



**HAL**  
open science

## **Projet ACYCOSUR Aider les cyclistes à adopter un comportement sûr en ville. Rapport final**

Florence Boillot, Tsounil Pala Prashant Arvind, Pierre Vinant, Nadine Chaurand, Adrien Vizier-Fontanesi, Nguyen-Thong Dang, Stéphane Caro, Fabrice Vienne

### ► **To cite this version:**

Florence Boillot, Tsounil Pala Prashant Arvind, Pierre Vinant, Nadine Chaurand, Adrien Vizier-Fontanesi, et al.. Projet ACYCOSUR Aider les cyclistes à adopter un comportement sûr en ville. Rapport final. Université Gustave Eiffel. 2024. <hal-05506827>

**HAL Id: hal-05506827**

**<https://univ-eiffel.hal.science/hal-05506827v1>**

Submitted on 12 Feb 2026

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

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



Distributed under a Creative Commons CC BY 4.0 - Attribution - International License

# **Projet ACYCOSUR**

## **Aider les cyclistes à adopter un comportement sûr en ville**

### **Rapport final**

**Auteurs :**

**GRETTIA :** Florence Boillot,  
Tsounil Pala Prashant Arvind,  
Pierre Vinant.

**LAPEA :** Nadine Chaurand.

**PICS-L :** Adrien Vizier-Fontanesi,  
Nguyen-Thong Dang,  
Stéphane Caro,  
Fabrice Vienne.

**Novembre 2024**

**Les auteurs :**

Florence Boillot, chercheuse à l'Université Gustave Eiffel, COSYS, GRETTIA.  
Stéphane Caro, ingénieur à l'Université Gustave Eiffel, COSYS, PICS-L.  
Nadine Chaurand, chercheur à l'Université Gustave Eiffel, AME, LaPEA.  
Nguyen-Thong Dang, ingénieur à l'Université Gustave Eiffel, COSYS, PICS-L.  
Tsunil Pala Prashant Arvind, chercheur à l'Université Gustave Eiffel, COSYS, GRETTIA.  
- Fabrice Vienne, ingénieur à l'Université Gustave Eiffel, COSYS, PICS-L.  
Pierre Vinant, ingénieur de recherche à l'Université Gustave Eiffel, COSYS, GRETTIA.  
Adrien Vizier-Fontanesi, ingénieur à l'Université Gustave Eiffel, COSYS, PICS-L

**Université Gustave Eiffel**

14-20 Boulevard Newton  
Cité Descartes, Champs sur Marne  
77447 Marne la Vallée Cedex 2  
Tél. : 01 81 66 80 00  
Fax : 01 81 66 80 01

**Département Composants et Systèmes (COSYS)**

14-20 Boulevard Newton  
Cité Descartes, Champs sur Marne  
77447 Marne la Vallée Cedex 2

**Laboratoire Génie des Réseaux de Transports Terrestres et Informatique Avancée (GRETTIA)**

25 allée des Marronniers  
78008 Versailles Cedex

**Laboratoire de Laboratoire de Psychologie et Ergonomie Appliquées (LaPEA)**

25 allée des Marronniers  
78008 Versailles Cedex

**Laboratoire Perceptions, Interactions, Comportements & Simulations des usagers de la route et de la rue (PICS-L)**

25 allée des Marronniers  
78008 Versailles Cedex  
et  
14-20 Boulevard Newton  
Cité Descartes, Champs sur Marne  
77447 Marne la Vallée Cedex 2

*Point d'attention : Les numéros des fiches pédagogiques en version finale (novembre 2024) n'ont pas la même numérotation que celle utilisée dans ce rapport pour l'expérimentation.*

**Projet financé par la Délégation à la Sécurité Routière (DSR)**

# Table des Matières

<b>Introduction .....</b>	<b>9</b>
1 Contexte et enjeux.....	9
2 Objectifs du projet.....	9
3 Synthèse des travaux décrits dans le rapport intermédiaire .....	10
3.1 <i>Choix des situations étudiées</i> .....	10
3.2 <i>Les observations naturalistes</i> .....	10
3.3 <i>Les fiches pédagogiques</i> .....	11
3.4 <i>Le simulateur vélo</i> .....	11
3.5 <i>La préparation de l'expérimentation sur simulateur</i> .....	13
3.5.1 Le trajet sur le simulateur .....	13
3.5.2 Les travaux complémentaires sur simulateur .....	13
3.5.3 La construction de scores par situation .....	13
3.5.4 Le déroulement de l'expérimentation.....	13
<b>Partie 1 : L'expérimentation sur le simulateur vélo .....</b>	<b>15</b>
1 Introduction.....	15
2 Déroulement effectif de l'expérimentation .....	15
2.1 <i>Phase 1</i> .....	15
2.2 <i>Phase 2</i> .....	18
2.3 <i>Simulateur vélo : Ajustement des outils de simulation et informations complémentaires pour le traitement des données</i> .....	19
2.3.1 Ajustements de la simulation .....	19
2.3.2 Informations pour le traitement des données .....	20
3 Données brutes ou construites pour l'analyse des résultats .....	20
3.1 <i>Données démographiques et répartition dans les groupes</i> .....	20
3.2 <i>Données issues du simulateur</i> .....	20
3.3 <i>Enregistrements vidéo et construction d'une grille des comportements et des anomalies</i> .	21
3.4 <i>Score des situations et des fiches</i> .....	22
3.5 <i>Les fiches lues par chaque participant</i> .....	22
3.6 <i>Données issues des entretiens semi-directifs</i> .....	22
3.7 <i>Réponses au questionnaire suite à la lecture des fiches / articles</i> .....	22
4 Travaux préparatoires à l'analyse .....	22
4.1 <i>Affectation de chaque situation à une fiche</i> .....	22
4.2 <i>Constitution d'une grille des comportements</i> .....	24
4.3 <i>Classification des anomalies et correction de certains scores</i> .....	24
4.3.1 Classification des anomalies .....	24
4.3.2 Correction de certains scores.....	25
4.4 <i>Constitution d'une base de données</i> .....	25
5 Analyse des résultats.....	26
5.1 <i>Introduction</i> .....	26
5.2 <i>Données démographiques</i> .....	26
5.2.1 Répartition homme / femme.....	26
5.2.2 Âge des participants .....	26
5.2.3 Ancienneté à faire du vélo.....	27
5.2.4 Fréquence à faire du vélo .....	27
5.2.5 Motifs principaux des déplacements .....	28
5.2.6 Durée moyenne des trajets par jour de semaine .....	28
5.2.7 Proportion des participants n'ayant pas le code .....	28

5.2.8	Type de vélo utilisé .....	28
5.2.9	Nombre d'accidents.....	28
5.3	<i>Autres données générales</i> .....	29
5.3.1	Fréquence des fiches données en lecture.....	29
5.4	<i>Les scores par trajet</i> .....	29
5.4.1	Moyenne générale des scores par trajet et par groupe.....	30
5.4.2	Répartition du score des participants par groupe et par trajet .....	30
5.4.3	Répartition du score fiche lue et du score fiche non lue des participants du groupe fiche .....	31
5.4.4	Evolution du score de chaque participant entre le trajet 1 et les trajets 2 et 3. ....	32
5.4.5	Moyenne des scores par trajet en fonction du sexe des participants .....	32
a)	Comparaison des scores par trajet selon le sexe.....	32
b)	Corrélation entre le sexe et les caractéristiques d'ancienneté, de fréquence d'usage et de temps de parcours journalier .....	33
5.4.6	Moyenne des scores par trajet en fonction du code de la route.....	33
5.4.7	Moyenne des scores par trajet selon l'âge des participants.....	34
5.4.8	Moyenne des scores par trajet selon la durée de pratique journalière.....	34
5.4.9	Corrélation du score moyen des deux groupes à l'expérience (« Durée de pratique », « fréquence d'utilisation du vélo » et « ancienneté à faire du vélo ») .....	35
5.5	<i>Les scores par fiche</i> .....	36
5.5.1	Fiche 1 : Camions et bus .....	36
5.5.2	Fiche 2 : Rester maître de son vélo : comment éviter les chutes seul .....	37
5.5.3	Fiche 3 : Anticiper.....	39
5.5.4	Fiche 4 : Se rendre visible .....	40
5.5.5	Fiche 5 : Les giratoires et les ronds-points.....	41
5.5.6	Fiche 6 : Longer des véhicules arrêtés .....	42
5.5.7	Fiche 7 : Se rendre prévisible .....	43
5.5.8	Fiche 8 : Être attentif, voir, entendre .....	44
5.5.9	Fiche 9 : Tourner à gauche .....	45
5.5.10	Fiche 10 : Traverser un carrefour .....	47
5.5.11	Conclusion générale sur le score des fiches .....	48
5.6	<i>Les scores par situation</i> .....	49
5.6.1	Fiche 1 : Camions et bus .....	49
a)	Situation s4 (lien primaire).....	49
b)	Situation s8 (lien primaire).....	50
c)	Situation s13 (lien primaire).....	51
d)	Situation s14 (lien primaire).....	52
e)	Situation s26 (lien primaire).....	52
f)	L'influence des liens secondaires pour les situations de la fiche 1 .....	53
g)	Conclusion pour les situations de la fiche 1 .....	54
5.6.2	Fiche 2 : Rester maître de son vélo : comment éviter les chutes seul .....	54
a)	Situation s12 (lien primaire).....	54
b)	Situation s20 (lien primaire).....	55
c)	Situation s21 (lien primaire).....	56
d)	Conclusion pour les situations de la fiche 2 .....	56
5.6.3	Fiche 3 : Anticiper.....	57
a)	Situation s23 (lien primaire).....	57
b)	Situation s27 (lien primaire).....	58
c)	Conclusion pour les situations de la fiche 3 .....	58
5.6.4	Fiche 4 : Se rendre visible .....	58
a)	Situation s24 (lien primaire).....	59
b)	Conclusion pour la situation de la fiche 4 .....	59

5.6.5	Fiche 5 : Traverser un giratoire .....	60
a)	Situation s19 (lien primaire).....	60
b)	Situation s28 (lien primaire).....	61
c)	L'influence des liens secondaires pour les situations de la fiche 5 .....	61
d)	Conclusion pour les situations de la fiche 5 .....	62
5.6.6	Fiche 6 : Longer des véhicules arrêtés .....	62
a)	Situation s0 (lien primaire).....	63
b)	Situation s1 (lien primaire).....	63
c)	Situation s3 (lien primaire).....	64
d)	Situation s5 (lien primaire).....	65
e)	Situation s6 (lien primaire).....	66
f)	Situation s11 (lien primaire).....	66
g)	Situation s18 (lien primaire).....	67
h)	Situation s22 (lien primaire).....	68
i)	Situation s25 (lien primaire).....	69
j)	Situation s29 (lien primaire).....	69
k)	Conclusion pour les situations de la fiche 6.....	70
5.6.7	Fiche 9 : Tourner à gauche .....	70
a)	Situation s10 (lien primaire).....	70
b)	Situation s17 (lien primaire).....	71
c)	L'influence des liens secondaires pour les situations de la fiche 9 .....	72
d)	Conclusion pour les situations de la fiche 9 .....	74
5.6.8	Fiche 10 : Traverser un carrefour .....	74
a)	Situation s7 (lien primaire).....	74
b)	Situation s9 (lien primaire).....	75
c)	Conclusion pour les situations de la fiche 10.....	75
5.6.9	Récapitulatif final sur les résultats des scores des fiches et des situations.....	76
5.6.10	Récapitulatif sur l'efficacité de la lecture des fiches .....	77
5.7	<i>Les données issues des grilles des comportements et du simulateur.....</i>	<i>78</i>
5.7.1	Introduction .....	78
5.7.2	Longer des véhicules garés (situations s0, s3, s6, s18, s29).....	79
a)	Retournement le long du tronçon .....	79
b)	Vitesse moyenne et distance moyenne aux véhicules garés.....	79
c)	Comparaison groupe contrôle et fiche sur les moyennes des distances et des vitesses .....	81
5.7.3	Tourner à droite (situations s2 et s12).....	82
a)	Retournement, observation gauche, observation droite, geste droit.....	82
5.7.4	Tourner à gauche (situations s10 et s17) .....	82
a)	Retournement, observation gauche, observation droite, geste gauche.....	83
b)	Les manières de tourner à gauche .....	84
5.7.5	Traverser un carrefour tout droit à côté d'un véhicule (situations s7 et s9).....	85
a)	Retournement, observation gauche, observation droite .....	86
b)	Position du cycliste par rapport à la voiture à la sortie du passage piétons .....	86
5.7.6	Traverser un giratoire (situations s19 et s28) .....	86
c)	Retournement, observation gauche, observation droite, geste gauche, geste droit ..	86
d)	Validation du score ponctuel par un score moyen .....	87
e)	Proportion des participants empruntant la bande cyclable en s19.....	87
5.7.7	Dépasser un véhicule arrêté sur la chaussée (situations s11, s13, s25).....	88
a)	Retournement et geste gauche .....	88
b)	Distance latérale et vitesse pour s11 et s25 .....	89
5.7.8	Poids-lourds au feu rouge (situations s4) .....	89
5.7.9	Camion / bus au feu vert (situation s8).....	89

5.7.10	Interaction avec un piéton entre les véhicules garés (situation s1).....	90
5.7.11	Interaction avec un piéton sur une piste cyclable (situation s23) .....	91
5.7.12	Visibilité masquée sur la droite à l'arrivée à un carrefour (situations s24 et s27).....	91
5.7.13	Visibilité masquée à l'approche d'un passage piéton sur une piste cyclable (situation s22).....	93
5.7.14	Franchissement des feux rouges .....	93
5.8	<i>Entretiens semi-directifs</i> .....	94
5.8.1	Méthode.....	94
5.8.2	Evaluation des fiches .....	94
a)	Appropriation du guide .....	94
b)	Evaluation des fiches et du guide .....	94
c)	Éléments retenus et appliqués .....	94
5.8.3	Evaluation des situations : Phase 1.....	95
a)	Situations problématiques .....	95
b)	Capacité à gérer les situations .....	96
5.8.1	Evaluation des situations : Phase 2.....	97
a)	Situations problématiques .....	97
b)	Capacité à gérer les situations .....	97
c)	Evolution des comportements par rapport à la Phase 1.....	98
5.8.2	Simulateur vs. Pratique réelle.....	98
5.8.3	Analyses par situation .....	98
a)	Poids lourds .....	98
b)	Tourne-à-gauche.....	99
c)	Piétons .....	99
d)	Obstacles .....	100
e)	Carrefours giratoires.....	100
5.8.4	Conclusion.....	101
5.9	<i>Analyse critique de l'expérimentation et des résultats</i> .....	101
5.9.1	Aspects concernant le simulateur .....	101
a)	Facteur 2.5 entre l'angle du guidon et l'angle de la roue avant dans la simulation.....	101
b)	Vélo fixé verticalement au sol.....	102
c)	Impact sur les résultats .....	102
5.9.2	Aspects concernant le protocole d'expérimentation .....	104

## **Partie 2 : L'enquête sur les comportements à vélo ..... 108**

1	Objectifs .....	108
2.1	<i>Scénarios</i> .....	108
2.2	<i>Questionnaire</i> .....	111
2.3	<i>Participants</i> .....	112
3	Résultats .....	112
3.1	<i>Analyses par scénario</i> .....	112
3.2	<i>Corrélations entre les variables de personnalité et démographiques</i> .....	115
3.2.1	Echelle de compétences et rapport à la règle .....	115
3.2.2	Corrélations entre variables personnelles .....	116
3.3	<i>Analyses par scénario</i> .....	117
3.3.1	Scénario 1 .....	117
3.3.2	Scénario 2.....	118
3.3.3	Scénario 3.....	119
3.3.4	Scénario 4.....	120
3.3.5	Scénario 5.....	121
3.3.6	Scénario 6.....	122
3.3.7	Scénario 7.....	123

3.3.8	Scénario 8 .....	124
3.3.9	Scénario 9 .....	125
3.4	<i>Synthèse des scénarios</i> .....	126
<b>Conclusion générale .....</b>		<b>128</b>
<b>Références bibliographiques .....</b>		<b>130</b>
<b>Liste des Figures .....</b>		<b>131</b>
<b>Liste des Tableaux .....</b>		<b>135</b>



# Introduction

## 1 Contexte et enjeux

Le nombre de cyclistes dans les grandes villes est en augmentation depuis plusieurs années. Cette tendance s'est encore renforcée au cours de la pandémie du Covid19 qui a poussé de nouvelles personnes à se mettre au vélo, notamment pour éviter la promiscuité dans les transports en commun. Du fait de cette augmentation, les cyclistes sont devenus un acteur important de la mobilité urbaine et sont de mieux en mieux pris en compte par les collectivités et l'Etat du point de vue du partage de la voie publique et de la sécurité routière.

Cependant, aucune formation n'est requise pour circuler à vélo en France. Cela signifie qu'un cycliste se forme pratiquement uniquement en circulant, en apprenant de ses erreurs et des difficultés qu'il rencontre sur la route. Tant qu'une difficulté n'aura pas été rencontrée une première fois, il n'aura probablement pas le comportement adapté à la situation. Et cette première mise en situation, parfois risquée, ne lui suffit pas toujours pour comprendre ce qu'il aurait dû faire.

Ainsi, un nombre significatif de cyclistes en ville n'appliquent pas des mesures de sécurité considérées comme élémentaires telles que le contrôle de leur environnement lors d'un départ, le bon positionnement sur la chaussée (par exemple le long de véhicules stationnés), la distance à respecter vis-à-vis des poids lourds et des bus, etc. Les comportements inadaptés augmentent les difficultés rencontrées par les cyclistes, leur appréhension ainsi que le risque d'accident. Un exemple typique est l'accident, souvent dramatique, avec un poids-lourd qui intervient lorsque celui-ci tourne à droite en présence d'un cycliste positionné sur sa droite. Dans la plupart des cas, le cycliste aurait pu éviter l'accident en adoptant un comportement mieux adapté à la situation.

Pour éviter les comportements inadaptés lors d'une circulation à vélo, plusieurs initiatives ont vu le jour. Ainsi, en 2018, le programme « Savoir Rouler » fait son entrée à l'école élémentaire et vise à rendre les enfants autonomes dans la circulation à leur entrée au collège. Pour le public adulte, des vélos-école, souvent gérées par des associations cyclistes, enseignent les bases de la circulation à vélo, principalement à des personnes qui ne savent pas faire de vélo. Les cyclistes peuvent par ailleurs trouver de nombreux conseils de conduite et des pièges à éviter dans des documents, le plus souvent réalisés par des associations ou des collectivités. Cependant, ces ressources sont partielles et peu diffusées. De plus, l'efficacité de ces ressources, et en particulier des corpus de connaissances théoriques, est peu évaluée, alors qu'une telle évaluation est indispensable pour s'assurer qu'elles permettent réellement d'améliorer les comportements des cyclistes.

En effet, on recense des études sur l'analyse des facteurs d'accidents, sur l'analyse des comportements des cyclistes dans telle ou telle situation, souvent croisée avec des types d'infrastructure, mais il n'existe que très peu d'études sur les connaissances qu'ont les cyclistes des comportements adaptés à une situation donnée. Les quelques études sur l'impact de corpus de connaissances théoriques sur les comportements s'intéressent surtout au report modal vers le vélo.

L'enjeu d'une bonne connaissance du code de la route et des comportements adaptés aux situations que les cyclistes rencontrent est très important. Elle permet, moyennant une certaine pratique, de réduire les accidents dus à des comportements non adaptés des cyclistes. De plus, elle améliore leur bien-être à vélo, ce qui favorise leur pratique du vélo sur le long terme.

## 2 Objectifs du projet

L'objectif du projet est d'identifier les manques dans les connaissances qu'ont les cyclistes des bons comportements à adopter dans une situation donnée, selon leur pratique du vélo en ville, puis d'évaluer la compréhension de supports pédagogiques ainsi que leur impact sur leur comportement à vélo. On entend par « situation » tout événement extérieur que rencontre le cycliste en circulation (présence d'un poids-lourd, véhicule garé en double file, véhicule qui tourne à droite, carrefour bloqué, etc.) ou une action à réaliser par lui (tourner à gauche au prochain carrefour, rouler dans un

double sens cyclable, arriver à un carrefour, etc.). On entend par « bon comportement » ou « comportement adapté », ce que doit faire le cycliste, dans une situation donnée, pour rester dans de bonnes conditions de sécurité quelle que soit l'évolution de la situation. Cela comprend des actions du cycliste pour se rendre visible et prévisible des autres et pour qu'il soit en capacité d'anticiper ce qu'ils peuvent faire, notamment par un bon positionnement sur la chaussée et relativement aux autres usagers.

L'objectif du projet est double :

- Evaluer la proportion de cyclistes qui ignorent les comportements adaptés pour circuler à vélo en ville. Deux manières différentes et complémentaires ont été envisagés pour mener à bien cette évaluation :
  - en situation réelle de conduite, par une observation naturaliste de cyclistes dans une situation préalablement choisie, suivie d'un entretien avec ces mêmes cyclistes sur leurs connaissances des comportements adaptés en lien avec la situation ;
  - par une enquête déclarative auprès de cyclistes sur leur perception de leurs compétences à vélo, leur connaissance des bons comportements et les sources de leurs connaissances.

L'étude portera sur quelques situations à risque où les accidents de cyclistes sont graves et / ou fréquents : présence d'un poids lourds à l'approche d'un carrefour, circulation le long de véhicules garés (risque d'ouverture de portière), etc.

- Evaluer l'apport de supports pédagogiques sur le comportement du cycliste. Une comparaison des comportements avant, juste après et trois mois après la consultation de supports pédagogiques ciblés sur quelques situations permettra d'évaluer la compréhension qu'en ont eue les cyclistes, leur assimilation des connaissances transmises ainsi que leur mise en œuvre en situation. Cette étude s'effectue sur un simulateur vélo, disponible au sein de l'Université Gustave Eiffel.

Après le rappel des travaux décrits dans le rapport intermédiaire, deux parties sont décrites dans ce rapport : les résultats de l'expérimentation sur le simulateur vélo et ceux de l'enquête déclarative. Un rapport d'annexes complète ce rapport principal.

### **3 Synthèse des travaux décrits dans le rapport intermédiaire**

Ce chapitre rappelle, de manière succincte, les travaux décrits dans le rapport intermédiaire du projet (F. Boillot, et al., « Projet ACYCOSUR : Aider les cyclistes à adopter un comportement sûr en ville », rapport intermédiaire du projet ACYCOSUR, 2023). L'objectif principal est de rappeler les différents éléments qui permettront de comprendre les résultats de l'expérimentation et de l'enquête.

#### **3.1 Choix des situations étudiées**

La première étape du projet a été de choisir les situations qui seraient étudiées pour les observations naturalistes, l'enquête et l'expérimentation sur simulateur vélo. Afin de choisir ces situations, un état de l'art sur la fréquence et la gravité des accidents de cyclistes en France a été réalisé, principalement à partir de la base de données BAAC.

A partir de cet état de l'art et des possibilités offertes pour étudier ces situations lors des observations, enquête et simulateur, un ensemble de situations ont été définies avec, pour certaines, plusieurs variantes selon la présence ou pas de trafic routier et d'infrastructures cyclistes (bande et piste cyclable). L'annexe 1 redonne le tableau récapitulatif de ces situations.

#### **3.2 Les observations naturalistes**

Des observations naturalistes devaient être réalisées afin d'observer les comportements des cyclistes en situation, puis les interroger sur les raisons de leurs comportements et leur connaissance des

comportements adaptés à cette situation. L'étude méthodologique a été réalisée ainsi qu'une étude de lieux potentiels. Il s'agissait de croiser un comportement observé par des expérimentateurs et ce qu'en disaient les cyclistes interrogés sur le vif.

Cette étude a fait l'objet d'un dossier présenté au CRPH (Comité pour les Recherches impliquant la Personne Humaine) de notre Université. Le CRPH a estimé trop dangereux d'arrêter les cyclistes sur la chaussée à cause d'un risque d'accident et d'un défaut d'assurance en cas d'accident. En effet, l'assurance contractée par l'Université ne couvre que les personnes ayant préalablement donné leur accord pour participer à la recherche. Or le protocole ne permettait pas de recueillir le consentement avant l'arrêt des cyclistes.

L'étude s'est donc arrêtée là.

### **3.3 Les fiches pédagogiques**

Des fiches pédagogiques ont été construites dans la perspective globale de pouvoir apporter une aide aux cyclistes, qu'ils soient expérimentés ou novices, afin de fournir d'une part les comportements à éviter lors d'une circulation à vélo en ville, et de suggérer d'autre part les comportements adaptés aux situations de conduite les plus fréquemment rencontrées.

Les messages qu'elles contiennent sont issus du « guide de la conduite à vélo en ville : des fondamentaux aux situations concrètes », en cours d'édition et de sa synthèse (Boillot, Vinant, 2021). Ce guide avait été relu par différents experts formateurs à vélo de la FUB (Fédération française des Usagers de la Bicyclette) et du CIDUV (Coordination Interministérielle pour le développement du vélo et de la marche).

Un ensemble de dix fiches et d'une fiche introductive ont été rédigées. Chaque fiche est un recto-verso. Quatre fiches concernent les principes de la conduite cycliste et six des situations de circulation.

La fiche introductive décrit le contexte de la rédaction de ces fiches, fournit quelques définitions de mots utilisés dans les fiches et la signification des objets visuels utilisés dans les dessins.

Les fiches principes sont :

- Être attentif, voir, entendre.
- Se rendre visible.
- Se rendre prévisible.
- Anticiper.

Les fiches pratiques sont :

- Longer les véhicules arrêtés.
- Tourner à gauche.
- Traverser un carrefour.
- Les giratoires et les ronds-points.
- Rester maître de son vélo : comment éviter les chutes.
- Les camions et les bus.

Ces fiches ont été utilisées lors de l'expérimentation sur simulateur. Elles ont été préalablement pré-testées auprès de 20 testeurs pour un total de 46 prétests (entre 4 et 6 fois selon la fiche) pour évaluer la bonne compréhension des fiches.

Ces fiches ont également été envoyées à la DSR à sa demande. La DSR a fait un ensemble de remarques qui ont été intégrées dans la version finale des fiches. Ces fiches sont consultables en annexe 2.

### **3.4 Le simulateur vélo**

Le simulateur de vélo, mis en service en 2015, avait été construit en plaçant un vrai vélo sur une plateforme (voir image ci-dessous), permettant aux participants de retrouver leurs repères ainsi que

les commandes habituelles d'un vélo. Une attention particulière avait été portée sur les différentes modalités de restitution sensorielle :

- Le simulateur est équipé de deux dispositifs de retour d'effort : l'un fournit un retour haptique dans le guidon et l'autre est dédié à la roue arrière. Ce second système est également équipé d'un volant d'inertie, simulant ainsi la dynamique longitudinale d'un vrai vélo en tenant compte de son inertie et des différents frottements auxquels il est soumis (frottements pneu-chaussée, frottements aérodynamiques).
- Le simulateur a été équipé d'un système de ventilation contrôlé en fonction de la vitesse pour reproduire le flux d'air ressenti à vélo.
- Un système mécanique passif permet aux participants d'incliner légèrement le vélo.
- Enfin, et bien que ce système n'ait pas été utilisé dans le cadre du projet ACYCOSUR, la plateforme est placée sur vérins pour reproduire les effets des irrégularités de la chaussée à partir d'enregistrements effectués sur piste.

Le modèle implanté sur le simulateur vise à reproduire la dynamique d'un vélo – en particulier pour la dynamique longitudinale - et les stimulations du monde réel. Comme pour l'ensemble des simulateurs, il est possible d'enregistrer les données relatives au déroulement de la simulation et aux actions des participants. Les actions sur les leviers de frein et les dérailleurs sont également enregistrées.

Le dispositif d'affichage, composé de cinq écrans avec projection par l'arrière, couvre un champ de vision de 225x55°. Une image est également projetée au sol autour du vélo.



*Figure 1 : Photo du simulateur vélo*

La construction initiale du simulateur et ses évolutions ont été permises grâce à des financements internes de l'IFSTTAR (R2I Simu vélo, 2013-2014 en lien avec AME-LaPEA et initiative ciblée Vibrasimu, 2017-2019 en lien avec AME-EASE) ainsi que dans le cadre du projet ANR Cyclope. Depuis la création du simulateur, 11 expérimentations ont été menées avec un cumul de plus de 400 participants. En dehors du projet ACYCOSUR, ces expérimentations ont été conduites dans le cadre de trois projets (ANR Cyclope, MSCA SaferUp, un projet financé par la Fondation Maif) et deux thèses. Quatre expérimentations hors projet et hors thèses ont également pu être menées.

En dehors du projet ACYCOSUR, la plupart des travaux portaient sur des questions de sécurité routière avec d'une part, un focus sur les interactions avec les autres usagers (bus dans les voies de bus partagées et automobiles aux intersections, de nuit) et d'autre part, un focus sur l'infrastructure (indice de risque et de cyclabilité, nouvelles signalisations). Enfin, deux expériences portaient sur les mécanismes perceptifs.

## **3.5 La préparation de l'expérimentation sur simulateur**

### **3.5.1 Le trajet sur le simulateur**

Après le choix des situations à inclure dans l'expérimentation, un trajet a été conçu afin d'intégrer toutes ces situations sur un itinéraire à vélo continu. Ce trajet est redonné en annexe 3.

Ce trajet contient deux situations de tourne-à-gauche, deux tourne-à-droite, six situations avec des véhicules stationnés dont une avec du stationnement en bataille et une sur une bande cyclable en remontée d'une file de véhicules arrêtées (dont deux camions), deux giratoires à priorité à l'anneau, quatre situations avec la présence d'un poids-lourd ou d'un bus au feu, un véhicule utilitaire et un bus à l'arrêt à dépasser, deux situations de rebord de trottoir à franchir, trois situations de masquage par un véhicule utilitaire et par un immeuble, le surgissement d'un piéton entre des véhicules garés et la gestion d'un piéton marchant sur la piste cyclable empruntée par le cycliste, deux traversées de carrefours avec un véhicule à hauteur du cycliste.

### **3.5.2 Les travaux complémentaires sur simulateur**

L'ensemble du trajet a été conçu au sein du simulateur vélo. Une variante du trajet a été faite en modifiant principalement les couleurs des véhicules et l'environnement des immeubles / parcs pour éviter une trop grande appropriation du trajet par les participants (lors du 2<sup>e</sup> trajet).

L'ensemble de la conception est rapporté au chapitre 3 du rapport intermédiaire.

### **3.5.3 La construction de scores par situation**

Afin d'être le plus impartial, le plus égalitaire et le plus précis possible dans notre manière d'évaluer les comportements des participants et leur évolution au cours des trajets, nous avons développé un programme. Celui-ci calcule automatiquement un score pour la plupart des situations rencontrées sur le parcours. Ces scores s'appuient sur les mesures récoltées automatiquement par le simulateur lui-même. Les mesures utilisées sont la vitesse instantanée du cycliste, sa position sur la chaussée et relativement aux autres usagers (véhicules stationnés ou à l'arrêt, véhicules en interaction avec le cycliste et piétons), orientation du vélo sur la chaussée, angle de la roue avant et franchissement de la bordure de la piste cyclable.

Le score pour chaque situation est une valeur décimale entre 0 (pour un comportement « pas du tout adapté ») et 5 (pour un comportement « totalement adapté »). Selon les situations, le score est soit une moyenne calculée sur une certaine zone le long du trajet (appelé zone d'intérêt de la situation) soit un calcul ponctuel à un endroit donné du trajet.

Le chapitre 6.2 du rapport intermédiaire décrit la manière de calculer chacun des scores des situations. Le tableau de description du score de chaque situation est recopié dans l'annexe 4.

### **3.5.4 Le déroulement de l'expérimentation**

L'expérimentation sur le simulateur vélo a consisté, pour chaque participant, en deux séances espacées d'environ trois mois. Un groupe d'appartenance (groupe contrôle ou groupe fiche) a été attribué de manière aléatoire pour chaque participant.

Lors de la première séance, après une période de prise en main sur le simulateur, le participant faisait un premier trajet à vélo avec pour consignes de faire comme il a l'habitude de faire dans la vie réelle en terme de comportements, vitesse, gestes. Puis l'expérimentateur lui faisait passer un entretien semi-directif afin de recueillir ses impressions et difficultés. Selon son groupe d'appartenance, le participant était invité ensuite à lire trois fiches, choisies selon un processus partiellement automatique (groupe fiche), ou deux articles sur le vélo mais sans rapport avec l'expérimentation (groupe contrôle). Puis il effectuait à nouveau un deuxième trajet. A la fin de la séance, les participants du groupe fiche se voyaient remettre la brochure des dix fiches sans instructions particulières.

Lors de la deuxième séance, tous les participants faisaient un trajet à vélo puis passaient un entretien pour connaître ce qu'ils avaient pu mettre en œuvre pendant les trois mois.

Pendant les trois trajets, l'expérimentateur remplissait une feuille sur les retournements et gestes effectués par le participant selon la situation. Cette feuille permettait de calculer les scores pour les fiches 7, 8, 9 évaluées selon les retournements et gestes lors des situations couvertes par ces fiches.

