans l'accident. Le piéton accompagnant explique bien que la situation est dangereuse, qu'il attend que le bus soit passé avant de traverser (accident avec masque), mais que d'un coup, il voit l'autre piéton traverser précipitamment devant le bus.

Les piétons impliqués dans certains accidents peuvent également être qualifiés de « connaisseurs ». Ces derniers traversent devant les lignes de feux car ils savent que les véhicules y sont à l'arrêt et peuvent les voir. Mais dans ces deux cas, comme d'ailleurs dans d'autres accidents analysés, les piétons sont face à des usagers véhiculés de type « confiants » qui n'enfreignent jamais la signalisation, qui se sentent en sécurité, quel que soit l'endroit où ils se trouvent. Ils font donc confiance à la signalisation, au Code de la Route mais également aux autres car ils estiment que s'ils respectent la réglementation, ils ne courent aucun risque. Ils sont donc victimes de l'insécurité routière. Ces usagers verbalisent notamment, qu'à cet endroit, il y a de la signalisation indiquant aux piétons que cet espace leur est interdit, et donc, pour eux, il n'y a aucune raison pour qu'ils rencontrent des piétons sur la chaussée.

III.5. Résultats

Les véhicules franchissant le passage piétons se situant à l'ouest de la place du 18 juin 1940 respectent moins les feux tricolores lorsqu'ils viennent de la place du 18 juin 1940. Cette traversée se situe alors en sortie de carrefour. Ce résultat peut être rapproché des différentes études réalisées par la Ville de Paris qui indiquent que la plupart des accidents impliquant au moins un piéton se produisent en sortie de carrefour, et pas seulement avec des véhicules en mouvement tournant.

Les usagers qui traversent hors de tout aménagement dédié le feraient en ayant conscience du risque encouru puisqu'ils trouvent la traversée plus difficile et plus dangereuse que les piétons traversant sur le passage piétons ; et ils ont tendance à traverser plutôt en courant qu'en marchant. Néanmoins, ils choisissent de traverser lorsque les véhicules sont à l'arrêt, et le plus souvent le long des lignes de feux tricolores. Ces lignes de feux leur sembleraient « protectrices ». Les usagers piétons se méfient donc plus d'un trafic faible et d'une vitesse de déplacement des véhicules élevée, que des véhicules à l'arrêt.

Les usagers sont plus familiers des lieux et plus pressés le matin, mais ce n'est pas à cette période de la journée que les accidents se produisent majoritairement sur cette place, mais plutôt sur la fin d'après-midi (17h00-19h30). En ce sens, il est intéressant de rappeler que la fréquentation piétonne de cette traversée est deux fois plus importante le soir que le matin.

L'intermodalité ou la recherche du transport collectif aurait des effets indésirables sur la sécurité des déplacements des usagers piétons en les incitant à prendre des risques de peur de « rater son bus ». Ce phénomène a déjà été mis en exergue dans d'autres études parisiennes sur

l'accidentalité piétonne aux abords des stations de métro à une seule trémie ou à l'approche d'un tramway.

La place du 18 juin 1940 semble complexe pour les moins habitués puisque ce sont les usagers qui fréquentent le plus cet espace qui traversent sur le passage piétons. Ce résultat peut révéler deux éléments : soit les habitués ont une appréhension de cet espace et ressentent un tel danger qu'ils ne prennent pas de risque ; soit il existe un réel problème de lisibilité de l'environnement et les moins habitués se perdent et vont au plus court, en prenant des risques. D'ailleurs, certains interviewés ayant traversé hors de tout aménagement dédié ont rapporté être passé par là car ils étaient perdus. Et, lors de la phase d'observation de l'usage réel de l'aménagement, il a pu être remarqué très clairement que des usagers piétons arrivant du côté de la Tour Montparnasse semblaient perdus face à cette immense place et n'arrivaient pas à repérer des traversées piétonnes proches, et de ce fait, s'engageaient tout droit à travers la place du 18 juin 1940. Ici, ce sont donc les usagers les moins familiers des lieux qui semblent le moins respecter la règle.

Les typologies de comportement des usagers interviewés de façon plus approfondie sur le site de la place du 18 juin 1940 font ressortir que les piétons se sentent en insécurité dans cet espace public et de ce fait se sentent responsables de leur propre sécurité. Par contre, les typologies de comportement mises en exergue par l'analyse de l'accidentologie correspondraient davantage à des piétons qui se sentent en sécurité, et se permettent donc de ne pas respecter la règle en traversant hors aménagement ou sur le passage piétons, mais alors que la figurine piéton est rouge.

Les comportements observés (traversée hors de tout aménagement dédié et respect de la règle) reflètent bien la réalité des accidents. Le manque d'attention et de prise d'information de la part des usagers piétons se retrouve tant dans les accidents scénarisés, que dans les réponses au questionnaire.

Les premiers résultats de cette étude, à conforter avec ceux obtenus sur les autres sites analysés et les différentes études réalisées à la Ville de Paris, met en évidence d'une part un problème de lisibilité de l'espace au niveau de la place du 18 juin 1940, et notamment pour les moins habitués, et, d'autre part, une sous-estimation du risque, bien qu'ils le verbalisent, par les piétons empruntant cet espace. Le compromis « gain de temps » / « sécurité » penche plutôt vers le gain de temps.

IV. Place Charles Garnier

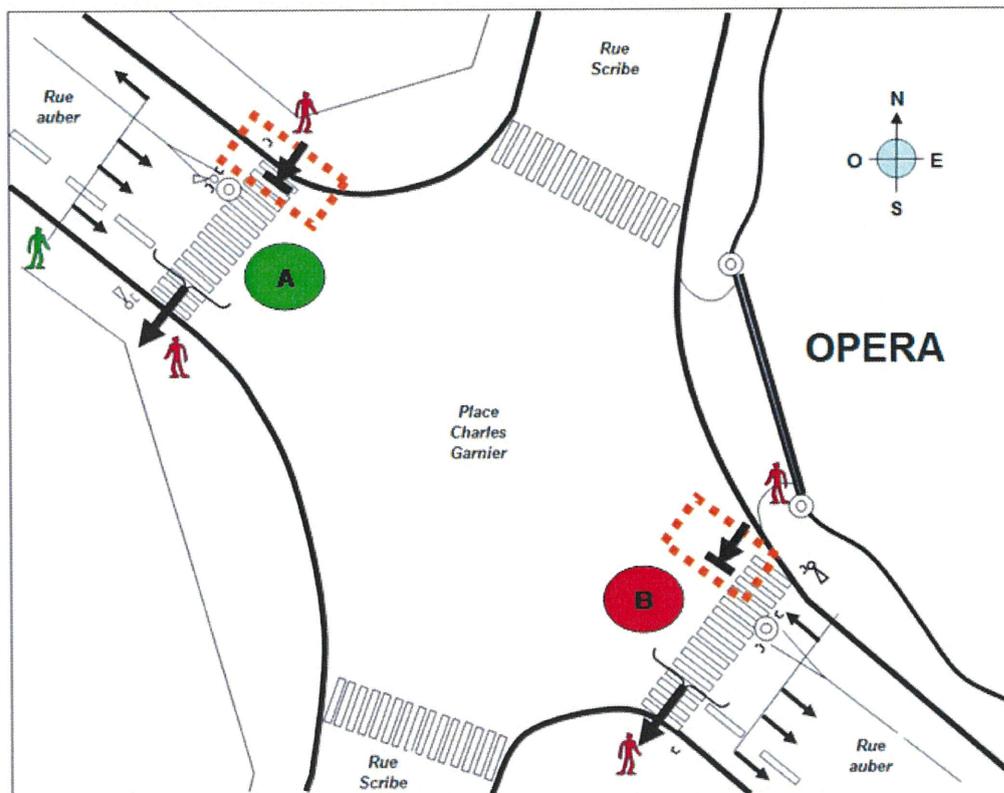
Les caractéristiques du site de la place Charles Garnier, ainsi que les traversées étudiées, ont été présentées dans la partie 1.5.2, pages 19 à 20 du présent document.

IV.1. Les comportements observés

IV.1.1 Le positionnement des observateurs

Cinq observateurs ont réalisé les comptages au niveau de la place Charles Garnier. Leurs positions respectives sont représentées sur la figure 16. Les observateurs en charge du comptage des piétons sont représentés en rouge, ceux en charge des véhicules en vert. La traversée identifiée par la lettre « A » correspond à la traversée située à l'ouest de la place Charles Garnier (appelée également « traversée Ouest »), celle identifiée par la lettre « B » correspond à la traversée située à l'est de la place Charles Garnier (appelée également « traversée Est »).

Figure 16. Position des observateurs sur la place Charles Garnier



Source : DEE

IV.1.2 Les comptages des flux piétons et véhicules

1623 piétons ont traversé le passage piétons situé à l'ouest de la place Charles Garnier : 337 entre 8h30 et 9h30, dont 57 (17%) après avoir marqué une pause au bout du couloir bus ; et 1286 entre 18h00 et 19h00, dont 119 (9%) après avoir marqué une pause au bout du couloir bus. La fréquentation du passage piétons situé à l'ouest de la place Charles Garnier est deux fois plus élevée (1623) que celle du passage piétons situé à l'est de la place (857). Sur ce dernier, 129 piétons ont traversé entre 8h30 et 9h30, dont 49 (38%) après avoir marqué une pause au bout du couloir bus ; et 728 entre 18h00 et 19h00, dont 213 (29%) après avoir marqué une pause au bout du couloir bus. Par ailleurs, ces flux piétons sont plus importants le soir que le matin, quelle que soit la traversée considérée.

La caractéristique principale de ces traversées est qu'elles comprennent un couloir bus à contresens de la circulation générale, et il s'avère que de nombreux piétons font usage du bout du

séparateur bus comme refuge imaginaire leur permettant de fractionner leur traversée. C'est pourquoi une attention particulière a été portée sur ce point lors de l'observation. Il a alors été constaté que la proportion de piétons qui se sont avancés dans le couloir bus avant d'effectuer leur traversée n'est pas la même sur chacun des passages étudiés⁴⁸, et varie entre le matin et le soir⁴⁹. En effet, davantage de traversées en deux temps, c'est-à-dire après avoir marqué une pause au bout du couloir bus, ont été observées sur le passage piétons situé à l'est de la place Charles Garnier⁵⁰, et d'autant plus le matin⁵¹. De ce fait, davantage de traversées directes ont été observées, d'une part, sur le passage piétons situé à l'ouest de la place Charles Garnier⁵² et, d'autre part, le soir⁵³.

Quelle que soit la traversée étudiée, les piétons qui ont traversé le soir ont davantage respecté la signalisation piétonne que ceux ayant traversé le matin ($T_{\text{Respect}_{\text{Matin}}} = 53,0\%$ vs $T_{\text{Respect}_{\text{Soir}}} = 66,7\%$)⁵⁴. Cette différence est d'autant plus marquée sur la traversée située à l'est de la place Charles Garnier ($T_{\text{Respect}_{\text{Matin}_{\text{Est}}}} = 48,3\%$ vs $T_{\text{Respect}_{\text{Soir}_{\text{Est}}}} = 74,4\%$)⁵⁵. L'analyse comparative du respect de la règle réalisée entre les piétons ayant traversé en une fois et ceux ayant traversé après avoir marqué une pause au bout du couloir bus indique que ceux ayant traversé en une seule fois ont été beaucoup plus respectueux que ceux ayant traversé en deux fois ($T_{\text{Respect}_1^{\text{B}}} = 78,3\%$ vs $T_{\text{Respect}_2^{\text{C}}} = 30,6\%$)⁵⁶, et ce quelle que soit l'heure de la journée, avec quand même une différence plus importante le matin ($T_{\text{Respect}_{\text{Matin}_1}} = 78,3\%$ vs $T_{\text{Respect}_{\text{Matin}_2}} = 18,4\%$) que le soir ($T_{\text{Respect}_{\text{Soir}_1}} = 79,4\%$ vs $T_{\text{Respect}_{\text{Soir}_2}} = 34,5\%$).

Les usagers qui ont emprunté la traversée située à l'est de la place Charles Garnier, alors que la figurine piéton était rouge, ont plutôt eu tendance à marcher lorsqu'ils ont traversé en une seule fois (2 sur 3) face à un trafic fluide, quelle que soit l'heure d'observation. Il est important de rappeler que, cette traversée se situant en sortie de la place Charles Garnier, le trafic de véhicules n'est quasiment jamais nul. Pour ceux qui ont traversé en deux fois, après arrêt au bout du couloir bus, il a été observé que ceux qui ont traversé à la figurine piéton rouge le matin ont davantage eu tendance à courir face à un trafic fluide (3 sur 5), alors qu'ils marchaient davantage le soir. Il ressort également que ces usagers ont traversé le couloir bus plus lentement qu'ils n'ont traversé les files de circulation générale. Ceci étant dû au plus faible trafic du couloir bus. Dans cette configuration, le couloir bus se situe en entrée de carrefour puisqu'il est à contresens de la circulation générale.

Certaines différences de comportement sont à souligner entre les deux traversées étudiées sur la place Charles Garnier. En effet, en ce qui concerne les piétons qui ont emprunté la traversée Ouest : en sortie de carrefour pour le couloir bus, en entrée de carrefour pour la circulation générale, il a été mis en exergue que, comme sur la traversée Est, les usagers piétons qui ont traversé en une seule fois l'ont fait en marchant (9 sur 10), mais également ceux qui ont traversé les files de circulation générale alors que la figurine piéton était rouge (9 sur 10). Mais cette traversée s'est effectuée face à un trafic nul puisqu'elle a été le plus souvent réalisée pendant le temps de dégagement piétons ou véhicules. Par contre, les piétons qui ont traversé le couloir bus au rouge piéton l'ont fait plus rapidement (2 sur 5 en courant).

L'agrégation de l'ensemble de ces résultats montre que les piétons les plus respectueux de la règle sont ceux qui ont traversé le matin, en une seule fois, sur le passage piétons situé à l'est de la place Charles Garnier. Pour certains, la présence d'un couloir bus avec séparateur physique les a incité à débiter leur traversée, à moins respecter la règle ; et de ce fait à prendre davantage de risques.

IV.2. Les comportements rapportés

IV.2.1 Description de l'échantillon

94 questionnaires ont été administrés aux usagers piétons traversant sur le passage piétons Ouest de la place Charles Garnier, et 62 aux usagers piétons qui ont traversé sur le passage piétons Est.

Parmi les piétons qui ont traversé sur le passage piétons Ouest, 88,3% ont déclaré habiter en Ile de France et 75,5% allaient ou venaient d'utiliser les transports collectifs. Respectivement, les piétons ayant traversé sur le passage piétons Est sont 91,9% à habiter l'Ile de France, et 77,4%

^B « 1 » signifie que la traversée a été effectuée en une seule fois.

^C « 2 » signifie que la traversée a été effectuée en deux temps, après une pause au bout du couloir bus.

allaient ou venaient d'utiliser les transports collectifs. Les deux populations d'usagers interviewés sont équivalentes pour ce qui est de leur lieu de résidence et de l'usage des transports collectifs, mais pas pour ce qui est de leur habitude des lieux. En effet, il ressort que les usagers interviewés qui ont traversé sur le passage piétons Ouest étaient davantage habitués au site que ceux ayant traversé sur le passage piétons Est⁵⁷, en déclarant davantage traverser à cet endroit « plusieurs fois par jour »⁵⁸.