# Partie 1 : L'expérimentation sur le simulateur vélo

## 1 Introduction

L'expérimentation sur le simulateur vélo a permis d'étudier l'apport de la lecture des fiches pédagogiques sur le comportement des cyclistes à court et à moyen terme. Elle a permis d'analyser les comportements des cyclistes en fonction des différentes situations de conduite qui leur étaient présentées dans un univers contrôlé. Après le rappel au chapitre précédent des travaux de construction des briques pour mener à bien l'expérimentation, ce chapitre a pour objectif de présenter l'ensemble des résultats obtenus. Il décrit :

- le déroulement effectif de l'expérimentation en rappelant les différentes étapes proposées aux participants et les difficultés rencontrées lors des sept mois d'expérimentation,
- les données brutes ou reconstruites qui ont été utilisées dans l'analyse,
- l'ensemble des travaux préparatoires à l'analyse pour disposer au final d'une base de données,
- l'analyse des résultats sur :
  - les scores moyens par trajet, par fiche et par situation,
  - les comportements des cyclistes selon le type de situations de conduite,
  - les deux entretiens de l'expérimentation,
- une analyse critique et une conclusion des principaux résultats concluent cette partie.

## 2 Déroulement effectif de l'expérimentation

L'expérimentation s'est déroulée du 1<sup>er</sup> juin 2023 au 15 janvier 2024 avec une interruption durant le mois d'août. Au total 85 participants sont venus à l'expérimentation. 4 d'entre eux n'ont pas pu terminer la première phase à cause du mal du simulateur et un participant n'est pas revenu en phase 2. 80 participants ont donc un parcours d'expérimentation complet.

Les participants venaient à deux reprises :

- lors de la première phase, pour effectuer deux trajets sur le simulateur, séparés par un entretien semi-directif et la lecture de 2 ou 3 articles / fiches pédagogiques ;
- lors de la seconde phase, pour effectuer un unique trajet sur le simulateur et un second entretien semi-directif.

Les passations se sont déroulées conformément à ce qui avait été prévu et qui est décrit dans le rapport intermédiaire, partie VI section 4 « Déroulement de l'expérimentation ». Les deux sections suivantes rappellent les différentes étapes de chaque phase et listent les éléments remarquables qui ont émaillé ces passations.

### 2.1 Phase 1

- **Accueil du participant** et gestion des documents administratifs, notamment la signature du consentement s'il n'avait pas été envoyé préalablement.
- **Premier trajet de familiarisation** sur un parcours test du simulateur (il s'agit du parcours de l'expérimentation mais parcouru à l'envers) sans véhicules en mouvement avec pour objectif la familiarisation avec le vélo et l'environnement virtuel. Cette familiarisation était nécessaire afin que les participants n'aient pas de surprise avec le comportement du vélo lors du trajet officiel. Il était demandé aux participants (par la voix du simulateur – type application GPS) de réaliser un parcours avec au moins 2 virages de chaque côté et de faire au moins un freinage fort avec arrêt.

Si certains participants se sont familiarisés presque instantanément, d'autres ont eu de grandes difficultés à prendre des virages avec le vélo qui est fixé au sol et ne se penche donc pas pendant les

virages. Pour ceux-là, le temps de familiarisation a été allongé jusqu'à ce qu'ils parviennent à prendre les virages comme ils le feraient sur un vélo « normal ». Cette phase durait généralement un peu moins de 5 minutes.

- **Second trajet de familiarisation** avec pour objectif de confronter le participant à des véhicules en mouvement. Il s'agit d'un parcours non urbain qui a été créé pour une autre expérimentation sur le simulateur vélo. Là encore, l'expérimentateur y mettait fin lorsque le participant se sentait prêt.

Après le premier trajet de familiarisation (étape précédente), cette phase n'a pas posé de difficulté particulière. Cette phase durait également moins de 5 minutes.

- **Premier trajet sur le parcours officiel** après que le participant ait reçu la consigne lui demandant de se comporter comme « dans la réalité » en matière de comportements, de vitesse et de gestes. Avant le démarrage, l'observateur lançait l'enregistrement (audio et vidéo) des deux caméras prévues, l'une tournée vers les écrans de contrôle du simulateur avec l'ensemble des vues de l'environnement virtuel projetées autour du cycliste, l'autre placée au dos du cycliste et tournée vers lui pour enregistrer ses mouvements de tête et ses gestes. La Figure 2 montre un exemple de vues de ces deux caméras.

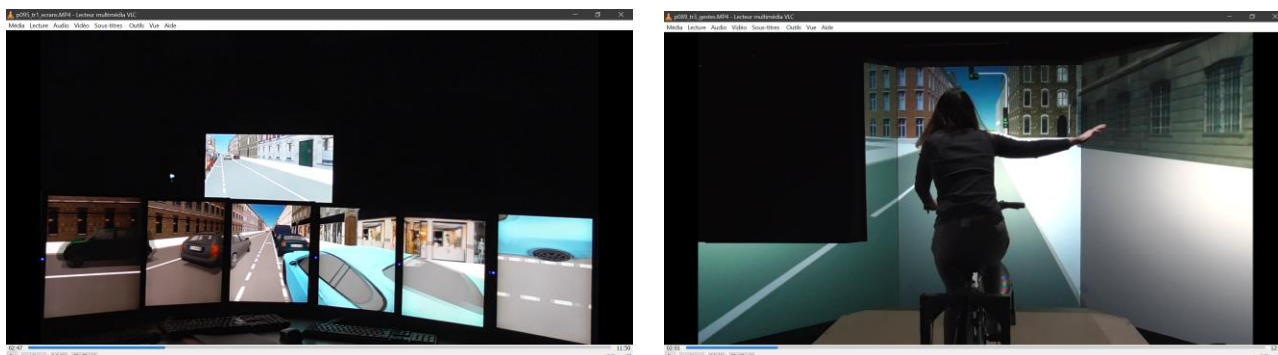


Figure 2 : vues des deux caméras de l'expérimentation

Pendant le trajet, l'observateur notait, dans une « grille d'observation des comportements » (voir l'annexe 5), les comportements suivants : mouvement de tête pour regarder derrière, ses gestes du bras pour tourner à droite ou à gauche, et ce pour chaque situation d'intérêt. L'observateur pouvait également noter des observations complémentaires comme une parole dite par le participant ou une situation ne se déroulant pas conformément à ce qui était prévu. Seuls certains éléments de la grille (en grisés) étaient nécessaires pour que le programme d'évaluation des comportements (voir plus loin) puisse fournir une note aux situations couvertes par les trois fiches (Se rendre prévisible, Être attentif, voir, entendre et Tourner à gauche).

La grille d'observation des comportements s'est avérée un peu compliquée à remplir en temps réel. Il n'a pas toujours été facile aux observateurs de noter tout ce qui leur semblait utile. Et même en se focalisant sur les cases grisées, certains comportements ont certainement échappé aux observateurs. Lorsque deux observateurs étaient présents, ils remplissaient chacun une grille et s'harmonisaient à l'issue du parcours.

Les trajets se passaient le plus souvent sans souci. Pour les autres, voici quelques exemples des difficultés rencontrées, parfois en raison d'un comportement particulier du participant ou en raison d'un dysfonctionnement du simulateur ou d'un fonctionnement non conforme à ce qui peut arriver dans le monde réel. Les cas rapportés ci-dessous concernent l'ensemble des trois trajets effectués par chaque participant. Parmi les cas cités, certains n'ont pas eu de conséquence sur les comportements ni sur leur évaluation, d'autres ont occasionné une invalidation ou une modification du score concerné (voir 4.3). Si le nombre d'occurrences de ces cas paraît parfois conséquent, rappelons qu'elles portent sur 80 participants, 3 trajets par participant et 27 situations par trajet, soit 6480 occurrences au total.

- 11 participants ont eu le mal du simulateur dont 2 qui ont dû faire une pause en cours de trajet avant de le terminer et 4 qui n'ont pas pu aller au bout du trajet et ont quitté l'expérimentation à ce stade.
- Certains participants se sont trompés une ou plusieurs fois de direction sur le parcours, tournant à droite au lieu de tourner à gauche par exemple ou prenant une autre sortie que celle demandée sur l'un des giratoires. Au total, il y a eu 18 erreurs concernant 17 trajets différents pour 15 personnes différentes.
- Arrêt instantané au feu vert du véhicule en interaction avec le cycliste et dont la position relative avec le cycliste devait être mesurée à la sortie du passage pour piétons suivant le feu (situation s7). Cela concerne 19 cas et 13 participants différents. Dans 13 cas, ce dysfonctionnement a pu impacter le score calculé.
- Arrêt brutal de la simulation en cours de trajet : 16 occurrences pour 15 participants différents.
- Véhicule arrêté sur le parcours du cycliste (situation s27), occasionnant un évitement non attendu du cycliste et modifiant donc le comportement qu'il aurait eu dans la situation : 3 occurrences dont 1 refaite par le participant (nouvelle simulation de la fin de parcours).
- Piéton devant le cycliste sur la piste cyclable (situation s23) faisant le mouvement de la marche mais qui n'avance pas, ce qui perturbe le cycliste qui devait l'éviter : 4 occurrences.
- Le cycliste qui s'était arrêté pour laisser la priorité à une voiture (situation s23) s'est fait « marcher dessus » par le piéton : 1 occurrence.
- Cycliste se faisant « rouler dessus » par une voiture ou un camion, en raison non pas d'un mauvais comportement du cycliste mais parce que les véhicules simulés (à part certains dont l'interaction avec le cycliste était contrôlée) ne tiennent pas compte de la présence du cycliste. Ces défauts lorsqu'ils se produisent induisent une modification du positionnement sur la chaussée du cycliste immédiatement après, au moins sur certaines situations. 27 occurrences (dont 18 avec modification de positionnement et 9 sans modification), sur 21 trajets concernant 17 participants.
- Cycliste ayant des difficultés à gérer la direction du vélo, malgré la phase de familiarisation, et faisant parfois de grands écarts ou des oscillations non contrôlées le menant parfois à s'arrêter ou à traverser un véhicule ou un mur de l'infrastructure. 22 occurrences sur 17 trajets concernant 12 participants.

Selon les cas, l'observateur décidait soit de poursuivre le parcours soit de l'arrêter et de le recommencer à partir d'une position antérieure à l'incident. Un participant a été invité à revenir une autre fois pour refaire une toute fin de parcours. Suite à un problème dans le lancement du simulateur pour faire recommencer le cycliste en cours de trajet, un participant n'a pu repartir que plus loin dans le trajet, occasionnant la non réalisation des trois situations intermédiaires.

Il faut noter qu'une nouvelle version du programme du simulateur a été nécessaire pour permettre de démarrer un parcours en cours de trajet, pour éviter de faire recommencer les participants au début en cas de problème grave de la simulation. Avant cette modification, il est arrivé qu'un participant refasse le parcours du début, avec son accord.

- **Evaluation des comportements :** L'observateur faisait ensuite patienter le participant 5 minutes, le temps de faire tourner le programme d'évaluation des comportements (appelé Moulinette) à partir des données issues du simulateur et des éléments notés par l'observateur dans les parties grisées de la grille d'observation des comportements. Un exemple de fichier issu de la Moulinette est fourni en annexe 6. Il comporte principalement une note pour chaque situation (entre 0 et 5), une note pour chaque fiche (moyenne de la note des situations associées à cette fiche), et le nombre de chaque fiche déjà donnée aux participants passés.

- **Entretien semi-directif :** L'observateur réalisait ensuite l'entretien semi-directif avec le participant. La structure de l'entretien figure en annexe 7.1. La durée de l'entretien variait beaucoup

selon la volubilité des participants : entre 8 et 30 minutes, mais la plupart duraient entre 15 et 20 minutes.

- **Lecture d'articles ou de fiches :** L'observateur donnait ensuite à lire deux articles sur le vélo pour les participants du groupe 'Contrôle', et trois fiches pédagogiques sur les comportements de conduite pour les participants du groupe 'Fiche'. Il était dit au participant d'avoir une lecture attentive et qu'un petit questionnaire sur chaque fiche / article suivrait la lecture. A quelques exceptions près, les trois fiches données étaient les fiches pour lesquelles le participant avait obtenu les scores les plus bas. Les quelques exceptions (environ 2) concernaient des participants ayant dit en entretien connaître les risques et les comportements d'une des fiches ayant reçu le moins bon score. Le temps de lecture des fiches et des articles était très variable d'un participant à l'autre – entre 8 et 20 minutes environ. A l'issue de la lecture, l'observateur donnait à remplir au participant le questionnaire en relation avec les articles ou fiches lues. Ce questionnaire et plus encore la consigne annonçant ce questionnaire avant la lecture des fiches et articles, avaient principalement pour objectif d'inciter à une lecture attentive. Les réponses n'ont pas été exploitées dans l'étude.
- **Deuxième trajet sur le parcours officiel :** Enfin, le participant effectuait le second trajet sur le simulateur. Celui-ci était le même que lors du premier trajet mais avec des changements de couleurs des véhicules et un environnement différent (immeubles, devantures, espaces verts). Les défauts de simulation évoqués ci-dessus ont pu survenir sur le premier comme sur ce second parcours. Ce second parcours était enregistré (voix et vidéo) comme le premier. Et l'observateur notait également dans la grille d'observation des comportements, les comportements du participant (observation arrière et gestes) pour chaque situation, de la même manière que pour le premier parcours.
- Avant de raccompagner les participants à l'issue de ce second parcours, il leur était rappelé le rendez-vous pour la phase 2, à peu près 3 mois plus tard. Il était donné aux participants du groupe fiche uniquement, les 10 fiches pédagogiques réalisées dont ils en avaient déjà lues trois. Aucune consigne n'accompagnait ces fiches à part la demande de non diffusion tant que les fiches définitives n'étaient pas publiées et transmises à tous les participants.

## 2.2 Phase 2

- **Premier parcours de familiarisation** au vélo et à l'environnement virtuel sur le simulateur. Lors de cette seconde phase, la durée de familiarisation a été courte pour tous les participants. Aucun n'a eu les difficultés rencontrées lors de la première phase. Il leur était toutefois demandé de réaliser deux virages de chaque côté et un freinage fort suivi d'un arrêt pour ne pas être surpris par le comportement du vélo lors du parcours enregistré.
- **Le second parcours de familiarisation** était effectué comme lors du premier parcours, assez rapidement et sans difficulté.
- **Troisième trajet sur le parcours officiel** avec audio et vidéo enregistré comme lors de la première phase. L'observateur notait les observations arrière et les gestes du participant dans la grille d'observation des comportements. Certains défauts du simulateur ayant été corrigés, cette phase s'est effectuée avec moins de situations à invalider. Les personnes ayant un peu souffert du mal du simulateur lors de la première phase ont en général été moins incommodées voire pas du tout. Aucun n'a demandé une pause. Mais certains ont pu adapter leur comportement (rouler moins vite notamment ou prendre les virages moins serrés) pour éviter que le mal du simulateur ne réapparaisse.
- **Le second entretien semi-directif** était ensuite mené par l'observateur. Son contenu (en annexe 7.2) était enrichi par rapport à celui du premier entretien par des questions sur la lecture éventuelle des fiches pédagogiques entre les deux phases, uniquement pour le groupe fiche, sur l'éventuelle évolution des comportements du participant sur ce dernier trajet par rapport aux précédents et sur les informations sur les comportements cyclistes dont le participant aurait pu avoir connaissance entre les deux phases. Il durait entre 20 et 30 minutes en moyenne.

## 2.3 *Simulateur vélo : Ajustement des outils de simulation et informations complémentaires pour le traitement des données*

### 2.3.1 *Ajustements de la simulation*

Lors de la passation des premiers participants, il est apparu nécessaire de pouvoir reprendre la simulation à différents endroits le long du parcours pour pallier d'éventuelles difficultés techniques. Il arrivait parfois, en fonction des choix faits par les participants et des trajectoires empruntées que la simulation ne se déroule pas comme prévu.

Le scénario a donc été repris et complété pour permettre à l'expérimentateur de positionner le participant à différents endroits le long du parcours. Pour ce faire, l'expérimentateur devrait appuyer sur l'une des touches F2 à F7 lors du lancement de la simulation, tel qu'indiqué sur la figure ci-dessous.



*Figure 3 : Possibilités de positionnement des participants le long du parcours par l'expérimentateur (par appui sur les touches F2 à F7)*

Pour rappel, la touche F1 permet de débloquer certaines situations en fonction de ce que fait le participant. Elle agit de façon contextuelle, en fonction de la situation expérimentale en cours. Il s'agit de faire changer l'état du feu de circulation suivant, lorsque le participant n'approche pas suffisamment ou de repositionner le participant s'il se trompe d'itinéraire.

La situation s11 (véhicule arrêté en pleine voie avec bande cyclable en sens inverse) a également été améliorée pour tenir compte des participants qui empruntaient la bande cyclable en sens inverse dès le début de la rue.

Comme le vélo du simulateur ne roule pas, son guidon est beaucoup plus sensible que pour un vrai vélo, ce qui entraîne une instabilité de trajectoire et augmente le mal du simulateur. Pour réduire ces conséquences, l'angle entre le guidon et l'axe du vélo est habituellement divisé par 4 avant de calculer la trajectoire du vélo dans la simulation. Ainsi, il faut tourner le guidon du simulateur d'un angle 4 fois supérieur à ce qu'on ferait sur un vrai vélo pour obtenir la même trajectoire. La stabilité du vélo est ainsi retrouvée mais il nous a semblé que cela modifiait la trajectoire des cyclistes dans des virages un peu serrés. Comme les trajectoires étaient importantes pour l'expérimentation, notamment sur les giratoires et pour le tourne-à-droite sur un tapis de feuilles, nous avons réduit ce facteur à 2.5. Étonnamment, ce facteur pourtant encore très grand se perçoit peu ou pas du tout sur le simulateur. Il peut se percevoir en cherchant à suivre une trajectoire précise comme un marquage au sol. En dehors de cas, c'est peu perceptible car pour faire du vélo, le cycliste ne regarde pas l'angle réel du guidon mais l'effet que cela a sur sa trajectoire et il corrige en permanence cet angle pour obtenir la trajectoire voulue.

### **2.3.2 Informations pour le traitement des données**

Les positions des 31 passages piétons présents le long du parcours ont été repérées dans les deux repères afin de faciliter la détection d'un éventuel impact des passages piétons sur la dynamique des participants. Il s'agissait plus précisément de repérer leurs positions sur la section de route sur laquelle ils se trouvent sur le réseau routier (i.e., route-voie-pk) ainsi que par rapport aux repères locaux qui avaient été mis en place pour l'analyse des trajectoires.

Ces repères locaux profitent du fait que l'itinéraire se compose d'une succession de lignes droites et qu'il est ainsi plus facile de repérer la position des participants et des autres véhicules le long de ces lignes droites.

De la même façon, les positions auxquelles se déclenchent les consignes vocales de tourne à droite et tourne à gauche ont été identifiées dans les deux repères (i.e., sur le réseau routier et par rapport aux repères locaux).

## **3 Données brutes ou construites pour l'analyse des résultats**

L'ensemble des types de données récoltées durant l'expérimentation et qui ont servi de base aux différentes études réalisées sont décrites dans cette section.

### **3.1 Données démographiques et répartition dans les groupes**

Les données démographiques ont été recueillies par téléphone pendant le recrutement des participants via un questionnaire (en annexe 8). En plus des questions visant à écarter certains participants et de l'âge et du genre, elles concernent les usages du vélo qu'a le participant, le type du vélo principalement utilisé (à assistance électrique ou mécanique), le temps d'utilisation en semaine et en week-end, le nombre d'accidents à vélo et l'obtention ou non du code de la route.

Par ailleurs, chaque participant a été affecté soit au groupe 'Contrôle' soit au groupe 'Fiche'. Cette affectation a été réalisée en amont et de manière aléatoire.

### **3.2 Données issues du simulateur**

Tout un ensemble de données ont été enregistrées automatiquement par le simulateur pour chaque trajet effectué. Elles étaient disponibles sous la forme d'un fichier type « csv ». La fréquence des données enregistrées est de 50 à 60 par seconde, soit un paquet (ligne) de données toutes les 15 à 20 ms. Chaque ligne contient 44 données différentes.

Pour comprendre le détail de ces données, il faut savoir que le parcours était découpé en routes droites, chacune utilisant un repère associé à la route pour positionner tous les objets utiles. Pour les giratoires, les objets étaient repérés dans un repère cylindrique.

Les principales données constituant un paquet (une ligne) sont :

- temps passé depuis le début du lancement de la simulation,
- indicateur d'événements,
- numéro de route,
- position longitudinale (ou angle dans les giratoires) et latérale du cycliste,
- Orientation du vélo sur la route (angle) et angle que fait la roue avant avec le vélo (angle du guidon),
- vitesse du cycliste,
- appui sur le frein avant et sur le frein arrière (valeur entre 0 et 100).

De plus, 4 véhicules considérés comme utiles pour chaque situation étaient repérés à chaque instant. Pour chacune et chaque instant, s'ajoute donc :

- le numéro du véhicule,
- numéro de route,
- position longitudinale et latérale
- vitesse.

Enfin, pour deux situations (s2 et s23), la position du piéton au cours du temps.

### **3.3 Enregistrements vidéo et construction d'une grille des comportements et des anomalies**

Lors des passations sur le simulateur, l'observateur notait en direct, dans une grille initiale des comportements, les « observations arrière » et « gestes gauche » réalisés par chaque participant. Ces informations servaient notamment à calculer un score global sur les fiches 7, 8 et 9, et ce sans attribuer un score « Geste » ni un score « Observation » sur les situations associées, ce qui était compliqué à réaliser sur le temps des passations. Ces scores sur ces fiches étaient néanmoins nécessaires pour pouvoir attribuer les fiches les plus utiles aux participants.

Ces grilles « initiales » d'observation des comportements ont donc été une première source de données.

Par ailleurs, pendant les passations sur le simulateur, deux caméras enregistraient en permanence :

- le cycliste vu de dos pour identifier ses mouvements de tête et ses gestes du bras,
- l'ensemble des écrans projetés autour du cycliste pour suivre son cheminement,
- les sons : sonnette, voix du participant et de l'opérateur.

Il a ensuite été constitué une grille des comportements et des anomalies à partir des enregistrements vidéo de la caméra dirigée vers le cycliste pour enrichir l'observation faite *on-line* par les observateurs et qui était très incomplète (en annexe 9 une grille remplie).

Cette grille contient les principaux éléments suivants, pour chaque tronçon et chaque carrefour du trajet qui est le lieu d'une ou deux situations :

- Observation gauche, arrière et droite,
- Geste gauche, droit et autre (remerciement, signe pour que l'autre usager passe, etc.),
- Coup de sonnette, sifflement ou voix (interjection ou parole à l'attention d'un usager de la simulation ou à destination de l'opérateur),

et selon les situations :

- S'il y a eu un déport du participant en amont
- La position de l'éventuel arrêt en carrefour pendant un tourne-à-gauche,
- Si le cycliste est passé à gauche, à droite ou resté derrière le piéton (situation s23) ou le camion (situation s26),
- Observation d'un véhicule qui jouait un rôle particulier (situations s7 à s9).

Ces comportements sont localisés temporellement et spatialement ; temporellement par un ordre d'apparition au sein de chaque ligne de la grille (qui correspond à peu près à une situation) et spatialement par l'indication soit du numéro du véhicule stationné à côté du cycliste (s'il circulait le long de véhicules stationnés) soit d'une lettre signifiant 'Début', 'Milieu', 'Fin' de tronçon ou sur le carrefour, ou avant chaque sortie du giratoire (seulement pour les gestes). Il faut noter que chaque case de la grille (« Observation arrière » le long d'un tronçon par exemple) pouvait contenir autant de comportements que le cycliste s'est retourné sur le tronçon.

En plus de ces comportements, étaient indiqués sur les lignes rouges (pour chaque situation), tous les comportements non prévus du cycliste ainsi que toutes les anomalies de la simulation :

- Situation évitée (par passage sur le trottoir par exemple),
- Intervention de l'observateur,
- Comportement non attendu (comme une erreur de direction sur le parcours),
- Cycliste qui entre dans un obstacle,
- Cycliste qui se fait « rouler dessus »,
- Mal du simulateur occasionnant une pause ou verbalisée par le participant,
- Arrêt brusque de la voiture au feu vert (situations s7),
- Obstacle anormal (comme une voiture en travers situation s27),
- Piéton de la situation s23 à l'arrêt (marche mais sans avancer),

- Problème de gestion du guidon,
- Parcours incomplet ou effectué en plusieurs fois,
- Perturbation extérieure,
- Autre.

Ces anomalies et comportements non prévus étaient remplis par des lettres référençant des types précis d'anomalie ou de comportement.

### **3.4 Score des situations et des fiches**

A partir des données issues du simulateur et de la grille des comportements (grille initiale remplie en temps réel puis grille issue du visionnage des vidéos), un programme réalisé pour l'étude et appelé Moulinette permettait de calculer un score pour chaque situation (sauf exception) puis, en moyennant les situations affectées à une fiche, un score par fiche.

Nous avons donc pour chaque trajet de chaque participant, un score pour chaque situation et un score pour chaque fiche.

### **3.5 Les fiches lues par chaque participant**

Les participants du groupe 'Fiche' ayant lu chacun trois fiches selon les scores calculés par la Moulinette, nous disposons de la liste des fiches lues par chaque participant de ce groupe.

### **3.6 Données issues des entretiens semi-directifs**

Il s'agit d'un enregistrement audio pour chacun des deux entretiens de chaque participant.

Le contenu a fait l'objet de la réalisation d'une grille d'entretiens qui a été remplie par écoute des entretiens.

### **3.7 Réponses au questionnaire suite à la lecture des fiches / articles**

Le questionnaire qui a été donné suite à la lecture des articles pour le groupe 'Contrôle' et des fiches pour le groupe 'Fiche' a été rempli sous forme manuscrite. Les réponses ont été retranscrites dans un fichier mais n'ont pas été utilisées dans la mesure où le questionnaire était principalement le prétexte pour demander aux participants une lecture attentive.

## **4 Travaux préparatoires à l'analyse**

Ce chapitre décrit les différentes étapes préparatoires réalisées à partir de tout le matériel de l'expérimentation et qui ont permis ensuite de sortir les résultats et de les analyser.

### **4.1 Affectation de chaque situation à une fiche**

Chaque situation étudiée via le parcours réalisé sur le simulateur vélo est centrée sur une difficulté de conduite ou un risque particulier. Les fiches pédagogiques ont été réalisées indépendamment du choix des situations mais sur la même base d'« utilité » suite à l'état de l'art sur la fréquence et la gravité des accidents de cyclistes en France réalisé en début de projet. Les fiches sont aussi une synthèse d'un projet précédent portant sur les bonnes pratiques de conduite cycliste en ville. Ainsi quatre fiches (numérotées 3, 4, 7 et 8 – voir tableau ci-dessous) ne décrivent pas une situation de conduite particulière mais un comportement général à adopter dans toutes les situations de conduite. L'un des objectifs du projet étant d'évaluer la pertinence de la lecture de ces fiches pour améliorer le comportement des cyclistes, nous avons associé chaque situation à la fiche dont le contenu était le plus directement en lien avec la situation. Cette association, appelée « primaire » est celle utilisée pour calculer le score d'une fiche comme moyenne des scores des situations associées.

Le Tableau 1 donne les correspondances « primaires » entre situations et fiches.

<b>Fiche</b>	<b>Situations en lien primaire</b>
1 - Camions et Bus	4, 8, 13, 14, 26
2 - Chutes seul	12, 20, 21
3 - Anticiper	23, 27
4 - Se rendre visible	24
5 – Giratoires et ronds-points	19, 28
6 – Longer des véhicules arrêtés	0, 1, 3, 5, 6, 11, 18, 22, 25, 29
7 - Se rendre prévisible	Gestes de : 10, 13, 17, 25, 26
8 - Être attentif, voir, entendre	Observations de : 7, 9, 10, 11, 13, 17, 25, 26
9 - Tourner à Gauche	Gestes et observations de : 10, 17
10 - Traverser un carrefour	7, 9

*Tableau 1 : Correspondances primaires entre situation et fiche.*

Les fiches 7 et 8 ont un traitement un peu particulier concernant le calcul des scores dans la mesure où leur score est calculé sur la base soit des « observations arrière » soit des « gestes gauche » réalisés par les participants sur certaines situations alors que ces situations (à part la s10 et la s17) ont un score propre calculé à partir des données issues du simulateur. Par exemple pour le cas du véhicule en double file de la situation s25, les observations arrière contribuent au score de la fiche 8 bien que le score de la situation soit basé sur la manière de dépasser le véhicule en terme de distance latérale et de vitesse et qu’il contribue ainsi à la fiche 6.

Comme pour les autres fiches, le score de la fiche 9 est la moyenne des scores des situations s10 et s17 qui sont chacun fonction des « observations arrière » et « gestes gauche » réalisés.

Le comportement d’un cycliste dans certaines situations peut également être amélioré par la lecture d’autres fiches que celle indiquée par son lien primaire, même si le lien n’est pas aussi explicite que pour l’association « primaire ». Nous avons donc créé une association « secondaire » pour exprimer ces liens.

Par exemple, plusieurs fiches mentionnent la problématique des camions et des bus (comme la fiche 10 « Traverser un carrefour ») mais seule la fiche 1 « Camion et bus » traite explicitement de cette problématique. Ainsi, la situation s4 qui traite d’une interaction du cycliste avec un camion à un feu rouge est associée en lien primaire à la fiche 1 et en lien secondaire à la fiche 10.

Le Tableau 2 donne les correspondances « secondaires » entre situations et fiches.

<b>Fiche</b>	<b>Situations en lien secondaire</b>
1 - Camions et Bus	5, 11
2 - Chutes seul	
3 - Anticiper	1, 8, 14, 22, 24
4 - Se rendre visible	0, 3, 6, 18, 19, 27, 28, 29
5 - Giratoire	
6 – Longes les véhicules arrêtés	13
7 - Se rendre prévisible	8, 10, 11, 14, 17, 25
8 - Observer	10, 11, 17, 25
9 - Tourner à Gauche	4, 8, 14, 26
10 - Traverser un carrefour	4, 8, 14, 26

*Tableau 2 : Correspondances secondaires entre situation et fiche*

Lors de l’étude des résultats, ces deux types de liens sont utilisés distinctement pour tenter de comprendre les évolutions des scores des fiches entre les différents trajets (avant et après lecture des fiches).

## **4.2 Constitution d'une grille des comportements**

Comme il a été dit précédemment dans la description des données, une grille des comportements très complète a été réalisée après les passations, à partir du visionnage des vidéos des participants vus de dos.

La première étape a consisté à créer la grille vierge avec tous les codes couleur et la nomenclature pour nous permettre d'y faire figurer l'ensemble des informations qui nous semblait utiles. Ces données ont été décrites en 3.3 et un exemple de grille remplie se trouve en annexe 9. La grille est un fichier type « tableur » pour chaque trajet de chaque participant. Il y a donc 240 fichiers (80 participants x 3 trajets).

La seconde étape a consisté à visionner l'ensemble des enregistrements vidéo de la caméra dirigée vers les participants et de noter toutes les informations dans la grille. Cela représente environ 50 heures de vidéos. Le visionnage de chaque vidéo n'a pu se faire que de manière très discontinue pour pouvoir noter les informations dans la grille et, pour chaque nouveau type d'anomalie ou de comportement non prévu, créer une nouvelle référence pour faire le lien avec la grille.

Une fois cette grille remplie pour chaque trajet, nous avons créé un programme pour les lire de manière automatique pour entrer tous les comportements et anomalies dans la base de données de l'expérimentation. Cette étape s'est avérée beaucoup plus longue que prévue car le remplissage manuel des grilles comportait des erreurs. Plusieurs étapes de validation des contenus des grilles, de reVISIONNAGE de morceaux de vidéos puis de correction des grilles ont été nécessaires. Toutes les données « nettoyées » ont finalement pu être exportées vers la base de données.

## **4.3 Classification des anomalies et correction de certains scores**

### **4.3.1 Classification des anomalies**

Nous nous intéressons ici uniquement aux cases des lignes rouges de la grille des comportements, c'est-à-dire à celles concernant les anomalies et celles pour décrire les comportements non prévus, donc ne comportant pas de case dédiée. Les cases n'étant pas prévues pour y mettre une description du problème, elles ne contiennent qu'une référence vers un autre tableau renseigné au fil des cas rencontrés. Ce tableau contient 280 références et, pour chacune, la description textuelle précise du problème.

Les anomalies, comme un blocage du simulateur, ainsi que les comportements non prévus, comme une erreur de direction à une intersection, ont été renseignées au fil du visionnage des vidéos donc sans vision globale. Si quelques types d'anomalies ont explicitement fait partie de la grille des comportements car elles avaient été repérées lors des passations, de nombreuses autres ont été rangées dans « Autre à décrire » ou pour les comportements dans « Comportement non attendu ». Un travail important a donc été nécessaire pour regrouper certains de ces éléments en différentes catégories plus facilement exploitables. Ainsi, 41 catégories ont été créées comportant au total 146 anomalies – les 134 autres restant non catégorisées. Ces 41 catégories ont elles-mêmes été regroupées en 10 méta-catégories listées ci-dessous.

- Trajectoire particulière.
- Manière spéciale de tourner à gauche.
- Manière spéciale de prendre le giratoire.
- Arrêt anormal prolongé > 15 sec.
- Intervention de l'opérateur.
- Perturbation extérieure.
- Se fait rouler dessus.
- Signes de mal du simulateur visible ou exprimé, plus ou moins intense.
- Voiture suiveuse (situation s7 ou s9) marque un arrêt au feu vert.
- Piéton de la situation s23 à l'arrêt.

### 4.3.2 Correction de certains scores

L'analyse de ces anomalies nous a fait nous poser la question de la pertinence de conserver le score de certaines situations qui ne se sont pas déroulées « normalement ». Toutes ces situations ont donc été revues en détail, souvent en visualisant à nouveau la vidéo du passage concerné. Puis selon les cas, il a été décidé :

- de garder la situation en maintenant le score tel qu'il avait été calculé initialement,
- de garder la situation mais en modifiant le score « à la main », en lui attribuant 0 ou 5 (le max) lorsque ces scores s'imposaient à la vue du déroulement de la scène,
- de garder la situation mais en faisant recalculer le score par programme après modification de certaines données – essentiellement pour la situation s7 lorsque la voiture en interaction s'arrêtait au feu vert alors que le score dépendait de la position relative du cycliste et de la voiture à la sortie du passage piéton, la trajectoire de la voiture était alors reconstruit préalablement au recalcul du score,
- d'invalider le score quand les conditions n'étaient pas réunies pour calculer un score pertinent pour la situation – c'est notamment le cas lorsqu'un participant tournait à droite au lieu de tourner à gauche à une intersection.

En cas de blocage du simulateur au cours d'une situation, lorsque le participant a pu refaire la situation en relançant le simulateur au début de la situation, il arrivait parfois – pour les tourne-à-gauche notamment dont le blocage survenait toujours au même moment – que le trafic automobile lors du second passage ne soit pas conforme à ce qu'il aurait dû être. Il a en général été décidé de ne pas invalider la situation et de considérer à la fois ce qui c'était passé lors du premier passage et lors du second passage. Le score étant uniquement fonction des gestes gauche et des regards arrière du cycliste, ce travail s'est fait « à la main » par visionnage des vidéos du trajet. Cela concerne 3 cas.

Au final, 47 scores ont été invalidés, 20 ont été modifiés et 11 ont été recalculés.

### 4.4 Constitution d'une base de données

Pour sortir l'ensemble des résultats de l'expérimentation, deux équipes ont travaillé en parallèle, l'une a préparé l'ensemble des données et constitué une base de données (BD) afin de sortir les résultats des chapitres 5.1 à 5.7, l'autre a utilisé un outil d'analyse de données à partir des données au format Excel et analysé les deux entretiens. La base de données ne contient pas actuellement les données des entretiens mais il est prévu de les y inclure a posteriori selon l'utilisation qui pourra être envisagée de cette base de données.

Une base de données a été réalisée pour permettre la corrélation des données provenant de diverses sources. Celle-ci contient les données ci-dessous dont le détail a été décrit précédemment (3.1 à 3.5 et 3.7) :

- Les données démographiques ainsi que la répartition des participants dans les deux groupes,
- L'ensemble des données issues du simulateur ainsi que d'autres recalculées pour avoir les positions des objets dans d'autres systèmes de coordonnées plus faciles à gérer,
- Toutes les informations figurant dans les grilles des comportements et anomalies issues du visionnage des vidéos,
- Les score des situations et des fiches pour tous les trajets de tous les participants,
- Les fiches lues par chaque participant,
- Les réponses au questionnaire passé suite à lecture des fiches et articles par chaque participant lors de la première phase.

Cette base de données contient 18 tables. Concernant les données issues de la grille des comportements, la table contenant les anomalies comporte 525 entrées et celle contenant les comportements plus de 20 000. La table contenant les données issues du simulateur (toutes les 20ms environ) contient plus de 9 millions d'entrées, chacune correspondant à l'ensemble des données d'un instant d'un trajet d'un participant. En tout, le volume des données importées dans la

base de données (donc sans les enregistrements vidéo ni audio, ni les données des entretiens semi-directifs) est de 4,5 Go.

L'outil utilisé comme système de gestion de base de données est PostgreSQL.

## 5 Analyse des résultats

### 5.1 Introduction

L'analyse des résultats va porter sur l'ensemble des données issues de l'expérimentation et des travaux préparatoires à l'analyse décrits au chapitre 3. Ces résultats portent sur les données démographiques (chapitre 5.2), des données générales sur l'expérimentation (chapitre 5.3), les scores moyennés par trajet (chapitre 5.4), les scores moyennés par fiche (chapitre 5.5), les scores par situation (chapitre 5), les données issues des grilles des comportements et du simulateur (chapitre 5.6), des données complémentaires issues du simulateur (chapitre 5.7), les entretiens semi-directifs (chapitre 5.8).

### 5.2 Données démographiques

Rappelons que les données démographiques sont issues du questionnaire réalisé avec chaque participant lors de son recrutement, en amont de l'expérimentation. Il était demandé que les participants soient des cyclistes âgés d'au moins 18 ans, faisant du vélo en ville de manière utilitaire (au moins en partie), ayant entre 3 mois et 5 ans d'ancienneté et une fréquence d'utilisation du vélo d'au moins une fois par mois.

#### 5.2.1 Répartition homme / femme

Le Tableau 3 présente la répartition des participants par sexe, par phase et par groupe d'appartenance.

Groupe	phase 1 et 2		Total
	H	F	H/F
fiche	21	27	48
contrôle	14	18	32
sous-total H/F	35	45	
Total	80		80

Tableau 3 : Répartition des participants par sexe

L'expérimentation a porté sur 80 participants dont 35 hommes et 45 femmes. 48 participants font partie du groupe fiche dont 21 hommes et 27 femmes et 32 participants font partie du groupe contrôle dont 14 hommes et 18 femmes. On a une égale proportion d'hommes dans le groupe contrôle et dans le groupe fiche (43.8%).

Nous avons choisi de recruter davantage de participants dans le groupe fiche car de nombreux résultats ne concernent que ce groupe et il nous fallait un groupe le plus conséquent possible.

Afin d'obtenir un ensemble homogène, un 81<sup>e</sup> participant, qui n'a pas fait son 3<sup>e</sup> trajet, a été retiré des résultats.

#### 5.2.2 Âge des participants

L'âge des participants est compris entre 19 et 65 ans (Figure 4). Les participants sont majoritairement jeunes. 46,3% d'entre eux ont moins de 30 ans. La moyenne est de 35 ans.

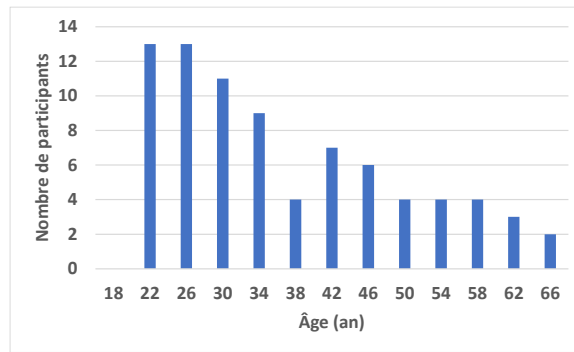


Figure 4 : Âge des participants

### 5.2.3 Ancienneté à faire du vélo

Le recrutement visait des participants ayant entre 3 mois et 5 ans d'ancienneté à faire du vélo en ville afin d'éviter les cyclistes experts et viser plutôt des cyclistes pour lesquels la lecture des fiches serait le plus profitable. Quelques participants ont été admis au-delà de 5 ans d'expérience (6 à 7 ans) lorsqu'ils avaient une fréquence de pratique hebdomadaire faible (un à deux jours) ou une durée de trajet journalier faible (15 minutes).

L'ancienneté à faire du vélo est représentée Figure 5. Très majoritairement (63,8%), les participants font du vélo depuis 2 ans à moins de 5 ans. 17,5% font du vélo depuis 1 an à moins de 2 ans. 8,8% font du vélo entre 5 ans à moins de 10 ans. 10% font du vélo depuis moins de 8 mois.

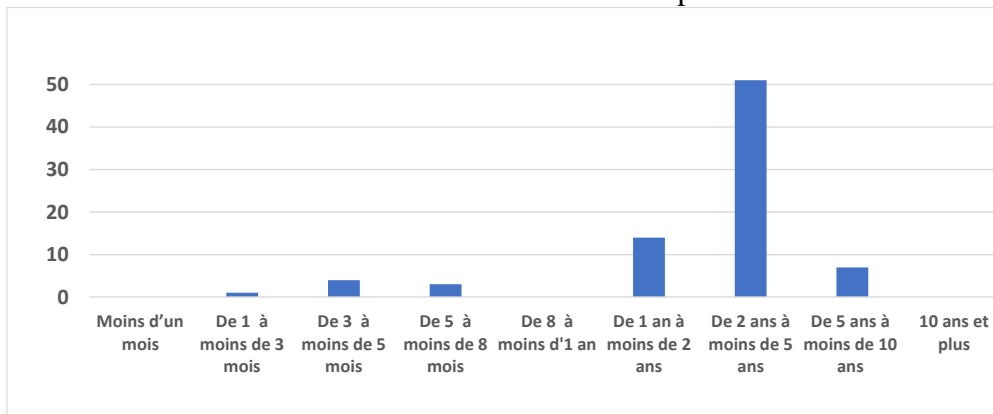


Figure 5 : Ancienneté à faire du vélo en ville au moins une fois par mois

### 5.2.4 Fréquence à faire du vélo

Le recrutement visait des participants faisant du vélo en ville au moins une fois par mois.

La Figure 6 donne la répartition des participants selon leur fréquence à faire du vélo. 47,5% des participants font entre 2 à 4 fois du vélo par semaine. 37,5% font du vélo tous les jours ou presque. 15% font du vélo environ une fois par semaine ou moins.

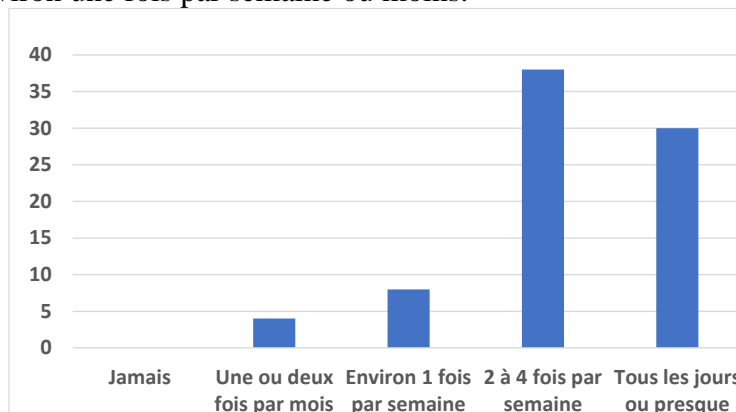


Figure 6 : Fréquence à se déplacer à vélo en ville

### 5.2.5 Motifs principaux des déplacements

Les motifs principaux de déplacement sont fournis Figure 7. Ces motifs sont en majorité « principalement utilitaires » (61,2% des participants). Pour 11,3% des participants, leur motif est plutôt utilitaire. 25% ont un motif tant utilitaire que de promenade / sport. Enfin 2,5% se déplacent principalement pour des raisons de loisirs.

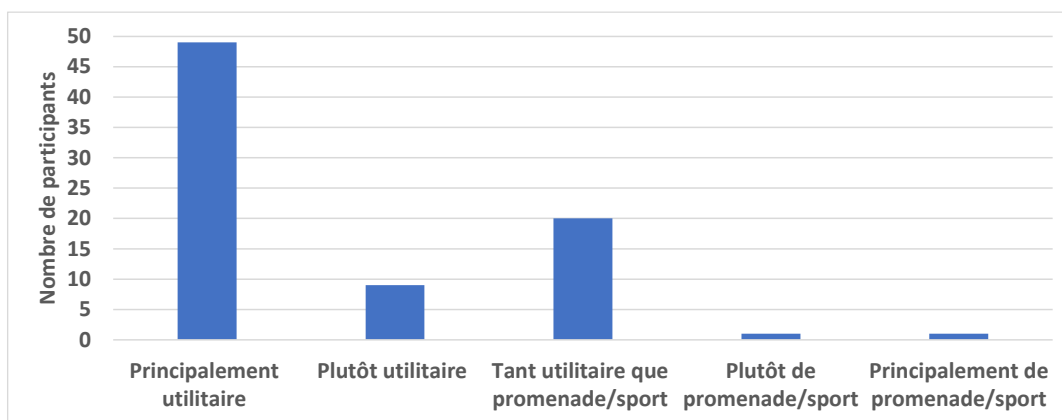


Figure 7 : Motif principal des déplacements

### 5.2.6 Durée moyenne des trajets par jour de semaine

Les participants ont fourni une estimation de la durée moyenne de leurs trajets aller-retour par jour de semaine (sans inclure le week-end) (Figure 8). 32,5% font des trajets en moyenne inférieurs à 30 minutes. 48,8% font des trajets entre 30 et 60 minutes. 18,8% font des trajets de 90 minutes et au-delà.

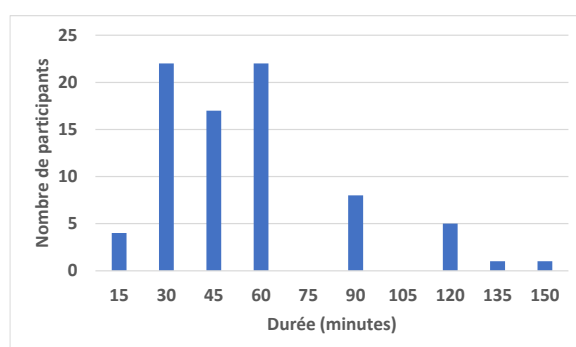


Figure 8 : Durée moyenne des trajets en semaine

### 5.2.7 Proportion des participants n'ayant pas le code

8 participants sur les 58 à qui la question a été posée, n'ont pas le code de la route, soit 13,8%. Parmi ces 8 participants, 7 font partie du groupe fiche.

### 5.2.8 Type de vélo utilisé

55 participants utilisent un vélo classique et 24 un VAE.

### 5.2.9 Nombre d'accidents

4 participants ont eu un accident ayant entraîné des soins prodigués par un professionnel de santé.

## 5.3 Autres données générales

### 5.3.1 Fréquence des fiches données en lecture

Rappelons que chaque participant du groupe fiche lisait trois fiches pendant la phase 1 de l'expérimentation, entre les deux parcours sur le simulateur vélo.

Chaque fiche a été donnée entre 7 et 27 fois sur l'ensemble de l'expérimentation. Comme le choix des fiches à lire dépendait des scores des participants obtenus sur les fiches, certaines ont été davantage fournies. Le Tableau 4 donne la fréquence de distribution de chaque fiche.

Fiche	Nombre de participants
1 - Camions et Bus	8
2 - Chutes seul	27
3 - Anticiper	7
4 - Se rendre visible	8
5 - Giratoire	13
6 - Longes les véhicules arrêtés	24
7 - Se rendre prévisible	17
8 - Observer	7
9 - Tourner à Gauche	11
10 - Traverser un carrefour	22

Tableau 4 : Fréquence de chaque fiche donnée en lecture

On a une grande variété dans le choix du triplet de fiches fournies : on recense 34 combinaisons différentes de trois fiches fournies aux 48 participants du groupe fiche. Cinq participants ont reçu les fiches 2, 6 et 10. Quatre participants ont reçu les fiches 6, 7 et 9. Sept combinaisons concernent deux participants. Le reste des combinaisons n'ont concerné qu'un seul participant.

## 5.4 Les scores par trajet

Rappelons que les participants ont tous effectué trois trajets : le trajet 1 initial, le trajet 2 juste après la lecture des fiches pour le groupe fiche et des articles pour le groupe contrôle, le trajet 3 lors d'une 2<sup>e</sup> séance environ trois mois après la 1<sup>ère</sup> séance. Les participants du groupe fiche ont reçu l'ensemble des fiches à l'issue de la 1<sup>ère</sup> séance, sans instruction particulière.

Le score d'un participant donné pour l'un de ses trois trajets est la moyenne des scores des dix fiches qu'il a obtenus sur ce trajet. On parlera alors de **score du trajet  $n$  du participant**.

En moyennant ces scores pour un même trajet sur l'ensemble des participants d'un groupe (contrôle ou fiche), on obtient un **score moyen par trajet et par groupe**.

Comme seulement trois fiches ont été donné à lire aux participants du groupe contrôle, on définit également, pour chaque participant du groupe contrôle et pour chaque trajet, un **score « fiche lue »** et un **score « fiche non lue » pour ce trajet de ce participant**.

Ces deux scores sont définis par la moyenne des scores obtenus sur ce trajet par ce participant sur les trois fiches qu'il a lues (resp. sur les sept fiches qu'il n'a pas lues).

Pourquoi avoir décidé de calculer le score d'un trajet en moyennant les scores des fiches plutôt que les scores des situations sur ce trajet ? Parce que le projet est centré sur l'impact de la lecture des fiches et que les situations ne sont pas équitablement associées aux fiches (voir § plus haut...). Ainsi, en moyennant sur les situations, la fiche « longer les véhicules arrêtés », et donc ce type de situation, aurait eu un rôle très prépondérant car dix situations lui sont associées alors que d'autres problématiques (ou thème de fiche) ne font l'objet que d'une ou deux situations. Il s'agit donc d'homogénéiser le score par trajet en moyennant sur les fiches et non les situations.

Les résultats de ces scores par trajet sont analysés dans cette section.

### 5.4.1 Moyenne générale des scores par trajet et par groupe

Les scores moyens par trajet et par groupe sont fournis Figure 9. La différence des moyennes des scores entre le groupe contrôle et le groupe fiche est significative à 95% pour le trajet 2 et à 90% pour le trajet 3.

Pour le trajet 1, les scores moyennés des groupes contrôle et fiche sont très proches. Ce résultat montre l'homogénéité des deux groupes de participants.

Pour les trajets 2 et 3, la moyenne des scores pour le groupe contrôle reste relativement constante ce qui indique qu'en moyenne les participants du groupe contrôle n'ont pas significativement modifié leurs comportements. La moyenne des scores du groupe fiche est supérieure à celle du groupe contrôle aussi bien pour le trajet 2 que le trajet 3. La moyenne reste relativement constante ce qui signifie qu'en moyenne les participants du groupe fiche ont conservé pendant le trajet 3 les comportements adoptés sur le trajet 2.

Concernant le groupe fiche, la Figure 10 présente :

- le score moyenné sur les trois fiches lues par un participant, puis moyenné sur tous les participants du groupe fiche (on appelle ce score le score des fiches lues),
- le score moyenné sur toutes les autres fiches (non lues) par un participant, puis moyenné sur tous les participants du groupe fiche (on appelle ce score le score des fiches non lues).

La différence des moyennes des scores entre les fiches lues et les fiches non lues du groupe fiche est significative à 99% pour chaque trajet (trajets 1, 2 et 3).

Pour le trajet 1, le score moyenné des fiches lues et celui des fiches non lues est très différent. Ceci s'explique par le fait que les trois fiches données à lire à un participant étaient choisies parmi celles dont les scores étaient les plus bas.

Pour le trajet 2, la moyenne des scores des fiches non lues augmente très légèrement par rapport au trajet 1 et ce gain est intégralement conservé lors du trajet 3. Ceci signifie que, lors du trajet 3, il n'y a pas eu d'amélioration des scores sur les fiches non lues bien que ces participants aient reçu l'ensemble des fiches à l'issue du trajet 2. La moyenne des scores des fiches lues augmente de manière importante tout en restant largement inférieure à celle des scores des fiches non lues. On observe néanmoins une légère baisse en trajet 3 par rapport au trajet 2. Ceci montre qu'en moyenne les participants ont mis à profit la lecture des trois fiches et qu'ils ont conservé, en moyenne, lors le trajet 3, les comportements adoptés sur le trajet 2, en ce qui concerne les fiches lues en séance.

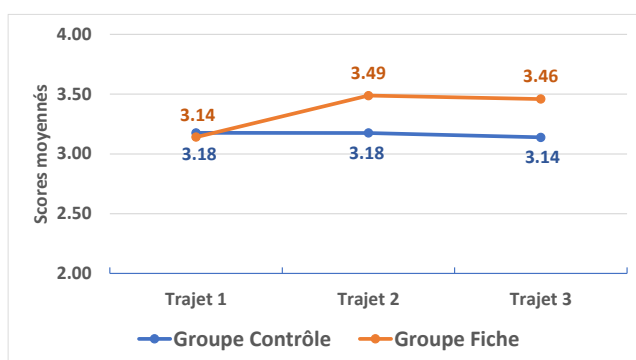


Figure 9 : Moyenne générale des scores par trajet

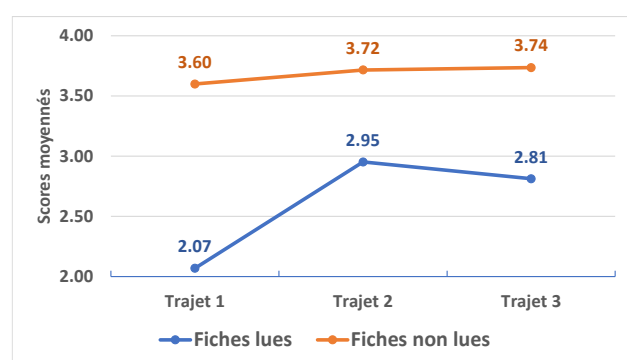


Figure 10 : Moyenne générale des scores du groupe fiche pour les fiches lues et les fiches non lues

### 5.4.2 Répartition du score des participants par groupe et par trajet

La Figure 11 montre sous forme d'histogramme, la répartition des scores (en abscisse) de chaque trajet pour tous les participants d'un groupe (contrôle ou fiche). Les trois trajets (tr1, tr2 et tr3) du groupe contrôle sont sur la 1<sup>ère</sup> ligne, les trois trajets du groupe fiche sur la 2<sup>e</sup> ligne. Une barre grisée verticale est placée au score 3,25 sur les six graphiques pour servir de point de repère. Sur

chaque histogramme, une hauteur de 1 d'une barre bleue représente donc un participant et son score (en abscisse).

La dispersion des résultats sur chaque histogramme est relativement bien distribuée, un peu moins pour le groupe contrôle qui contient moins de participants.

Pour le groupe contrôle, on n'observe pas de déplacement des histogrammes des trajets 2 et 3 par rapport à celui du trajet 1.

Pour le groupe fiche, on observe clairement un déplacement des histogrammes des trajets 2 et 3 vers les scores plus élevés. Les participants améliorent leur score moyenné lors du 2<sup>e</sup> trajet et maintiennent une amélioration lors du 3<sup>e</sup> trajet, trois mois après.

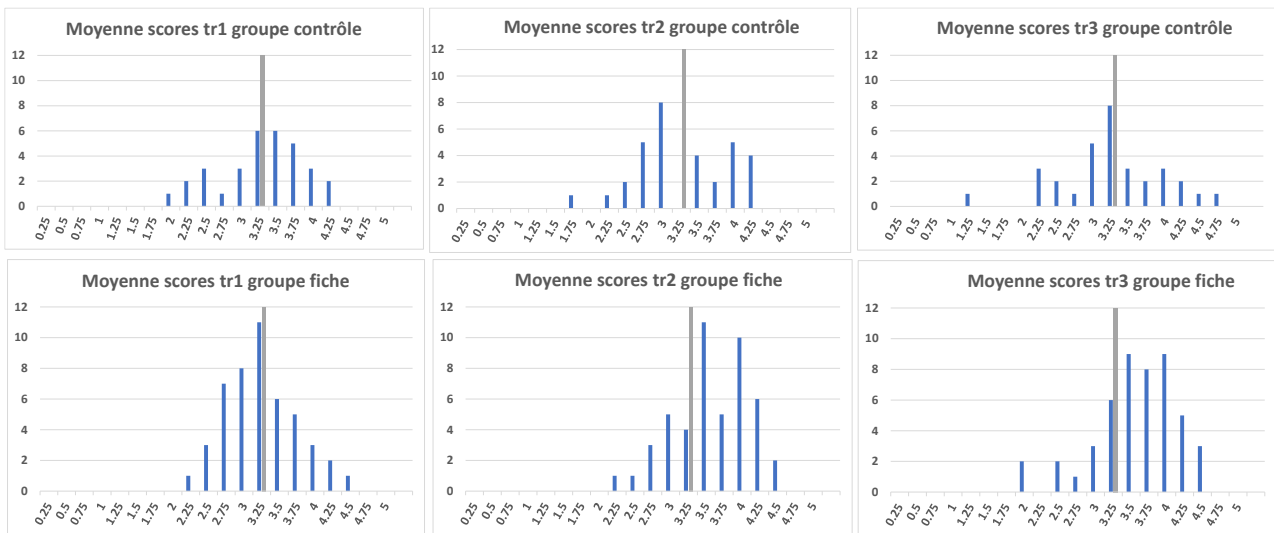


Figure 11 : Répartition du score des participants par trajet et par groupe

### 5.4.3 Répartition du score fiche lue et du score fiche non lue des participants du groupe fiche

La Figure 12 fournit, sous forme d'histogramme, pour l'ensemble des participants du groupe fiche et pour chacun des trois trajets, la répartition des scores fiche lue (en bleu) et la répartition des scores fiche non lue (en orange).

En trajet 1, l'histogramme des scores *fiche lue* est relativement bien séparé de celui des scores *fiches non lues*, et décalé vers les scores les plus bas. Pour rappel, cela s'explique par le choix de donner les fiches sur lesquelles le participant a eu les plus mauvais scores. Les autres fiches ont donc nécessairement un score plus élevé pour ce participant.

En trajet 2 et 3, l'histogramme des scores *fiche lue* s'est déplacé vers celui des scores *fiche non lue* sans néanmoins le superposer. On observe aussi un plus grand étalement des histogrammes *fiche lue*, montrant la variété des réponses des participants à la lecture des fiches.

On retrouve les résultats obtenus sur les moyennes (Figure 10), avec ici la dispersion autour de cette moyenne selon les participants.

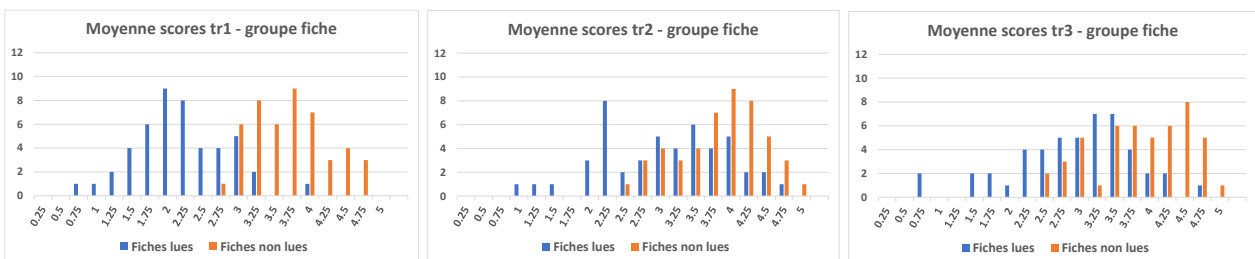


Figure 12 : Répartition des scores 'fiche lue' et 'fiche non lue' des participants du groupe fiche

#### 5.4.4 Evolution du score de chaque participant entre le trajet 1 et les trajets 2 et 3.

Pour avoir une vue plus complète de l'évolution du score de chaque participant entre les trajets 1 et 2 d'une part et entre les trajets 1 et 3 d'autre part, la Figure 13 montre, pour chaque participant, la différence de score qu'il a obtenu au trajet 2 (resp. au trajet 3) par rapport au trajet 1 en fonction du score du trajet 1. Ainsi chaque point en partie supérieure des graphiques (ordonnée au-dessus de 0) montre chaque participant qui a amélioré son score par rapport au trajet 1. Un point en dessous de 0 indique un participant qui a détérioré son score.

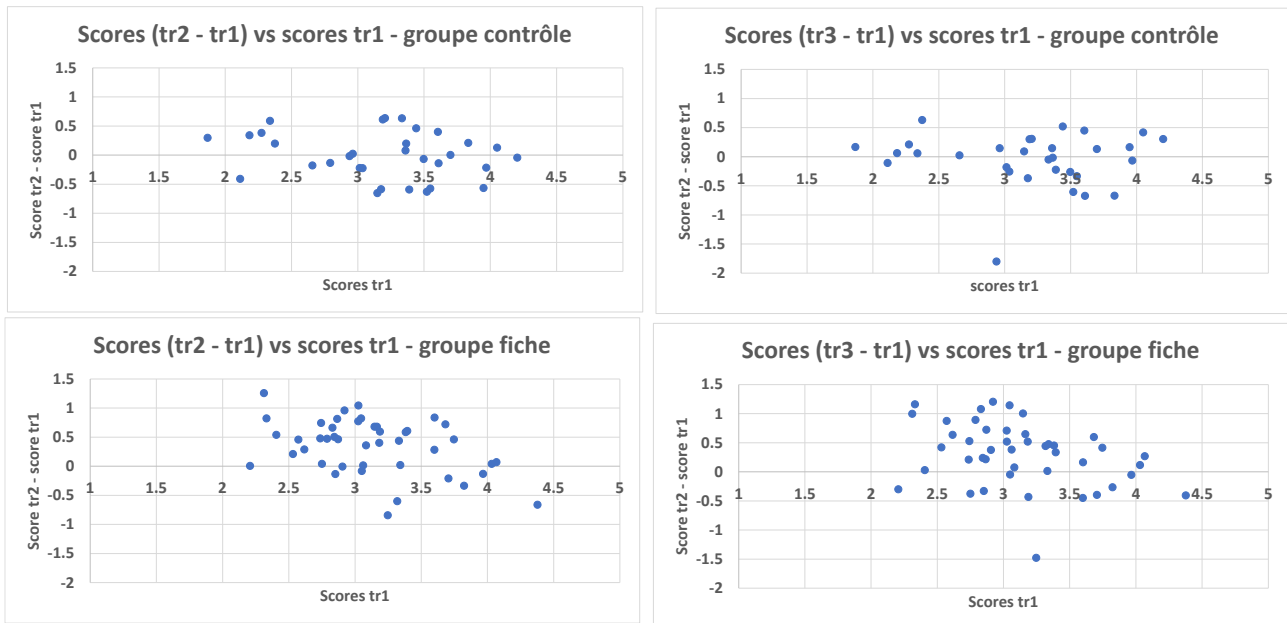


Figure 13 : Différence des scores entre trajet 2 (ou 3) et trajet 1 en fonction des scores trajet 1 par groupe

Pour le groupe contrôle, les nuages de points pour les trajets 2 et 3 restent centrés sur la valeur 0, ce qui signifie qu'en moyenne les participants n'ont pas fait évoluer significativement leurs comportements.

Pour le groupe fiche, les nuages des points sont principalement sur la partie haute des graphiques, illustrant les gains sur les scores des trajets 2 et 3 pour la plupart des participants par rapport à leur trajet 1.

#### 5.4.5 Moyenne des scores par trajet en fonction du sexe des participants

##### a) Comparaison des scores par trajet selon le sexe

La Figure 14 montre la répartition des scores selon le sexe des participants pour chacun des groupes contrôle et fiche et chacun des trois trajets.

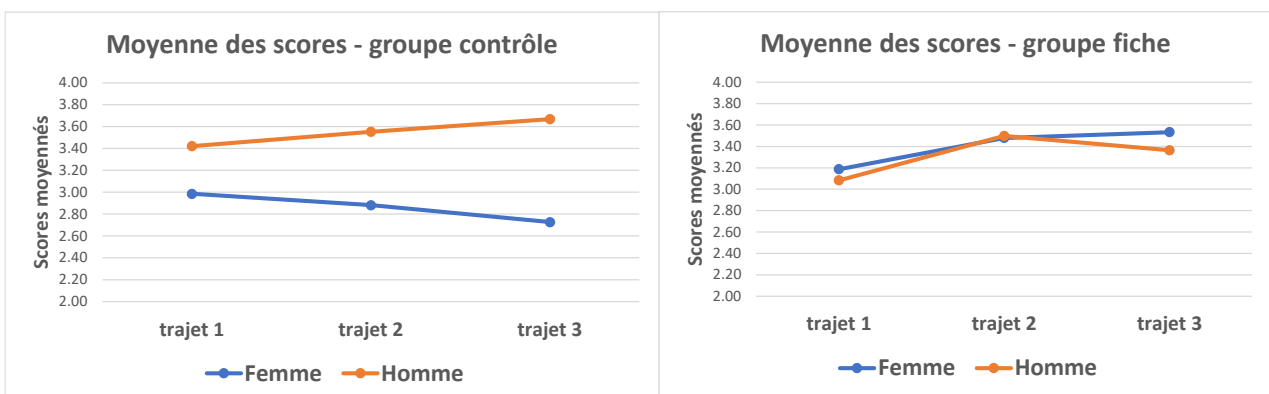


Figure 14 : Moyenne des scores des groupes contrôle et fiche selon le sexe des participants

Pour le groupe contrôle, il y a un écart significatif entre la moyenne des scores des femmes et des hommes pour les trois trajets, le score moyen des hommes étant plus élevé que celui des femmes. Les hommes améliorent leurs trajets 2 et 3 comparativement à leur trajet 1 (le résultat sur le trajet 2 n'est pas significatif), tandis que les femmes détériorent leurs trajets dans les mêmes proportions (mais ce résultat n'est pas significatif).

Pour le groupe fiche, les hommes et les femmes ont des scores similaires pour les trois trajets, améliorant significativement leurs scores en trajet 2 et gardant significativement une hausse en trajet 3 par rapport au trajet 1.