IV.2.2 La perception de la traversée

L'analyse statistique effectuée sur les notes de facilité et de dangerosité attribuées par les usagers piétons ayant traversé sur les passages piétons Ouest et Est de la place Charles Garnier a mis en exergue que les notes de facilité sont corrélées positivement aux notes de dangerosité⁵⁹, quelle que soit la population interviewée, mais que les usagers interviewés n'ont pas attribué pas les mêmes notes en fonction de la traversée empruntée. En effet, les usagers ayant traversé sur le passage piétons Ouest de la place Charles Garnier ont trouvé la traversée plus facile ($f_{PP_{Ouest}} = 3,6$ vs $f_{PP_{Est}} = 4,8$)⁶⁰ et moins dangereuse ($d_{PP_{Ouest}} = 5,1$ vs $d_{PP_{Est}} = 6,2$)⁶¹ que ceux ayant traversé sur le passage piétons Est.

Les mêmes différences de perception sont observées lorsque les notes de facilité et de dangerosité des piétons ayant traversé alors que la figurine piéton était verte sont comparées ($f_{PP_{Ouest}} = 3,4$ vs $f_{PP_{Est}} = 4,9$ ⁶² - $d_{PP_{Ouest}} = 5,0$ vs $d_{PP_{Est}} = 6,2$)⁶³. Mais, lorsque ce sont les notes de facilité et de dangerosité des piétons ayant traversé alors que la figurine piéton était rouge qui sont confrontées, il ressort que les deux traversées seraient perçues comme aussi dangereuses, mais que la traversée Ouest semblerait tout de même plus difficile à entreprendre ($d_{PP_{Ouest}} = 7,5$ vs $d_{PP_{Est}} = 4,5$)⁶⁴.

Ces deux traversées se caractérisent par la présence d'un couloir bus à contresens de la circulation générale. Seuls les piétons ayant traversé dans le sens du couloir bus vers les files de circulation générale ont été observés et interviewés afin de faire ressortir un éventuel effet de la présence et de la typologie du couloir bus sur leur comportement. En effet, il s'avère que la plupart d'entre eux ont traversé en deux temps, après avoir marqué une pause au bout du couloir bus. Premièrement, lors de la comparaison des notes de facilité et de dangerosité qu'ont attribuées les usagers piétons à ces traversées en fonction de s'ils les ont réalisées en un seul ou en deux temps, il ressort que les usagers qui ont traversé en une fois les ont jugées plus faciles ($f_1 = 3,7$)⁶⁵ et moins dangereuses ($d_1 = 5,1$)⁶⁶ que ceux qui ont traversé en deux temps ($f_2 = 5,1$; $d_2 = 6,9$). Ensuite, il a été mis en exergue que les mêmes différences sont observées sur la traversée Ouest, mais pas sur la traversée Est. En ce qui concerne la traversée Ouest, les usagers qui ont traversé en une fois l'ont jugée plus facile ($f_1 = 3,3$)⁶⁷ et moins dangereuse ($d_1 = 4,8$)⁶⁸ que ceux qui ont traversé en deux fois ($f_2 = 5,1$; $d_2 = 6,9$). Mais, en ce qui concerne la traversée Est, quelles que soient les conditions de traversée, les piétons ont attribué la même note de facilité ($f_1 = 4,6$ vs $f_2 = 5,0$). Mais les usagers qui l'ont traversée en deux temps ont déclaré ressentir plus de danger que ceux qui ont traversé en un temps ($d_1 = 5,7$ vs $d_2 = 7,0$)⁶⁹. Enfin, lorsque, d'une traversée à l'autre, les notes attribuées par les usagers ayant traversé en une seule fois d'une part, et d'autre part celles de ceux ayant traversé en deux fois, sont confrontées, la seule différence à souligner est que, parmi les usagers qui ont traversé en un temps, ceux qui ont emprunté la traversée Ouest ont estimé leur traversée plus facile ($f_{Ouest} = 3,3$) que ceux qui ont traversé à l'est de la place Charles Garnier ($f_{Est} = 4,6$)⁷⁰.

Le taux de respect de la signalisation piétonne diffère également d'une traversée à l'autre ($T_{respect_{Ouest}} = 95,7\%$ vs $T_{respect_{Est}} = 79,0\%$)⁷¹. En effet, il s'avère que les piétons qui ont emprunté le passage piétons situé à l'est de la place Charles Garnier ont davantage traversé lorsque la figurine piéton était rouge⁷². L'inverse avait été relevé lors des observations de comportement. Mais ce résultat peut être induit par un biais de l'échantillon. Il ressort également que davantage de piétons ont effectué leur traversée en deux temps sur le passage piétons situé à l'est de la place Charles Garnier⁷³.

IV.2.3 Les choix de traversée/er

Les piétons qui ont traversé sur le passage piétons Ouest de la place Charles Garnier ont plus souvent traversé face à un trafic dense que ceux ayant traversé sur le passage piétons Est (trafic dense $_{PP_{Ouest}} = 43,6\%$ - trafic dense $_{PP_{Est}} = 19,4\%$)⁷⁴. Tandis que les piétons qui ont traversé sur le passage piétons Est ont davantage traversé alors que le trafic était fluide (trafic fluide $_{PP_{Ouest}} = 51,0\%$ - trafic fluide $_{PP_{Est}} = 79,0\%$)⁷⁵. Ce premier résultat peut s'expliquer par le fait que, quelle que soit la couleur de la figurine piéton de la traversée Est, les piétons doivent

traverser face à un trafic non nul. En effet, lorsque le feu piéton est vert, les piétons traversant sur le passage piétons situé à l'est de la place Charles Garnier doivent réaliser leur traversée face aux véhicules provenant de la rue Scribe, et qui tournent à gauche dans la rue Auber.

Comme attendu, en fonction du passage piétons emprunté, les usagers n'ont pas déclaré avoir la même prise d'informations⁷⁶ et les mêmes motivations du choix du lieu de traversée⁷⁷. Mais, exception faite pour un item, ils ont déclaré utiliser les mêmes éléments déclencheurs de la traversée.

Tout d'abord, en ce qui concerne la prise d'informations avant la traversée, les piétons qui ont traversé sur le passage piétons Est de la place Charles Garnier ont déclaré regarder davantage à droite⁷⁸, qui est le sens de survenue du trafic, et devant eux⁷⁹ que les piétons qui ont emprunté le passage piétons Ouest. Ces derniers ont, quant à eux, déclaré regarder davantage le feu piéton⁸⁰.

Puis, l'analyse indique que les usagers qui ont traversé sur le passage piétons Est ont davantage déclaré choisir cette traversée parce qu'ils étaient « pressés »⁸¹ ou « par hasard »⁸² ; alors que les piétons qui ont choisi de traverser sur le passage piétons Ouest, l'ont fait parce que le feu piéton était vert⁸³.

Ensuite, bien qu'il n'y ait pas de différence significative sur l'ensemble des réponses concernant les éléments importants à prendre en compte avant de faire le choix de traverser, les usagers qui ont traversé sur le passage piétons situé à l'est de la place Charles Garnier ont davantage choisi de traverser, par rapport aux piétons qui ont emprunté la traversée Ouest, lorsque les véhicules roulaient à faible allure⁸⁴.

Enfin, l'analyse des vitesses de traversée indique également que les usagers piétons n'ont pas traversé à la même vitesse en fonction du passage piétons emprunté⁸⁵. Les piétons qui ont traversé sur le passage piétons situé à l'est de la place Charles Garnier ont eu davantage tendance à traverser en adoptant une allure rapide⁸⁶, tandis que ceux qui ont traversé sur le passage piétons situé à l'ouest l'ont plutôt fait à vitesse normale⁸⁷.

IV.2.4 Effets de la présence d'un couloir bus

Les piétons qui ont traversé en deux temps, en marquant une pause au bout du couloir bus, ne l'ont pas fait pour les mêmes raisons en fonction de la traversée empruntée⁸⁸. Les piétons ayant emprunté la traversée Ouest ont déclaré s'y sentir davantage en sécurité⁸⁹, bien que cette traversée se trouve en sortie de carrefour par rapport au sens de circulation du couloir bus. En effet, lorsqu'il leur a été demandé s'ils se sentaient en sécurité lorsqu'ils attendaient au bout du séparateur du couloir bus, les piétons ayant emprunté la traversée Est ont déclaré se sentir plus en danger que les piétons ayant emprunté la traversée Ouest⁹⁰. Ces derniers se trouvant, dans cette configuration, face à la circulation générale.

IV.2.5 Effets de la couleur du feu piéton

Aucune différence significative ne ressort dans les réponses données par les piétons ayant traversé alors que la figurine piéton était rouge, et ce, quelle que soit la traversée empruntée. Mais cela est probablement dû au faible échantillon de piétons interviewés ayant traversé hors de leur temps imparti. En revanche, en ce qui concerne les piétons ayant traversé alors que la figurine piéton était verte, ils n'ont pas donné les mêmes réponses selon qu'ils ont emprunté la traversée Ouest ou la traversée Est.

Tout d'abord, ils n'ont pas pris les mêmes informations visuelles avant de traverser⁹¹. Les piétons qui ont emprunté le passage piétons situé à l'est de la place Charles Garnier alors que la figurine piéton est rouge ont davantage déclaré regarder à droite⁹², qui est le sens de survenue de la circulation générale, et devant eux⁹³. Les piétons qui ont emprunté le passage piétons situé à l'est de la place Charles Garnier alors que la figurine piéton est rouge ont, quant à eux, davantage déclaré regarder le feu piéton⁹⁴. Ensuite les piétons qui ont emprunté la traversée Ouest ont privilégié de traverser lorsque les véhicules étaient à l'arrêt⁹⁵, et plus particulièrement pendant le temps de dégagement du couloir bus. Puis, en ce qui concerne les piétons qui ont emprunté la traversée Est, ceux qui ont utilisé le bout du couloir bus comme refuge l'ont fait car il n'y avait pas de véhicule à l'approche circulant dans ce couloir bus⁹⁶, mais il ont adopté une allure de traversée rapide⁹⁷, et encore plus souvent que ceux qui ont traversé en une seule fois⁹⁸.

Par ailleurs, il ressort que les usagers piétons interviewés sur la traversée située à l'ouest de la place Charles Garnier sont plus habitués au site que ceux interviewés sur la traversée Est⁹⁹. Cette

différence est d'autant plus marquée chez les usagers piétons traversant à la figurine verte¹⁰⁰. En effet, ils ont davantage déclaré traverser à cet endroit « plusieurs fois par jour »¹⁰¹.

IV.3. L'entretien approfondi

Des interviews réalisées auprès des piétons ayant traversé sur le site de la place Charles Garnier, il ressort que les comportements piétons déclarés sont majoritairement de type « opportuniste ». Sur cette place, bien que les piétons interviewés déclarent ne pas enfreindre habituellement la règle, certains éléments de cet environnement leur permettent de qualifier la situation de sécuritaire, et donc de décider quand ils peuvent traverser. Ce qui les incite à parfois ne pas respecter la règle. Mais uniquement quand ils estiment que des conditions suffisamment sécuritaires sont réunies « à l'instant T ». Ne faisant confiance ni à la signalisation ni aux autres, ils n'ont pas un sentiment de sécurité et, par voie de conséquence, ne comptent que sur eux-mêmes pour assurer leur propre sécurité.

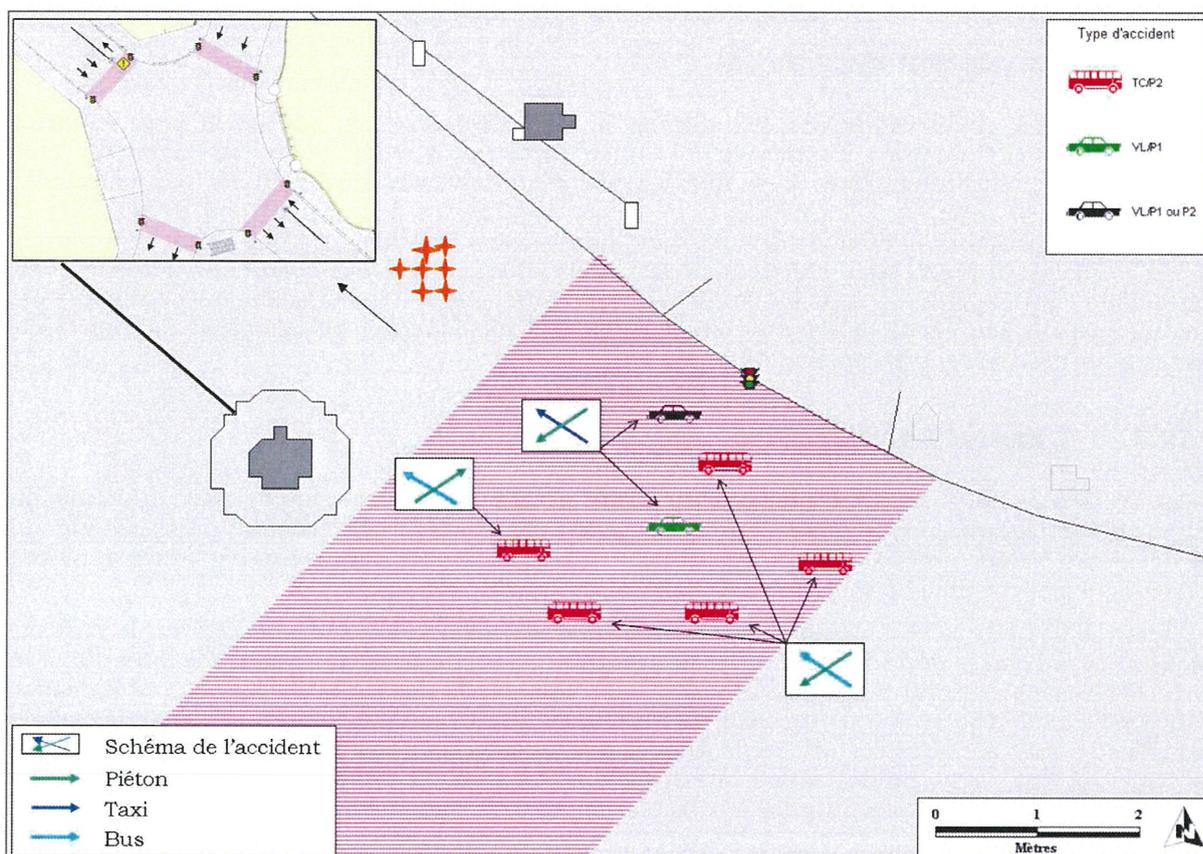
IV.4. L'analyse de l'accidentologie

Du 1^{er} janvier 2004 au 31 décembre 2008, sept accidents corporels impliquant au moins un piéton ont été recensés sur la place Charles Garnier. Ces accidents représentent 36,8% (7 sur 19) des accidents s'étant produits sur la place Charles Garnier. Parmi les piétons impliqués dans ces accidents, 4 avaient plus de 60 ans et 3 étaient de nationalité étrangère.

L'analyse des procès verbaux indique que la totalité de ces accidents ont eu lieu sur le passage piéton situé à l'Ouest de la place Charles Garnier (Fig. 17). De plus, tous sont localisés dans la voie à contresens réservée aux bus et pouvant être empruntée par les taxis. Ils mettent en cause un bus pour cinq d'entre eux, et un taxi dans les deux autres cas. L'étude des circonstances dans lesquelles se sont déroulés ces accidents montre des similitudes dans leur occurrence. Dans tous les cas, l'accident s'est produit alors que le piéton débutait sa traversée par le couloir bus à contresens et qu'il n'était pas autorisé à traverser, la figurine piéton étant rouge.

Les informations recueillies dans les procès verbaux ne font pas apparaître d'effet de masque ou de manque de visibilité, mais plutôt un effet de surprise du conducteur qui se trouve confronté à une situation qu'il n'a pas pu anticiper, le piéton surgissant soudainement ou sans prêter attention face aux véhicules circulant dans le couloir bus à contresens. Vraisemblablement, le piéton traverse alors qu'il ne voit pas de véhicules arrivant à sa droite, ou que ceux-ci sont à l'arrêt, et ne prend pas conscience de ceux qui peuvent venir de sa gauche, c'est-à-dire du couloir bus à contresens.