*b) Corrélacion entre le sexe et les caractéristiques d'ancienneté, de fréquence d'usage et de temps de parcours journalier*

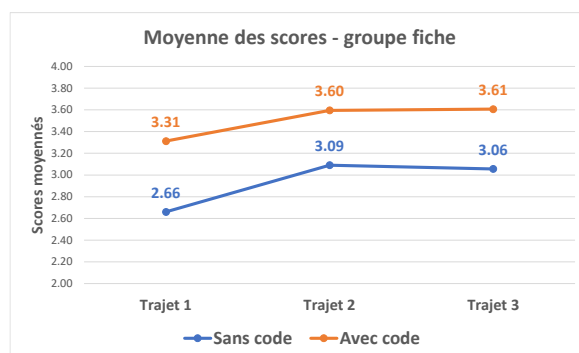
Afin d'expliquer la différence observée dans les scores moyens entre les hommes et les femmes du groupe contrôle, le sexe a été croisé avec l'ancienneté à faire du vélo, la fréquence à faire du vélo dans la semaine et le temps de parcours aller-retour par jour de semaine. Il a été constaté que sur les 18 femmes du groupe contrôle, 7 femmes (39%) ont l'un de ces trois paramètres avec une faible valeur (temps de parcours aller-retour = 15 minutes ou ancienneté < 8 mois ou fréquence ≤ 1 fois par semaine). La moyenne du score pour le trajet 1 pour ce groupe de 7 femmes vaut 2.55 et elle est de 3.27 pour les 11 autres femmes. Sur les 14 hommes du groupe contrôle, seulement 2 (14%) ont une valeur faible sur l'un de ces paramètres, avec une moyenne de score sur le trajet 1 de 3.32, les autres hommes ayant une moyenne de score de 3.44.

Donc il semblerait qu'une explication de la différence de score moyen entre les hommes et les femmes du groupe contrôle pour le trajet 1 vient d'une plus grande proportion de femmes de ce groupe à avoir des paramètres d'ancienneté, de fréquence d'usage ou de temps de parcours plus faibles que ceux des hommes.

→ Une étude complémentaire en annexe 11.1 a été réalisée sur les scores par fiche. Le résultat est le suivant. Pour le groupe contrôle, le score de chaque fiche en trajet 1 n'est pas homogène selon le sexe. Pour les trajets 2 et 3, il ne l'est pas non plus pour une majorité de fiches. Le groupe fiche ainsi que les sous-groupes 'fiche lue' et 'fiche non lue' sont beaucoup plus homogènes.

**5.4.6 Moyenne des scores par trajet en fonction du code de la route**

En cours d'expérimentation, il a été demandé aux participants s'ils avaient le code de la route. Seulement 58 participants sur les 80 ont donc répondu à cette question. 8 participants sur les 58 n'avaient pas passé le code de la route. Parmi ces 8, 7 font partie du groupe fiche. L'étude des scores en fonction du code a donc porté sur le groupe fiche, soit 39 participants. La comparaison des scores moyennés entre ceux qui ont le code et ceux qui ne l'ont pas est fournie Figure 15.



*Figure 15 : Moyenne des scores du groupe fiche selon que le participant a le code de la route ou pas.*

On observe que le score des personnes qui n'ont pas le code (5 femmes et 2 hommes) est inférieur à celui des personnes qui ont le code, et ce pour les trois trajets. L'amélioration pour les trajets 2 et 3 se fait dans les mêmes proportions entre les sous-groupes avec code et sans code. Donc les

participants sans code ne rejoignent jamais ceux avec code, même après la lecture des fiches, mais progressent de la même manière.

Une étude complémentaire en annexe 11.2 a été réalisée sur les scores par fiche. Le résultat est le suivant. Pour le trajet 1, en dehors des deux fiches 2 et 5, le score de chaque fiche pour le sous-groupe sans code est inférieur à celui du sous-groupe avec code. Pour les trajets 2 et 3, pour les deux fiches 4 et 10, le score de la fiche pour le sous-groupe sans code dépasse celui du score du groupe avec code. Pour les autres fiches, les scores de la fiche pour le sous-groupe sans code sont pour la plupart très inférieurs et pour les autres égaux.

#### 5.4.7 Moyenne des scores par trajet selon l'âge des participants

Les scores moyennés par trajet ont été corrélés à l'âge des participants. La Figure 16 fournit les scores moyennés par tranche d'âge des participants selon le groupe et le trajet. La tranche d'âge '18' représente les participants ayant entre 18 ans à moins de 24 ans, celle '24' entre 24 et 29...

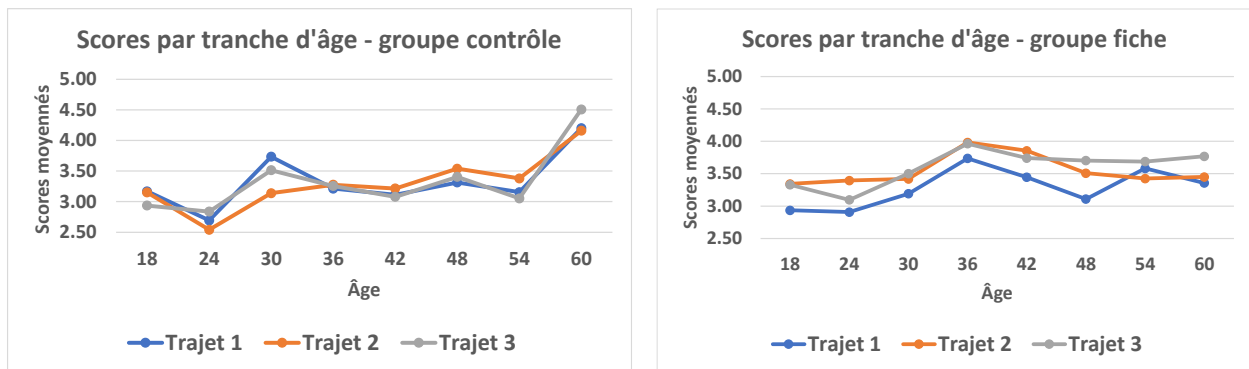


Figure 16 : Scores moyennés selon les tranches d'âge des participants par groupe et par trajet

Quel que soit le trajet et le groupe, il est difficile de voir une différence de scores selon la tranche d'âge des participants.

Quelle que soit la tranche d'âge, le groupe contrôle retrouve à peu près en trajet 3 les scores moyens du trajet 1.

Le groupe fiche améliore ses scores moyens en trajets 2 et 3 sur presque toutes les tranches d'âge.

#### 5.4.8 Moyenne des scores par trajet selon la durée de pratique journalière

Les scores moyennés par trajet ont été corrélés à la durée de pratique journalière des participants.

La Figure 17 fournit la proportion de participants selon leur tranche de durée de pratique journalière (en minutes, aller-retour en moyenne par jour de semaine) selon le groupe. La tranche '30' représente les durées de pratique journalière comprise entre 30 minutes et 59 minutes.

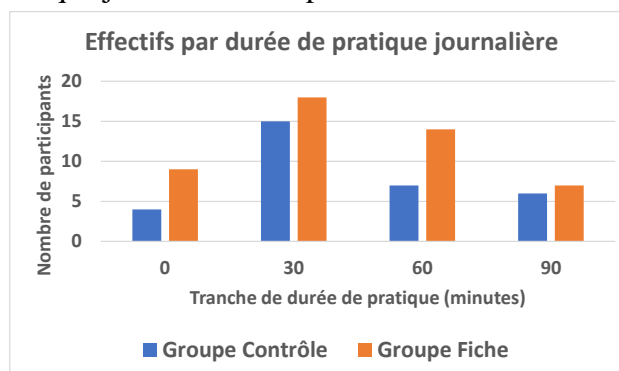


Figure 17 : Histogramme des participants selon les tranches de durée de pratique, par groupe

La tranche '30' est prépondérante pour les deux groupes.

La Figure 18 fournit les scores moyennés par tranche de durée de pratique des participants selon le groupe et le trajet.

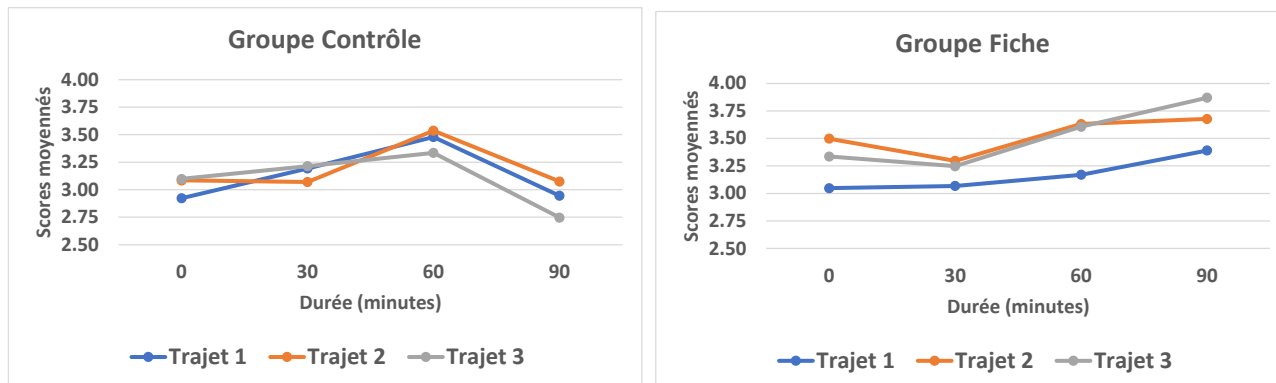


Figure 18 : Scores moyennés selon les tranches de durée de pratique journalière par groupe et par trajet

Pour les groupes contrôle et fiche, les scores du trajet 1 augmentent avec la durée de pratique, sauf pour la dernière tranche '90' du groupe contrôle. Cette tendance est à peu près conservée pour les trajets 2 et 3.

Pour le groupe contrôle on a peu d'évolution des scores par tranche de pratique en fonction du trajet. Pour le groupe fiche, quelle que soit la tranche, les scores moyens des trajets 2 et 3 sont plus élevés qu'en trajet 1.

#### 5.4.9 Corrélation du score moyen des deux groupes à l'expérience (« Durée de pratique », « fréquence d'utilisation du vélo » et « ancienneté à faire du vélo »)

Les scores moyennés par groupe ont été corrélés au « paquet » des 3 paramètres suivants : la durée de pratique, la fréquence de l'utilisation du vélo et l'ancienneté à faire du vélo.

Les participants ont été divisés en deux parties : ceux dont l'un de ces trois paramètres a une faible valeur (temps de parcours aller-retour = 15 minutes ou ancienneté < 8 mois ou fréquence ≤ 1 fois par semaine) ; ceux pour lesquels les trois paramètres ont une valeur plus élevée.

Pour le groupe contrôle, 9 participants ont au moins un paramètre de valeur faible, avec une moyenne de score de 2.72, contre 23 participants qui n'ont aucune valeur faible, avec une moyenne de score de 3.36.

Pour le groupe fiche, 18 participants ont au moins un paramètre de valeur faible, avec une moyenne de score de 3.10, contre 30 participants n'ayant pas de valeur faible, avec une moyenne de score de 3.16.

On retrouve les résultats obtenus lors de l'étude du sexe des participants : le score moyen des participants du groupe contrôle ayant au moins un paramètre de valeur faible est plus faible que ceux ayant des paramètres à valeur élevée. Cette différence ne s'observe pas dans le groupe fiche où les scores moyens sont similaires.

## 5.5 Les scores par fiche

Pour un participant donné, rappelons que le score pour une fiche est obtenu en moyennant son score sur les situations en lien direct avec la fiche (se reporter au Tableau 1). La moyenne des scores pour un groupe et un trajet donné, présentée dans ce chapitre, est obtenue en moyennant sur tous les participants de ce groupe et pour ce trajet.

Le trajet 1 du participant 8 s'étant arrêté après la situation s17, il a été décidé de ne prendre en compte que son score pour les fiches 1, 6, 7, 8, 9, 10, peu ou pas impactés par l'absence de score des situations s18 et plus. Les scores des autres fiches (2, 3, 4, 5) de ce participant ne seront pas considérées dans cette partie, même pour les trajets 2 et 3, pour disposer de participants ayant un score fiche pour leurs trois trajets pour une fiche donnée. Le participant 8 est du groupe fiche et il a lu les fiches 1, 8 et 10.

Ainsi, le groupe contrôle comporte toujours 32 participants alors que pour le groupe fiche, cela dépend de la fiche étudiée. Il comporte 48 participants pour les fiches 1, 6, 7, 8, 9 et 10 et 47 participants pour les fiches 2, 3, 4 et 5.

### 5.5.1 Fiche 1 : Camions et bus

Cette fiche a été lue par 8 participants. 40 participants du groupe fiche ne l'ont pas lue.

La moyenne des scores de la fiche 1 pour les groupes contrôle et fiche pour les trois trajets est fournie Figure 19. Pour le groupe fiche, la moyenne des scores des participants qui n'ont pas lu cette fiche et de ceux qui l'ont lue, comparé au groupe contrôle est fournie Figure 20.

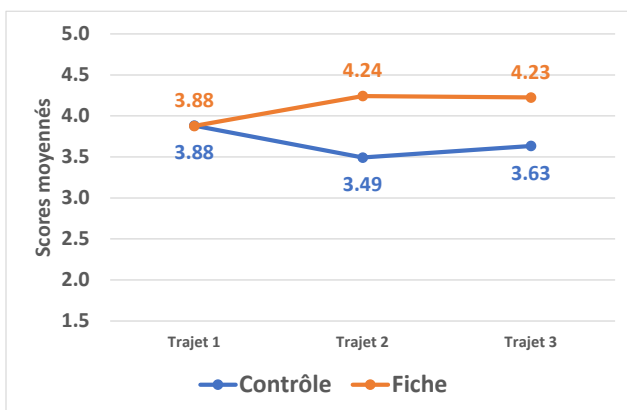


Figure 19 : Moyenne des scores de la fiche 1 par trajet pour les groupes contrôle et fiche

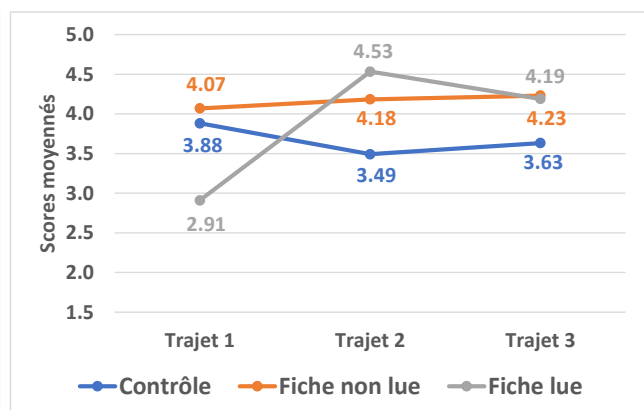


Figure 20 : Moyenne des scores des sous-groupes fiche 1 lue et fiche 1 non lue du groupe fiche et moyenne des scores du groupe contrôle

Les résultats de ces figures sont également présentés d'une autre manière dans le Tableau 5. Celui-ci fournit, pour les quatre ensembles (groupe contrôle, groupe fiche, les participants du groupe fiche qui n'ont pas lu la fiche 1 – noté 'fiche non lue' –, ceux qui ont lu la fiche 1 – noté 'fiche lue') :

- la moyenne du score pour le trajet 1 (1<sup>e</sup> colonne),
- la moyenne, sur tous les participants de l'ensemble considéré, de la différence de score entre le trajet 2 et le trajet 1 d'une part et entre le trajet 3 et le trajet 1 d'autre part (colonnes 2 et 3),
- pour chaque trajet 1, 2 et 3, la différence du score moyen du trajet de l'ensemble considéré et du score moyen du trajet du groupe contrôle (3 colonnes de droite).

Pour chacune de ces données, il est indiqué si la différence est significative à 90%, 95%, 97,5% ou 99%.

Ces résultats permettent de voir :

- l'évolution du score sur les trajets 2 et 3 par rapport au trajet 1 ;

- pour chaque trajet, la comparaison des scores moyens de ce trajet entre le groupe ou le sous-groupe considéré et le groupe contrôle.

Fiche 1	Trajet 1	Différence par rapport au groupe contrôle				
		tr2 - tr1	tr3 - tr1	tr1	tr2	tr3
Contrôle	3.88	-0.39 (**)	-0.25			
Fiche	3.88	0.36 (**)	0.35 (**)	0.00	0.75 (***)	0.59 (**)
Fiche non lue	4.07	0.11	0.16	0.19	0.69 (***)	0.60 (**)
Fiche lue	2.91	1.62 (***)	1.28 (**)	-0.97 (***)	1.04 (***)	0.56 (+)

**Légende :** (\*\*\*) : différence significative à 99%  
 (\*\*): différence significative à 97,5%  
 (\*): différence significative à 95%  
 (+): différence significative à 90%

*Tableau 5 : Pour les 4 groupes de participants : évolution des scores de la fiche 1 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet*

**Groupe contrôle :** en moyenne, les participants détériorent leur score sur le trajet 2 et détériorent plus faiblement leur score sur le trajet 3 par rapport au trajet 1 mais ce dernier résultat n'est pas statistiquement significatif.

**Groupe fiche :** le score du trajet 1 est identique à celui du groupe contrôle. Ce groupe améliore significativement son score en trajet 2 et conserve ce gain en trajet 3. Par rapport au groupe contrôle, il a un score bien meilleur sur les trajets 2 et 3, pour moitié du fait de la baisse du score du groupe contrôle sur ces trajets.

**Groupe fiche non lue :** partant d'un score en trajet 1 légèrement au-dessus de celui du groupe contrôle, les scores des trajets 2 et 3 sont très légèrement au-dessus de ceux du trajet 1, sans que ces différences soient significatives. Les participants de ce groupe ne dégradent donc pas leurs trajets 2 et 3 contrairement à ceux du groupe contrôle. Ce groupe a un score bien meilleur que le groupe contrôle sur les trajets 2 et 3. Dans le gain qu'obtient le groupe fiche par rapport au groupe contrôle, une part est donc apportée par les participants n'ayant pas lu la fiche 1. Cette part sera étudiée au niveau des situations qui composent le score de la fiche 1 (ie. en lien direct avec la fiche 1) pour voir si ce gain peut provenir de la lecture d'autres fiches en lien secondaire avec ces situations (voir 5.6.1).

**Groupe fiche lue :** partant d'un score en trajet 1 très inférieur à celui du groupe contrôle, il améliore très fortement son score en trajet 2, et conserve la majeure partie de ce gain en trajet 3. Sur la Figure 20, on voit que ce groupe rejoint en trajet 3 le score de ceux qui n'ont pas lu la fiche. Par rapport au groupe contrôle, les participants qui ont lu la fiche 1 partent avec un score très inférieur en trajet 1 et arrivent avec un score très supérieur en trajet 2. Sur le trajet 3, malgré un recul par rapport au trajet 2, leur score reste supérieur à celui du groupe contrôle.

### **Conclusion :**

La lecture de la fiche 1 est très efficace pour améliorer, en moyenne, les comportements (en lien avec cette fiche), que ce soit immédiatement après sa lecture que trois mois après.

### **5.5.2 Fiche 2 : Rester maître de son vélo : comment éviter les chutes seul**

Cette fiche a été lue par 27 participants. 20 participants du groupe fiche ne l'ont pas lue.

Se reporter à la fiche 1 pour avoir le descriptif des figures et tableau fournis. Remplacer juste fiche 1 par fiche 2.

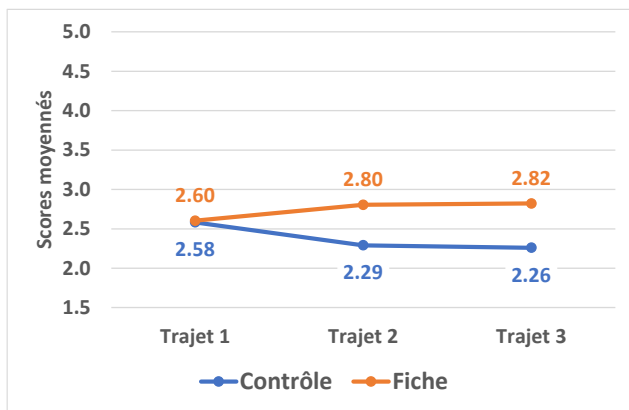


Figure 21 : Moyenne des scores de la fiche 2 par trajet pour les groupes contrôle et fiche

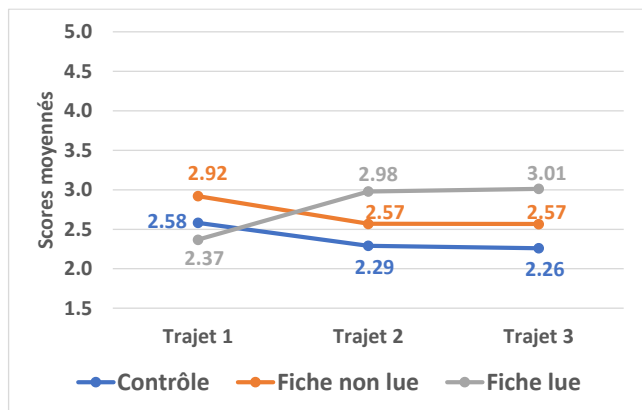


Figure 22 : Moyenne des scores des sous-groupes fiche 2 lue et fiche 2 non lue du groupe fiche et moyenne des scores du groupe contrôle

Fiche 2	Trajet 1	tr2 - tr1	tr3 - tr1	Différence par rapport au groupe contrôle		
				tr1	tr2	tr3
Contrôle	2.58	-0.29 (*)	-0.32 (*)			
Fiche	2.60	0.20	0.22	0.02	0.51 (***)	0.56 (***)
Fiche non lue	2.92	-0.35 (*)	-0.35 (+)	0.34	0.28	0.31
Fiche lue	2.37	0.61 (***)	0.64 (***)	-0.21	0.69 (***)	0.75 (***)

Tableau 6 : Pour les 4 groupes de participants : évolution des scores de la fiche 2 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet

**Groupe contrôle :** les participants détériorent leurs comportements au trajet 2 et conservent cette détérioration en trajet 3.

**Groupe fiche :** son score est identique à celui du groupe contrôle en trajet 1, les scores en trajet 2 et 3 s'améliorent légèrement par rapport au trajet 1 mais sans être statistiquement significatifs. Par rapport au groupe contrôle, il a un meilleur score en trajet 2 et il conserve ce gain en trajet 3.

**Groupe fiche non lue :** partant d'un score en trajet 1 supérieur à celui du groupe contrôle, ce groupe détériore son score en trajet 2 et le conserve en trajet 3. On observe exactement la même détérioration pour le groupe contrôle que pour le groupe fiche non lue. Ce résultat est attendu en trajet 2 puisque ses participants n'ont pas lu la fiche 2 et les situations de la fiche 2 ne sont reliées par un lien secondaire à aucune autre fiche qu'auraient pu lire ces participants. Par contre, le maintien du score plus bas en trajet 3 pourrait signifier que les participants de ce groupe n'ont pas lu ou n'ont pas tenu compte, pour leur trajet 3, de la fiche 2 remise à la fin de la première séance.

**Groupe fiche lue :** partant d'un score en trajet 1 inférieur à celui du groupe contrôle, ce groupe améliore nettement son score en trajet 2 et conserve intégralement son gain sur le trajet 3. Par rapport au groupe contrôle, les participants qui ont lu la fiche 2 partent d'un score très légèrement inférieur en trajet 1 (différence non significative) et obtiennent un score bien supérieur en trajets 2 et 3.

### Conclusion :

La lecture de la fiche 2 est efficace pour améliorer, en moyenne, les comportements (en lien avec cette fiche), que ce soit immédiatement après sa lecture que trois mois après.

Le groupe fiche non lue n'a pas tiré profit en trajet 3 de la remise de la fiche 2 (au sein de la brochure de toutes les fiches) en fin de première séance.

### 5.5.3 Fiche 3 : Anticiper

Cette fiche a été lue par 7 participants. 40 participants du groupe fiche ne l'ont pas lue.

Se reporter à la fiche 1 pour avoir le descriptif des figures et tableau fournis. Remplacer juste fiche 1 par fiche 3.

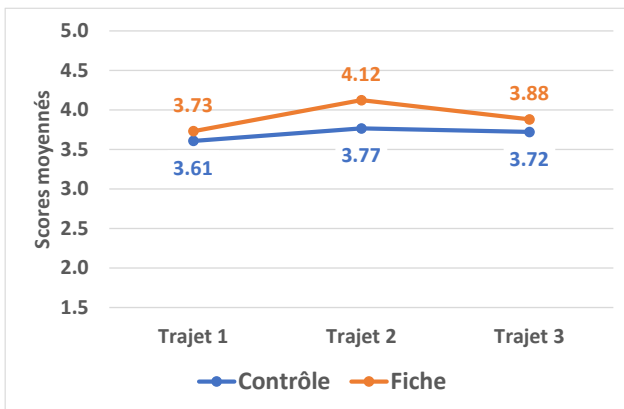


Figure 23 : Moyenne des scores de la fiche 3 par trajet pour les groupes contrôle et fiche

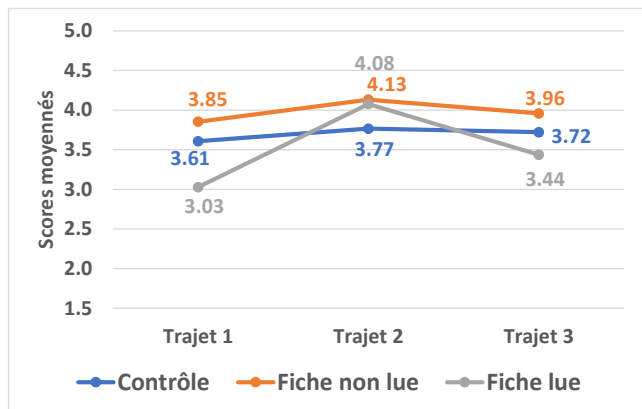


Figure 24 : Moyenne des scores des sous-groupes fiche 3 lue et fiche 3 non lue du groupe fiche et moyenne des scores du groupe contrôle

Fiche 3	Trajet 1	tr2 - tr1	tr3 - tr1	Différence par rapport au groupe contrôle		
				tr1	tr2	tr3
Contrôle	3.61	0.16	0.11			
Fiche	3.73	0.39 (**)	0.15	0.12	0.36	0.16
Fiche non lue	3.85	0.28 (+)	0.10	0.25	0.37	0.24
Fiche lue	3.03	1.05 (+)	0.41	-0.58	0.31	-0.28

Tableau 7 : Pour les 4 groupes de participants : évolution des scores de la fiche 3 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet

**Groupe contrôle :** ce groupe améliore très légèrement son score en trajets 2 et 3 sans que cela soit statistiquement significatif.

**Groupe fiche :** partant d'un score en trajet 1 quasiment identique à celui du groupe contrôle, il améliore son score en trajet 2, et conserve un peu moins de la moitié de son gain en trajet 3 (sans que ce soit statistiquement significatif). Par rapport au groupe contrôle, ce groupe a un meilleur score en trajet 2 et à peine meilleur en trajet 3 mais ces derniers résultats ne sont pas statistiquement significatifs.

**Groupe fiche non lue :** partant d'un score en trajet 1 légèrement supérieur à celui du groupe contrôle, ce groupe améliore légèrement son score en trajet 2 par rapport à son trajet 1, et ne conserve qu'un tiers de son gain en trajet 3, sans que ce dernier résultat soit statistiquement significatif. Par rapport au groupe contrôle, son score est meilleur en trajet 2 et légèrement meilleur en trajet 3, mais ces derniers résultats ne sont pas statistiquement significatifs.

**Groupe fiche lue :** partant d'un score en trajet 1 inférieur à celui du groupe contrôle, ce groupe améliore fortement son score en trajet 2 par rapport à son trajet 1, et conserve un gros tiers de son gain en trajet 3, sans que ce dernier résultat soit statistiquement significatif. Par rapport au groupe contrôle, son score est meilleur en trajet 2 et moins bon en trajet 3. Mais ces derniers résultats ne sont pas statistiquement significatifs.

#### Conclusion :

La lecture de la fiche 3 est efficace pour améliorer, en moyenne, les comportements (en lien avec cette fiche) en trajet 2, c'est-à-dire juste après la lecture. On observe néanmoins un recul important

des gains en trajet 3. Il reste tout de même un gain non négligeable par rapport au trajet 1. Si ce groupe dépasse le score du groupe contrôle en trajet 2, il repasse en dessous en trajet 3 tout en ayant amélioré son propre score.

#### 5.5.4 Fiche 4 : Se rendre visible

Cette fiche a été lue par 8 participants. 39 participants du groupe fiche ne l'ont pas lue.

Se reporter à la fiche 1 pour avoir le descriptif des figures et tableau fournis, en remplaçant fiche 1 par fiche 4.

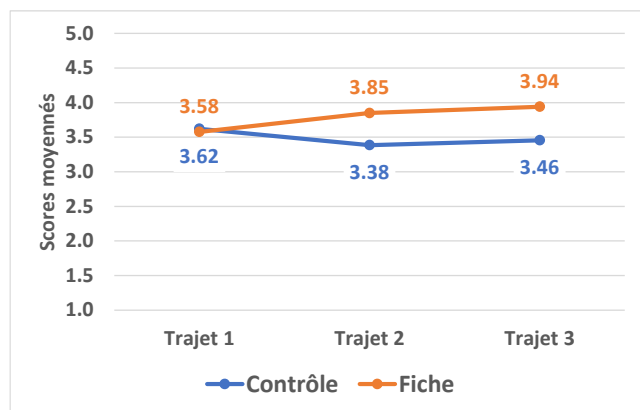


Figure 25 : Moyenne des scores de la fiche 4 par trajet pour les groupes contrôle et fiche

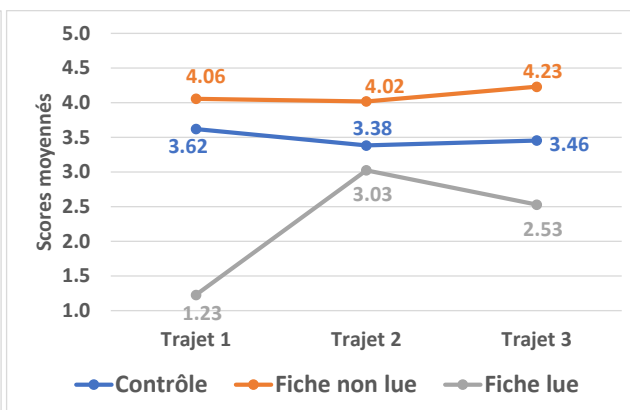


Figure 26 : Moyenne des scores des sous-groupes fiche 4 lue et fiche 4 non lue du groupe fiche et moyenne des scores du groupe contrôle

Fiche 4	Trajet 1	tr2 - tr1	tr3 - tr1	Différence par rapport au groupe contrôle		
				tr1	tr2	tr3
Contrôle	3.62	-0.24	-0.17			
Fiche	3.58	0.27	0.36 (*)	-0.05	0.47	0.49
Fiche non lue	4.06	-0.04	0.17	0.44	0.63 (+)	0.77 (**)
Fiche lue	1.23	1.80 (**)	1.30 (*)	-2.39 (***)	-0.36	-0.93

Tableau 8 : Pour les 4 groupes de participants : évolution des scores de la fiche 4 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet

**Groupe contrôle :** les participants détériorent légèrement leur score aux trajets 2 et 3. Ces deux résultats ne sont pas statistiquement significatifs.

**Groupe fiche :** partant d'un score en trajet 1 quasiment identique à celui du groupe contrôle, ce groupe améliore légèrement son score en trajet 2 par rapport à son trajet 1, et l'améliore encore un peu en trajet 3 par rapport au trajet 2. Par rapport au groupe contrôle, il améliore son score en trajet 2 et conserve ce gain en trajet 3. Mais ces derniers résultats ne sont pas statistiquement significatifs bien que conséquents.

**Groupe fiche non lue :** partant d'un score en trajet 1 supérieur à celui du groupe contrôle, son score reste inchangé en trajet 2 par rapport à son trajet 1, et s'améliore très légèrement en trajet 3, ce dernier résultat n'étant pas statistiquement significatif. Par rapport au groupe contrôle, il a un score meilleur en trajet 2 et encore meilleur en trajet 3.

**Groupe fiche lue :** partant d'un score en trajet 1 très inférieur à celui du groupe contrôle, ce groupe améliore très fortement son score en trajet 2, et conserve la majeure partie de ce gain en trajet 3. Sur le trajet 2, il rattrape le gros de l'écart qu'il avait sur le trajet 1 avec le groupe contrôle (gain de 2 points de score par rapport au groupe contrôle) et conserve 75% de ce gain sur le trajet 3.

## Conclusion :

La lecture de la fiche 4 est très efficace pour améliorer, en moyenne, les comportements en lien avec cette fiche, que ce soit immédiatement après la lecture que trois mois après. Partant d'un score très bas, le gain obtenu par la lecture de cette fiche ne permet pas, en moyenne, de rejoindre le niveau du groupe contrôle ou du groupe fiche non lue.

### 5.5.5 Fiche 5 : Les giratoires et les ronds-points

Cette fiche a été lue par 13 participants. 34 participants du groupe fiche ne l'ont pas lue.

Se reporter à la fiche 1 pour avoir le descriptif des figures et tableau fournis en remplaçant fiche 1 par fiche 5.