Figure 17. Localisation et nature des accidents impliquant au moins un piéton sur la Place Charles Garnier (2004-2008)



Scénario d'accident. **P1** : Le piéton traverse sur le passage piétons alors que la figurine piéton est verte.

Scénario d'accident **P2** : Le piéton traverse sur le passage piétons alors que la figurine piéton est rouge.

Les procès verbaux disponibles sur la place Charles Garnier ne sont pas suffisamment détaillés pour pouvoir relier le comportement des usagers impliqués dans les accidents recensés avec les typologies de comportement définies par le bureau de recherches en sociologie 6T. Néanmoins, ces accidents présentent de nombreuses similitudes et les différentes observations réalisées sur ce site permettent de supposer que ces piétons n'ont pas tendance à transgresser la règle, mais que certaines conditions, comme ici l'arrêt du trafic des véhicules venant du nord-ouest de la place alors que la figurine piéton est toujours rouge puisqu'il y a le temps de dégagement du couloir bus en contresens, font que le piéton va qualifier la situation de sécuritaire et va de ce fait se permettre de transgresser la règle en traversant hors de son temps imparti. En ce sens, il fait confiance à la signalisation et se place comme victime de l'insécurité routière puisqu'il ne prend pas la peine de contrôler si des véhicules arrivent du couloir bus à contresens. Ces usagers piétons pourraient être qualifiés de « distraits ».

Dans ce cas précis, l'aménagement propre du site peut avoir un effet sur la prise d'information du piéton en attente de traversée. En effet, il a pu être remarqué que, dans la plupart des accidents, les piétons ne regardaient jamais dans la direction du couloir bus à contresens avant de traverser. Ce qui a été observé en situation réelle. Bien qu'une signalisation importante mette en garde sur la présence de cet aménagement particulier (présence d'un panneau représentant le schéma de l'aménagement au niveau de la figurine piéton), les piétons ne semblent pas distinguer cette particularité.

IV.5. Résultats

De cette enquête, il apparaît donc que les comportements des piétons analysés ne sont pas toujours cohérents avec l'observation des pratiques faite lors des traversées. Il ressort néanmoins, au niveau du ressenti, que le passage piétons situé à l'est de la place Charles Garnier est vécu comme plus dangereux et moins facile, vraisemblablement parce qu'il est l'objet de mouvements

tournants et qu'il est positionné en sortie de carrefour d'une voie à sens unique. En effet, les piétons qui empruntent cette traversée se retrouvent confrontés à du trafic, quelle que soit la couleur de la figurine piéton. De plus, bien qu'ils utilisent fréquemment l'extrémité du couloir bus comme refuge piétons pour effectuer leur traversée en deux temps, peu s'y sentent en sécurité et cette attente sur la chaussée est vécue comme plus dangereuse sur la traversée Est que sur la traversée Ouest.

Il ressort, d'une part, que les piétons ont été plus respectueux de la règle le matin que le soir, et lorsqu'ils ont traversé en une seule fois. Et d'autre part, que parmi les piétons non respectueux de la règle, une prise de risque plus importante a été relevée le matin avec des piétons qui ont tendance à davantage courir en traversant, face à un trafic fluide, sur la traversée Est. Ces usagers ont déclaré également emprunter cette traversée parce qu'ils étaient pressés et que c'était le chemin le plus direct, ce qui les a incité à orienter le compromis sécurité/gain de temps vers le gain de temps.

Pourtant, à la vue de ces résultats, et bien que les piétons ont déclaré se sentir davantage en sécurité sur la traversée Ouest, alors qu'elle se trouve en sortie de carrefour par rapport au sens de circulation du couloir bus à contresens, c'est sur cette traversée que l'ensemble des accidents analysés, impliquant au moins un piéton, se sont produits.

Au niveau de la typologie du passage piétons, le couloir bus à contresens est l'objet d'une signalisation au sol et d'un panneau vertical mentionnant la voie réservée, ainsi que les sens de circulation. Cependant pour les piétons, la présence de cette voie à contresens sur une voirie qui semble à sens unique, n'est pas forcément perçue en tant que telle et par conséquent n'est pas obligatoirement intégrée dans leur décision de traverser. Une telle situation est à rapprocher de celle du boulevard Saint Michel et des accidents piétons qui s'y produisent. En effet, l'observation sur site a effectivement confirmé que les piétons qui traversaient à l'ouest de la place, en commençant leur traversée par le couloir bus à contresens, regardaient rarement sur leur gauche pour savoir si des véhicules circulaient dans le couloir bus. Par ailleurs, ces traversées s'effectuaient souvent à la figurine rouge, durant le temps de dégagement du couloir bus. Il a été également constaté que le couloir bus était l'objet d'un trafic important de bus et de taxis, mais seulement par intermittence.

Un autre élément est également à prendre en considération puisque, sur les sept accidents piétons de la traversée de la rue Auber se situant à l'ouest de la place Charles Garnier, trois des piétons impliqués étaient de nationalité étrangère et provenaient d'un pays anglophone (Australie et Irlande), où la circulation s'effectue à gauche. On peut supposer que, pour eux, ce type d'aménagement ne devrait pas poser de problème de compréhension.

Pour ce qui est des typologies de comportement des piétons usagers de cet espace, bien que la plupart d'entre eux ayant répondu à l'entretien approfondi ont été qualifiés « d'opportunistes », ceux impliqués dans des accidents l'ont été de « distraits ». Ce qui diffère principalement entre ces deux typologies est que les « distraits » se sentent en sécurité et, de ce fait, se placent en victimes de l'insécurité routière.

La géométrie du carrefour a donc ici un effet non négligeable sur les comportements des usagers piétons. En effet, la distance importante (45 mètres) qui sépare les deux passages piétons situés à l'ouest et à l'est de la place Charles Garnier, donne une impression d'espace qui, lorsque le trafic est relativement fluide, peut créer un sentiment de sécurité chez le piéton. Bien que le couloir bus à contresens soit l'objet d'une circulation importante de bus et de taxis, le trafic n'y a pas obligatoirement la même régularité que celui des véhicules circulant dans la circulation générale. En effet, les bus circulent par intermittence. Le piéton n'est donc pas toujours en mesure d'évaluer le risque que ce début de traversée peut présenter. Il est davantage attentif aux véhicules venant de la circulation générale.

Le contexte et l'aménagement du passage piétons mériteraient sans doute d'être repensés pour les rendre plus lisibles à l'égard, entre autres, mais pas seulement, des piétons de nationalité étrangère qui sont relativement nombreux dans ce quartier, en raison, notamment, de la présence de la station Roissy Bus, mais également de par son aspect touristique.

V. Place Balard

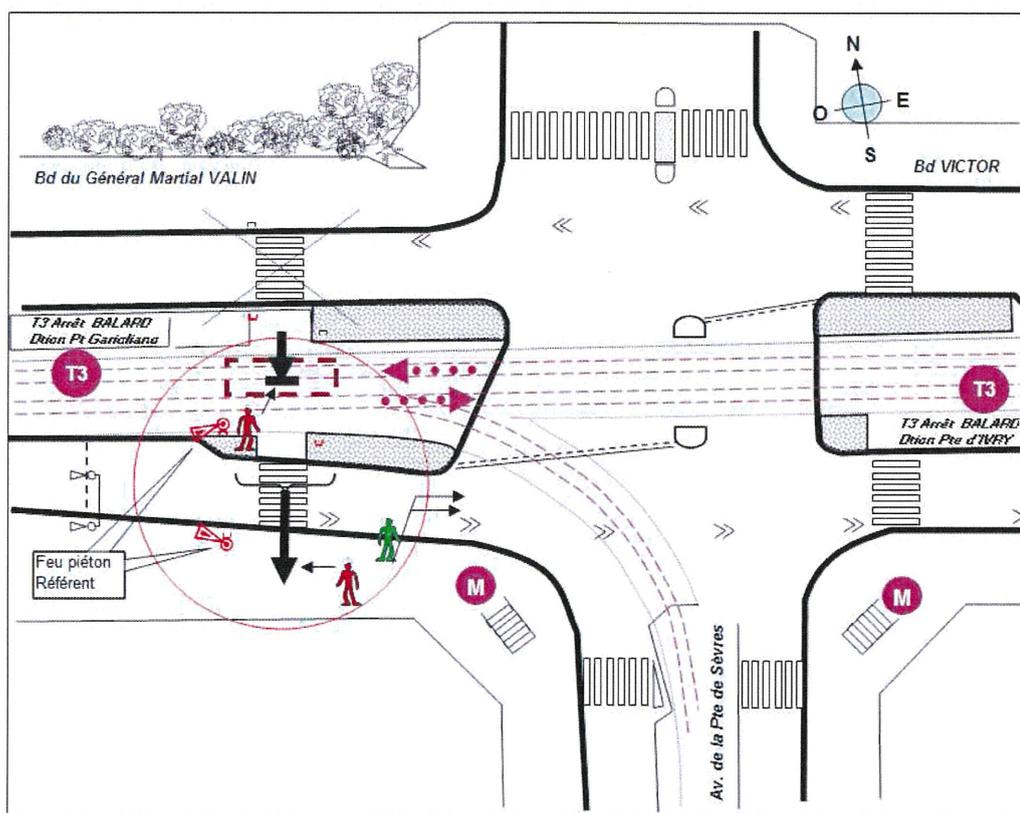
Les caractéristiques du site de la place Balard, ainsi que les traversées étudiées, ont été présentées dans la partie 1.5.3, pages 20 à 21 du présent document.

V.1. Les comportements observés

V.1.1 La position des observateurs

Trois observateurs ont réalisé les comptages au niveau de la traversée étudiée sur la place Balard. Leurs positions respectives sont représentées sur la figure 18. Les observateurs en charge du comptage des piétons sont représentés en rouge, ceux en charge des véhicules en vert. Un seul sens de circulation a été observé, de la plate-forme du tramway au trottoir sud.

Figure 18. Position des observateurs sur la place du 18 juin 1940



Source : DEE

V.1.2 Les comptages des flux piétons et véhicules

La traversée étudiée est située au niveau du boulevard du Général Martial Valin. Elle permet aux usagers du Tramway des Maréchaux Sud de rejoindre l'avenue de la Porte de Sèvres. 910 piétons ont emprunté cette traversée : 641 entre 8h30 et 9h30, 269 entre 17h00 et 18h00. Parmi l'ensemble de ces piétons, 23,5% ont traversé alors que la figurine piéton était rouge, et il s'avère que, bien que le taux de respect de la règle semble différent en fonction de l'heure de traversée ($Trespect_{matin} = 77,5\%$ - $Trespect_{soir} = 74,0\%$), il est statistiquement le même. Mais l'analyse détaillée prenant en compte le fait que certains piétons ont dû patienter sur le refuge avant de traverser met en exergue des différences de respect au sein de la population d'usagers observés. En effet, il ressort que les piétons qui ont traversé directement, sans temps d'attente sur le refuge, ont davantage respecté la règle le matin que le soir ($Trespect_{matin} = 81,6\%$ - $Trespect_{soir} = 75,2\%$)¹⁰². Mais cette tendance s'inverse pour les piétons qui ont traversé après un temps d'attente sur le refuge, puisqu'il a été observé que ce sont les piétons du matin qui, dans ce cas, ont davantage transgressé la règle ($Trespect_{matin} = 20,9\%$ - $Trespect_{soir} = 67,4\%$)¹⁰³. Une prise de risque d'autant moins importante a également été identifiée de la part des piétons ayant

traversé en une seule fois le soir, alors que la figurine piéton était rouge, par rapport à ceux du matin¹⁰⁴. En effet, ceux-ci ont davantage marché lorsqu'ils ont traversé hors de leur temps impart¹⁰⁵.

Bien que très élevés et semblant identiques, les taux de respect du feu tricolore par les véhicules relevés le matin et le soir diffèrent. En effet, il ressort des analyses statistiques que les usagers véhiculés auraient été plus respectueux de la signalisation tricolore le soir ($T_{\text{respect}_{\text{Matin}}} = 97,5\%$ vs $T_{\text{respect}_{\text{soir}}} = 99,0\%$)¹⁰⁶.

V.2. Les comportements rapportés

V.2.1 Description de l'échantillon

150 questionnaires ont été administrés aux usagers piétons traversant sur le passage piétons étudié de la place Balard. Parmi eux, 88 ont traversé en une seule fois, et 62 ont dû attendre sur le refuge pour traverser. 88,7% des piétons interviewés ont déclaré habiter en Ile de France et 67,3% allaient ou venaient d'utiliser les transports collectifs. Les deux populations de piétons interviewées ont les mêmes caractéristiques. Ils sont plutôt habitués du site puisque plus de 60% d'entre eux ont déclaré traverser « plusieurs fois par jour » ou « pas tous les jours mais presque ». Ils ont considéré la traversée comme plutôt facile (3,0) et peu dangereuse (4,1). Ces deux notions sont corrélées¹⁰⁷.

V.2.2 La perception de la traversée

V.2.2.1 Effet de la surfréquentation du refuge

Les piétons qui ont dû attendre sur le refuge surfréquenté avant de traverser ont estimé que la traversée était moins facile et plus dangereuse lorsqu'ils ressentaient un danger ($f = 4,4$, $d = 6,4$) que lorsqu'ils n'en ressentaient pas ($f = 3,0$, $d = 4,3$)¹⁰⁸. Leurs notes de facilité et de dangerosité sont également plus élevées que celles attribuées par les piétons qui ont traversé sans avoir dû attendre sur le refuge ($f = 2,7$, $d = 3,6$)¹⁰⁹.

En général, si l'usager piéton n'a pas ressenti de danger alors que le refuge était surfréquenté, il a attribué des notes de facilité et de dangerosité similaires aux usagers se trouvant sur un refuge non surfréquenté. Il ressort que 74,2% des usagers se trouvant sur le refuge surfréquenté ne ressentaient pas de danger. Bien que les usagers qui se sentaient en danger aient attribué des notes de facilité et de dangerosité plus élevées que ceux qui ne sentaient pas en danger, ils ont pris davantage de risque en débutant leur traversée plus rapidement, en ne respectant pas la règle¹¹⁰.

V.2.2.2 Effet de la couleur du feu piéton lors de la traversée

Aucun effet de la couleur du feu piéton sur les notes de facilité et de dangerosité n'a été mis en exergue par l'analyse des réponses au questionnaire. Mais d'autres éléments sont ressortis : les usagers interviewés, alors qu'ils avaient traversé au feu rouge piétons, ont davantage déclaré traverser parce qu'il n'y avait pas ou peu de trafic¹¹¹, et qu'ils étaient pressés et que pour eux, c'était le chemin le plus direct¹¹². Effectivement, au feu piéton rouge, ils ont davantage traversé face à un trafic nul¹¹³, et en accélérant¹¹⁴. De ce fait, au feu piéton vert, il a été observé que les usagers piétons ont traversé plus lentement¹¹⁵.

Quelle que soit la couleur du feu, un effet du trafic sur la vitesse de traversée a été observé. Les piétons qui ont traversé à la figurine piéton verte, devant des véhicules par définition à l'arrêt, l'ont fait à une allure plutôt lente¹¹⁶. Tandis que les piétons qui ont traversé à la figurine piéton rouge ont effectué leur traversée à une allure rapide alors que le trafic était fluide¹¹⁷. Ces derniers ont donc eu tendance à prendre davantage de risques.