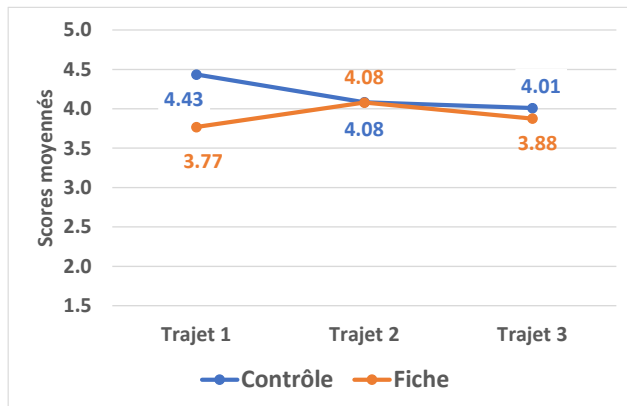


Figure 27 : Moyenne des scores de la fiche 5 par trajet pour les groupes contrôle et fiche

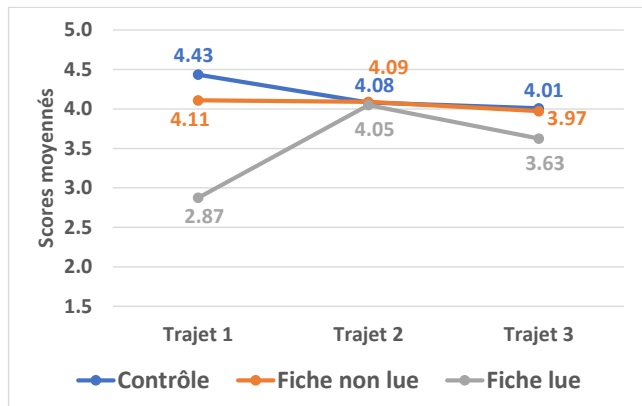


Figure 28 : Moyenne des scores des sous-groupes fiche 5 lue et fiche 5 non lue du groupe fiche et moyenne des scores du groupe contrôle

	Trajet 1	tr2 - tr1	tr3 - tr1	Différence par rapport au groupe contrôle		
				tr1	tr2	tr3
<b>Fiche 5</b>						
<b>Contrôle</b>	4.43	-0.35 (*)	-0.43 (**)			
<b>Fiche</b>	3.77	0.31 (*)	0.11	-0.67 (***)	0.00	-0.13
<b>Fiche non lue</b>	4.11	-0.02	-0.14	-0.32	0.01	-0.04
<b>Fiche lue</b>	2.87	1.17 (***)	0.75 (*)	-1.56 (***)	-0.03	-0.38

Tableau 9 : Pour les 4 groupes de participants : évolution des scores de la fiche 5 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet

**Groupe contrôle :** les participants détériorent leurs comportements au trajet 2 et le détériorent encore davantage en trajet 3.

**Groupe fiche :** partant d'un score en trajet 1 bien inférieur à celui du groupe contrôle, il améliore légèrement son score en trajet 2 par rapport à son trajet 1, et conserve un tiers de son gain en trajet 3 (sans que ce dernier résultat soit statistiquement significatif). Par rapport au groupe contrôle, il a un score identique en trajet 2 et légèrement en dessous en trajet 3. Il a donc rattrapé le retard qu'il avait au trajet 1 par rapport au groupe contrôle.

**Groupe fiche non lue :** partant d'un score en trajet 1 légèrement inférieur à celui du groupe contrôle, son score reste identique en trajet 2 par rapport à son trajet 1, et se détériore très légèrement en trajet 3, ce dernier résultat n'étant pas statistiquement significatif. Par rapport au groupe contrôle, ses scores en trajets 2 et 3 sont identiques à ceux du groupe contrôle, cela en raison de la diminution des scores du groupe contrôle par rapport à son trajet 1.

**Groupe fiche lue :** partant d'un score en trajet 1 très inférieur à celui du groupe contrôle, il améliore très fortement son score en trajet 2 pour l'amener au niveau de celui des groupes contrôle et fiche non lue. Sur le trajet 3, il conserve les deux tiers du gain obtenu sur le trajet 2, alors que le

groupe contrôle maintient son score du trajet 2. Le score du groupe fiche non lue en trajet 3 se retrouve donc en deçà de celui du groupe contrôle.

### Conclusion :

La lecture de la fiche 5 est très efficace pour améliorer, en moyenne, les comportements (en lien avec cette fiche), que ce soit immédiatement après sa lecture que trois mois après. Partant d'un score très bas, le gain obtenu par la lecture de cette fiche ne permet pas, en moyenne, de rester au niveau du groupe contrôle ou du groupe fiche non lue sur le trajet 3, alors qu'il l'avait atteint lors du trajet 2.

On constate également que le groupe fiche non lue ne dégrade pas son score contrairement au groupe contrôle en trajet 2 et 3. La recherche d'une explication est faite au niveau de chaque situation qui compose la fiche 5 (voir 5.6.5).

### 5.5.6 Fiche 6 : Longer des véhicules arrêtés

Cette fiche a été lue par 24 participants. 24 participants du groupe fiche ne l'ont pas lue.

Se reporter à la fiche 1 pour avoir le descriptif des figures et tableau fournis en remplaçant fiche 1 par fiche 6.

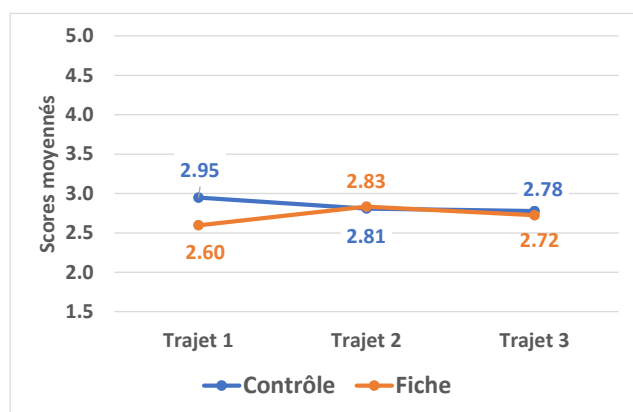


Figure 29 : Moyenne des scores de la fiche 6 par trajet pour les groupes contrôle et fiche

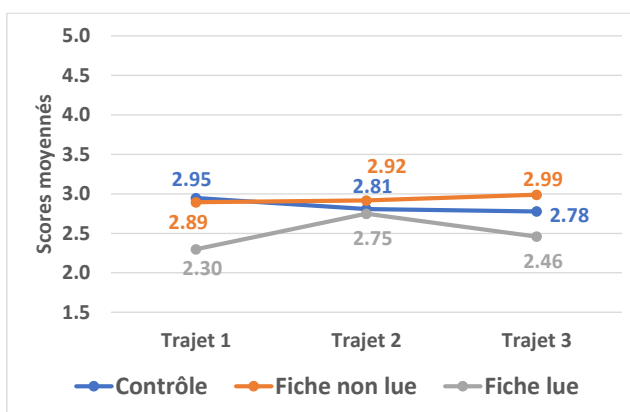


Figure 30 : Moyenne des scores des sous-groupes fiche 6 lue et fiche 6 non lue du groupe fiche et moyenne des scores du groupe contrôle

Fiche 6	Trajet 1	tr2 - tr1	tr3 - tr1	Différence par rapport au groupe contrôle		
				tr1	tr2	tr3
Contrôle	2.95	-0.14	-0.17			
Fiche	2.60	0.24 (*)	0.13	-0.35 (*)	0.02	-0.05
Fiche non lue	2.89	0.02	0.10	-0.05	0.11	0.21
Fiche lue	2.30	0.45 (**)	0.16	-0.65 (***)	-0.06	-0.32

Tableau 10 : Pour les 4 groupes de participants : évolution des scores de la fiche 6 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet

**Groupe contrôle :** En moyenne, les participants détériorent très légèrement leur score sur les trajets 2 et 3 mais ces deux résultats ne sont pas statistiquement significatifs.

**Groupe fiche :** ce groupe améliore légèrement son score en trajet 2 par rapport à son trajet 1, et reperd une petite moitié de ce gain en trajet 3 (sans que ce dernier résultat soit statistiquement significatif). Partant d'un score en trajet 1 inférieur à celui du groupe contrôle, il le rejoint lors de chacun des trajets 2 et 3.

**Groupe fiche non lue :** partant d'un score en trajet 1 quasiment identique à celui du groupe contrôle, son score reste identique en trajet 2 par rapport à son trajet 1, et s'améliore très légèrement en trajet 3, ce dernier résultat n'étant pas statistiquement significatif. Par rapport au groupe contrôle,

il améliore très légèrement ses comportements en trajet 2 et un peu plus en trajet 3 mais ces deux résultats ne sont pas statistiquement significatifs.

**Groupe fiche lue :** partant d'un score en trajet 1 inférieur à celui du groupe contrôle, il améliore son score en trajet 2, ce qui l'amène pratiquement au niveau de celui des groupes contrôle et fiche non lue. Il conserve juste un tiers de son gain en trajet 3 (sans être statistiquement significatif), ce qui l'amène tout de même à rattraper la moitié de l'écart qu'il avait en trajet 1 avec le groupe contrôle.

**Conclusion :**

La lecture de la fiche 6 est faiblement efficace pour améliorer, en moyenne, les comportements et on observe une perte d'apprentissage à trois mois.

Plusieurs éléments ont pu jouer pour expliquer cette faible performance par rapport aux fiches précédentes :

- Dans le trajet 1, aucune portière ne s'ouvre à l'approche du cycliste et le seul piéton qui débouche des voitures stationnées s'arrête à la ligne du stationnement, sans aucun danger pour le cycliste donc. Après avoir effectué le trajet 1, certains participants ont pu penser qu'il n'y aurait pas non plus ces dangers lors des trajets 2 et 3, d'autant plus que plusieurs participants disent avoir reconnu le trajet lors du second passage.
- Lorsqu'un participant sur la bande cyclable se décalait sur la voie « voiture », il se faisait rouler dessus par les voitures qui le dépassaient, ce qui a pu dissuader certains de s'écarter comme ils auraient souhaité le faire.
- Les voitures de la simulation roulent toujours à la même distance du trottoir, même si le cycliste sur la bande cyclable s'écarter des voitures garées. Habituellement les voitures s'adaptent à la position du cycliste et ont aussi tendance à s'écarter quand le cycliste est davantage à gauche. Ainsi, la vraie<sup>1</sup> position de sécurité dans la simulation se trouve donc à équidistance des voitures garées et des voitures roulant, ce qui est inférieur à ce qui est préconisé dans la fiche et sur lequel le score est calculé.

Des éléments complémentaires sont apportés par l'étude de chacune des situations qui composent la fiche (voir 5.6.6) et par une étude spécifique sur les situations de stationnement en 5.7.2 b) et c).

**5.5.7 Fiche 7 : Se rendre prévisible**

Cette fiche a été lue par 17 participants. 31 participants du groupe fiche ne l'ont pas lue.

Se reporter à la fiche 1 pour avoir le descriptif des figures et tableau fournis en remplaçant fiche 1 par fiche 7.

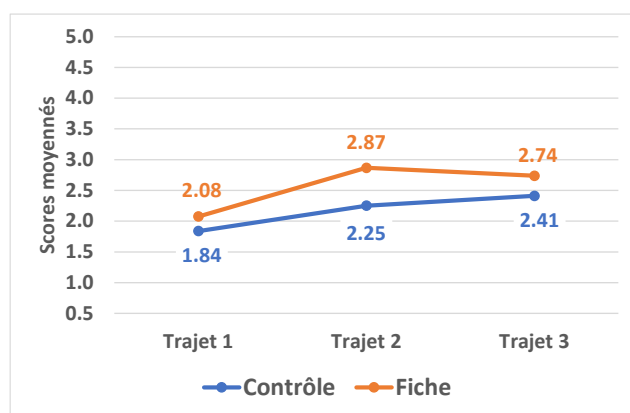


Figure 31 : Moyenne des scores de la fiche 7 par trajet pour les groupes contrôle et fiche

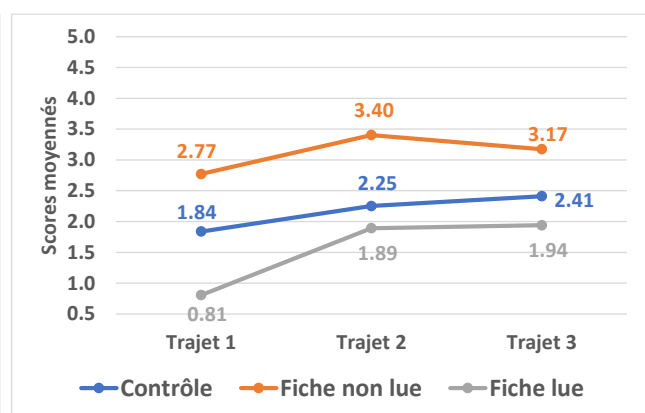


Figure 32 : Moyenne des scores des sous-groupes fiche 7 lue et fiche 7 non lue du groupe fiche

<sup>1</sup> telle que ressentie par le cycliste

Fiche 7	Trajet 1	tr2 - tr1	tr3 - tr1	Différence par rapport au groupe contrôle		
				tr1	tr2	tr3
Contrôle	1.84	0.41 (**)	0.57 (***)			
Fiche	2.08	0.79 (***)	0.66 (***)	0.24	0.62	0.33
Fiche non lue	2.77	0.63 (***)	0.40 (*)	0.93 (**)	1.15 (**)	0.76 (+)
Fiche lue	0.81	1.08 (***)	1.13 (***)	-1.03 (**)	-0.36	-0.47

Tableau 11 : Pour les 4 groupes de participants : évolution des scores de la fiche 7 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet

**Groupe contrôle :** Contrairement à de nombreuses fiches, les participants améliorent leurs comportements en trajet 2 et un peu plus encore en trajet 3.

**Groupe fiche :** partant d'un score en trajet 1 légèrement supérieur à celui du groupe contrôle, ce groupe améliore fortement son score en trajet 2 par rapport à son trajet 1, et conserve la majeure partie de son gain en trajet 3. Par rapport au groupe contrôle, il augmente la différence qui le sépare de ce groupe en trajet 2 et également mais dans une moindre mesure en trajet 3. Ces deux derniers résultats ne sont pas statistiquement significatifs.

**Groupe fiche non lue :** partant d'un score en trajet 1 très supérieur à celui du groupe contrôle, son score s'améliore fortement en trajet 2 par rapport à son trajet 1, et conserve les deux tiers de ce gain en trajet 3 (donc le réduit d'un tiers). Par rapport au groupe contrôle qui augmente son score au trajet 3 par rapport au trajet 2, il augmente son écart en trajet 2 et le diminue en trajet 3. L'écart en trajet 3 se retrouve inférieur à ce qu'il était en trajet 1.

**Groupe fiche lue :** partant d'un score en trajet 1 très inférieur à celui du groupe contrôle, ce groupe améliore très fortement son score en trajet 2 et l'augmente encore très légèrement sur le trajet 3 par rapport à son trajet 1. Par rapport au groupe contrôle, il améliore davantage son score en trajet 2 et un peu moins lors du trajet 3. Partant de très bas, ce groupe ne rejoint le groupe contrôle sur aucun des trajets 2 et 3 malgré sa remontée importante.

#### Conclusion :

La lecture de la fiche 7 est très efficace pour améliorer, en moyenne, les comportements en lien avec cette fiche, que ce soit immédiatement après sa lecture que trois mois après, même si cela ne permet pas, en moyenne, aux participants qui ont lu cette fiche d'atteindre le niveau du groupe contrôle dont le score au trajet 1 était très supérieur.

#### 5.5.8 Fiche 8 : Être attentif, voir, entendre

Cette fiche a été lue par 7 participants. 41 participants du groupe fiche ne l'ont pas lue.

Se reporter à la fiche 1 pour avoir le descriptif des figures et tableau fournis en remplaçant juste fiche 1 par fiche 8.

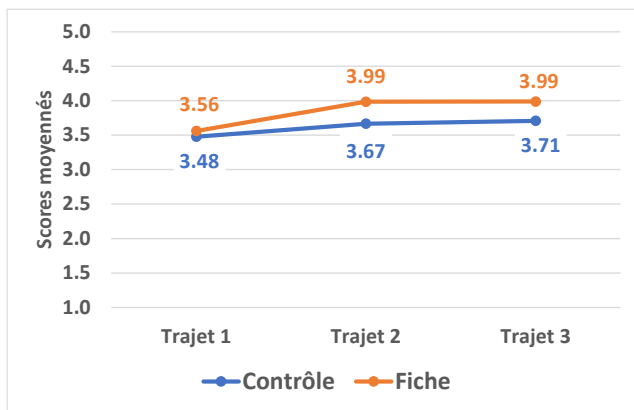


Figure 33 : Moyenne des scores de la fiche 8 par trajet pour les groupes contrôle et fiche

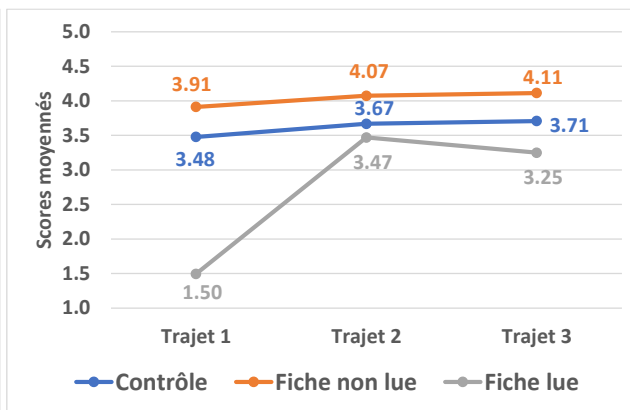


Figure 34 : Moyenne des scores des sous-groupes fiche 8 lue et fiche 8 non lue du groupe fiche et moyenne des scores du groupe contrôle

Fiche 8	Trajet 1	tr2 - tr1	tr3 - tr1	Différence par rapport au groupe contrôle		
				tr1	tr2	tr3
Contrôle	3.48	0.19	0.23			
Fiche	3.56	0.43 (**)	0.43 (**)	0.08	0.32	0.28
Fiche non lue	3.91	0.16	0.20	0.43	0.41	0.41
Fiche lue	1.50	1.97 (***)	1.75 (**)	-1.98 (***)	-0.20	-0.46

Tableau 12 : Pour les 4 groupes de participants : évolution des scores de la fiche 8 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet

**Groupe contrôle :** les participants améliorent légèrement leurs comportements sur le trajet 2 et conservent ce gain lors du trajet 3, mais ces deux résultats ne sont pas statistiquement significatifs.

**Groupe fiche :** partant d'un score en trajet 1 quasiment identique à celui du groupe contrôle, ce groupe améliore son score en trajet 2 par rapport à son trajet 1, et conserve son gain en trajet 3. Par rapport au groupe contrôle, il a un meilleur score lors des trajets 2 et 3. Ces deux derniers résultats ne sont pas statistiquement significatifs.

**Groupe fiche non lue :** partant d'un score en trajet 1 supérieur à celui du groupe contrôle, son score s'améliore très légèrement en trajet 2 par rapport à son trajet 1, et conserve son gain en trajet 3. Ces deux résultats ne sont pas statistiquement significatifs. Le score de ce groupe a exactement la même amélioration lors des trajets 2 et 3 que celle du groupe contrôle.

**Groupe fiche lue :** partant d'un score en trajet 1 très inférieur à celui du groupe contrôle, ce groupe améliore très fortement son score en trajet 2 (2 points de plus sur son score moyen) et conserve la grosse majorité de ce gain en trajet 3 par rapport à son trajet 1. Par rapport au groupe contrôle, il rattrape presque le score du groupe contrôle lors du trajet 2 et s'en écarte légèrement lors du trajet 3.

### Conclusion :

La lecture de la fiche 8 est très efficace pour améliorer, en moyenne, les comportements en lien avec cette fiche, que ce soit immédiatement après sa lecture que trois mois après. Partant de très bas, on observe une remontée du score très importante.

On n'observe par contre, en trajet 3, aucune incidence de la remise de la brochure sur le groupe fiche non lue par rapport au groupe contrôle.

### 5.5.9 Fiche 9 : Tourner à gauche

Cette fiche a été lue par 11 participants. 37 participants du groupe fiche ne l'ont pas lue.

Se reporter à la fiche 1 pour avoir le descriptif des figures et tableau fournis en remplaçant fiche 1 par fiche 9.

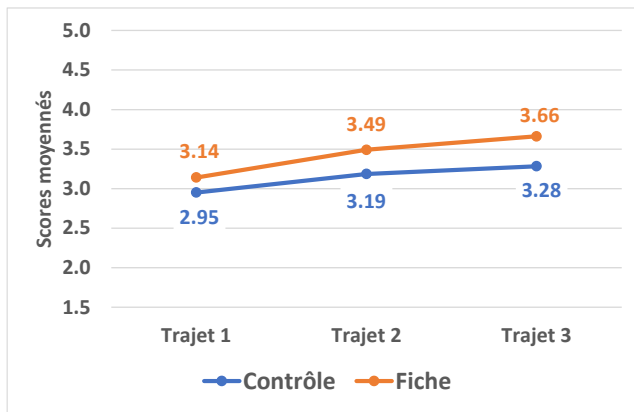


Figure 35 : Moyenne des scores de la fiche 9 par trajet pour les groupes contrôle et fiche

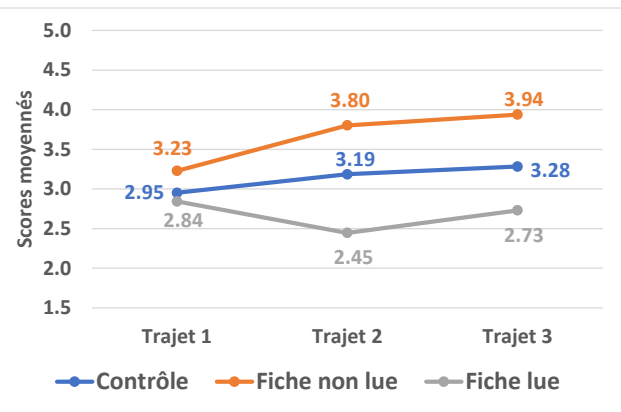


Figure 36 : Moyenne des scores des sous-groupes fiche 9 lue et fiche 9 non lue du groupe fiche et moyenne des scores du groupe contrôle

				Différence par rapport au groupe contrôle		
Fiche 9	Trajet 1	tr2 - tr1	tr3 - tr1	tr1	tr2	tr3
Contrôle	2.95	0.23	0.33 (+)			
Fiche	3.14	0.35 (**)	0.52 (***)	0.19	0.31	0.38
Fiche non lue	3.23	0.57 (***)	0.71 (***)	0.28	0.62 (+)	0.66 (*)
Fiche lue	2.84	-0.40	-0.11	-0.11	-0.74	-0.55

Tableau 13 : Pour les 4 groupes de participants : évolution des scores de la fiche 9 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet

**Groupe contrôle :** en moyenne, les participants améliorent légèrement leur score au trajet 2 et l'augmentent encore un peu au trajet 3, le résultat sur le trajet 2 n'étant pas statistiquement significatif.

**Groupe fiche :** partant d'un score en trajet 1 assez proche (au-dessus) de celui du groupe contrôle, ce groupe améliore son score en trajet 2 par rapport à son trajet 1, et l'améliore encore en trajet 3. Par rapport au groupe contrôle, il augmente très légèrement l'écart lors du trajet 2 et à peine davantage lors du trajet 3. Ces deux derniers résultats ne sont pas statistiquement significatifs.

**Groupe fiche non lue :** partant d'un score en trajet 1 légèrement supérieur à celui du groupe contrôle, il améliore son score en trajet 2 par rapport à son trajet 1, et l'améliore encore davantage en trajet 3. Par rapport au groupe contrôle, il creuse légèrement l'écart lors des trajets 2 et 3.

**Groupe fiche lue :** partant d'un score en trajet 1 très similaire à celui du groupe contrôle, ce groupe détériore son score en trajet 2 et revient pratiquement à son score initial en trajet 3 par rapport à son trajet 1. Ces deux résultats ne sont pas statistiquement significatifs. Par rapport au groupe contrôle, il fait beaucoup moins bien en trajet 2 et moins bien en trajet 3.

### Conclusion :

La lecture de la fiche 9 n'a pas permis d'améliorer, en moyenne, les comportements en lien avec la fiche et elle a même eu un effet négatif sur les scores.

Par contre le groupe des participants qui n'a pas lu cette fiche a vu son score sur cette fiche s'améliorer lors des trajets 2 et 3, et ce légèrement davantage que celui du groupe contrôle.

Voici un premier élément d'explication des mauvais résultats de cette fiche. La fiche 9 décrit principalement les différentes manières de tourner à gauche mais n'insiste que faiblement sur le fait de se retourner avant de se déporter et d'indiquer son changement de direction en tendant le bras. Or le score de cette fiche est calculé exclusivement sur ces deux critères. Donc la fiche apporte de fait

peu d'éléments susceptibles d'augmenter le score des participants. Mais cela n'explique cependant pas le recul du score, en moyenne, des participants ayant lu cette fiche.

Une étude complémentaire a été réalisée sur chacune des situations qui composent cette fiche. Elle est présentée en 5.6.7.

### 5.5.10 Fiche 10 : Traverser un carrefour

Cette fiche a été lue par 22 participants. 26 participants du groupe fiche ne l'ont pas lue.

Se reporter à la fiche 1 pour avoir le descriptif des figures et tableau fournis en remplaçant fiche 1 par fiche 10.

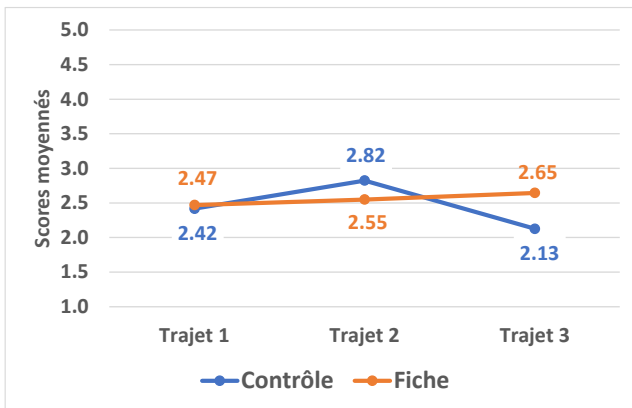


Figure 37 : Moyenne des scores de la fiche 10 par trajet pour les groupes contrôle et fiche

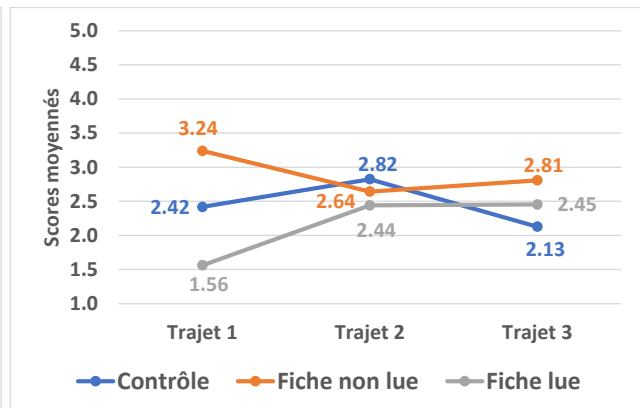


Figure 38 : Moyenne des scores des sous-groupes fiche 10 lue et fiche 10 non lue du groupe fiche et moyenne des scores du groupe contrôle

Fiche 10	Trajet 1	tr2 - tr1	tr3 - tr1	Différence par rapport au groupe contrôle		
				tr1	tr2	tr3
Contrôle	2.42	0.41 (+)	-0.29			
Fiche	2.47	0.08	0.18	0.05	-0.27	0.52
Fiche non lue	3.24	-0.60 (*)	-0.43	0.82 (+)	-0.18	0.68
Fiche lue	1.56	0.88 (**)	0.89 (**)	-0.86 (*)	-0.38	0.33

Tableau 14 : Pour les 4 groupes de participants : évolution des scores de la fiche 10 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet

**Groupe contrôle :** en moyenne, les participants améliorent leur score sur le trajet 2 et le détériorent sur le trajet 3, sans que ce dernier résultat soit statistiquement significatif.

**Groupe fiche :** partant d'un score en trajet 1 identique à celui du groupe contrôle, ce groupe maintient son score en trajet 2 par rapport à son trajet 1, et l'améliore très légèrement en trajet 3, sans que ce dernier résultat soit statistiquement significatif. Par rapport au groupe contrôle, son score est légèrement plus faible en trajet 2 et plus élevé en trajet 3. Ces deux derniers résultats ne sont pas statistiquement significatifs.

**Groupe fiche non lue :** partant d'un score en trajet 1 très supérieur à celui du groupe contrôle, son score diminue fortement sur le trajet 2 par rapport à son trajet 1, et regagne un tiers de sa perte lors du trajet 3. Ce dernier résultat n'est pas statistiquement significatif. Ce groupe a une évolution inverse de celle du groupe contrôle en détériorant son score en trajet 2, là où le groupe contrôle l'améliorait, et en remontant son score en trajet 3, là le groupe contrôle le détériorait.

**Groupe fiche lue :** partant d'un score en trajet 1 très inférieur à celui du groupe contrôle, ce groupe améliore fortement son score en trajet 2 et maintient ce gain lors du trajet 3 par rapport à son trajet 1. Par rapport au groupe contrôle, il se rapproche du score du groupe contrôle en trajet 2 et le dépasse en trajet 3.

## **Conclusion :**

La lecture de la fiche 10 est efficace pour améliorer, en moyenne, les comportements en lien avec cette fiche, que ce soit immédiatement après sa lecture que trois mois après.

### **5.5.11 Conclusion générale sur le score des fiches**

*Concernant les fiches lues en séance :*

Pour la quasi-totalité des fiches, le score du groupe fiche lu s'améliore, parfois très nettement, lors du trajet 2. Lors du trajet 3, ce groupe perd en général une petite partie du gain obtenu lors du trajet 2. Il en conserve donc en général la majeure partie. Cela signifie que les personnes qui ont lu une fiche en séance conservent trois mois après, en moyenne, un comportement amélioré.

Plus précisément, les fiches 1, 4, 5, 7 et 8 sont très efficaces avec un gain de 1 à 2 points de score (sur 5) sur la moyenne du score de la fiche. Les fiches 2, 3 et 10 sont efficaces avec un gain de 0,6 à 1 point. La fiche 6 est faiblement efficace avec un gain inférieur à 0,5 point. Et la fiche 9 est la seule qui n'apporte aucune amélioration des comportements.

*Concernant les autres fiches, celles qui n'ont pas été lues en séance :*

Pour chaque fiche, en moyenne, les participants du groupe fiche qui n'ont pas lu cette fiche en séance (groupe fiche non lue) n'ont pas amélioré leur score initial lors du trajet 3. Malgré la remise de l'ensemble des fiches aux participants du groupe fiche à l'issue du trajet 2, ils ne semblent pas avoir intégré les conseils des fiches qu'ils n'ont pas eu à lire en séance.

La principale raison de ce résultat négatif est la suivante. Il était demandé aux participants de lire de manière attentive les fiches en séance et qu'un test serait réalisé à l'issue de la lecture. A l'inverse, lors de la remise de l'ensemble des fiches, il ne leur était donné aucune consigne de lecture avant qu'ils ne reviennent pour le trajet 3. Donc injonction de lecture attentive d'un côté et aucune consigne de lecture de l'autre. Cela a été décidé comme cela pour savoir si la simple diffusion de ces fiches permettait d'améliorer les comportements des cyclistes.

Un autre facteur vient perturber la comparaison des deux groupes "fiche lue" et "fiche non lue" pour une fiche donnée. Pour rappel, les trois fiches qui ont été données à un participant sont celles sur lesquelles il a obtenu en trajet 1 les scores les moins élevés. Ainsi, pour chaque fiche, le score moyen en trajet 1 du groupe fiche lue est toujours inférieur (voire très inférieur) à celui du groupe fiche non lue<sup>2</sup>. Plus précisément, l'écart de score en trajet 1, entre les groupes fiche lue et fiche non lue varie selon les fiches de 2.14 à 3.51 pour une moyenne de 1.4. Pour le groupe fiche non lu, le score moyen varie selon les fiches de 2.77 à 4.11 en trajet 1. Il varie de 0.81 à 3.03 pour le groupe Fiche lues. Donc la marge de manœuvre pour améliorer encore le score des fiches non lue peut être très faible. C'est le cas des fiches 1, 4, 5 et 8 dont le score en trajet 1 dépasse 4 (sur 5).

De ce fait, l'expérimentation ne permet pas de savoir quel gain aurait eu en moyenne un ensemble de participants dont le score moyen en trajet 1 sur une fiche serait celui qu'a eu le groupe fiche non lu, et à qui il serait imposé une lecture attentive de la fiche dans les conditions de l'expérimentation.

*Finalemment :*

On peut donc conclure les deux choses suivantes :

- Une lecture attentive des fiches est efficace, pour la plupart des fiches, pour améliorer les comportements des cyclistes ;
- Sans l'injonction de lecture attentive, notamment si l'on se contente de donner spontanément les fiches à un groupe de personnes, il semble qu'en moyenne sur ce groupe, ces personnes n'éprouvent pas le besoin ou l'envie de les lire de manière suffisamment attentive pour en tirer les mêmes bénéfices. Mais en raison des scores différents obtenus en trajet 1 pour chaque fiche entre les groupes fiche lue (score plus faible) et fiche non lue (score plus

---

<sup>2</sup> Le score du groupe contrôle se place entre les deux pour toutes les fiches sauf la 5. Pour la fiche 6, les groupes contrôle et fiche non lue sont au même niveau.

élevé), il n'est pas possible de connaître le gain qui aurait pu être obtenu avec une lecture attentive des fiches non lues en séance.

Le détail des scores des fiches par participant sur les trois trajets sont fournis en annexe 10.

## 5.6 Les scores par situation

Ce chapitre rapporte le détail des scores pour chacune des situations, par groupe et par trajet. Pour bien comprendre cette partie, il est rappelé les éléments suivants.

- Le score de chaque situation participe au score d'une unique fiche, celle associée à la situation par un lien primaire.
- La situation peut être associée à d'autres fiches par un lien secondaire ; son score ne participe alors pas au score de ces fiches mais certains éléments de ces fiches peuvent influencer les comportements attendus sur cette situation.

Les liens fiche / situation primaires et secondaires sont fournis dans les Tableau 1 et Tableau 2 en 4.1.

Nous avons choisi de présenter les résultats des situations fiche par fiche. Ainsi toutes les situations en lien primaire avec la fiche 1 sont présentées dans la section fiche 1, etc. Cela, pour mieux comprendre quelles situations contribuent le plus aux résultats de chaque fiche.

Les fiches 7 et 8 ne sont pas rapportées dans cette session car le score de ces fiches n'est pas une moyenne sur les scores de situations.

Pour chacune des situations, les figures et tableau présentés ont les mêmes définitions que pour ceux des scores par fiche du chapitre précédent, à ceci près que le score (en ordonnée) est celui de la situation étudiée et non celui de la fiche associée. Après les résultats de chacune des situations en lien primaire avec une fiche, une étude complémentaire est faite, si besoin, sur les liens secondaires de ces situations. Une conclusion est ensuite apportée pour l'ensemble des situations de la fiche.

Pour rappel, dans l'annexe 4, est recopié le tableau du rapport intermédiaire qui décrit le calcul du score de chaque situation.

### 5.6.1 Fiche 1 : Camions et bus

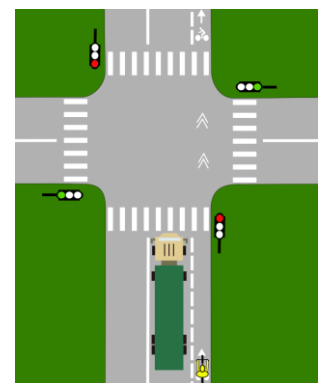
Pour rappel, 8 personnes ont lu la fiche 1 et 40 du groupe fiche ne l'ont pas lue.

Cette fiche est en lien primaire avec les situations s4, s8, s13, s14 et s26.

#### a) Situation s4 (lien primaire)

Le cycliste arrive à un carrefour dont le feu est rouge, sur une rue avec une bande cyclable dans le sens du cycliste. Un camion est arrêté en première position au carrefour.

Le score de cette situation est basé sur la position longitudinale relative entre le cycliste et le camion à la sortie du passage piétons.



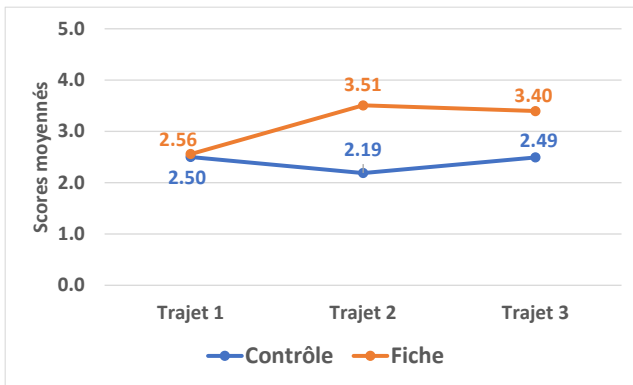


Figure 39 : Moyenne des scores de la situation s4 par trajet pour les groupes contrôle et fiche

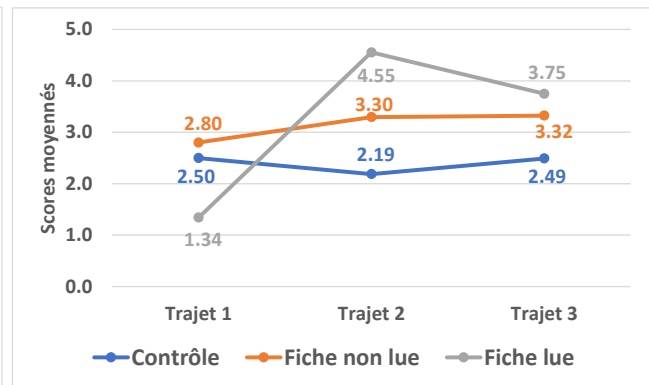


Figure 40 : Moyenne des scores de la situation s4 pour les sous-groupes fiche 1 lue et fiche 1 non lue<sup>3</sup> et pour le groupe contrôle

Situation s4	Trajet 1	tr2 - tr1	tr3 - tr1	Différence par rapport au groupe contrôle		
				tr1	tr2	tr3
Contrôle	2.50	-0.31	-0.01			
Fiche	2.56	0.95 (***)	0.84	0.06	1.32 (**)	0.90
Fiche non lue	2.80	0.49 (+)	0.52 (+)	0.30	1.11 (+)	0.83
Fiche lue	1.34	3.21 (***)	2.41 (**)	-1.16	2.37 (***)	1.26

Tableau 15 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s4 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet

b) Situation s8 (lien primaire)

Le cycliste roule sur une rue munie d'une bande cyclable dans le sens du cycliste. Il rattrape un camion traversant très lentement un carrefour dont le feu est vert.

Le score de cette situation est basé sur la position longitudinale relative entre le cycliste et le camion à la sortie du passage piétons.

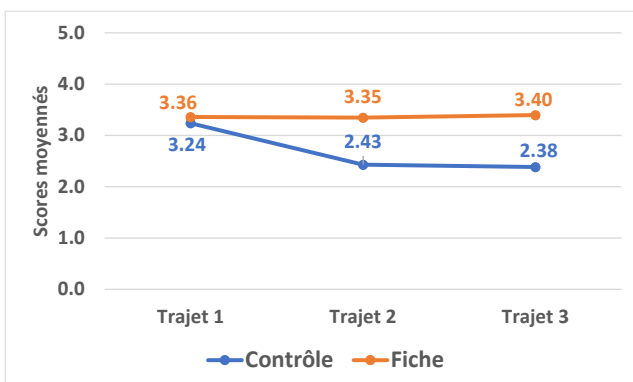
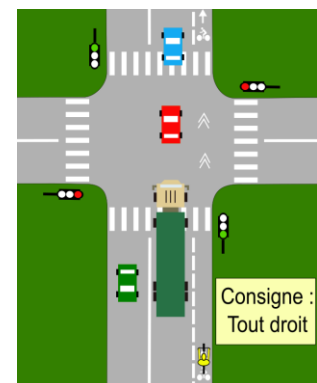


Figure 41 : Moyenne des scores de la situation s8 par trajet pour les groupes contrôle et fiche

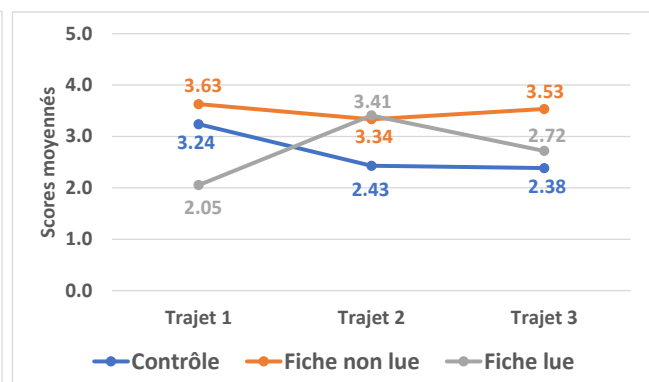


Figure 42 : Moyenne des scores de la situation s8 pour les sous-groupes fiche 1 lue et fiche 1 non lue et pour le groupe contrôle

<sup>3</sup> Du groupe fiche

Situation s8	Trajet 1	tr2 - tr1	tr3 - tr1	Différence par rapport au groupe contrôle		
				tr1	tr2	tr3
Contrôle	3.24	-0.81 (***)	-0.85 (**)			
Fiche	3.36	-0.01	0.04	0.12	0.92 (+)	1.01 (+)
Fiche non lue	3.63	-0.29	-0.10	0.39	0.91	1.15 (*)
Fiche lue	2.05	1.36 (+)	0.67	-1.18	0.98	0.33

Tableau 16 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s8 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet

c) Situation s13 (lien primaire)

Le cycliste doit dépasser un bus arrêté à son arrêt commercial, situé dans un couloir bus.

Le score de cette situation est basé sur la distance latérale du cycliste avec le bus lorsqu'il arrive vers l'avant du bus.

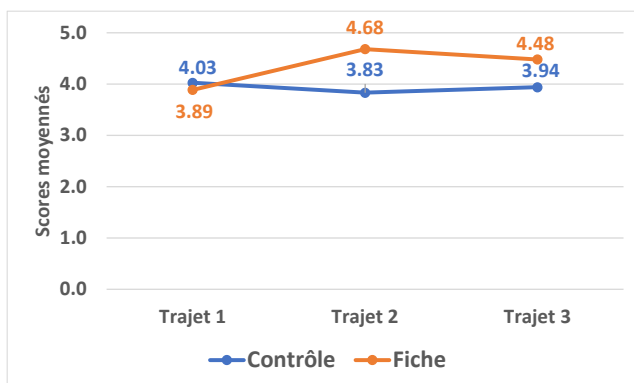
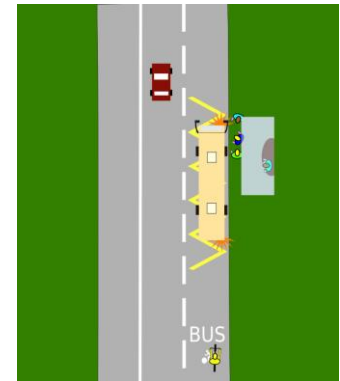


Figure 43 : Moyenne des scores de la situation s13 par trajet pour les groupes contrôle et fiche

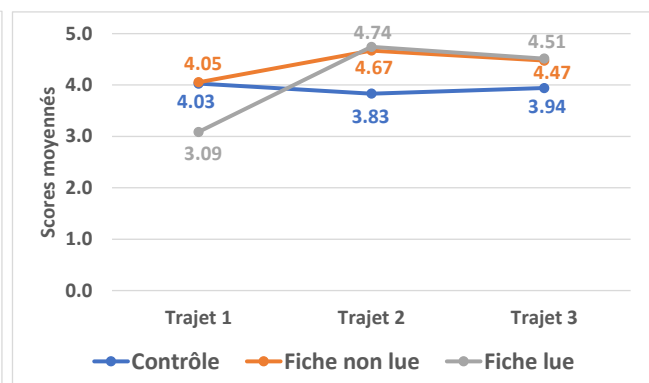


Figure 44 : Moyenne des scores de la situation s13 pour les sous-groupes fiche 1 lue et fiche 1 non lue et pour le groupe contrôle

Situation s13	Trajet 1	tr2 - tr1	tr3 - tr1	Différence par rapport au groupe contrôle		
				tr1	tr2	tr3
Contrôle	4.03	-0.19	-0.09			
Fiche	3.89	0.79 (***)	0.59 (***)	-0.14	0.85 (***)	0.54 (+)
Fiche non lue	4.05	0.62 (***)	0.42 (**)	0.03	0.84 (**)	0.53 (+)
Fiche lue	3.09	1.65 (***)	1.43 (**)	-0.94 (*)	0.91 (*)	0.57

Tableau 17 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s13 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet

d) Situation s14 (lien primaire)

Le cycliste roule sur une rue munie d'un couloir bus dans le sens du cycliste. Il rattrape un bus qui traverse lentement un carrefour dont le feu vient de passer au vert. Le cycliste tourne à droite. Le bus va tout droit.

Le score de cette situation est basé sur la position longitudinale relative entre le cycliste et le bus à la sortie du passage piétons.

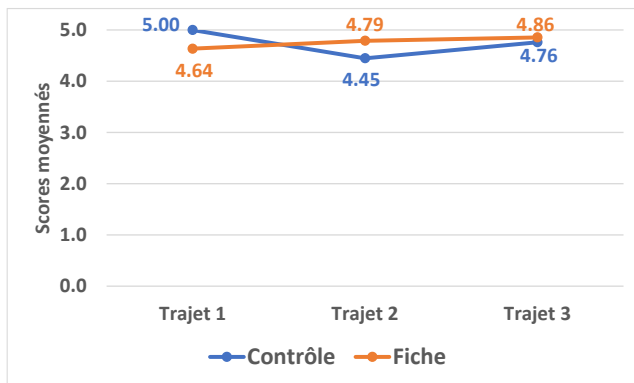
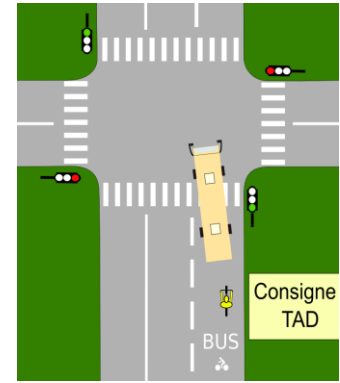


Figure 45 : Moyenne des scores de la situation s14 par trajet pour les groupes contrôle et fiche

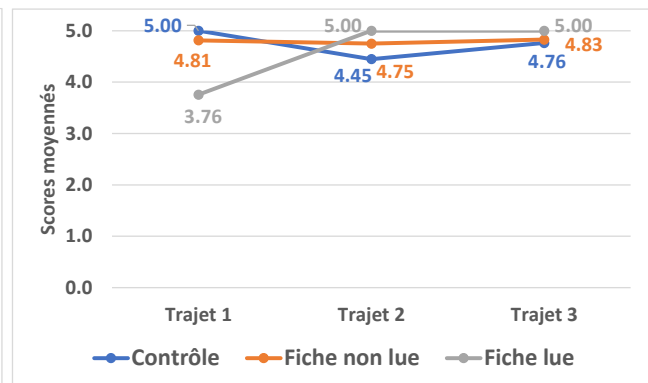


Figure 46 : Moyenne des scores de la situation s14 pour les sous-groupes fiche 1 lue et fiche 1 non lue et pour le groupe contrôle

Situation s14	Trajet 1	tr2 - tr1	tr3 - tr1	Différence par rapport au groupe contrôle		
				tr1	tr2	tr3
Contrôle	5.00	-0.55 (**)	-0.24			
Fiche	4.64	0.15	0.22	-0.36 (*)	0.34	0.09
Fiche non lue	4.81	-0.06	0.01	-0.19	0.30	0.07
Fiche lue	3.76	1.24 (*)	1.24 (*)	-1.24 (+)	0.55 (*)	0.24

Tableau 18 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s14 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet

e) Situation s26 (lien primaire)

Le cycliste roule sur une rue sans bande cyclable et arrive derrière un camion arrêté au feu rouge d'un carrefour. Le cycliste va tout droit. Le camion tourne à gauche.

Le score de cette situation est basé sur la position longitudinale relative entre le cycliste et le camion à la sortie du passage piétons.



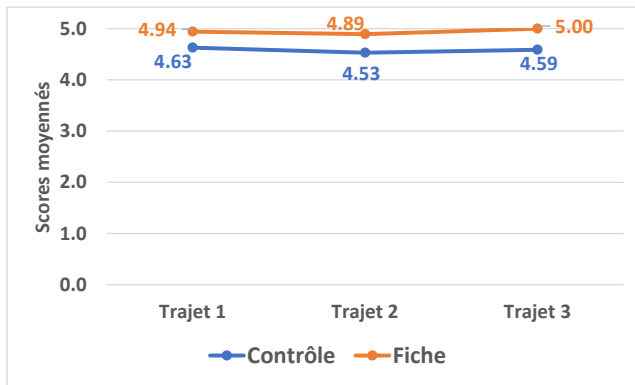


Figure 47 : Moyenne des scores de la situation s26 par trajet pour les groupes contrôle et fiche

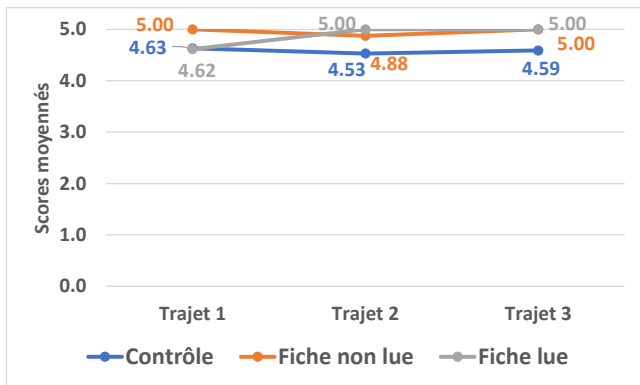


Figure 48 : Moyenne des scores de la situation s26 pour les sous-groupes fiche 1 lue et fiche 1 non lue et pour le groupe contrôle

Situation s26	Trajet 1	tr2 - tr1	tr3 - tr1	Différence par rapport au groupe contrôle		
				tr1	tr2	tr3
Contrôle	4.63	-0.10	-0.04			
Fiche	4.94	-0.05	0.06	0.31	0.36	0.41 (+)
Fiche non lue	5.00	-0.13	0.00	0.37 (+)	0.34	0.41 (+)
Fiche lue	4.62	0.38	0.38	-0.01	0.47 (+)	0.41 (+)

Tableau 19 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s26 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet

#### f) L'influence des liens secondaires pour les situations de la fiche 1

Nous avons vu précédemment que le groupe fiche non lue (de la fiche 1) ne dégradait pas ses scores contrairement à ceux du groupe contrôle (voir 5.5.1). On peut donc se demander si la lecture des fiches ayant un lien secondaire<sup>4</sup> avec l'une des situations de la fiche 1 aurait impacté le score des personnes n'ayant pas lu la fiche 1. Pour cela, nous ne considérons ici que les 40 participants du groupe fiche qui n'ont pas lu la fiche 1 (groupe fiche non lue de la fiche 1).

La fiche 1 est en lien primaire avec cinq situations : s4, s8, s13, s14 et s26. Pour chacune d'elles, nous avons donc recherché si la lecture d'une fiche ayant un lien secondaire avec cette situation a eu un impact sur le score de cette situation et donc sur le score de la fiche 1.

Le détail de toutes les situations et des fiches qui leurs sont associées par un lien secondaire est fourni en annexe 11.3. Ne sont rapportées ici que les situations et fiches qui ont eu un impact clair sur le score de la fiche 1 (pour le groupe des personnes n'ayant pas lu la fiche 1 donc).

Sont reproduits ci-dessous deux graphiques montrant les scores pour les trois trajets :

- de la situation s4 pour les deux sous-groupes des personnes ayant lu ou pas la fiche 9 (qui est en lien secondaire avec la situation s4) ;
- de la situation s13 pour les deux sous-groupes des personnes ayant lu ou pas la fiche 6 (en lien avec la situation s13).

Les effectifs sont les suivants : parmi les 40 participants n'ayant pas lu la fiche 1, ils sont 11 à avoir lu la fiche 9 et 23 à avoir lu la fiche 6.

<sup>4</sup> C'est-à-dire les fiches dont le contenu apporte des informations utiles à cette situation.

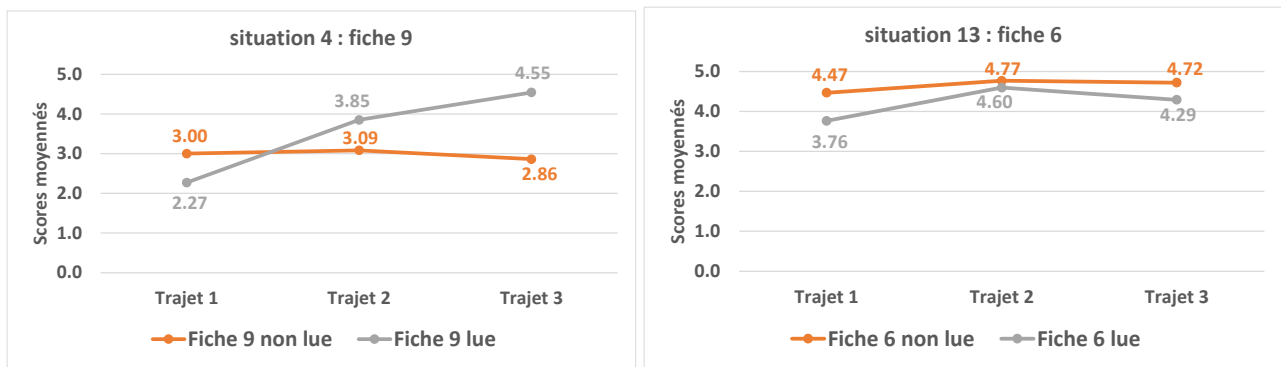


Figure 49 : Moyenne par trajet des scores de la situation s4 pour ceux qui lisent la fiche 9 ou pas et de la situation s13 pour ceux qui lisent la fiche 6 ou pas

Il en ressort que, pour les participants n'ayant pas lu la fiche 1 :

- la lecture de la fiche 9 a eu un impact sur le score de la situation s4 ;
- la lecture de la fiche 6 a eu un impact sur le score de la situation s13.

g) Conclusion pour les situations de la fiche 1

Il ressort des graphiques et des tableaux des sections a), b), c), d) et e) qu'à part la situation s26, toutes les situations (s4, s8, s13 et s14) qui participent au score de la fiche 1 (lien primaire) contribuent de manière forte à l'amélioration du score du groupe des personnes ayant lu la fiche 1, pour leurs trajets 2 et 3 par rapport au trajet 1. Comme la situation s26 a, dès le trajet 1, un score moyen élevé, les gains sont mineurs.

L'étude complémentaire de la section f) portant sur les liens secondaires montre en outre que, pour les participants n'ayant pas lu la fiche 1, la lecture des fiches 6 ou 9 (pour les participants concernés) a participé à l'amélioration de leurs scores sur la fiche 1 pour les trajets 2 et 3.

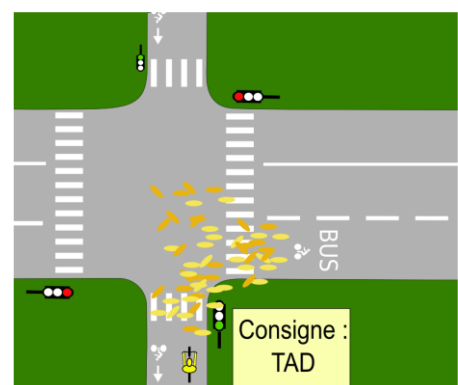
5.6.2 Fiche 2 : Rester maître de son vélo : comment éviter les chutes seul

Pour rappel, 27 personnes ont lu la fiche 2 et 20 du groupe fiche ne l'ont pas lue. Cette fiche est en lien primaire avec les situations s12, s20 et s21.

a) Situation s12 (lien primaire)

Le cycliste doit tourner à droite en carrefour, roulant sur un tapis de feuilles mortes.

Le score de cette situation est basé sur l'accélération centrifuge du cycliste dans le virage comparativement à celle de la situation de tourne-à-droite s2 qui ne comporte pas de feuilles mortes.



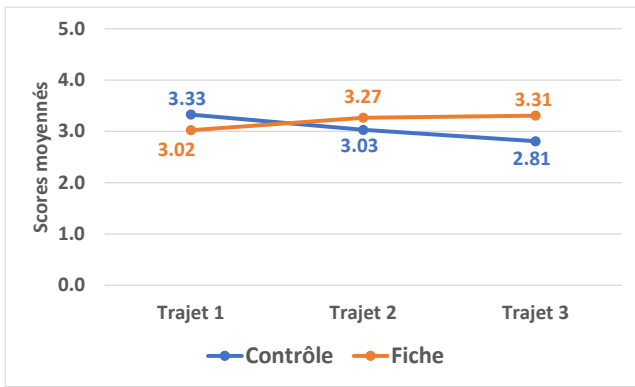


Figure 50 : Moyenne des scores de la situation s12 par trajet pour les groupes contrôle et fiche

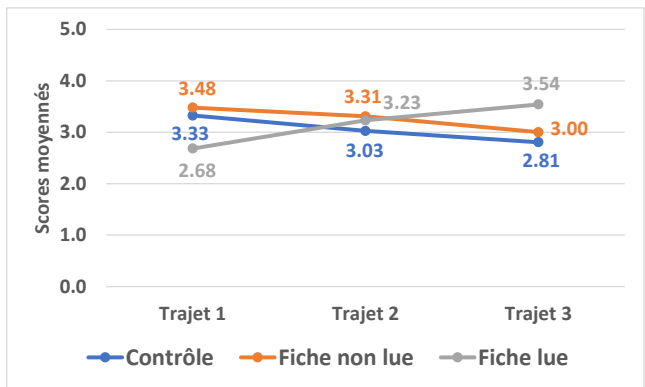


Figure 51 : Moyenne des scores de la situation s12 pour les sous-groupes fiche 2 lue et fiche 2 non lue et pour le groupe contrôle

Situation s12	Trajet 1	tr2 - tr1	tr3 - tr1	Différence par rapport au groupe contrôle		
				tr1	tr2	tr3
Contrôle	3.33	-0.30 (+)	-0.52 (**)			
Fiche	3.02	0.24	0.28	-0.30	0.24	0.50 (+)
Fiche non lue	3.48	-0.17	-0.48 (*)	0.15	0.28	0.20
Fiche lue	2.68	0.55 (**)	0.86 (***)	-0.64 (*)	0.20	0.73 (*)

Tableau 20 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s12 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet

b) Situation s20 (lien primaire)

Le cycliste doit franchir de biais le rebord d'une piste cyclable pour y accéder.

Le score de cette situation est basé sur l'angle que font la roue avant et la roue arrière avec le rebord de piste cyclable lors de leur franchissement.

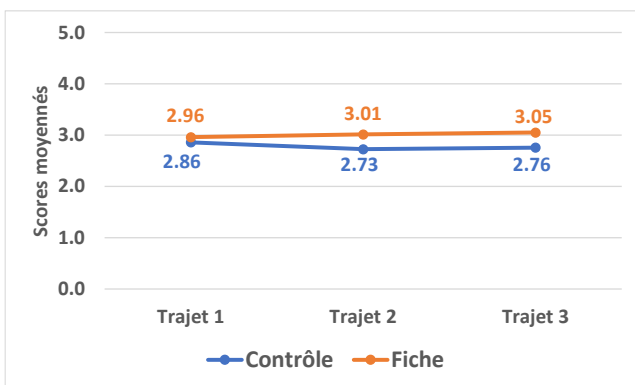
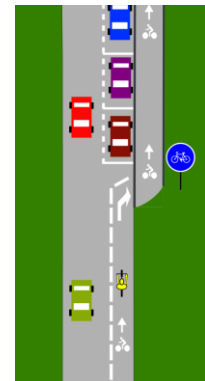


Figure 52 : Moyenne des scores de la situation s20 par trajet pour les groupes contrôle et fiche

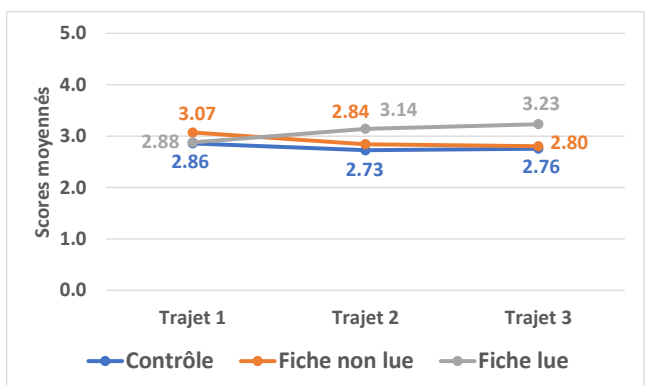


Figure 53 : Moyenne des scores de la situation s20 pour les sous-groupes fiche 2 lue et fiche 2 non lue et pour le groupe contrôle

Situation s20	Trajet 1	tr2 - tr1	tr3 - tr1	Différence par rapport au groupe contrôle		
				tr1	tr2	tr3
Contrôle	2.86	-0.13	-0.10			
Fiche	2.96	0.05	0.09	0.10	0.29	0.29
Fiche non lue	3.07	-0.23	-0.27	0.21	0.12	0.05
Fiche lue	2.88	0.26	0.35 (+)	0.02	0.42 (+)	0.48 (+)

Tableau 21 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s20 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet

c) Situation s21 (lien primaire)

Le cycliste doit franchir de biais le rebord d'une piste cyclable pour éviter un obstacle.

Le score de cette situation est basé sur l'angle que font la roue avant et la roue arrière avec le rebord de piste cyclable lors de leur franchissement en sortie de piste.

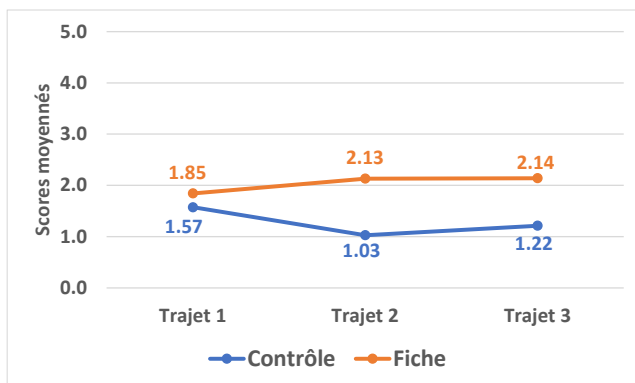


Figure 54 : Moyenne des scores de la situation s21 par trajet pour les groupes contrôle et fiche

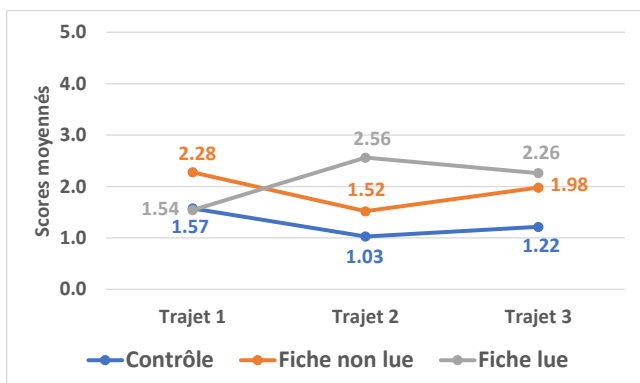


Figure 55 : Moyenne des scores de la situation s21 pour les sous-groupes fiche 2 lue et fiche 2 non lue et pour le groupe contrôle

Situation s21	Trajet 1	tr2 - tr1	tr3 - tr1	Différence par rapport au groupe contrôle		
				tr1	tr2	tr3
Contrôle	1.57	-0.55 (**)	-0.36 (+)			
Fiche	1.85	0.29	0.30	0.27	1.10 (***)	0.93 (***)
Fiche non lue	2.28	-0.76 (***)	-0.30	0.70 (+)	0.49	0.76 (+)
Fiche lue	1.54	1.02 (***)	0.72 (***)	-0.03	1.53 (***)	1.05 (**)

Tableau 22 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s21 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet

d) Conclusion pour les situations de la fiche 2

Les situations s12 et s21 contribuent de manière sensible à l'amélioration du score du groupe des personnes ayant lu la fiche 2, pour leurs trajets 2 et 3 par rapport au trajet 1. La situation s20 y contribue très faiblement.

Quelle que soit la situation, le groupe des personnes n'ayant pas lu la fiche 2 suit le même comportement que le groupe contrôle en trajets 2 et 3. Donc il semble que les trois fiches lues par ces participants n'ont pas impacté le score de la fiche 2.

### 5.6.3 Fiche 3 : Anticiper

Pour rappel, 7 personnes ont lu la fiche 3 et 40 du groupe fiche ne l'ont pas lue. Cette fiche est en lien primaire avec les situations s23 et s27.

#### a) Situation s23 (lien primaire)

Le cycliste rattrape un piéton marchant sur la piste cyclable. Il peut soit rester derrière jusqu'à la fin de la piste, soit passer sur le trottoir assez large à droite soit se glisser dans l'espace étroit à gauche du piéton le long des voitures garées.

Le score de cette situation est basé sur la distance latérale et la vitesse du cycliste au niveau du piéton.

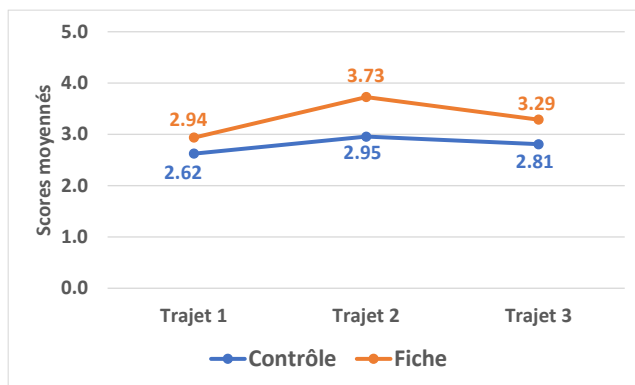
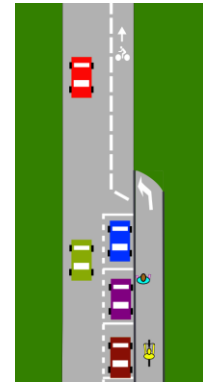


Figure 56 : Moyenne des scores de la situation s23 par trajet pour les groupes contrôle et fiche

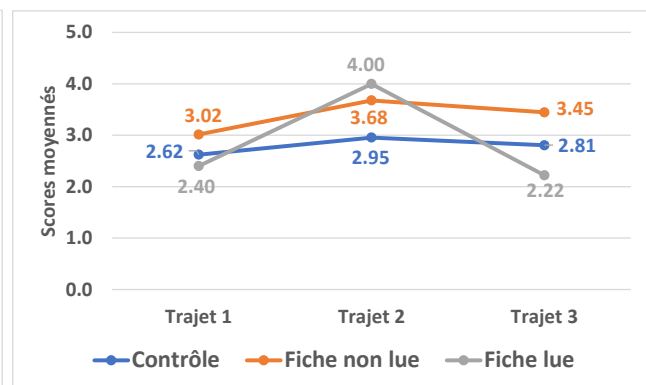


Figure 57 : Moyenne des scores de la situation s23 pour les sous-groupes fiche 3 lue et fiche 3 non lue et pour le groupe contrôle

Situation s23	Trajet 1	tr2 - tr1	tr3 - tr1	Différence par rapport au groupe contrôle		
				tr1	tr2	tr3
Contrôle	2.62	0.33	0.18			
Fiche	2.94	0.79 (***)	0.35 (+)	0.31	0.77 (*)	0.48
Fiche non lue	3.02	0.66 (***)	0.43 (+)	0.39	0.72 (*)	0.64
Fiche lue	2.40	1.60 (+)	-0.18	-0.22	1.04	-0.58

Tableau 23 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s23 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet

b) Situation s27 (lien primaire)

Le cycliste arrive sur un carrefour à priorité à droite dont la visibilité sur la droite est très réduite.