V.2.3 Les choix de traversée/er

Quelle que soit la couleur du feu, les piétons qui ont emprunté la traversée étudiée sur la place Balard ont plus regardé le trafic que la couleur du feu piéton avant de traverser. Les piétons qui ont traversé après avoir dû attendre sur le refuge surfréquenté ont eu tendance à regarder davantage à droite (sens de survenue du trafic) que ceux ayant traversé en une seule fois¹¹⁸, et d'autant plus quand ils ont ressenti du danger. Ceux qui ont traversé en une seule fois ont, quant à eux, davantage regardé le feu piéton¹¹⁹.

Par ailleurs, les piétons interviewés n'ont pas déclaré faire les mêmes choix pour traverser¹²⁰ et pour sélectionner la traversée empruntée¹²¹, en fonction de la couleur de la figurine piéton. En effet, ceux qui ont traversé à la figurine verte ont déclaré faire le choix de traverser parce que le feu piéton était vert¹²², et ce, qu'ils aient dû attendre ou non sur un refuge surfréquenté. Tandis que ceux qui ont traversé au rouge l'ont fait parce qu'il n'y avait pas ou peu de trafic¹²³. Il est également important de noter que les piétons qui ont traversé au rouge ont choisi leur lieu de traversée car ils étaient pressés et que c'était le chemin le plus direct¹²⁴.

V.3. L'entretien approfondi

Des interviews réalisées auprès des usagers piétons ayant traversé sur le site de la place Balard, il ressort que les comportements piétons déclarés sont plutôt de type « opportuniste », mais également « méfiant ».

D'une part, les piétons ayant répondu à l'entretien approfondi ont des comportements qualifiés d'« opportunistes » dans le sens où ils n'enfreignent la signalisation uniquement quand ils estiment que des conditions suffisamment sécuritaires sont réunies « à l'instant T ». Certains éléments de l'environnement leur permettent en effet de qualifier la situation de sécuritaire et donc de décider, seuls, quand ils peuvent traverser, sans forcément respecter la signalisation. Comme ils ne font confiance ni à la signalisation ni aux autres, ils n'ont pas de sentiment de sécurité et, par voie de conséquence, ne comptent que sur eux-mêmes pour assurer leur propre sécurité.

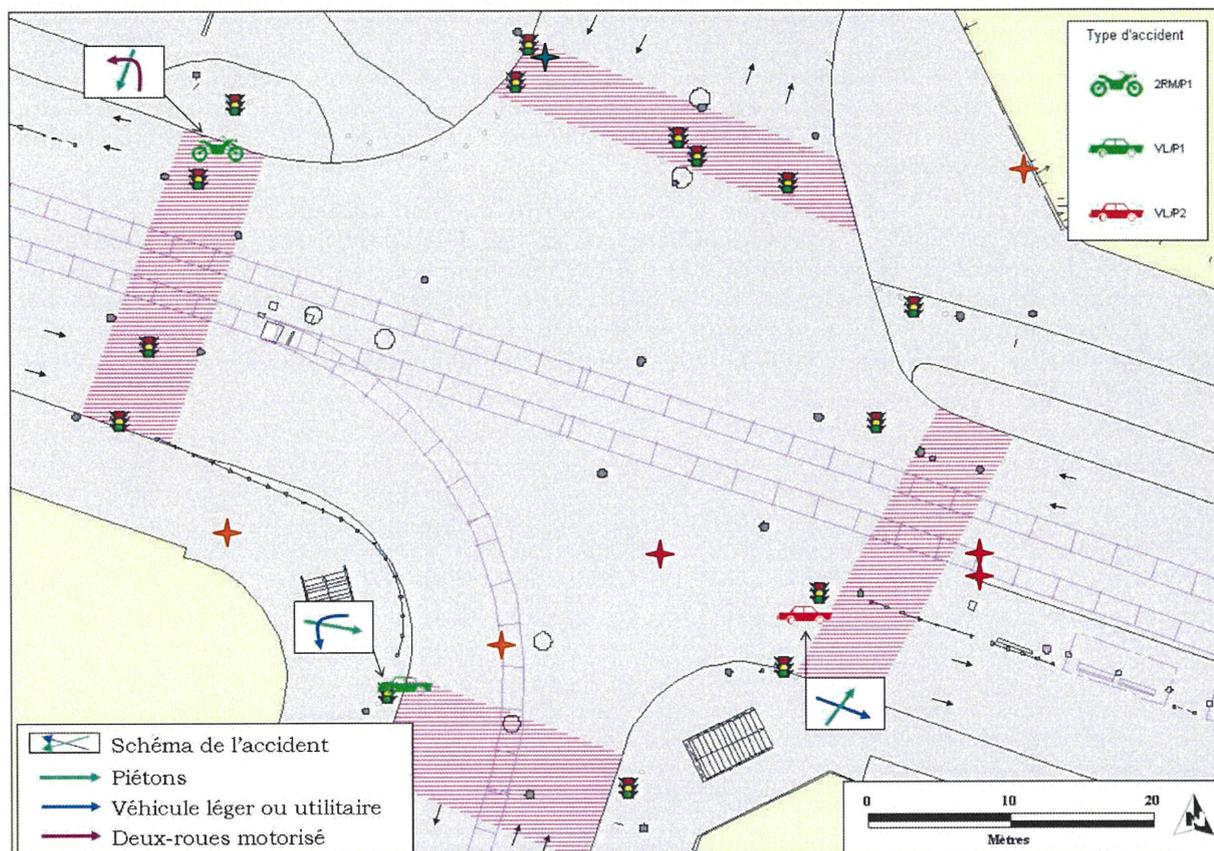
D'autre part, certains piétons interviewés ont vu leur comportement qualifié de « méfiants » car bien qu'ils n'enfreignent également pas la signalisation, ils se sentent toujours en insécurité. Ils ne font donc confiance ni à la signalisation ni aux autres, et considèrent que le seul respect de la signalisation est insuffisant pour être en sécurité. Ils sont donc responsables de leur propre sécurité car, au-delà de la signalisation, ils peuvent évaluer par eux-mêmes de la dangerosité de la situation dans laquelle ils se trouvent.

V.4. L'analyse de l'accidentologie

Pour s'affranchir de la période de travaux concernant la construction de la ligne du Tramway des Maréchaux Sud, l'étude a porté sur la période 2007-2008. Cinq accidents (Fig. 19) ayant provoqué cinq victimes, dont 2 blessés hospitalisés, lors de conflits entre un piéton et un deux-roues motorisé (2), un véhicule léger (2) ou un transport en commun (1), ont été recensés sur cette période. La totalité de ces accidents ont eu lieu en sortie de carrefour et 4 sur 5, se sont produits l'après midi ou en soirée. Ils sont tous survenus lorsque que le piéton traversait sur le passage piétons, mais dans 3 cas sur 5 alors que la figurine piéton était rouge. Aucun de ces accidents ne s'est produit sur la traversée étudiée.

En dehors des problèmes éventuels de comportement, les éléments climatiques (pluie, etc.) ainsi que ceux liés à un phénomène de perception (visibilité et masque) interviennent dans la moitié des cas comme facteurs ayant participé à l'accident, parfois accentués également par un effet d'inattention de la part du piéton.

Figure 19. Localisation et nature des accidents impliquant au moins un piéton sur la place Balard (2007-2008)



Scénario d'accident. **P1** : Le piéton traverse sur le passage piétons alors que la figurine piéton est verte.
 Scénario d'accident **P2** : Le piéton traverse sur le passage piétons alors que la figurine piéton est rouge.

Bien qu'aucun accident ne se soit produit sur la traversée étudiée, l'analyse des procès verbaux d'accidents recensés sur l'ensemble de la place apporte des informations intéressantes quant à leurs conditions de survenue. En effet, les comportements des usagers piétons impliqués dans ces accidents peuvent être répartis selon trois typologies.

Tout d'abord, une partie de ces accidents se sont produits sur des passages piétons se situant en sortie de carrefour avec des véhicules tournants. Dans ce cas, les feux véhicules et piétons sont verts en même temps. Lorsqu'il a traversé dans son temps imparti, l'usager piéton faisait confiance à la signalisation et s'est donc retrouvé en position de victime, il ne se sentait pas responsable de sa propre sécurité. Il peut être qualifié de « confiant ».

Ensuite, ce sont des piétons plutôt « solitaires » qui pourraient être impliqués dans ces accidents. En effet, ces derniers, traversant hors de leur temps imparti, étaient focalisés sur tout autre chose : l'un sortait du métro pour aller prendre le tramway, et un autre courait sous une pluie battante, la tête recouverte d'une veste.

Enfin, le dernier cas est celui d'un piéton « distrait ». Cet usager a traversé hors de son temps imparti mais en téléphonant. L'autre usager a bien essayé de l'éviter et l'a klaxonné, mais l'accident n'a pu être évité.

V.5. Résultats

Les observations de terrain et les réponses des interviewés ont mis en exergue un effet non négligeable de la surfréquentation du refuge sur la prise de risque des piétons traversant sur le passage piétons étudié. En effet, il ressort que le taux de respect de la règle calculé est inférieur pour les usagers ayant traversé avec un temps d'arrêt sur le refuge par rapport à ceux qui ont traversé directement. Cet écart est d'autant plus important le matin que le soir. Les piétons ont également eu tendance à prendre davantage de risques lorsqu'ils ont traversé après avoir marqué

une pause sur le refuge, et ce, quel que soit le moment de la journée. Mais bien qu'il aient déclaré se sentir en danger quand le refuge est surfréquenté et attribué des notes de facilité et dangerosité d'autant plus élevées que ceux qui ne sentaient pas en danger, ils ont pris des risques en traversant plus rapidement.

L'étude sur ce site indique également que ce sont les usagers les plus pressés qui vont avoir tendance à prendre le plus de risque en enfreignant davantage la règle et en traversant à allure rapide, devant un trafic non nul. Trafic qui est d'ailleurs l'élément le plus important pour eux pour faire le choix de débiter la traversée.

L'analyse des procès verbaux a par ailleurs montré que les piétons impliqués dans des accidents sur cette place avaient plutôt confiance en la signalisation et de ce fait se retrouvaient en position de victime de l'insécurité routière. Il est intéressant de noter que les typologies de comportements identifiées dans les accidents diffèrent de celles qui ont été mises en exergue par les entretiens approfondis. Ces derniers semblaient plutôt responsables de leur sécurité (« opportunistes » et « méfiants »), contrairement aux piétons impliqués dans des accidents qui se sont tous révélés victimes.

VI. Place de la Porte de Pantin

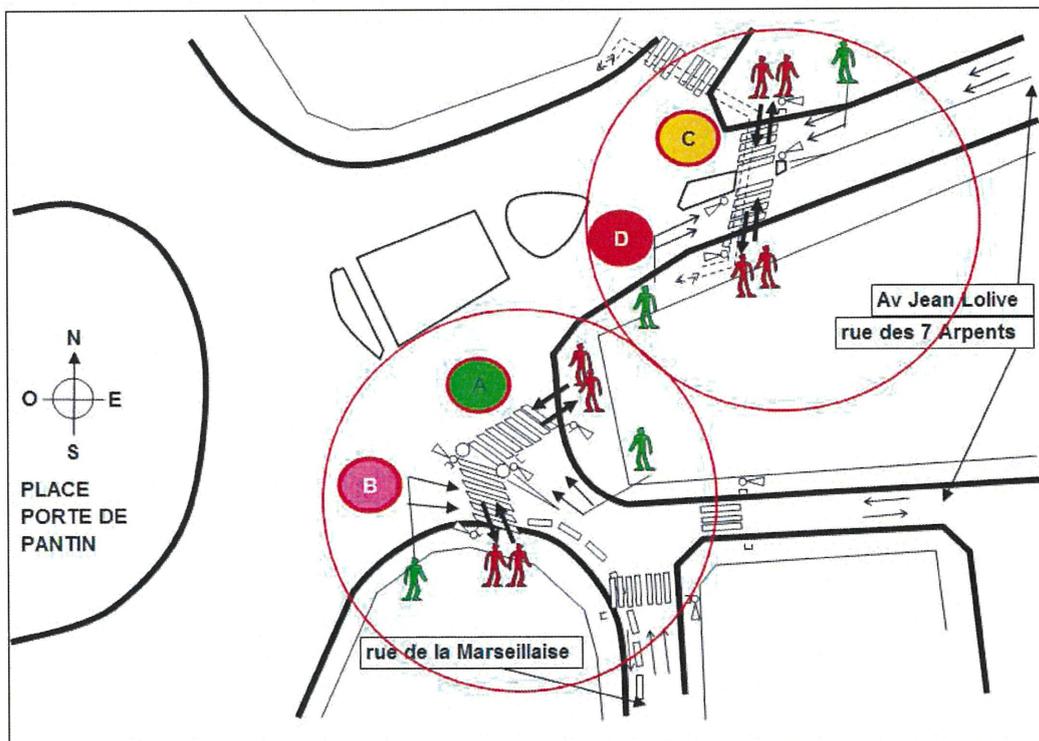
Les caractéristiques du site de la place de la Porte de Pantin, ainsi que les traversées étudiées, ont été présentées dans la partie 1.5.4, pages 22 à 23 du présent document.

VI.1. Les comportements observés

VI.1.1 Positionnement des observateurs

Afin de réaliser l'observation des comportements, douze observateurs se sont positionnés sur le site d'étude comme l'indique la figure 20. Les observateurs en charge du comptage des piétons sont représentés en rouge, ceux en charge des véhicules en vert. Les comptages ayant été réalisés par demi-traversée, chacune est identifiée par une lettre.

Figure 20. Position des observateurs sur la place de la Porte de Pantin



Source : DEE

VI.1.2 Les comptages des flux piétons et véhicules

717 piétons ont emprunté les passages piétons étudiés de la place de la Porte de Pantin : 296 entre 8h30 et 9h30, 421 entre 17h00 et 18h00. Parmi l'ensemble de ces piétons, 31,3% ont traversé alors que la figurine piéton était rouge. L'analyse globale sur l'ensemble des deux traversées, et sur les deux tranches horaires ne met pas en exergue de différence significative dans le respect de la règle. L'analyse détaillée par tranche horaire indique que les piétons qui ont traversé le matin ont davantage respecté la signalisation sur la traversée AB que sur la traversée CD ($Trespect_{matin_AB} = 71,8\%$ - $Trespect_{matin_CD} = 61,6\%$)¹²⁵. L'analyse détaillée par traversée indique d'une part que les piétons qui ont traversé sur AB ont autant respecté la règle le matin que le soir, mais que sur la traversée CD, les piétons qui ont traversé le matin ont été moins respectueux que ceux du soir ($Trespect_{matin_CD} = 61,6\%$ - $Trespect_{soir_CD} = 72,2\%$)¹²⁶. Ce qui conforte le premier résultat présenté.

L'analyse du respect de la règle en fonction de la demi-traversée empruntée, c'est-à-dire du trottoir vers le refuge ou du refuge vers le trottoir, souligne que, quels que soit l'heure et la traversée, les piétons observés ont eu davantage tendance à respecter la règle lors de la seconde demi-traversée, c'est-à-dire du refuge vers le trottoir. En effet, une différence de respect entre les

deux sens de traversée a été observée ($Trespect_{R-T} = 74,8\%$ - $Trespect_{T-R} = 62,9\%$)¹²⁷, différence d'autant plus marquée le matin ($Trespect_{matin,R-T} = 77,4\%$ - $Trespect_{matin,T-R} = 56,5\%$)¹²⁸.

L'analyse du respect de la règle en fonction de la position de la demi-traversée indique que les piétons ont eu davantage tendance à respecter la règle lorsque celle-ci est positionnée en sortie de carrefour (demi-traversées D et B), plutôt qu'en entrée de carrefour (demi-traversées A et C) ($Trespect_{DB} = 73,4\%$ - $Trespect_{AC} = 64,0\%$)¹²⁹. Cette différence est d'autant plus marquée le soir ($Trespect_{DB} = 76,5\%$ - $Trespect_{AC} = 63,8\%$)¹³⁰. Pourtant, plus de véhicules franchissant le passage piétons ont été comptabilisés sur A et C que sur D et B.