Le score de cette situation est basé sur la vitesse du cycliste et sa distance latérale au bord droit de la chaussée à la sortie du passage piétons.

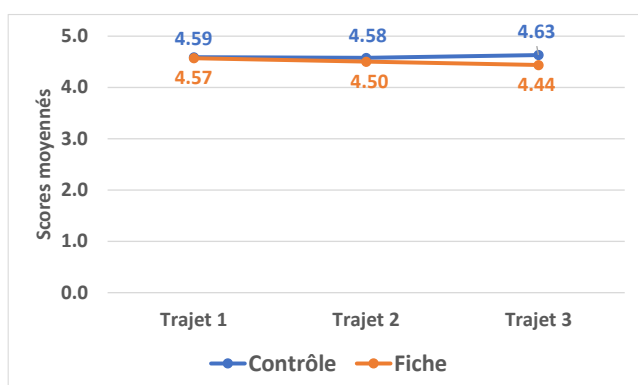
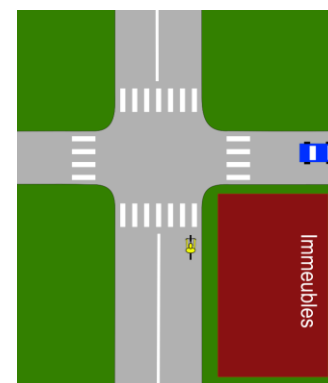


Figure 58 : Moyenne des scores de la situation s27 par trajet pour les groupes contrôle et fiche

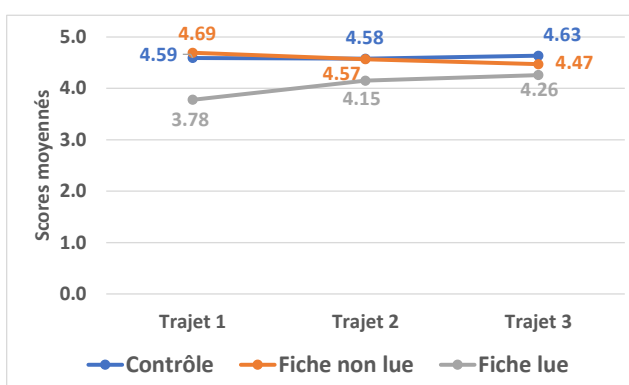


Figure 59 : Moyenne des scores de la situation s27 pour les sous-groupes fiche 3 lue et fiche 3 non lue et pour le groupe contrôle

Situation s27	Trajet 1	tr2 - tr1	tr3 - tr1	Différence par rapport au groupe contrôle		
				tr1	tr2	tr3
Contrôle	4.59	-0.01	0.04			
Fiche	4.57	-0.07	-0.13	-0.02	-0.07	-0.20
Fiche non lue	4.69	-0.12	-0.22	0.10	-0.01	-0.17
Fiche lue	3.78	0.37	0.48	-0.81	-0.43	-0.38

Tableau 24 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s27 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet

c) Conclusion pour les situations de la fiche 3

Pour le trajet 2, la situation s23 contribue de manière forte à l'amélioration du score du groupe des personnes ayant lu la fiche 3. Ce fort gain est entièrement perdu lors du trajet 3.

Pour le trajet 3, la situation s27 contribue de manière plus faible au gain du score du groupe des personnes ayant lu la fiche 3.

Quelle que soit la situation, le score du groupe des personnes qui n'ont pas lu la fiche 3 suit à peu près la même évolution sur les trajets 2 et 3 que celui du groupe contrôle. Il n'y a donc pas lieu de rechercher l'influence de la lecture d'autres fiches.

5.6.4 Fiche 4 : Se rendre visible

Pour rappel, 8 personnes ont lu la fiche 4 et 39 du groupe fiche ne l'ont pas lue.

Cette fiche est en lien primaire avec la seule situation s24.

a) Situation s24 (lien primaire)

Le cycliste arrive sur un carrefour dont la visibilité sur la droite est très réduite. Le cycliste a la priorité.

Le score de cette situation est basé sur la distance latérale au bord droit de la chaussée et la vitesse du cycliste à la sortie du passage piétons.

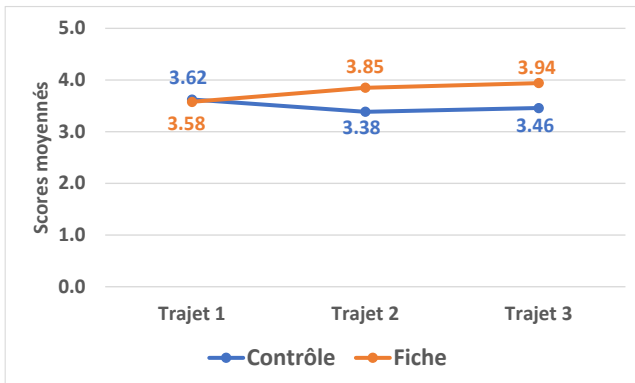
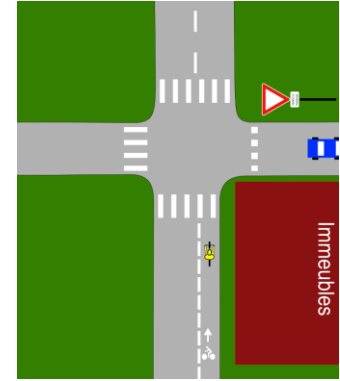


Figure 60 : Moyenne des scores de la situation s24 par trajet pour les groupes contrôle et fiche

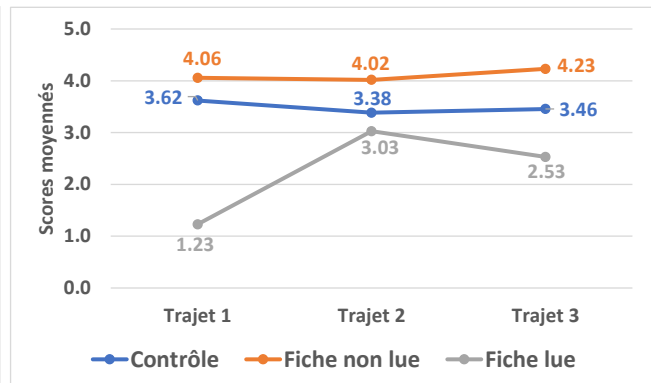


Figure 61 : Moyenne des scores de la situation s24 pour les sous-groupes fiche 4 lue et fiche 4 non lue et pour le groupe contrôle

Situation s24	Trajet 1	tr2 - tr1	tr3 - tr1	Différence par rapport au groupe contrôle		
				tr1	tr2	tr3
Contrôle	3.62	-0.24	-0.17			
Fiche	3.58	0.27	0.36 (*)	-0.05	0.47	0.49
Fiche non lue	4.06	-0.04	0.17	0.44	0.63 (+)	0.77 (**)
Fiche lue	1.23	1.80 (**)	1.30 (*)	-2.39 (***)	-0.36	-0.93

Tableau 25 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s24 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet

b) Conclusion pour la situation de la fiche 4

La fiche 4 n'a de lien primaire qu'avec la situation s24. Donc les scores de la fiche 4 sont ceux de la situation s24. On observe une très grande amélioration du score de la situation en trajet 2 par rapport au trajet 1, et la majeure partie de ce gain est conservée lors du trajet 3.

Par ailleurs, aucune comparaison n'est faite entre les deux situations s24 et s27. Malgré la similitude de ces deux situations, le régime de priorité étant différent, ces deux situations n'ont pas été évaluées de la même manière ni associées à la même fiche. Dans la situation s27, le cycliste devait céder la priorité à une voiture arrivant de sa droite sur un carrefour sans aucune visibilité à droite. Il se devait donc principalement d'anticiper en ralentissant et éventuellement en s'écartant sur la gauche pour améliorer sa visibilité à droite. Son score était maximum si le cycliste pouvait s'arrêter à temps en cas de voiture arrivant. Dans la situation s24, le cycliste avait la priorité. Son objectif principal devait donc être de se rendre visible en s'écartant sur la gauche et éventuellement de ralentir s'il restait très à droite pour laisser le temps à un éventuel véhicule venant de droite de le voir et de s'arrêter. Son score était maximum s'il était suffisamment écarté de la droite, et ce quelle que soit sa vitesse.

### 5.6.5 Fiche 5 : Traverser un giratoire

Pour rappel, 13 personnes ont lu la fiche 5 et 34 du groupe fiche ne l'ont pas lue. Cette fiche est en lien primaire avec les situations s19 et s28.

#### a) Situation s19 (lien primaire)

Le cycliste doit franchir un giratoire sans feux, avec une bande cyclable sur l'anneau. Il doit prendre la 3<sup>e</sup> sortie, sur la gauche par rapport à sa direction initiale.

Le score de cette situation est basé sur la distance latérale du cycliste au bord droit de l'anneau au niveau de la 1<sup>ère</sup> sortie.

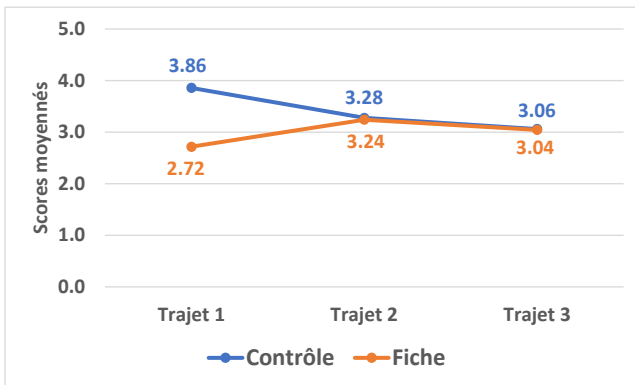


Figure 62 : Moyenne des scores de la situation s19 par trajet pour les groupes contrôle et fiche

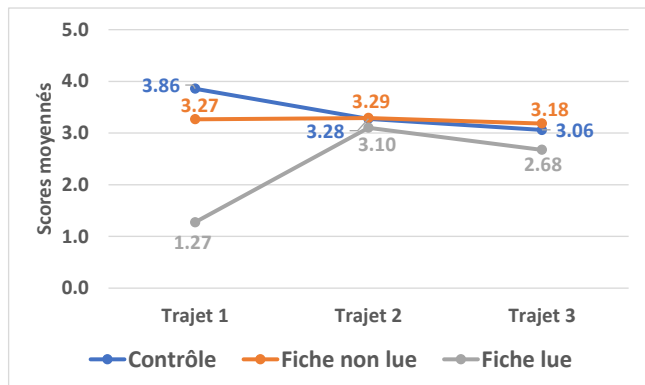


Figure 63 : Moyenne des scores de la situation s19 pour les sous-groupes fiche 5 lue et fiche 5 non lue et pour le groupe contrôle

Situation s19	Trajet 1	tr2 - tr1	tr3 - tr1	Différence par rapport au groupe contrôle		
				tr1	tr2	tr3
Contrôle	3.86	-0.58 (**)	-0.80 (***)			
Fiche	2.72	0.52 (**)	0.33	-1.14 (**)	-0.04	-0.02
Fiche non lue	3.27	0.02	-0.08	-0.59	0.02	0.13
Fiche lue	1.27	1.83 (***)	1.40 (***)	-2.59 (***)	-0.17	-0.38

Tableau 26 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s19 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet

b) Situation s28 (lien primaire)

Le cycliste doit franchir un giratoire sans feux et sans bande cyclable. Il doit prendre la 2<sup>nd</sup>e sortie, dans la continuité de sa direction initiale. Le score de cette situation est basé sur la distance latérale du cycliste au bord droit de l'anneau au niveau de la 1<sup>ère</sup> sortie.

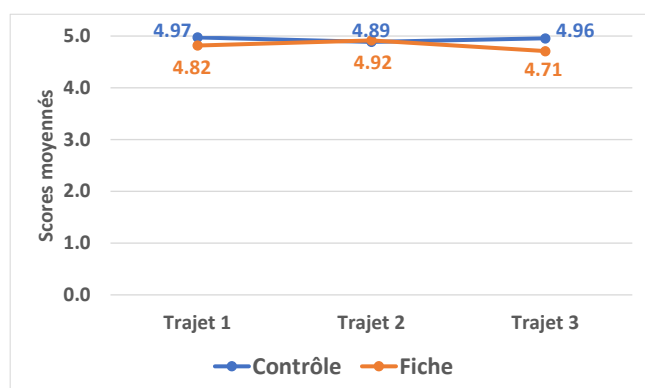
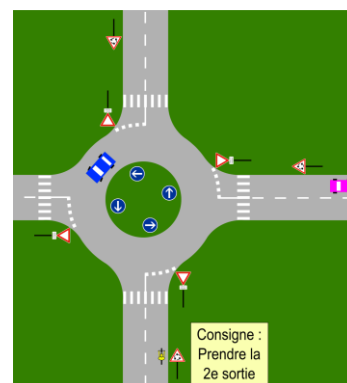


Figure 64 : Moyenne des scores de la situation s28 par trajet pour les groupes contrôle et fiche

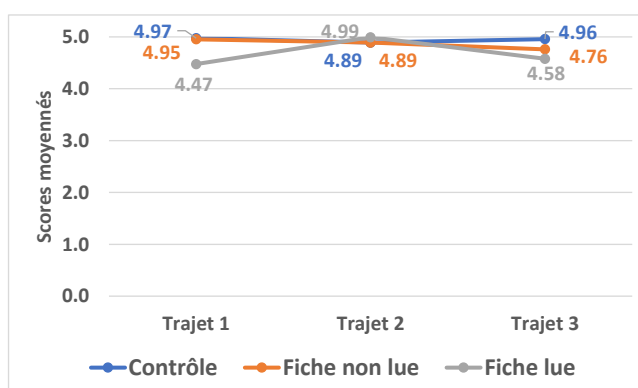


Figure 65 : Moyenne des scores de la situation s28 pour les sous-groupes fiche 5 lue et fiche 5 non lue et pour le groupe contrôle

Situation s28	Trajet 1	tr2 - tr1	tr3 - tr1	Différence par rapport au groupe contrôle		
				tr1	tr2	tr3
Contrôle	4.97	-0.09	-0.02			
Fiche	4.82	0.10	-0.11	-0.15 (+)	0.03	-0.25 (*)
Fiche non lue	4.95	-0.06	-0.19	-0.02	0.00	-0.20
Fiche lue	4.47	0.52 (+)	0.10	-0.50 (+)	0.10	-0.38

Tableau 27 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s28 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet

c) L'influence des liens secondaires pour les situations de la fiche 5

Pour rappel (voir 5.5.5), le groupe des personnes n'ayant pas lu la fiche 5 ne dégradait pas ses scores (en trajets 2 et 3) contrairement au groupe contrôle. On peut donc se demander si la lecture des fiches ayant un lien secondaire avec l'une des situations de la fiche 5 aurait impacté le score des personnes n'ayant pas lu la fiche 5 (groupe fiche non lue de la fiche 5). Pour cela, nous ne considérons ici que les 34 participants du groupe fiche qui n'ont pas lu la fiche 5 (groupe fiche non lue de la fiche 5).

La fiche 5 est en lien primaire avec deux situations : s19 et s28. Ces deux situations ont un lien secondaire avec la fiche 4. Pour chacune de ces situations, nous avons recherché si la lecture de la fiche 4 a eu un impact sur le score de cette situation.

Sont reproduits ci-dessous les deux graphiques montrant les scores, pour les trois trajets, de la situation s19 et de la situation s28 pour les deux sous-groupes des personnes ayant lu ou pas la fiche 4 (Figure 66).

Les effectifs sont les suivants : parmi les 34 participants n'ayant pas lu la fiche 5, ils sont 8 à avoir lu la fiche 4.

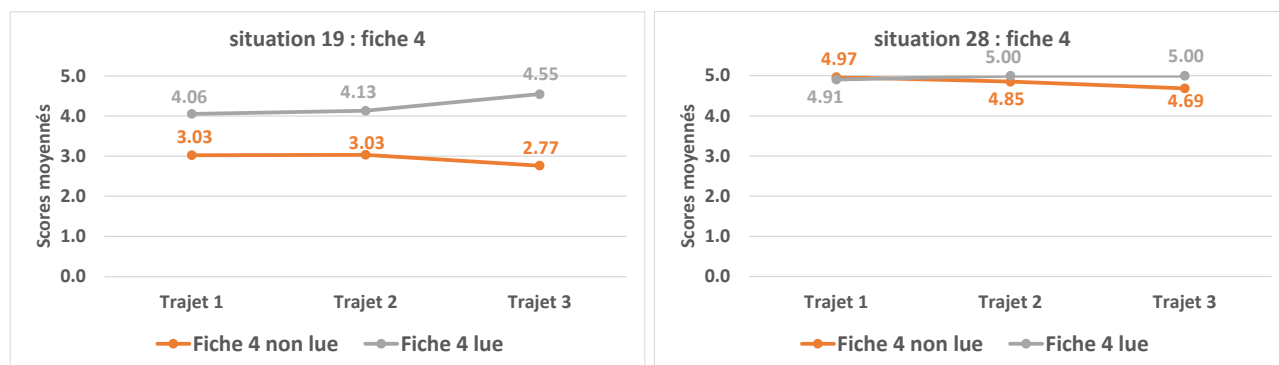


Figure 66 : Moyenne par trajet des scores des situations s19 et s28 pour ceux qui lisent la fiche 4 ou pas

Il en ressort que, pour les participants n'ayant pas lu la fiche 5, la lecture de la fiche 4 a eu un impact :

- relativement important sur le score de la situation s19, pour le trajet 3 uniquement,
- très faible sur le score de la situation s28, « faible » en raison notamment du score élevé sur le trajet 1.

#### d) Conclusion pour les situations de la fiche 5

Il ressort des graphiques et tableaux des sections a) et b) que les gains sur le score de la fiche 5 du groupe des personnes ayant lu cette fiche sont essentiellement dus à la situation s19. Bien que positifs, les gains obtenus sur la situation s28 sont faibles car les scores en trajet 1 sont déjà élevés.

L'étude complémentaire de la section c) portant sur les liens secondaires montre en outre que, pour les personnes n'ayant pas lu la fiche 5, la lecture de la fiche 4 (pour les participants concernés) a pu participer au maintien du score en trajet 3, relativement au trajet 1, alors que le score du groupe contrôle était en régression du trajet 1 au trajet 3. La lecture de la fiche 4 n'apporte par contre aucun élément d'explication du maintien du score concernant le trajet 2. L'effectif des participants qui ont lu la fiche 4, parmi les participants n'ayant pas lu la fiche 5, est petit (8 participants), ce qui relativise ces derniers résultats.

Ce qui est le plus remarquable est la différence de score moyen du trajet 1, tous groupes confondus, entre les deux situations : 3.17 pour s19 et 4.88 pour s28. Il est tentant d'attribuer cette différence à la présence de la bande cyclable en s19, et cela d'autant plus que la présence d'observateurs peut induire un usage de la bande supérieur à ce qu'il est dans la réalité. Néanmoins, la direction à prendre par les participants n'était pas la même dans les deux situations : 3e sortie pour le premier giratoire et 2e sortie (tout droit) pour le second. Et il est possible que la sortie à emprunter ait également eu un effet sur la trajectoire empruntée par les participants, même s'il n'est pas évident de savoir dans quel sens cela a pu jouer. Il reste que la présence de la bande cyclable « attire » les cyclistes même si l'étude ne permet pas d'en déduire des éléments chiffrés.

### 5.6.6 Fiche 6 : Longer des véhicules arrêtés

Pour rappel, 24 personnes ont lu la fiche 6 et 24 du groupe fiche ne l'ont pas lue.

Cette fiche est en lien primaire avec les situations s0, s1, s3, s5, s6, s11, s18, s22, s25 et s29.

a) Situation s0 (lien primaire)

Le cycliste circule le long de véhicules stationnés en créneau sur une rue sans bande cyclable et sans trafic.

Le score de cette situation est basé sur la distance latérale du cycliste aux véhicules garés et à sa vitesse.

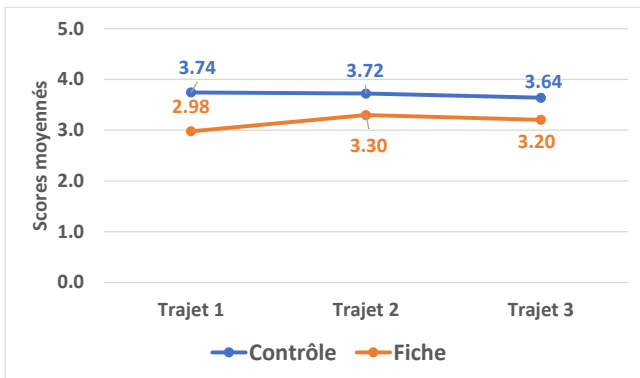
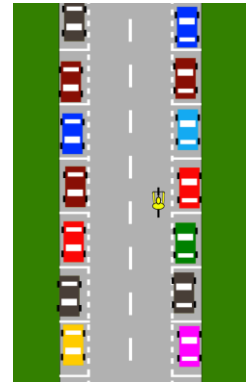


Figure 67 : Moyenne des scores de la situation s0 par trajet pour les groupes contrôle et fiche

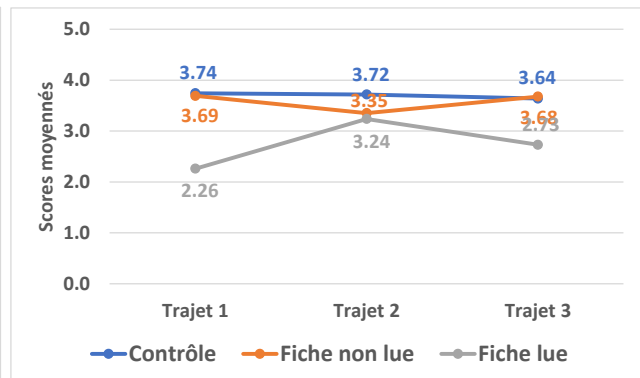


Figure 68 : Moyenne des scores de la situation s0 pour les sous-groupes fiche 6 lue et fiche 6 non lue et pour le groupe contrôle

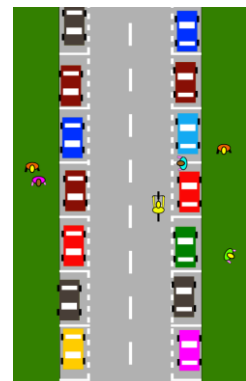
Situation s0	Trajet 1	tr2 - tr1	tr3 - tr1	Différence par rapport au groupe contrôle		
				tr1	tr2	tr3
Contrôle	3.74	-0.02	-0.10			
Fiche	2.98	0.32 (+)	0.23	-0.77 (*)	-0.42	-0.43
Fiche non lue	3.69	-0.34	-0.01	-0.05	-0.37	0.04
Fiche lue	2.26	0.98 (***)	0.47	-1.48 (***)	-0.48	-0.91 (+)

Tableau 28 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s0 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet

b) Situation s1 (lien primaire)

Un piéton situé sur la droite traverse entre les voitures stationnées en créneau et s'arrête au niveau de la voie de circulation juste avant le passage du cycliste.

Le score de cette situation est basé sur la distance latérale du cycliste au piéton et à sa vitesse au niveau du piéton.



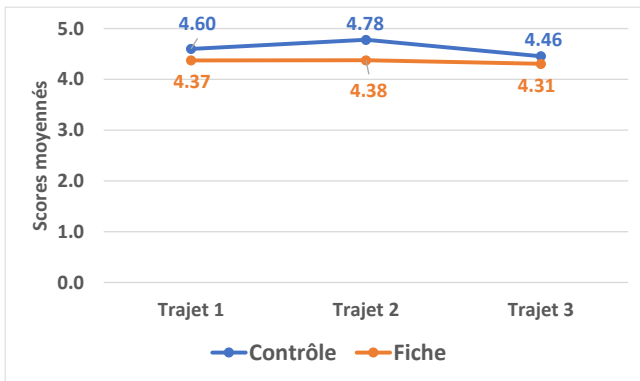


Figure 69 : Moyenne des scores de la situation s1 par trajet pour les groupes contrôle et fiche

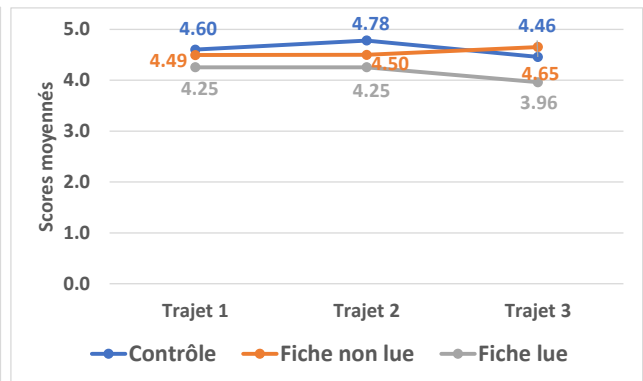


Figure 70 : Moyenne des scores de la situation s1 pour les sous-groupes fiche 6 lue et fiche 6 non lue et pour le groupe contrôle

Situation s1	Trajet 1	tr2 - tr1	tr3 - tr1	Différence par rapport au groupe contrôle		
				tr1	tr2	tr3
Contrôle	4.60	0.18	-0.14			
Fiche	4.37	0.00	-0.07	-0.23	-0.40 (*)	-0.15
Fiche non lue	4.49	0.00	0.16	-0.11	-0.28	0.20
Fiche lue	4.25	0.00	-0.29	-0.35	-0.53 (+)	-0.50

Tableau 29 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s1 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet

c) Situation s3 (lien primaire)

Le cycliste circule le long de véhicules stationnés en créneau, sur une rue avec une bande cyclable et avec du trafic.

Le score de cette situation est basé sur la distance latérale du cycliste aux véhicules garés et à sa vitesse.

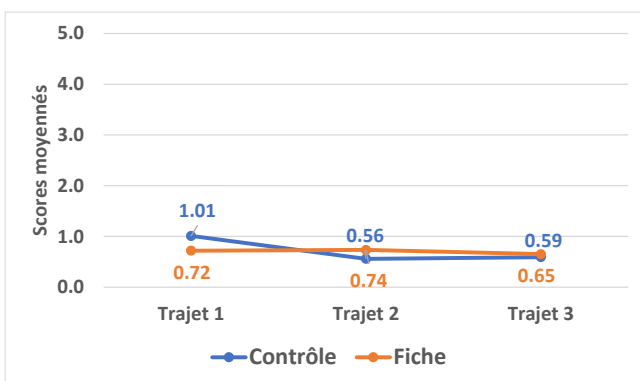
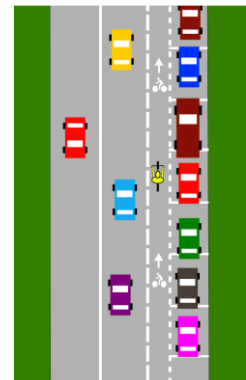


Figure 71 : Moyenne des scores de la situation s3 par trajet pour les groupes contrôle et fiche

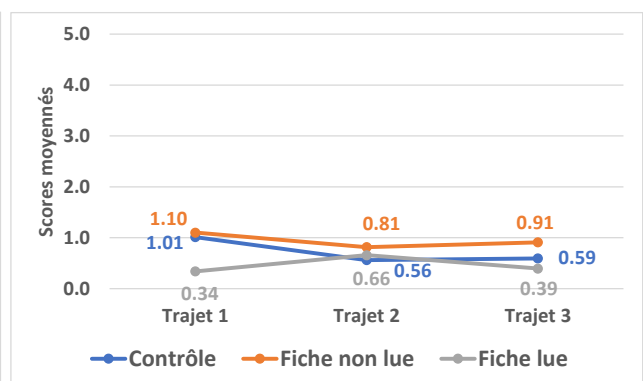


Figure 72 : Moyenne des scores de la situation s3 pour les sous-groupes fiche 6 lue et fiche 6 non lue et pour le groupe contrôle

Situation s3	Trajet 1	tr2 - tr1	tr3 - tr1	Différence par rapport au groupe contrôle		
				tr1	tr2	tr3
Contrôle	1.01	-0.45 (*)	-0.42 (*)			
Fiche	0.72	0.02	-0.07	-0.29	0.18	0.06
Fiche non lue	1.10	-0.29	-0.19	0.09	0.25	0.32
Fiche lue	0.34	0.32	0.06	-0.67 (**)	0.10	-0.20

Tableau 30 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s3 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet

d) Situation s5 (lien primaire)

Le cycliste circule sur une rue munie d'une bande cyclable située le long de véhicules stationnés en créneau. Il remonte une file de véhicules arrêtés comportant deux camions.

Le score de cette situation est basé sur la distance latérale du cycliste au camion s'il passe à sa gauche et sur sa vitesse s'il passe à sa droite, et ce au niveau de l'avant du camion.

Néanmoins, aucun participant n'est passé à gauche.

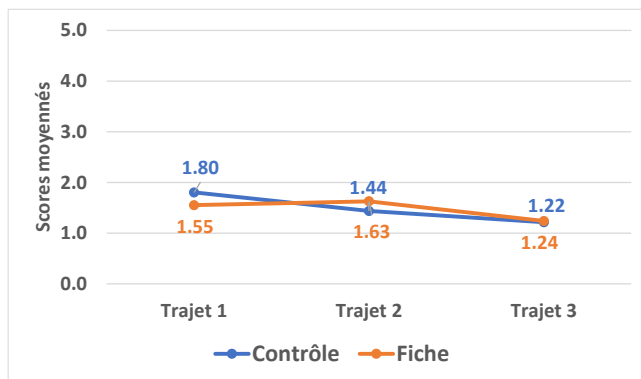
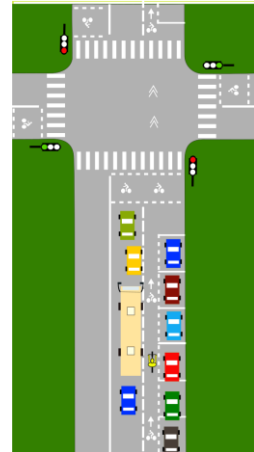


Figure 73 : Moyenne des scores de la situation s5 par trajet pour les groupes contrôle et fiche

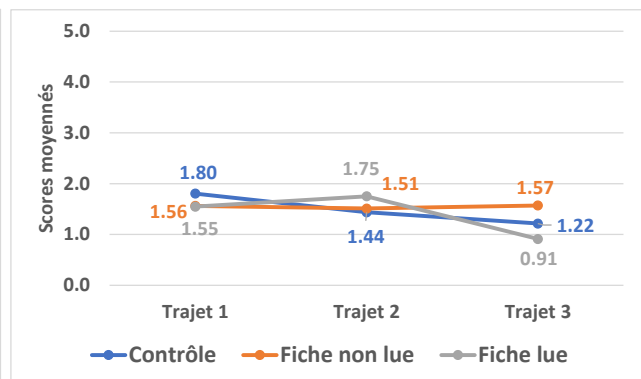


Figure 74 : Moyenne des scores de la situation s5 pour les sous-groupes fiche 6 lue et fiche 6 non lue et pour le groupe contrôle

Situation s5	Trajet 1	tr2 - tr1	tr3 - tr1	Différence par rapport au groupe contrôle		
				tr1	tr2	tr3
Contrôle	1.80	-0.37	-0.59 (***)			
Fiche	1.55	0.08	-0.31 (+)	-0.25	0.19	0.02
Fiche non lue	1.56	-0.05	0.01	-0.24	0.07	0.35
Fiche lue	1.55	0.20	-0.64 (**)	-0.26	0.31	-0.30

Tableau 31 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s5 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet

e) Situation s6 (lien primaire)

Le cycliste circule le long de véhicules stationnés en créneau, sur une rue avec une bande cyclable et sans trafic.

Le score de cette situation est basé sur la distance latérale du cycliste aux véhicules garés et à sa vitesse.