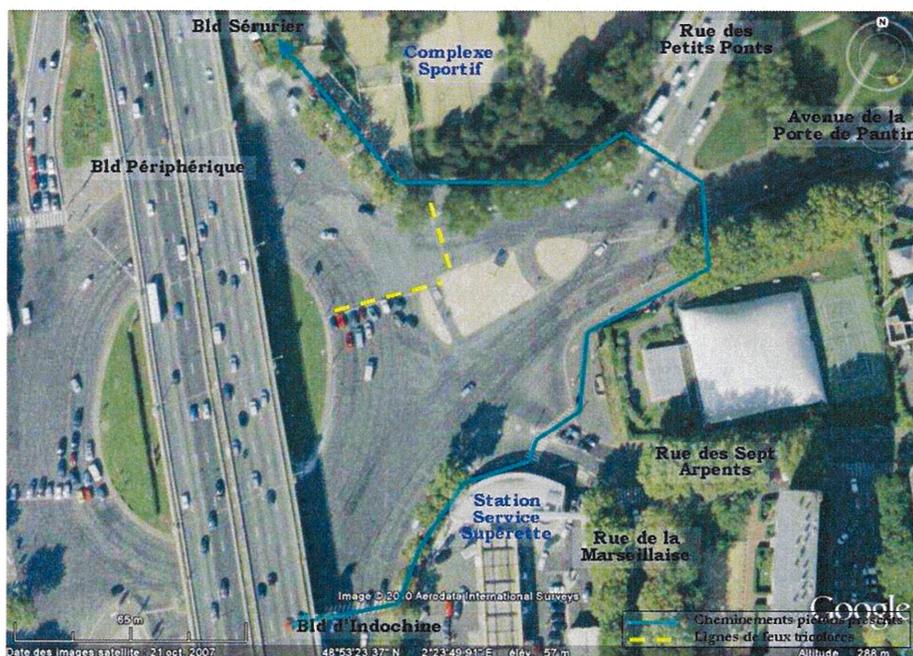
La comparaison du respect de la règle par les piétons en fonction de la localisation de la demi-traversée montre que, d'une part, sur les demi-traversées en entrée de carrefour, les piétons ont davantage respecté celle où le trafic est le plus important (C) ($Trespect_C = 74,3\%$ - $Trespect_A = 55,9\%$)¹³¹, et d'autant plus le soir ($Trespect_C = 78,7\%$ - $Trespect_A = 53,4\%$)¹³². Ce qui peut s'expliquer par le fait que le nombre de véhicules franchissant C est deux fois et demi plus important que celui franchissant A ($Trafic_C = 2081$ véhicules - $Trafic_A = 832$ véhicules). D'autre part, pour ce qui est des demi-traversées en sortie de carrefour, les piétons respectent davantage la demi-traversée B ($Trespect_B = 83,8\%$ - $Trespect_D = 60,3\%$)¹³³, et ce quel que soit l'horaire. Cette différence peut s'expliquer par la typologie des traversées puisque les véhicules qui vont franchir le passage piétons B sont moins visibles du fait de la courbe de la rue, mais pourtant cette demi-traversée est beaucoup moins franchie par les véhicules que la demi-traversée D ($Trafic_B = 286$ véhicules - $Trafic_D = 1846$ véhicules).

La plupart des piétons ayant traversé à la figurine rouge l'ont fait en marchant face à un trafic nul ou arrêté au feu (durant le temps de dégagement des piétons). Peu de prises de risque ont donc été relevées sur cet espace, si l'on choisit comme critère de qualification de prise de risque le fait de traverser en courant face à un trafic fluide.

VI.1.3 L'usage réel de l'aménagement

Comme il a pu être observé sur la place du 18 juin 1940, les cheminements piétonniers prescrits pour se rendre du boulevard d'Indochine au boulevard Sérurier nécessitent de faire tout le tour de la place de la Porte de Pantin (Fig. 21), et de traverser au moins deux passages piétons en deux temps.

Figure 21. Offre de cheminements piétonniers pour relier le bld d'Indochine au bld Sérurier (place de la porte de Pantin)

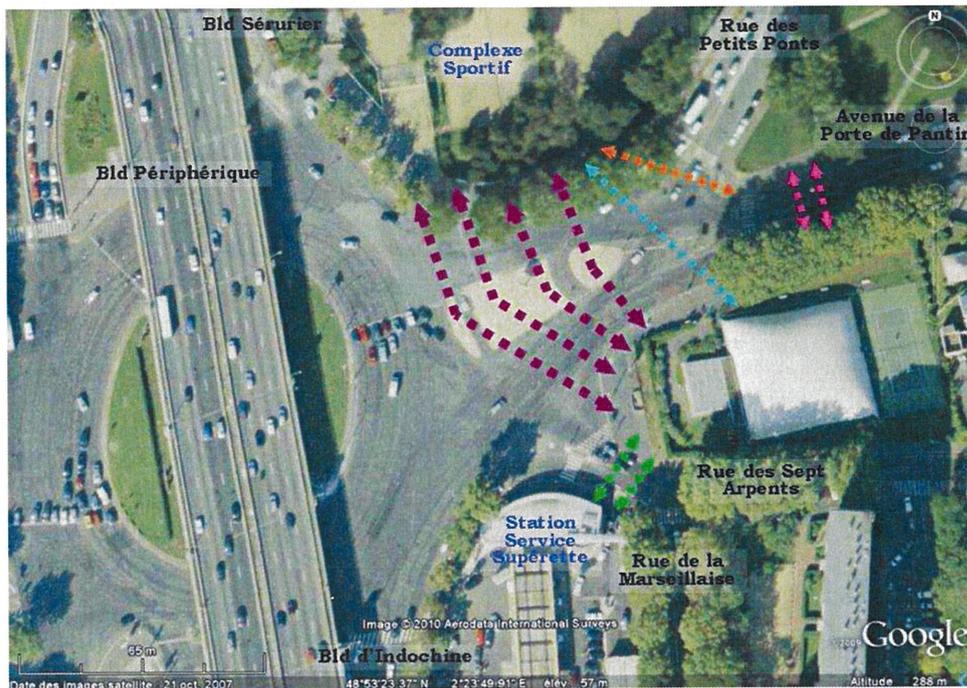


L'observation de l'usage réel de l'aménagement de la Place de la Porte de Pantin (Fig. 22) a souligné qu'un certain nombre de piétons préfèrent traverser au milieu du flux de circulation plutôt que de faire tout le tour. Dans le sens « entrée de carrefour », deux tiers des piétons observés ont traversé en marchant plutôt qu'en courant, le trafic redémarrant et arrivant dans

l'axe. Contrairement à la traversée « en sortie » de la place de la Porte de Pantin où un piéton sur deux courait, le trafic, qui arrive en mouvement tournant, y est de ce fait moins perceptible.

Comme il a également pu être observé sur la place du 18 juin 1940, les piétons qui ont choisi de traverser hors de tout aménagement dédié se sont servis de l'aménagement du site pour « sécuriser » leur traversée. En effet, ils ont utilisé d'une part les terre-pleins centraux pour fractionner leur traversée, et, d'autre part, ont traversé le long des lignes de feux tricolores. Ils ont d'ailleurs eu tendance à longer celles-ci uniquement lorsque des véhicules y sont arrêtés.

Figure 22. Trajectoires réelles des piétons observés sur la place de la Porte de Pantin



*L'épaisseur des flèches varie en fonction du nombre de piétons empruntant cette trajectoire.
Les couleurs ne servent qu'à rendre plus lisible la représentation.*

VI.2. Les comportements rapportés

VI.2.1 Description de l'échantillon

154 questionnaires ont été administrés sur la site de la place de la Porte de Pantin : 100 aux piétons ayant emprunté les deux passages piétons étudiés, 54 à ceux qui ont traversé hors de tout aménagement dédié. Ils sont 98,7% à avoir déclaré résider en Ile de France. Parmi ceux qui ont traversé sur les passages piétons, 72,7% ont traversé dans leur temps imparti.

Plusieurs différences ont été mises en exergue entre les deux sous-populations d'étude. Tout d'abord, parmi l'ensemble des piétons interviewés, 53,0% venaient ou allaient utiliser les transports en commun, mais davantage ont été recensés parmi les usagers piétons ayant traversé hors de tout aménagement dédié (64,7% vs 46,9%)¹³⁴. Ensuite, ils n'ont pas adopté les mêmes vitesses de traversée¹³⁵ puisque les usagers ayant emprunté les passages piétons ont davantage traversé selon une allure qualifiée de normale¹³⁶, ils sont 61,8% à adopter cette allure ; tandis que ceux qui ont traversé hors de tout aménagement dédié l'ont davantage fait en accélérant¹³⁷. Il est intéressant de noter que, parmi ces usagers, 50,0% ont traversé rapidement et 44,4% en accélérant. Enfin, il a été observé que les usagers interviewés ne fréquentent pas ces lieux selon la même régularité¹³⁸. En effet, les usagers traversant sur les passages piétons ont davantage déclaré traverser à cet endroit « plusieurs fois par jour »¹³⁹, alors que les autres seraient moins habitués au site en déclarant davantage traverser à cet endroit « pas tous les jours ou presque »¹⁴⁰. De plus, parmi ceux qui ont traversé sur les passages piétons, il ressort que ceux qui ont traversé dans leur temps imparti fréquenteraient plus régulièrement ce site que ceux qui ont traversé au rouge piéton¹⁴¹. Ceux qui ont traversé au vert piéton ont davantage déclaré traverser ici « plusieurs fois par jour »¹⁴², et ceux qui ont traversé au rouge piéton ont, quant à eux, davantage déclaré traverser ici « une fois par semaine »¹⁴³.

VI.2.2 La perception de la traversée

L'analyse statistique effectuée sur les notes de facilité et de dangerosité attribuées par les usagers piétons ayant traversé la place de la Porte de Pantin a mis en exergue que les notes de facilité sont corrélées positivement aux notes de dangerosité¹⁴⁴, quelle que soit la population interviewée, mais que les usagers interviewés n'attribuent pas du tout les mêmes notes de facilité et de difficulté en fonction de la traversée réalisée. D'une part, la traversée sur passage piétons a été considérée comme moyennement facile (4,8), alors que celle hors de tout aménagement dédiée serait très difficile (8,1)¹⁴⁵. Et d'autre part, la traversée sur passage piétons a été ressentie comme moyennement dangereuse (5,1), alors que celle hors de tout aménagement dédiée semblerait très dangereuse (8,9)¹⁴⁶.

VI.2.3 Les choix de traversée/er

Comme attendu, les usagers ayant traversé hors passage piétons et sur le passage piétons n'ont pas déclaré avoir la même prise d'informations¹⁴⁷ et les mêmes éléments déclencheurs de traversée¹⁴⁸. Ils n'ont pas adopté non plus les mêmes allures de traversée¹⁴⁹.

Tout d'abord, les usagers qui traversent hors de tout aménagement dédié ont déclaré regarder davantage à gauche avant de traverser (74,1%)¹⁵⁰, ce qui est le sens de survenue du trafic. Ce résultat diffère de ce qui a été observé sur la place du 18 juin 1940 où les piétons traversant dans les mêmes conditions regardaient majoritairement « nulle part en particulier ». Quant aux piétons qui ont traversé sur les passages piétons étudiés, ils ont déclaré regarder davantage le feu piéton (53,1%) avant de traverser¹⁵¹. Mais il est intéressant de noter que 16,3% d'entre eux déclarent regarder à gauche, donc le trafic, et 13,3%, à droite, avant de traverser.

Ensuite, les usagers qui ont traversé hors de tout aménagement dédié ont davantage déclaré traverser parce que les véhicules roulaient à faible allure¹⁵², et de ce fait ont davantage traversé devant un trafic dense ou quasi à l'arrêt¹⁵³. Par ailleurs, ces derniers ont eu tendance à accélérer au cours de leur traversée¹⁵⁴, et d'autant plus si le trafic était dense¹⁵⁵. Alors que ceux qui ont emprunté les passages piétons ont traversé plutôt à allure normale¹⁵⁶, mais un effet de la couleur du feu a été observé sur l'allure du piéton lors de la traversée¹⁵⁷ puisque ceux qui ont traversé au vert piéton, dans leur temps imparti, ont davantage marché¹⁵⁸, et ceux qui ont traversé au rouge piéton ont plutôt adopté une allure rapide¹⁵⁹.

Puis, en ce qui concerne le choix de la traversée, les piétons ont déclaré des motivations très différentes en fonction des conditions de traversée¹⁶⁰. D'une part, les usagers ayant traversé hors de tout aménagement dédié ont déclaré avoir traversé à cet endroit car ils étaient pressés et que c'était le chemin le plus direct¹⁶¹. Mais ils n'ont pas du tout déclaré que c'était la traversée où ils se sentaient le plus en sécurité¹⁶². D'autre part, parmi les usagers ayant traversé sur les passages piétons, une différence de motivation entre ceux qui ont traversé à la figurine rouge, et ceux qui ont traversé à la figurine verte est également observée¹⁶³. En effet, ceux qui ont traversé sur le passage piétons au vert piéton ont davantage déclaré, après le feu vert piéton (37,5%), la sécurité comme élément le plus important pour faire le choix de traverser (25,0%)¹⁶⁴. Tandis que ceux qui ont traversé sur le passage piétons au rouge piéton ont déclaré que c'était parce que la traversée était moins large (29,6%) ou que était la première qu'ils ont vue (29,6%) qu'ils l'ont choisie. Mais la confrontation de ces deux sous-populations fait émerger que les usagers piétons ayant traversé à la figurine piéton verte l'ont davantage fait car le feu piéton était vert¹⁶⁵, alors que ceux qui ont traversé au rouge piéton ont déclaré comme motivation de traverser plus fréquemment le fait que la traversée était moins large¹⁶⁶ ou par hasard¹⁶⁷.

Enfin, cette analyse a mis en exergue une relation entre la vitesse de traversée et la perception d'un danger lors de la traversée hors de tout aménagement dédié¹⁶⁸. En effet, les usagers qui ont traversé selon une allure normale ont trouvé la traversée moins dangereuse (5,5) que ceux qui ont traversé lentement (8,0), rapidement (9,0) ou en accélérant (9,0).

VI.3. L'entretien approfondi

Sur la place de la Porte de Pantin, les piétons interviewés semblent, d'après leurs réponses, adopter des typologies de comportement plutôt variées. Mais deux types de comportement prédominent puisqu'il ressort que les comportements piétons déclarés sont plutôt de types « méfiant » et « confiant ». Ces deux types de comportement constituent la famille des usagers qui respectent la signalisation et donc le Code de la Route. Pour eux, la marche est avant tout un mode de déplacement. Où qu'ils soient, ils naviguent grâce au code réseau et annulent donc la

rupture entre espace réseau et espace ville. Mais, ils se différencient dans le sentiment de sécurité qu'ils ont durant leur déplacement, et de ce fait par la responsabilité qu'ils ont de leur propre sécurité.

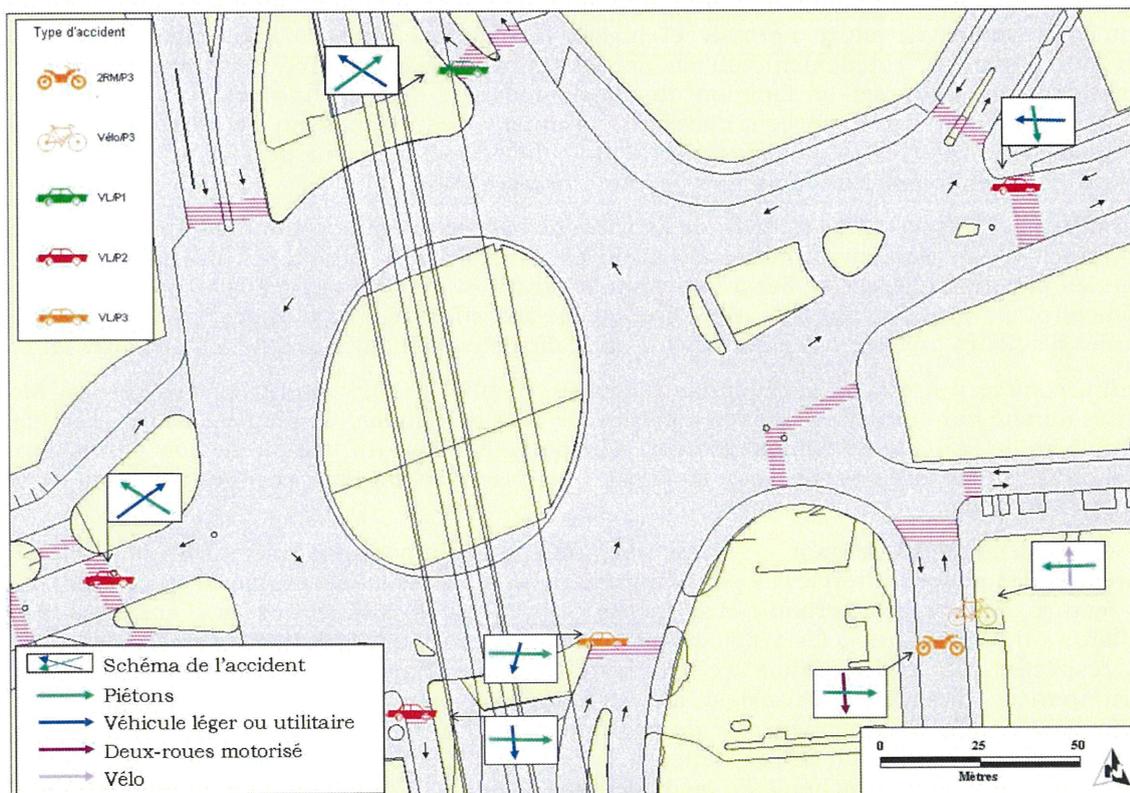
En effet, les piétons dont le comportement a été qualifié de « méfiant » se sentent toujours en insécurité et ne font confiance ni à la signalisation ni aux autres. Ils considèrent que le seul respect de cette signalisation est insuffisant pour être en sécurité. Ils se sentent donc responsables de leur sécurité et, au-delà de la signalisation, peuvent eux-mêmes vérifier la dangerosité de la situation. Contrairement aux piétons dont les comportements sont du type « confiant », qui eux se sentent toujours en sécurité, quel que soit l'endroit où ils se trouvent. Ce sentiment de sécurité est dû au fait qu'ils respectent toujours la règle puisqu'ils font confiance à la signalisation, au Code de la Route, mais également aux autres. Ils estiment que s'ils respectent la réglementation, ils ne se mettent jamais en danger. Ils sont donc victimes de l'insécurité routière.

VI.4. L'analyse de l'accidentologie

La période d'étude couvre les années 2004 à 2008, durant lesquelles sept accidents ont eu lieu (Fig. 23), provoquant sept victimes parmi les piétons dont un enfant blessé hospitalisé lors d'un conflit avec un vélo. Ces accidents se sont tous produits l'après-midi ou en fin de journée. Ils ont impliqué cinq véhicules légers, un deux-roues motorisé et un vélo. Trois types de scénarios d'accidents se sont produits : un cas où le piéton a traversé sur le passage piétons à la figurine verte, trois cas à la figurine rouge, et trois cas hors passage piétons.

Les circonstances de l'accident décrites dans les procès-verbaux montrent que les comportements imprévus (6 cas sur 7) ont, à l'exception de l'un d'entre eux où le piéton effectuait sa traversée en courant, été aggravés par un effet de masque ou des conditions de visibilité atténuée en raison de la nuit. Dans deux cas, l'effet de masque est provoqué par un bus de derrière lequel le piéton surgit.

Figure 23. Localisation et nature des accidents impliquant au moins un piéton sur la place de la Porte de Pantin (2004-2008)



Scénario d'accident **P1** : Le piéton traverse sur le passage piétons alors que la figurine piéton est verte.
 Scénario d'accident **P2** : Le piéton traverse sur le passage piétons alors que la figurine piéton est rouge.
 Scénario d'accident **P3** : Le piéton traverse hors passage piétons.

Bien qu'un seul des accidents analysés se soit produit dans la zone d'étude, les informations qu'ils ont fournies se recoupent avec les comportements observés in situ. Pour cinq des sept accidents analysés, les comportements des piétons impliqués peuvent se retrouver dans la même typologie. En effet, ces usagers peuvent être qualifiés de « solitaires ». Ce sont des piétons qui ne respectent pas la signalisation en traversant soit hors aménagement, soit sur le passage piétons alors que la figurine est rouge, mais qui se sentent en sécurité et se retrouvent donc victimes de l'insécurité routière. Par exemple, ils traversent en se faufilant entre des véhicules quasiment à l'arrêt et ne prêtent pas attention au fait qu'un conducteur peut ne pas les avoir vu, ou soit surpris par leur présence. Ils traversent devant des véhicules stationnés en double file prêts à redémarrer, ou qui les laissent passer alors que la figurine piéton est rouge et ne vont pas vérifier si un véhicule n'est pas en train de doubler le véhicule arrêté.

VI.5. Résultats

L'observation des comportements sur la place de la Porte de Pantin a tout d'abord fait ressortir que les usagers piétons observés le matin respectent davantage la règle que ceux observés le soir. Ils sont plus nombreux à traverser dans leur temps imparti, et d'autant plus quand ils fréquentent plus régulièrement ce site. Une différence dans le respect de la règle est également mise en exergue lorsque les demi-traversées situées en sortie de carrefour sont comparées à celles situées en entrée de carrefour. En effet, sur ces dernières, le taux de respect de la règle par les piétons se révèle plus faible que celui relevé pour les piétons traversant en sortie de carrefour. Cet effet peut être attribué au fait que les piétons se sentiraient davantage en danger sur ces demi-traversées car ils ont du mal à percevoir le trafic et du coup à bien l'apprécier (densité, vitesse). Ces demi-traversées se trouvent de plus en virage par rapport au sens de survenue du trafic automobile. Ces problèmes de visibilité empêchent les piétons de pouvoir anticiper correctement les actions des véhicules.

Ensuite, les piétons qui ont tendance à ne pas respecter la règle sur la place de la Porte de Pantin, soit en traversant sur les passages piétons hors de leur temps imparti, soit en traversant hors de tout aménagement dédié, n'adoptent pas le même comportement que ceux ayant respecté la règle. Il a été démontré qu'ils prenaient davantage de risques en traversant en courant, et même en accélérant. De plus, il ressort que ces usagers seraient conscients de leur prise de risque puisqu'ils traversent à allure normale et jugent la traversée moins dangereuse que ceux qui traversent lentement, rapidement, ou en accélérant. Cela tend à supposer une adaptation du comportement de traversée en fonction du danger ressenti, et donc une gestion de la situation, alors que ceux qui traversent en marchant prennent des risques en se mettant en danger inconsciemment. Pour ceux qui traversent lentement, leur allure leur permet de mieux gérer la situation critique en s'arrêtant au cours de leur traversée si besoin.

Par ailleurs, il ressort que l'élément de l'environnement le plus important avant de faire le choix de traverser sur la place de la Porte de Pantin est le trafic. Plutôt qu'à la couleur de la figurine piéton, les piétons préfèrent se fier à la densité du trafic et à la vitesse des véhicules pour choisir le moment où ils vont débiter leur traversée, qu'elle soit effectuée sur ou hors passage piétons. Ils déclarent d'ailleurs préférer traverser devant un trafic dense mais qui circule à faible vitesse.

Enfin, comme il a été constaté sur la place du 18 juin 1940, ce sont les usagers les moins habitués au site qui auraient tendance à prendre le plus de risques. Ce résultat pourrait souligner un problème de lisibilité de l'aménagement, d'incompréhension du site ou de non perception du risque, notamment par les usagers traversant la place de la Porte de Pantin hors de tout aménagement dédié.

Il est également intéressant de noter une différence importante entre les comportements déclarés par les piétons interviewés par le bureau de recherches en sociologie 6T et ceux identifiés à la lecture des procès verbaux d'accidents. Les usagers interviewés ont été qualifiés de « confiants » ou « méfiants », les typologies de comportements qui forment la famille des usagers « qui respectent la règle ». Mais ce ne sont pas ces types d'usagers que l'on retrouve majoritairement dans l'accidentologie survenue sur ce site puisqu'ils ont été qualifiés de « solitaires » pour la plupart, typologie de comportement qui fait partie de la famille des usagers « qui se mettent inconsciemment en danger ». Le seul point commun entre ces typologies est que l'utilisateur se trouve dans un schéma de mode de déplacement.

VII. Biais Expérimentaux

Cette étude a été menée à titre expérimental. En effet, c'était la première fois que les méthodologies d'observation des comportements et d'analyse des prises d'informations et des choix décisionnels étaient utilisées. Elles avaient auparavant été éprouvées, mais à plus petite échelle.

Les seules difficultés rencontrées, qui n'en furent pas dans le sens où tous les résultats ont pu être analysés se retrouvent dans les consignes données aux observateurs. Par ailleurs, certaines analyses approfondies qui auraient pu être complémentaires n'ont pu, de ce fait, être réalisées. Trois éléments sont à retenir pour la prochaine étude.

Premièrement, il aurait été judicieux de relever le taux de respect de la règle de chaque site avant d'envoyer sur le terrain les enquêteurs. Ceux-ci avaient pour seule consigne un nombre de questionnaires à réaliser auprès d'usagers ayant traversé sur le passage piétons. Or, aucune consigne ne leur avait été donnée quant à la couleur du feu lors de la traversée du piéton interviewé. Il s'est donc avéré que, parmi l'ensemble des questionnaires recueillis, moins de 1% des interviewés avaient traversé alors que la figurine piéton était rouge. Les analyses spécifiques à cette sous-population n'ont donc pu être réalisées. Il aurait été plus réaliste d'avoir autant d'interviewés ayant traversé à la figurine piéton rouge, que de piétons traversant hors de leur temps imparti.

Deuxièmement, les enquêteurs avaient à noter différents critères concernant les conditions de traversée du piéton interviewé. Mais l'analyse a révélé certaines erreurs, notamment au niveau de la qualification du trafic face auquel le piéton a traversé. En effet, une part non négligeable de piétons qui ont traversé à la figurine piéton verte l'a fait devant un trafic fluide. Logiquement, sauf pour le passage piétons situé à l'est de la place Charles Garnier qui se trouve en sortie de carrefour sans feu, tout piéton qui traversait dans son temps imparti sur les autres sites d'étude le faisait devant un trafic arrêté au feu, toutes les autres traversées étant équipées d'un feu tricolore.

Troisièmement, il est important d'effectuer les repérages avec les futurs observateurs, ou tout du moins l'équipe encadrante. D'une part, sur la place Charles Garnier, les observateurs n'ont mesuré le trafic qu'au niveau du passage piétons situé à l'ouest de la place se disant qu'il n'y avait pas besoin de le mesurer à l'est, la rue Auber étant « en sens unique ». Or, le passage piétons situé à l'est de la place Charles Garnier est également soumis au trafic de la rue Scribe, qui de plus, arrive en mouvement tournant et franchit cette traversée lorsque la figurine piéton est verte. D'autre part, sur la place Balard, des comptages non demandés ont été réalisés : les observateurs ont comptabilisés les piétons qui traversaient la plate-forme du tramway, mais en se référant à la figurine piéton de la circulation générale et non à celle spécifique au tramway. Ces données sont donc complètement inutilisables.

Les analyses statistiques ayant été réalisées à l'aide de tests de Chi² et des tests de comparaisons de moyenne (ANOVA), leurs résultats ne présentent aucun biais. Les résultats des analyses effectuées sur des sous-populations trop petites n'ont pas été pris en compte dans l'étude.

VIII. Synthèse

Bien que l'étude présentée ici ait été réalisée sur quatre sites parisiens très différents en terme d'aménagement et d'usage, certaines pratiques observées sont communes à tous ces sites.

VIII.1. Le respect de la règle et la prise de risque

Les comportements observés et rapportés sur ces sites diffèrent du point de vue, d'une part, du respect de la règle, et plus particulièrement par les piétons, et d'autre part, des notes de facilité et de dangerosité attribuées aux traversées étudiées.

En effet, bien qu'en moyenne, un peu moins de 6 piétons sur 10 observés aient traversé dans leur temps imparti, ce taux n'est pas le même en fonction du site étudié. Il varie de 1 sur 4 sur la place Balard lorsque le refuge est surfréquenté, à près de 9 sur 10 sur le passage piétons situé à l'ouest de la place du 18 juin 1940. Par ailleurs, ce sont les sites les moins fréquentés par les piétons qui auraient les taux les plus faibles, comme par exemple la place de la Porte de Pantin où seulement un piéton sur trois respecte la règle. Ce taux diffère également selon la temporalité. Les usagers piétons observés le matin ont tendance à davantage transgresser la règle, et encore plus quand ils doivent terminer une traversée qu'ils ont effectuée en deux temps (avec refuge réel ou imaginaire), ou lorsqu'ils ressentent une gêne (telle qu'attendre sur un refuge surfréquenté).

Par ailleurs, comme le taux de respect de la règle, les notes de facilité et de dangerosité attribuées à la traversée varient fortement d'un site à l'autre. Tous sites confondus, les traversées semblent moyennement faciles (4,5) et moyennement dangereuses (5,5). Les notes de dangerosité sont à chaque fois plus élevées que les notes de facilité, mais pas nécessairement de beaucoup. Il existe cependant une corrélation positive entre ces deux notions : plus une traversée est jugée difficile (peu facile), plus elle est jugée dangereuse. Il est alors observé que les notes de facilité varient de 2,7/10 pour la place Balard quand le refuge n'est pas surfréquenté, à 8,2/10 pour les piétons ayant traversé la place du 18 juin 1940 hors de tout aménagement dédié. Pour ce qui est des notes de dangerosité, elles s'échelonnent de 3,6/10, toujours pour la place Balard quand le refuge n'est pas surfréquenté, à 8,9/10 pour les piétons ayant traversé la place du 18 juin 1940 hors de tout aménagement dédié.

Mais, quel que soit le site étudié, ce sont toujours les usagers piétons les plus habitués au site qui respectent le plus la règle. Et ceux qui ne respectent pas la règle, ou qui traversent hors de tout aménagement dédié, sont les usagers qui prennent le plus de risques de façon, semble-t-il, consciente, puisque, d'une part, ils traversent plutôt rapidement et parfois même en courant ou accélérant pour terminer leur traversée, et que, d'autre part, ce sont eux qui jugent les traversées moins faciles et plus dangereuses. Certains, une part minoritaire néanmoins, traversent en marchant, mais uniquement lorsque la circulation, dense, est arrêtée ou congestionnée. Ils sont dans une logique où ils ne se sentent pas responsables de leur propre sécurité en estimant que les usagers véhiculés les verront et feront attention en redémarrant, ou auront le temps de s'arrêter du fait de leur faible vitesse. Mais ils ne tiennent pas compte des phénomènes de masque à la visibilité et de l'effet de surprise généré par leur présence à un endroit qui ne leur est pas dédié.

VIII.2. Les motivations de traversée/er

Lors de l'analyse des réponses aux questions concernant les prises d'informations visuelles et les motivations du lieu et du moment pour effectuer la traversée, il est constaté que les résultats deviennent redondants entre les sites.

Premièrement, lorsqu'il a été demandé aux usagers piétons interviewés à quel endroit ils ont regardé avant de traverser, ils ont répondu, dans l'ordre d'occurrence, « à gauche » (3 sur 10), « le feu piéton » (1 sur 4), « à droite » (1 sur 5) et « nulle part en particulier » (1 sur 6). Ce sont les piétons qui ont traversé hors passage piétons sur la place de la Porte de Pantin qui ont le plus regardé à gauche (3 sur 4), ce qui correspond au sens de survenue du trafic. Les usagers qui ont déclaré le plus souvent regarder le feu piéton avant de traverser ont été interviewés sur le passage piétons de la place du 18 juin 1940 (3 sur 5), et ceux qui ont regardé à droite ont traversé sur le

passage piétons de la place Balard alors que le refuge était surfréquenté, ce qui correspond au sens de survenue du trafic puisque cette traversée correspond à la deuxième demi-traversée du boulevard du Général Martial Valin. Mais le dernier résultat peut sembler inquiétant puisque c'est la place du 18 juin 1940 qui détient le record du nombre de piétons interviewés ayant regardé « nulle part en particulier » avant de faire le choix de traverser, hors de tout aménagement dédié, c'est-à-dire au milieu de la place (7 sur 10).

Deuxièmement, en ce qui concerne l'élément déclencheur de la traversée, deux réponses ressortent majoritairement : la couleur de la figurine piéton (1 sur 2) pour les piétons ayant traversé sur le passage piétons, et la vitesse du trafic (9 sur 10) pour les piétons ayant traversé hors de tout aménagement dédié. Cet item arrivant en deuxième position chez les piétons ayant traversé sur le passage piétons (1 sur 3). En effet, près d'un piéton sur deux ayant traversé sur le passage piétons a décidé de débiter sa traversée car le feu pour les piétons était vert ; et un sur trois parce que les véhicules étaient à l'arrêt ou roulaient à faible allure. Tandis que neuf piétons sur dix ayant traversé hors de tout aménagement dédié ont débuté leur traversée après s'être assuré que les véhicules roulaient à faible allure ou étaient à l'arrêt.

Troisièmement, concernant le choix du lieu de la traversée, les piétons qui ont traversé sur un passage piétons ont répondu pour un premier tiers que ce qui les avait motivé à choisir d'emprunter le passage piétons était que le feu piéton venait de passer au vert ; et pour un deuxième tiers, parce qu'ils étaient pressés et que c'était le chemin le plus direct. Ce second item a été cité par près d'un piéton sur deux parmi ceux ayant traversé hors de tout aménagement dédié. Certains piétons ayant traversé sur passage piétons ont déclaré avoir choisi cette traversée car c'était celle où ils se sentaient le plus en sécurité. Tandis que les piétons qui ont traversé hors de tout aménagement dédié ont eu davantage tendance à choisir le lieu où ils ont traversé en fonction de la typologie de l'aménagement de l'espace public dans lequel ils se trouvaient, puisqu'ils ont déclaré, dans des proportions identiques, traverser hors de tout aménagement dédié car il y avait un îlot central pour faciliter la traversée, que c'était le chemin le plus court pour traverser, et que c'était trop compliqué de faire tout le tour. Les représentations de l'usage réel de l'aménagement comparé à l'usage prescrit confortent ces résultats.

Ces résultats mettent donc en exergue que la configuration de l'espace public, ainsi que le trafic, sont les éléments les plus importants pour faire le choix du lieu de la traversée, ainsi que le choix de débiter cette traversée. L'utilisateur piéton, plus que respecter la règle, fait pencher la balance du côté du gain de temps lorsqu'il a à faire le compromis gain de temps/sécurité au cours de son déplacement.

VIII.3. Les spécificités de chaque site étudié

Des effets propres à chaque site ont été relevés. Ces effets sont dus à la configuration même de l'espace public étudié, et de l'usage qui en est fait.

Tout d'abord, sur la place du 18 juin 1940, la configuration même du site incite les piétons à transgresser la règle et à prendre des risques en traversant hors de tout aménagement dédié. En effet, les piétons interviewés après avoir entrepris cette traversée étaient soit des gens qui ne connaissaient pas les lieux (des piétons avec bagages) et ne savaient pas où aller, et donc ont choisi de traverser au plus court en se repérant visuellement ; soit des habitués pressés qui estiment que c'est le chemin le plus direct pour se rendre d'un côté à l'autre de la place. Ces traversées ne se font pas n'importe comment puisque la plupart de ces usagers choisissent de traverser le long des lignes de feux tricolores, et le plus souvent lorsque les véhicules sont à l'arrêt. Ces lignes de feux leur sembleraient « protectrices ».

Puis, en ce qui concerne la place Charles Garnier, ses deux particularités, qui se situent au niveau de la rue Auber, consistent d'une part en la présence d'un couloir bus à contresens d'une circulation générale en sens unique, et d'autre part, de l'existence d'un passage piétons constamment traversé par le flot de circulation, quelle que soit la couleur de la figurine piéton. Il ressort de cette étude que cette deuxième traversée, qui semble très accidentogène et que les piétons ressentent comme difficile, n'a été le théâtre d'aucun accident depuis 2004. En revanche, l'ensemble des accidents analysés se sont produits sur l'autre traversée, qui pourtant est ressentie comme facile et peu dangereuse. Mais, bien qu'une signalisation, qui semble suffisante et lisible, prévienne du « danger » du couloir bus à contresens, peu de piétons y prêtent attention et en ont conscience. Par ailleurs, un autre phénomène, que l'on retrouve sur l'ensemble des voies parisiennes dotées d'un couloir bus avec séparateur physique, a été mis en exergue : les piétons

ont tendance à se servir du bout du couloir bus matérialisé par un socle Devault comme refuge afin d'effectuer leur traversée en deux temps. Ce qui les incite par ailleurs à moins respecter la règle. En effet, ils commencent par traverser le couloir bus à la figurine piéton rouge (peu de trafic), et, se sentant peu en sécurité sur ce refuge imaginaire, et souhaitant donc terminer le plus rapidement possible leur traversée, ils finissent de traverser toujours à la figurine piéton rouge.

Ensuite, si seule la demi-traversée située entre la plate-forme du tramway et le trottoir sud de la place Balard a été étudiée, c'était pour comprendre le fonctionnement d'un refuge piétons et mettre en exergue des effets potentiels sur le comportement des piétons en attente de traverser. L'analyse des comportements et des accidents de la place Balard a, de ce fait, permis de montrer que l'usager piéton a tendance à prendre davantage de risques en traversant hors de son temps imparti lorsqu'il doit patienter, ici, sur un refuge surfréquenté. Dans ce cas, il trouve la traversée plus difficile. Cela pourrait expliquer pourquoi des piétons qui doivent effectuer une traversée en deux temps tolèrent d'attendre moins longtemps sur la deuxième demi-traversée que sur la première. Avant d'effectuer la première demi-traversée, ils doivent patienter sur le trottoir, espace confortable le plus souvent. Avant d'effectuer la deuxième demi-traversée, ils doivent patienter sur un espace restreint, entouré de trafic, et d'autant plus oppressant si d'autres piétons l'occupent également.

Enfin, l'étude de la place de la Porte de Pantin a mis en exergue que, bien que très différent en termes d'aménagement de l'espace public et d'usage, ce site est en réalité très proche du site de la place du 18 juin 1940 en termes de comportement des piétons et de détournement de l'aménagement. En effet, lorsque les usagers piétons traversent au milieu de la place, hors de tout aménagement dédié, c'est parce qu'ils sont pressés et que c'est trop long de faire tout le tour. L'offre de l'aménagement ne correspond donc pas à leur besoin mais ils savent détourner cette offre en utilisant les terre-pleins centraux et les lignes de feux tricolores pour traverser. Par ailleurs, bien qu'il avait été montré dans d'autres études que les passages piétons situés en sortie de carrefour étaient moins bien respectés par les piétons que ceux en entrée de carrefour, il a été démontré le contraire pour ce site. Mais cela semble dû à la configuration des voies de circulation puisque les piétons se sentiraient en danger sur ces traversées car ils ont du mal à percevoir le trafic et, de ce fait, à bien l'apprécier (densité, vitesse), ces traversées se trouvant de plus en virage par rapport au sens de survenue du trafic automobile. Ces problèmes de visibilité empêchent les piétons de pouvoir anticiper correctement les actions des véhicules qui vont croiser leur route.

VIII.4. Les typologies de comportements identifiées

Des typologies de comportement des piétons ont été identifiées par le bureau de recherches en sociologie 6T à l'aide d'entretiens approfondis réalisés sur des piétons volontaires. Ces typologies ont été réutilisées pour tenter de qualifier les comportements des piétons qui ont conduit aux accidents recensés sur ces sites. Cette deuxième phase n'a pas été évidente puisqu'elle dépendait de la quantité et de la qualité de l'information qui se trouvait dans le procès verbal de chacun des accidents recensés. Mais les résultats de cet exercice en sont d'autant plus intéressants.

Bien que six typologies de comportement aient été définies suite aux interviews approfondies, deux ressortent : les « opportunistes » et les « méfiants ». D'une part, les piétons qualifiés « d'opportunistes » ont tendance à ne pas transgresser la signalisation de manière habituelle mais uniquement quand ils estiment que des conditions suffisamment sécuritaires sont réunies « à l'instant T ». Ce sont les éléments de l'environnement qui leur permettent de faire le choix de traverser, sans forcément respecter la signalisation. Ils acquièrent de ce fait des référentiels génériques comme l'absence de véhicules à l'approche, la présence d'un terre-plein central ou une bonne visibilité, qu'ils appliquent où qu'ils soient, en remplacement de la signalisation. Comme ils ne font confiance ni à la signalisation ni aux autres, ils ne se sentent pas en sécurité et, par voie de conséquence, ne comptent que sur eux-mêmes pour assurer leur propre sécurité. D'autre part, les piétons qualifiés de « méfiants » ressemblent aux « opportunistes » dans le sens où ils ne font pas confiance à la signalisation, ne se sentent pas en sécurité et sont donc responsables de leur propre sécurité.

Mais ce ne sont pas ces usagers que l'on retrouve dans les procès verbaux d'accidents. Ce sont plutôt des usagers piétons qui pourraient être qualifiés de « distraits » ou de solitaires. Contrairement aux opportunistes qui se mettent en danger consciemment, les « distraits » et les « solitaires » n'ont pas conscience de leur prise de risque. En effet, l'attention de ces usagers n'est pas focalisée sur leur sécurité mais plutôt sur leur déplacement ou une pensée, un but à atteindre. De ce fait, il leur arrive de ne même pas se rendre compte qu'ils ont enfreint la

signalisation. Comme ces usagers ne sont pas centrés sur leur sécurité, ils ne se sentent pas en insécurité et se retrouvent donc victime de l'insécurité routière. S'il leur arrive un accident, ce n'est pas de leur fait.

IX. Conclusion et Perspectives

Cette étude prospective a permis, dans un premier temps, de valider une méthodologie innovante basée sur la confrontation de quatre approches pluridisciplinaires distinctes ; et dans un deuxième temps, d'acquérir un retour d'expérience suffisant pour répondre aux questions que se posent les ingénieurs de voirie lors de la conception de nouveaux aménagements, ainsi que pour adapter ce type d'étude selon l'utilisateur ou l'aménagement cible. En ce sens, le lien entre la recherche et les praticiens a donc bien été établi.

Les analyses réalisées ont permis de comprendre comment les usagers, et dans ce cas, plus particulièrement les piétons, se comportent, quels sont les éléments qui sont nécessaires à leurs déplacements, comment ils partagent la voirie, l'espace public. Il a été mis en exergue que l'aménagement lui-même pouvait avoir un effet sur le comportement intrinsèque des usagers et l'influencer. Maintenant, il reste à savoir quels sont les types de comportements qu'il faut favoriser afin d'accroître la sécurité des déplacements piétons, et, de ce fait, quels types d'aménagements privilégier. Est-il plus judicieux de faire des espaces très accueillants dans lesquels l'utilisateur se sent en sécurité et semble pris en charge par son environnement ? Mais cela impliquerait des comportements de type « confiants » et donc de nombreuses prises de risque. Ou bien, au contraire, faut-il favoriser un aménagement qui crée des alertes par rapport au danger, bien perceptibles par les usagers ? Cette alternative encouragerait les usagers à être plutôt « méfiants », ils auraient donc tendance à être davantage responsables de leur propre sécurité et prendraient moins de risques. Cette dernière proposition n'est pas antinomique d'un espace public de qualité.

Cette étude étant très lourde dans sa partie sur l'analyse des comportements des usagers piétons, il est possible de la rendre reproductible de façon plus aisée en permettant la recherche des comportements des usagers via les réponses au micro-trottoir. En effet, le fait de croiser plusieurs de ces items permet de reconstituer quasiment l'ensemble des comportements décrits pas l'équipe de sociologues. Ce micro-trottoir peut d'ailleurs encore évoluer pour davantage concorder avec les items permettant de créer les familles de typologies de comportement. Il serait par exemple intéressant de rajouter une note de concentration afin de qualifier si l'utilisateur utilise la marche comme un mode de déplacement ou comme une expérience physique et sensorielle, au moment où il est interrogé.

À ce stade, il se révèle intéressant, d'une part, d'adapter ce type d'étude à d'autres populations d'utilisateurs, comme par exemple les cyclistes, et d'autre part, de s'en servir lors des phases amont des projets de réaménagement, notamment dans le cadre des nouveaux aménagements prévus par le Code de la Rue (double sens cyclable, ligne d'effet des feux avancée, etc.). À Paris, cette phase expérimentale doit déboucher sur un recueil de données in situ, selon la méthode ainsi conçue, en vue de caractériser un maximum de situations plus ou moins accidentogènes. Ce catalogue d'observations permettra de définir les meilleures caractéristiques géométriques, morphologiques et des conditions sûres d'exploitation des projets d'aménagement à partir des réalités observées, en vue de transposer aux aménagements futurs. Plutôt qu'un diagnostic « avant aménagement », il s'agit de se projeter dans le futur aménagement pour simuler les comportements des usagers et d'identifier les situations potentiellement accidentogènes. Ce sont les prémices du passage d'une technique correctrice qui consiste à concevoir un aménagement pour supprimer les défauts de l'infrastructure à une technique préventive qui, par analogie avec des situations comparables, veille à réunir les conditions favorisant les meilleurs comportements de vigilance et de sécurité. Ensuite, après la phase de réaménagement, cette étude sera de nouveau réalisée afin de conforter les choix pris et de mettre en évidence les modifications des comportements dus à l'aménagement.

En changeant ainsi les référentiels, la prise en compte de la sécurité routière dans l'aménagement peut être dorénavant conçue de façon active et non plus réactive.

X. Annexes

X.1. Annexe 1 : Questionnaire

Heure de l'interview : |__|__| |__|__| N° de Questionnaire : |__|__|__|

Site d'étude : **Place Balard simple** 1 **Place de la Porte de Pantin rare**..... 3
Place du 18 juin 1940 simple... 5 **Place de la Porte de Pantin simple**... 2
Place Charles Garnier simple ... 4 **Place du 18 juin 1940 rare**..... 6

Q1. Pouvez-vous noter de 1 à 10 la traversée que vous venez de faire selon que vous l'avez trouvée FACILE ou pas : vous donnez la note 1 si elle a été très facile, la note 10 si elle a été très difficile, les autres notes vous permettant de nuancer votre jugement. ____ / 10

Q2. De la même manière, pouvez-vous noter cette traversée selon que vous l'avez trouvée DANGEREUSE ou pas : vous donnez la note 1 si elle a été pas du tout dangereuse, la note 10 si elle a été très dangereuse, les autres notes vous permettant de nuancer votre jugement. ____ / 10

Q3. Avant de traverser, vous avez regardé : (IE : une seule réponse possible)

A gauche..... 1 Derrière vous 4
A droite..... 2 Le feu Piéton..... 5
Devant vous..... 3 Nulle part en particulier..... 6

Q4. Parmi ces éléments, quel a été le plus important pour vous avant de faire le choix de traverser ?

Les véhicules roulaient à faible allure 1
Les véhicules étaient à l'arrêt 2
Des piétons étaient en train de traverser 3
Le feu pour les piétons était vert 4
Il n'y avait pas ou peu de trafic 5
L'attente avant que le feu Piéton passe au vert est trop longue 6

Q5. Parmi ces éléments, quel a été le plus important pour vous pour choisir de traverser sur ce passage piétons en particulier ?

J'étais pressé et c'est le chemin le plus direct..... 1
C'est la traversée où je me sens le plus en sécurité 2
La traversée est moins large (moins de voies à traverser) 3
Le temps d'attente avant de traverser est le plus court 4
Par hasard, c'est la première traversée que j'ai vue..... 5
Le feu Piéton venait de passer au vert 6
Il y a un passage piéton..... 7
Le passage piéton est équipé de feux..... 8

Place Balard : Si le refuge était surfréquenté :

Q5 BIS. Vous avez dû attendre sur le refuge avant de traverser. Vous sentiez-vous en danger ?
..... OUI 1 NON..... 2

Q5 TER. Est-ce que le fait qu'il y ait beaucoup de monde sur le refuge vous incite à traverser plus rapidement ? OUI 1 NON..... 2

Place Charles Garnier : Si le piéton a traversé en deux temps en marquant une pause au bout de la voie de bus :

Q5 BIS. Vous avez attendu dans la voie de bus avant de traverser. Pourquoi ?

Je m'y sens en sécurité..... 1
Il n'y avait pas de véhicules dans la voie de bus 2
La traversée est plus rapide 3
Je vois mieux si des véhicules arrivent..... 4

Q5 TER. Est-ce que cela vous semble dangereux d'attendre sur la chaussée, au bout ou dans la voie de bus? OUI 1 NON..... 2

Q6. À quelle fréquence empruntez-vous ce passage piétons ?

C'est la première fois 1 1 fois par semaine 4
Plusieurs fois par jour 2 2 à 3 fois par mois 5
Pas tous les jours mais presque..... 3

Q7. Allez-vous ou venez-vous d'utiliser les Transports en Commun ? OUI.....1 NON.....2

S1. IE : coder : Homme.... 1 Femme..... 2

S2. Quel est votre âge ? (IE : noter en clair) |__|__|

S3. IE : coder si la personne avait avec elle (plusieurs réponses possibles)

Des bagages, des courses.....1 Un ou des enfants2

Une poussette 3 Un animal.....4 RIEN4

S4. IE : coder le TRAFIC (une seule réponse possible)

Nul.....1 Fluide..... 2 Dense3

Quasi à l'arrêt4 A l'arrêt au feu..... 5

S5. IE : coder la METEO (une seule réponse possible)

Ciel dégagé 1 Pluie faible..... 2 Pluie forte.....3

S6. IE : coder si la personne a traversé quand le feu piéton était : Vert 1 Rouge 2

S7. IE : coder si la vitesse de traversée de la personne était :

Lente..... 1 Normale 2 Rapide.....3 la personne a accéléré.....4

S8. Vous habitez : ... L'Île de France.....1 En Province ou à l'Étranger.....2

S9. Place du 18 juin rare/Place de la Porte de Pantin rare

IE : coder si la personne a stationné sur l'îlot : OUI..... 1 NON..... 2

Accepteriez-vous de participer à un entretien téléphonique pour contribuer à l'amélioration de la sécurité routière ? OUI 1 NON..... 2

IE : SI OUI :

Nom, Prénom : _____

N° Tél. : |__|__| |__|__| |__|__| |__|__| |__|__|

X.2. Annexe 2 : Résultats statistiques

A.2.1. Analyse comparée des sites étudiés

¹ $F_{ddl=4} = 21,727, p < .001, \rho^2 = 0,109$

² $F_{ddl=4} = 15,842, p < .001, \rho^2 = 0,082$

³ $\text{Chi}^2_{ddl=42} = 477,7, p < .001$

⁴ $\text{Chi}^2_{ddl=30} = 80,382, p < .001$

⁵ $\text{Chi}^2_{ddl=4} = 57,738, p < .001$

⁶ $\text{Chi}^2_{ddl=25} = 201,800, p < .001$

⁷ $\text{Chi}^2_{ddl=6} = 13,006, p < .05$

⁸ $\text{Chi}^2_{ddl=35} = 166,5, p < .001$

⁹ $\text{Chi}^2_{ddl=14} = 43,775, p < .001$

¹⁰ $\text{Chi}^2_{ddl=14} = 50,945, p < .001$

¹¹ $\text{Chi}^2_{ddl=10} = 30,854, p < .001$

¹² $\text{Chi}^2_{ddl=28} = 336,200, p < .001$

¹³ $\text{Chi}^2_{ddl=35} = 452,900, p < .001$

¹⁴ $F_{ddl=4} = 11,205, p < .001, \rho^2 = 0,060$

¹⁵ $\text{Chi}^2_{ddl=14} = 35,948, p < .001$

¹⁶ $\text{Chi}^2_{ddl=35} = 185,8, p < .001$

A.2.2. Place du 18 juin 1940

¹⁷ $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 85,316, p < .001$

¹⁸ $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 6,638, p < .01$

¹⁹ $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 11,900, p < .001$

²⁰ $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 3,526, p < .01$

²¹ $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 548,048, p < .001$

²² $\text{Chi}^2_{ddl=4} = 138,705, p < .001$

- 23 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 38,773, p < .001$
 24 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 82,752, p < .001$
 25 $R_{\text{Pearson}} = 0,654, p < .001$
 26 $F_{ddl=9} = 22,835, p < .001, \rho^2 = 0,458$
 27 $F_{ddl=9} = 19,861, p < .001, \rho^2 = 0,561$
 28 $F_{ddl=9} = 6,772, p < .001, \rho^2 = 0,396$
 29 $F_{ddl=1} = 47,275, p < .001, \rho^2 = 0,158$
 30 $F_{ddl=1} = 13,783, p < .001, \rho^2 = 0,052$
 31 $F_{ddl=1} = 7,337, p < .01, \rho^2 = 0,047$
 32 $F_{ddl=1} = 9,029, p < .01, \rho^2 = 0,057$
 33 $\text{Chi}^2_{ddl=5} = 83,448, p < .001$
 34 $\text{Chi}^2_{ddl=6} = 114,344, p < .001$
 35 $\text{Chi}^2_{ddl=10} = 147,600, p < .001$
 36 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 29,005, p < .001$
 37 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 5,861, p < .05$
 38 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 37,098, p < .001$
 39 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 6,613, p < .05$
 40 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 4,648, p < .05$
 41 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 10,194, p < .001$
 42 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 29,126, p < .001$
 43 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 26,214, p < .001$
 44 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 5,825, p < .05$
 45 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 17,221, p < .001$
 46 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 4,672, p < .05$
 47 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 7,256, p < .01$

A.2.3. Place Charles Garnier

- 48 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 194,342, p < .001$
 49 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 40,628, p < .001$
 50 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 157,825, p < .001$
 51 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 32,993, p < .001$
 52 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 36,518, p < .001$
 53 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 7,634, p < .01$
 54 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 37,425, p < .001$
 55 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 48,685, p < .001$
 56 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 605,554, p < .001$
 57 $\text{Chi}^2_{ddl=4} = 10,572, p < .05, \rho^2 = 0,032$
 58 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 6,355, p < .05$
 59 $R_{\text{Pearson}} = 0,576, p < .001$
 60 $F_{ddl=1} = 9,595, p < .005, \rho^2 = 0,059$
 61 $F_{ddl=1} = 5,985, p < .05, \rho^2 = 0,037$
 62 $F_{ddl=1} = 12,190, p < .001, \rho^2 = 0,082$
 63 $F_{ddl=1} = 5,546, p < .05, \rho^2 = 0,039$
 64 $F_{ddl=1} = 5,898, p < .05, \rho^2 = 0,282$
 65 $F_{ddl=1} = 9,105, p < .005, \rho^2 = 0,056$
 66 $F_{ddl=1} = 14,668, p < .001, \rho^2 = 0,087$
 67 $F_{ddl=1} = 7,321, p < .01, \rho^2 = 0,074$
 68 $F_{ddl=1} = 6,328, p < .05, \rho^2 = 0,064$
 69 $F_{ddl=1} = 4,874, p < .05, \rho^2 = 0,075$
 70 $F_{ddl=1} = 8,686, p < .005, \rho^2 = 0,070$
 71 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 10,746, p < .001$
 72 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 9,575, p < .001$
 73 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 12,884, p < .001$
 74 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 6,473, p < .05$
 75 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 4,700, p < .05$
 76 $\text{Chi}^2_{ddl=4} = 29,807, p < .001$
 77 $\text{Chi}^2_{ddl=5} = 43,280, p < .001$
 78 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 13,796, p < .001$
 79 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 6,065, p < .05$

- 80 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 8,793, p < .05$
 81 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 7,718, p < .01$
 82 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 15,237, p < .001$
 83 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 15,998, p < .001$
 84 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 5,437, p < .05$
 85 $\text{Chi}^2_{ddl=2} = 16,570, p < .001$
 86 $\text{Chi}^2_{ddl=2} = 12,146, p < .001$
 87 $\text{Chi}^2_{ddl=2} = 4,161, p < .05$
 88 $\text{Chi}^2_{ddl=3} = 8,001, p < .05$
 89 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 5,054, p < .05$
 90 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 4,795, p < .05$
 91 $\text{Chi}^2_{ddl=4} = 22,552, p < .001$
 92 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 10,377, p < .001$
 93 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 5,510, p < .05$
 94 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 5,978, p < .05$
 95 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 3,818, p < .05$
 96 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 5,189, p < .05$
 97 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 4,386, p < .05$
 98 $\text{Chi}^2_{ddl=4} = 15,198, p < .005$
 99 $\text{Chi}^2_{ddl=4} = 10,572, p < .05$
 100 $\text{Chi}^2_{ddl=4} = 16,100, p < .005$
 101 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 10,178, p < .05$

A.2.4. Place Balard

- 102 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 4,155, p < .05$
 103 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 18,860, p < .001$
 104 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 8,341, p < .001$
 105 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 5,585, p < .05$
 106 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 7,306, p < .01$
 107 $R_{\text{Pearson}} = 0,556, p < .001$
 108 $F_{ddl=2_facilité} = 4,842, p < .05, \rho^2=0,075 - F_{ddl=2_dangerosité} = 9,348, p < .005, \rho^2=0,135$
 109 $F_{ddl=2_facilité} = 8,424, p < .005, \rho^2=0,076 - F_{ddl=2_dangerosité} = 15,999, p < .001, \rho^2=0,136$
 110 $F_{ddl=1} = 9,026, p < .005, \rho^2=0,146$
 111 $\text{Chi}^2_{ddl=3} = 17,458, p < .001$
 112 $\text{Chi}^2_{ddl=3} = 18,414, p < .001$
 113 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 12,742, p < .001$
 114 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 9,873, p < .001$
 115 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 6,494, p < .01$
 116 $\text{Chi}^2_{ddl=6} = 19,368, p < .005$
 117 $\text{Chi}^2_{ddl=9} = 17,000, p < .05$
 118 $\text{Chi}^2_{ddl=2} = 6,549, p < .05$
 119 $\text{Chi}^2_{ddl=2} = 6,031, p < .05$
 120 $\text{Chi}^2_{ddl=5} = 12,644, p < .05$
 121 $\text{Chi}^2_{ddl=5} = 14,050, p < .05$
 122 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 5,217, p < .05$
 123 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 4,312, p < .05$
 124 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 6,856, p < .01$

A.2.5. Place de la Porte de Pantin

- 125 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 6,838, p < .01$
 126 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 8,016, p < .01$
 127 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 23,524, p < .001$
 128 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 29,236, p < .001$
 129 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 14,740, p < .001$
 130 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 16,275, p < .001$
 131 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 26,213, p < .001$
 132 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 28,579, p < .001$
 133 $\text{Chi}^2_{ddl=1} = 49,591, p < .001$

-
- 134 $\text{Chi}^2_{\text{ddl}=1} = 4,251, p < .05$
135 $\text{Chi}^2_{\text{ddl}=3} = 69,871, p < .001$
136 $\text{Chi}^2_{\text{ddl}=1} = 28,569, p < .001$
137 $\text{Chi}^2_{\text{ddl}=1} = 39,489, p < .001$
138 $\text{Chi}^2_{\text{ddl}=4} = 21,368, p < .001$
139 $\text{Chi}^2_{\text{ddl}=1} = 14,216, p < .001$
140 $\text{Chi}^2_{\text{ddl}=1} = 5,280, p < .05$
141 $\text{Chi}^2_{\text{ddl}=4} = 17,374, p < .005$
142 $\text{Chi}^2_{\text{ddl}=1} = 7,705, p < .01$
143 $\text{Chi}^2_{\text{ddl}=1} = 4,512, p < .05$
144 $R_{\text{Pearson}} = 0,690, p < .001$
145 $F_{\text{ddl}=1} = 52,028, p < .001, \rho^2 = 0,255$
146 $F_{\text{ddl}=1} = 111,388, p < .001, \rho^2 = 0,423$
147 $\text{Chi}^2_{\text{ddl}=5} = 65,824, p < .001$
148 $\text{Chi}^2_{\text{ddl}=5} = 85,241, p < .001$
149 $\text{Chi}^2_{\text{ddl}=3} = 69,871, p < .001$
150 $\text{Chi}^2_{\text{ddl}=1} = 31,514, p < .001$
151 $\text{Chi}^2_{\text{ddl}=1} = 28,653, p < .001$
152 $\text{Chi}^2_{\text{ddl}=1} = 53,704, p < .001$
153 $\text{Chi}^2_{\text{ddl}=2} = 29,558, p < .001$
154 $\text{Chi}^2_{\text{ddl}=1} = 39,489, p < .001$
155 $\text{Chi}^2_{\text{ddl}=6} = 15,805, p < .05$
156 $\text{Chi}^2_{\text{ddl}=1} = 28,569, p < .001$
157 $\text{Chi}^2_{\text{ddl}=3} = 23,982, p < .001$
158 $\text{Chi}^2_{\text{ddl}=1} = 8,017, p < .01$
159 $\text{Chi}^2_{\text{ddl}=1} = 12,774, p < .001$
160 $\text{Chi}^2_{\text{ddl}=8} = 98,865, p < .001$
161 $\text{Chi}^2_{\text{ddl}=1} = 9,728, p < .001$
162 $\text{Chi}^2_{\text{ddl}=1} = 8,280, p < .001$
163 $\text{Chi}^2_{\text{ddl}=5} = 36,131, p < .001$
164 $\text{Chi}^2_{\text{ddl}=5} = 36,131, p < .001$
165 $\text{Chi}^2_{\text{ddl}=1} = 7,930, p < .01$
166 $\text{Chi}^2_{\text{ddl}=1} = 14,017, p < .001$
167 $\text{Chi}^2_{\text{ddl}=1} = 9,389, p < .001$
168 $F_{\text{ddl}=3} = 3,325, p < .05, \rho^2 = 0,166$