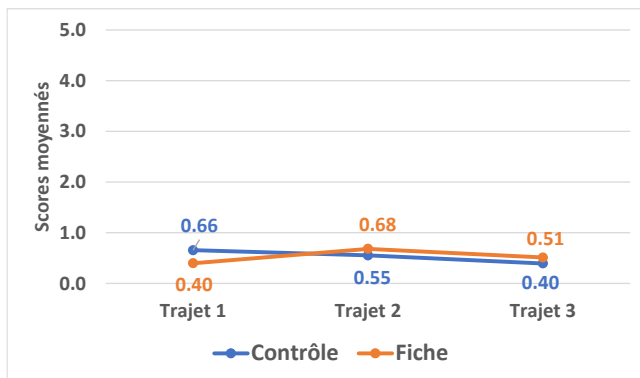
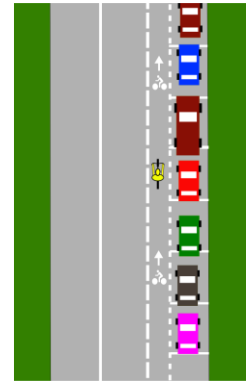


Figure 75 : Moyenne des scores de la situation s6 par trajet pour les groupes contrôle et fiche

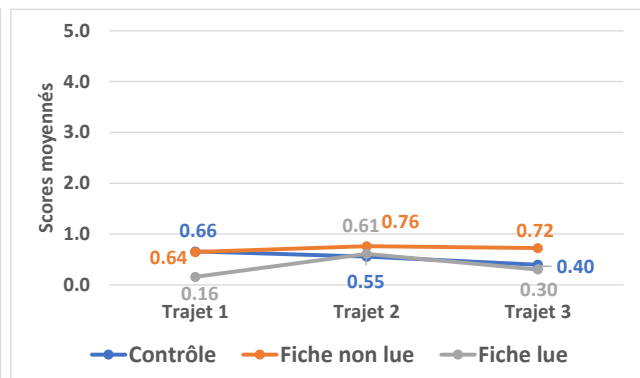


Figure 76 : Moyenne des scores de la situation s6 pour les sous-groupes fiche 6 lue et fiche 6 non lue et pour le groupe contrôle

Situation s6	Trajet 1	tr2 - tr1	tr3 - tr1	Différence par rapport au groupe contrôle		
				tr1	tr2	tr3
Contrôle	0.66	-0.10	-0.26 <sup>(+)</sup>			
Fiche	0.40	0.28 <sup>(+)</sup>	0.11	-0.26	0.13	0.12
Fiche non lue	0.64	0.12	0.08	-0.01	0.21	0.33
Fiche lue	0.16	0.45 <sup>(*)</sup>	0.15	-0.50 <sup>(**)</sup>	0.06	-0.09

Tableau 32 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s6 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet

f) Situation s11 (lien primaire)

Le cycliste doit dépasser un véhicule utilitaire à l'arrêt. Il roule sur un double sens cyclable dans le sens autorisé pour tous les véhicules.

Le score de cette situation est basé sur la distance latérale du cycliste au véhicule utilitaire et à sa vitesse.



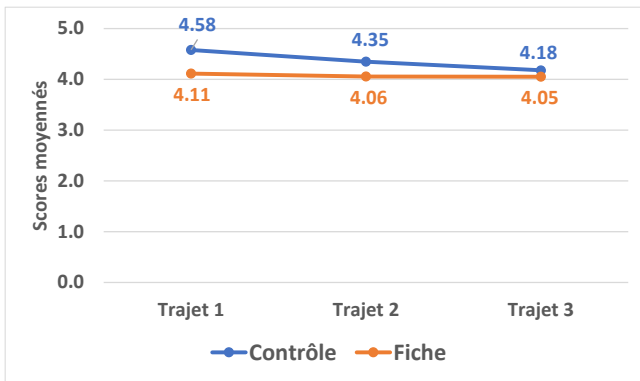


Figure 77 : Moyenne des scores de la situation s11 par trajet pour les groupes contrôle et fiche

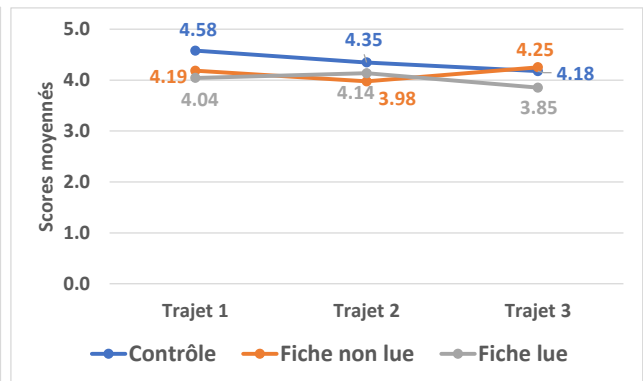


Figure 78 : Moyenne des scores de la situation s11 pour les sous-groupes fiche 6 lue et fiche 6 non lue et pour le groupe contrôle

Situation s11	Trajet 1	tr2 - tr1	tr3 - tr1	Différence par rapport au groupe contrôle		
				tr1	tr2	tr3
Contrôle	4.58	-0.23	-0.40 (+)			
Fiche	4.11	-0.06	-0.06	-0.47 (*)	-0.29	-0.13
Fiche non lue	4.19	-0.21	0.07	-0.39	-0.37	0.07
Fiche lue	4.04	0.09	-0.19	-0.53 (+)	-0.21	-0.33

Tableau 33 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s11 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet

g) Situation s18 (lien primaire)

Le cycliste circule le long de véhicules stationnés en créneau, sur une rue sans bande cyclable et avec du trafic.

Le score de cette situation est basé sur la distance latérale du cycliste aux véhicules garés et à sa vitesse.

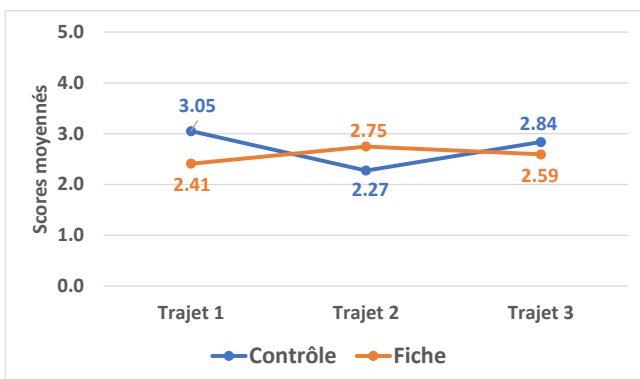
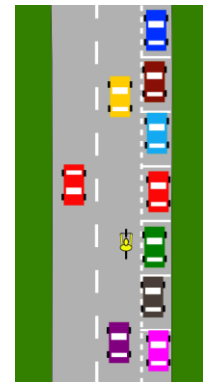


Figure 79 : Moyenne des scores de la situation s18 par trajet pour les groupes contrôle et fiche

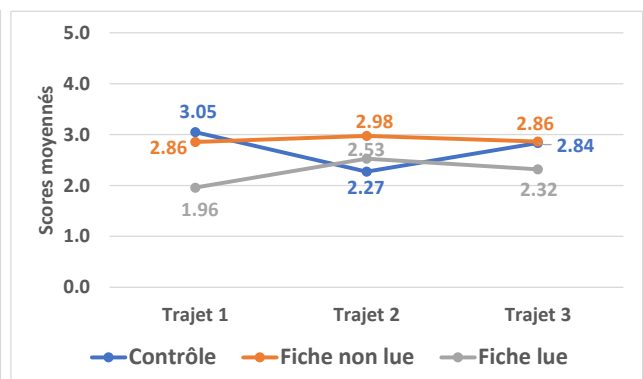


Figure 80 : Moyenne des scores de la situation s18 pour les sous-groupes fiche 6 lue et fiche 6 non lue et pour le groupe contrôle

Situation s18	Trajet 1	tr2 - tr1	tr3 - tr1	Différence par rapport au groupe contrôle		
				tr1	tr2	tr3
Contrôle	3.05	-0.78 (***)	-0.21			
Fiche	2.41	0.34 (*)	0.18	-0.64 (+)	0.47	-0.24
Fiche non lue	2.86	0.12	0.01	-0.19	0.70	0.03
Fiche lue	1.96	0.57 (**)	0.36	-1.09 (**)	0.26	-0.52

Tableau 34 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s18 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet

h) Situation s22 (lien primaire)

Le cycliste roule sur une piste cyclable à l'approche d'un passage piétons. Des véhicules hauts stationnés sur la gauche de la piste masquent l'arrivée potentielle de piétons.

Le score de cette situation est basé sur la distance latérale du cycliste aux véhicules garés et à sa vitesse au niveau du passage pour piétons.

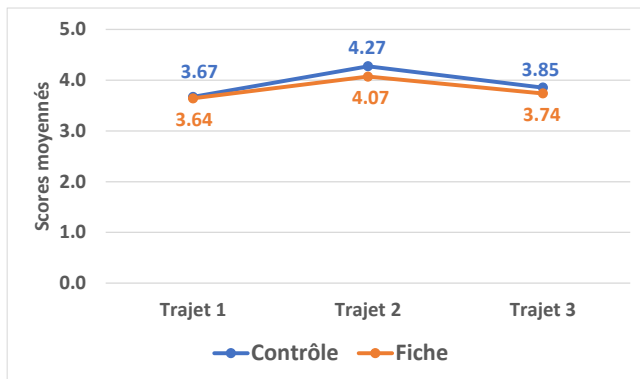


Figure 81 : Moyenne des scores de la situation s22 par trajet pour les groupes contrôle et fiche

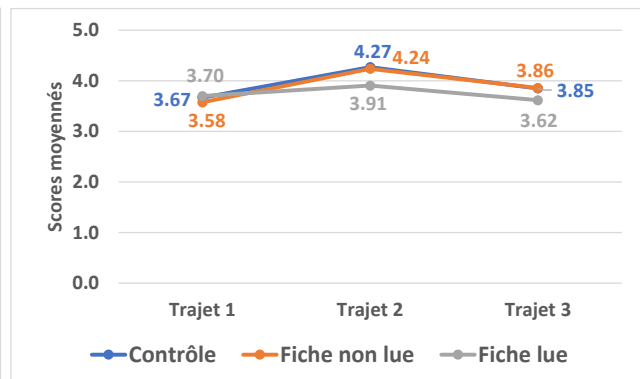


Figure 82 : Moyenne des scores de la situation s22 pour les sous-groupes fiche 6 lue et fiche 6 non lue et pour le groupe contrôle

Situation s22	Trajet 1	tr2 - tr1	tr3 - tr1	Différence par rapport au groupe contrôle		
				tr1	tr2	tr3
Contrôle	3.67	0.60 (***)	0.18			
Fiche	3.64	0.43 (**)	0.10	-0.03	-0.20	-0.12
Fiche non lue	3.58	0.66 (**)	0.28	-0.09	-0.03	0.01
Fiche lue	3.70	0.21	-0.08	0.03	-0.37	-0.23

Tableau 35 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s22 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet

i) Situation s25 (lien primaire)

Le cycliste doit dépasser une voiture à l'arrêt, sur une route bidirectionnelle (une voie dans chaque sens).

Le score de cette situation est basé sur la distance latérale du cycliste à la voiture et à sa vitesse.

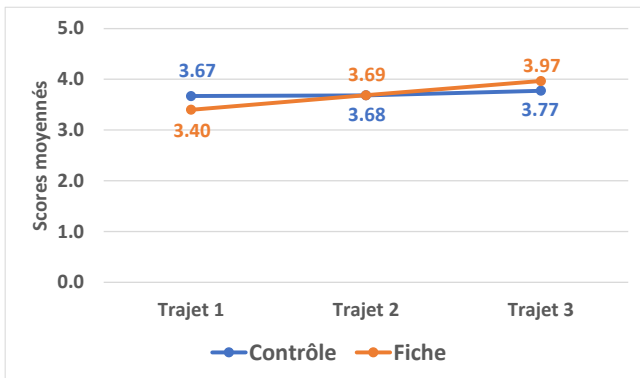
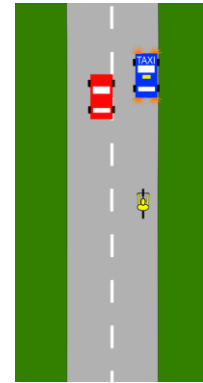


Figure 83 : Moyenne des scores de la situation s25 par trajet pour les groupes contrôle et fiche

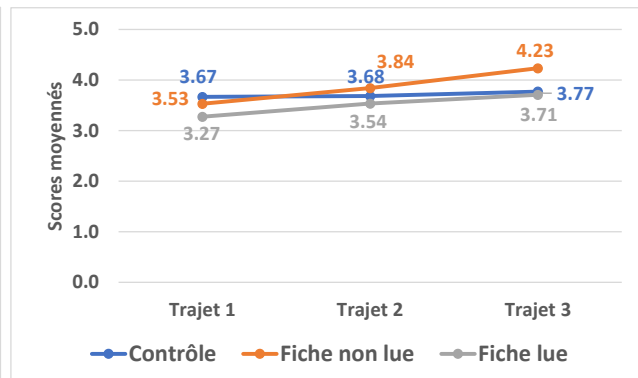


Figure 84 : Moyenne des scores de la situation s25 pour les sous-groupes fiche 6 lue et fiche 6 non lue et pour le groupe contrôle

Situation s25	Trajet 1	tr2 - tr1	tr3 - tr1	Différence par rapport au groupe contrôle		
				tr1	tr2	tr3
Contrôle	3.67	0.01	0.11			
Fiche	3.40	0.29 (+)	0.57 (***)	-0.27	0.00	0.19
Fiche non lue	3.53	0.31	0.70 (**)	-0.14	0.16	0.46
Fiche lue	3.27	0.26	0.43 (*)	-0.39	-0.15	-0.06

Tableau 36 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s25 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet

j) Situation s29 (lien primaire)

Le cycliste circule le long de véhicules stationnés en bataille, sur une rue sans bande cyclable.

Le score de cette situation est basé sur la distance latérale du cycliste aux véhicules garés et à sa vitesse.



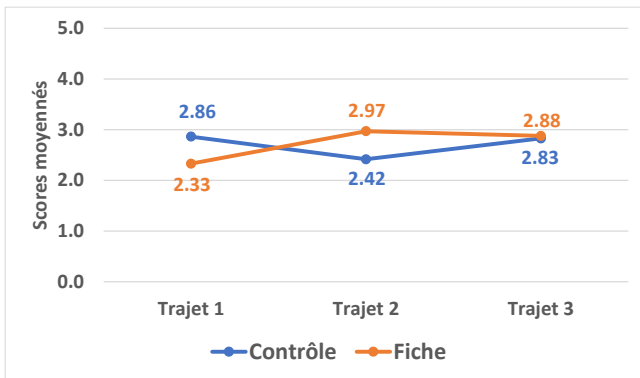


Figure 85 : Moyenne des scores de la situation s29 par trajet pour les groupes contrôle et fiche

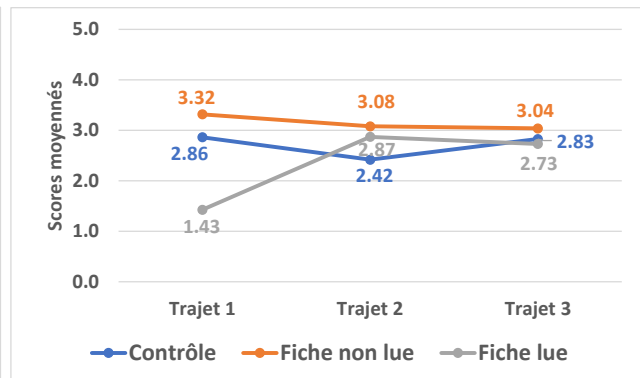


Figure 86 : Moyenne des scores de la situation s29 pour les sous-groupes fiche 6 lue et fiche 6 non lue et pour le groupe contrôle

Situation s29	Trajet 1	tr2 - tr1	tr3 - tr1	Différence par rapport au groupe contrôle		
				tr1	tr2	tr3
Contrôle	2.86	-0.45 (**)	-0.04			
Fiche	2.33	0.64 (***)	0.55 (**)	-0.53	0.55	0.05
Fiche non lue	3.32	-0.24	-0.28	0.45	0.66	0.21
Fiche lue	1.43	1.45 (***)	1.30 (***)	-1.44 (***)	0.45	-0.10

Tableau 37 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s29 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet

#### k) Conclusion pour les situations de la fiche 6

Concernant le trajet 2, l'amélioration du score du groupe des personnes ayant lu la fiche 6 est principalement due aux situations s0, s18 et s29 bien que toutes (sauf la situation s1) participent à cette amélioration. Dans ces trois situations le participant longeait des véhicules stationnés dans une rue sans bande cyclable et sans véhicules les dépassant.

Concernant le trajet 3, l'amélioration (faible) du score du groupe des personnes ayant lu la fiche 6, relativement au trajet 1, est principalement due à la situation s29. Certaines autres situations, notamment la situation s5 ont au contraire dégradé leur score en trajet 3 relativement au trajet 1, participant ainsi à la faiblesse de l'amélioration globale du score de la fiche 6. Dans la situation s5, le participant passait sur une bande cyclable étroite entre des véhicules stationnés et des véhicules en mouvement dont deux gros camions.

### 5.6.7 Fiche 9 : Tourner à gauche

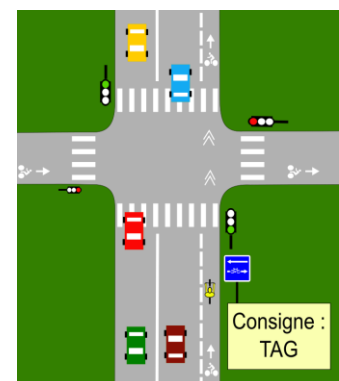
Pour rappel, 11 personnes ont lu la fiche 9 et 37 du groupe fiche ne l'ont pas lue.

Cette fiche est en lien primaire avec les situations s10 et s17.

#### a) Situation s10 (lien primaire)

Le cycliste doit tourner à gauche à un carrefour. La rue d'où vient le cycliste est munie d'une bande cyclable.

Le score de cette situation est basé sur les retournements et les gestes gauche du cycliste.



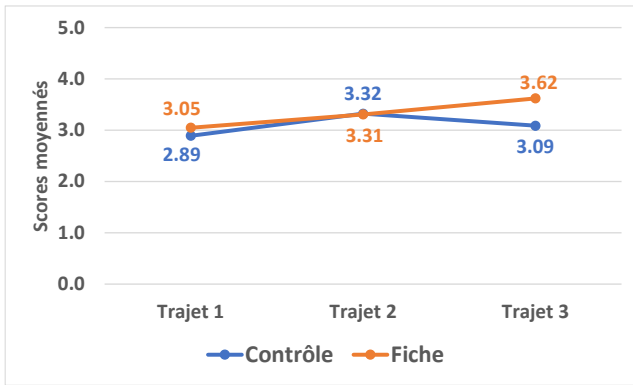


Figure 87 : Moyenne des scores de la situation s10 par trajet pour les groupes contrôle et fiche

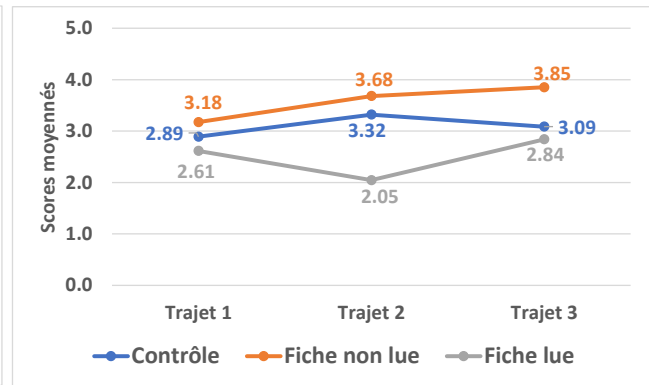


Figure 88 : Moyenne des scores de la situation s10 pour les sous-groupes fiche 9 lue et fiche 9 non lue et pour le groupe contrôle

Situation s10	Trajet 1	tr2 - tr1	tr3 - tr1	Différence par rapport au groupe contrôle		
				tr1	tr2	tr3
Contrôle	2.89	0.43 (+)	0.20			
Fiche	3.05	0.26	0.57 (***)	0.16	-0.01	0.53
Fiche non lue	3.18	0.51 (**)	0.68 (***)	0.29	0.36	0.7 (*)7
Fiche lue	2.61	-0.57	0.23	-0.28	-1.27 (*)	-0.25

Tableau 38 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s10 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet

b) Situation s17 (lien primaire)

Le cycliste doit tourner à gauche à un carrefour. La rue d'où vient le cycliste est sans bande cyclable.

Le score de cette situation est basé sur les retournements et les gestes gauche du cycliste.

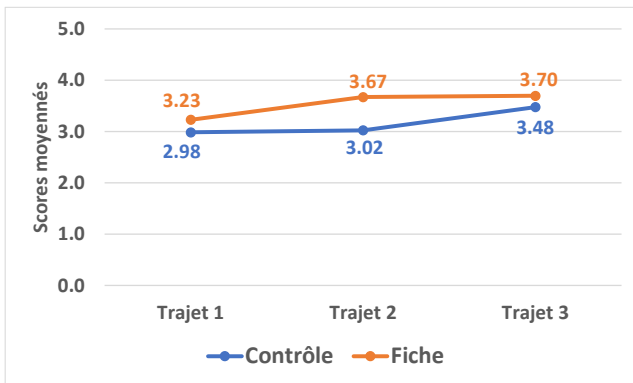
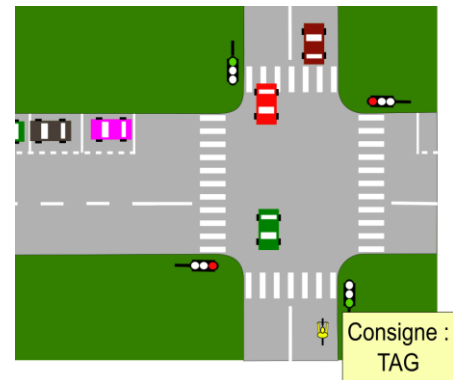


Figure 89 : Moyenne des scores de la situation s17 par trajet pour les groupes contrôle et fiche

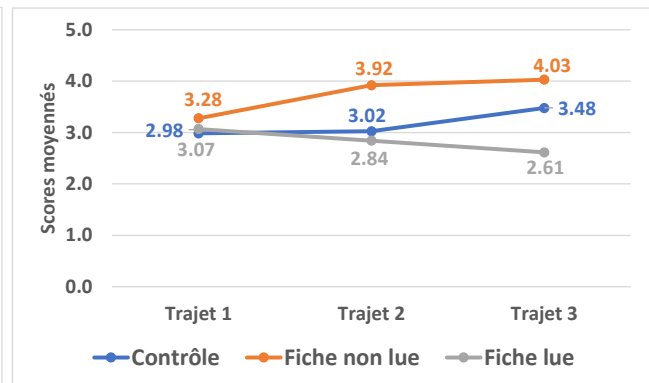


Figure 90 : Moyenne des scores de la situation s17 pour les sous-groupes fiche 9 lue et fiche 9 non lue et pour le groupe contrôle

Situation s17	Trajet 1	tr2 - tr1	tr3 - tr1	Différence par rapport au groupe contrôle		
				tr1	tr2	tr3
Contrôle	2.98	0.04	0.49 (*)			
Fiche	3.23	0.44 (**)	0.47 (**)	0.25	0.65 (+)	0.22
Fiche non lue	3.28	0.64 (***)	0.75 (***)	0.29	0.89 (**)	0.55
Fiche lue	3.07	-0.23	-0.45	0.08	-0.18	-0.86

Tableau 39 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s17 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet

c) L'influence des liens secondaires pour les situations de la fiche 9

**Comment peut-on expliquer l'amélioration du score des personnes n'ayant pas lu la fiche 9 ?**

Pour rappel (voir 5.5.9), le groupe des personnes n'ayant pas lu la fiche 9 améliore son score plus fortement que le groupe contrôle. Nous avons donc recherché si la lecture des fiches ayant un lien secondaire avec l'une des situations de la fiche 9 (ie. associées en lien primaire avec la fiche 9) aurait impacté le score des personnes n'ayant pas lu la fiche 9.

La fiche 9 est en lien primaire avec deux situations : s10 et s17. Chacune de ces deux situations est en lien secondaire avec les deux fiches 7 et 8.

Voici quatre graphiques (Figure 91 et Figure 92) montrant les scores, sur les trois trajets :

- de la situation s10 pour les deux sous-groupes des personnes ayant lu ou pas la fiche 7 ;
- de la situation s10 pour les deux sous-groupes des personnes ayant lu ou pas la fiche 8 ;
- de la situation s17 pour les deux sous-groupes des personnes ayant lu ou pas la fiche 7 ;
- de la situation s17 pour les deux sous-groupes des personnes ayant lu ou pas la fiche 8.

Comme précédemment, nous ne considérons ici que les 37 participants du groupe fiche qui n'ont pas lu la fiche 9. Parmi ceux-ci, ils sont 9 à avoir lu la fiche 7 et 5 à avoir lu la fiche 8.

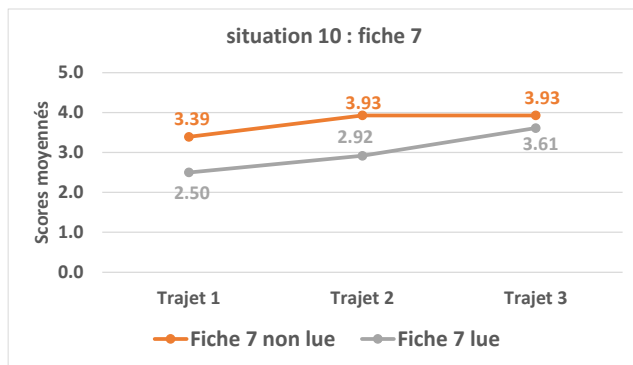


Figure 91 : Moyenne par trajet des scores de la situation s10 pour ceux qui lisent la fiche 7 ou pas et pour ceux qui lisent la fiche 8 ou pas

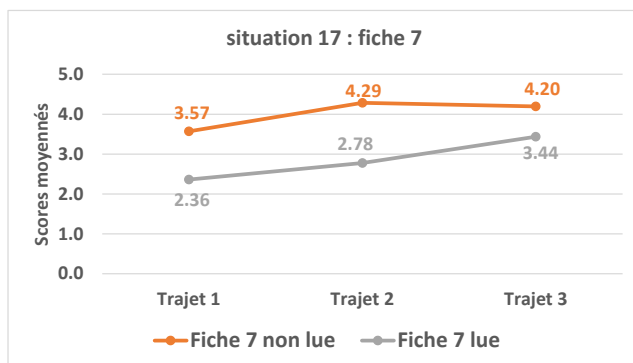
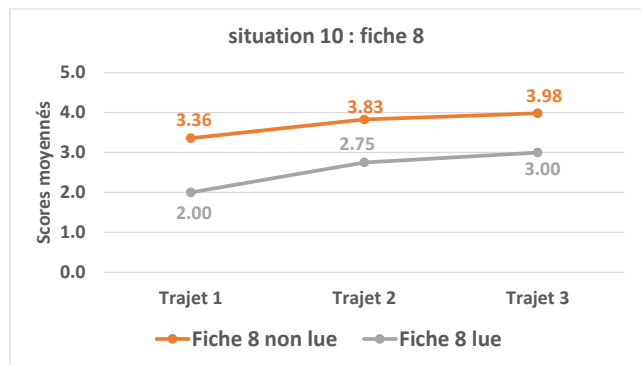
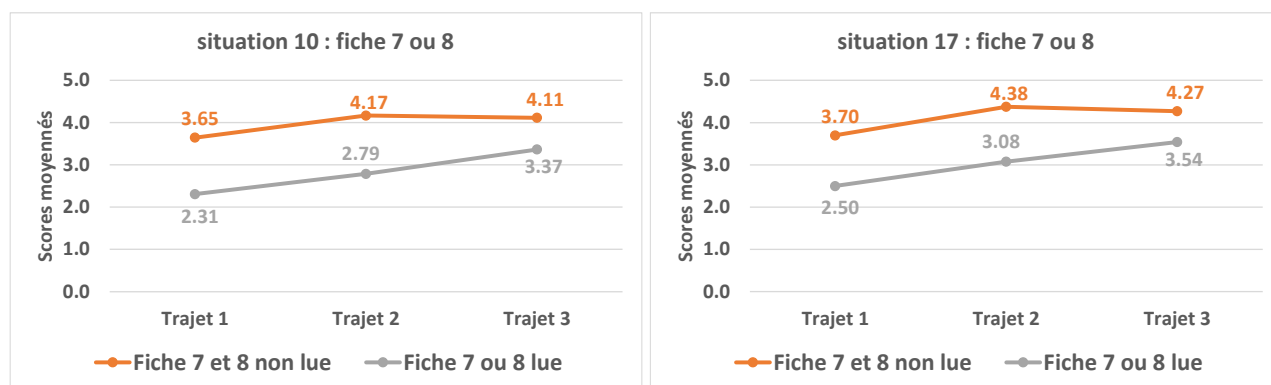


Figure 92 : Moyenne par trajet des scores de la situation s17 pour ceux qui lisent la fiche 7 ou pas et pour ceux qui lisent la fiche 8 ou pas

Il en ressort que, pour les personnes n'ayant pas lu la fiche 9 :

- la lecture de la fiche 7 a eu un impact sur le score des situations s10 et s17 en trajet 3 ;
- la lecture de la fiche 8 a eu un impact sur le score des situations s10 et s17 en trajet 2 et un impact un peu moins important en trajet 3.

Pour aller plus loin, une comparaison a été réalisée, toujours pour les personnes n'ayant pas lu la fiche 9, entre les personnes qui ont lu au moins une des deux fiches 7 ou 8 et celles qui n'ont lu ni la fiche 7 ni la fiche 8 (Figure 93). Les effectifs sont les suivants : 13 personnes ont lu l'une des deux fiches ou les deux, et 24 à n'avoir lu ni la 7 ni la 8.



*Figure 93 : Moyenne des scores par trajet de la situation s10 et de la situation s17 pour ceux qui lisent l'une des fiches 7 ou 8 et pour ceux qui n'en lisent aucune des deux*

Ces graphiques montrent que pour chacune des situations s10 et s17, les personnes qui n'ont pas lu la fiche 9 mais lisent l'une au moins des fiches 7 ou 8 améliorent leur score en trajet 2 et l'améliorent encore davantage en trajet 3. D'autre part, les personnes qui n'ont lu aucune de ces deux fiches améliorent leur score en trajet 2 – de la même quantité que celles qui ont lu l'une des deux fiches – mais ne l'améliorent pas en trajet 3 : elles le maintiennent.

Il en ressort que la lecture de la fiche 7 ou 8 en séance :

- a amélioré le score de la fiche 9 sur le trajet 3 ;
- ne l'a pas amélioré sur le trajet 2.

Cette dernière étude ne nous fournit donc pas d'explication à l'amélioration du score, en trajet 2, des personnes qui n'ont pas lu la fiche 9.

### **Comment peut-on expliquer la dégradation du score des personnes ayant lu la fiche 9 ?**

Pour répondre à cette question, nous avons réalisé la même étude que précédemment mais en nous intéressant aux personnes ayant lu la fiche 9 au lieu des personnes ne l'ayant pas lue. Hélas, les effectifs sont ici très réduits : ils ne sont que 11 à avoir lu la fiche 9 et parmi ces 11 participants, ils sont 8 à avoir lu la fiche 7 et 2 à avoir lu la fiche 8. Les résultats ne sont donc pas significatifs (et probablement pas généralisables). Nous avons donc décidé de ne pas la reproduire ici.

Voici tout de même quelques éléments de réponse possibles à la question.

- La fiche 9 est davantage centrée sur les différentes manières de tourner à gauche que sur les gestes et les retournements lors du départ et en carrefour. Or le score de la fiche 9 se calcule à partir des observations arrière et des gestes gauche réalisés par le participant avant son éventuel départ pour tourner à gauche et juste avant de tourner.
- La complexité de la manœuvre de TAG en présence de véhicules dans les deux sens peut accaparer toute l'attention des cyclistes ayant peu d'expérience des « tourne-à-gauche ». Ils peuvent alors avoir du mal à mettre en œuvre les comportements à réaliser s'ils ne sont pas déjà automatisés dans d'autres contextes plus simples.

#### d) Conclusion pour les situations de la fiche 9

La détérioration du score, observée en trajet 2 et 3 pour les personnes ayant lu la fiche 9 (voir § 5.5.9) provient d'une dégradation du score des deux situations (s10 et s17) qui contribuent au score de la fiche 9 (sauf un faible gain non significatif pour le trajet 3 de la situation s10).

Le gain observé en trajet 3 pour le groupe des personnes n'ayant pas lu la fiche 9 par rapport au score du groupe contrôle semble provenir de la lecture en séance des fiches 7 et 8, qui sont en lien secondaire avec les situations s10 et s17. Rien ne peut être dit sur le gain observé sur le trajet 2 sur ce même groupe car ceux qui ne lisent ni la 9, ni la 7, ni la 8 font aussi bien.

### 5.6.8 Fiche 10 : Traverser un carrefour

Pour rappel, 22 personnes ont lu la fiche 10 et 26 du groupe fiche ne l'ont pas lue.

Cette fiche est en lien primaire avec les situations s7 et s9.

#### a) Situation s7 (lien primaire)

Le cycliste circule sur une rue bidirectionnelle munie d'une bande cyclable du côté du cycliste. Sauf changement de vitesse du cycliste, une voiture venant de derrière arrive à son niveau à l'entrée d'un carrefour à feux dont le feu est vert.

Le score de cette situation est basé sur la position longitudinale relative entre le cycliste et le voiture à la sortie du passage piétons.

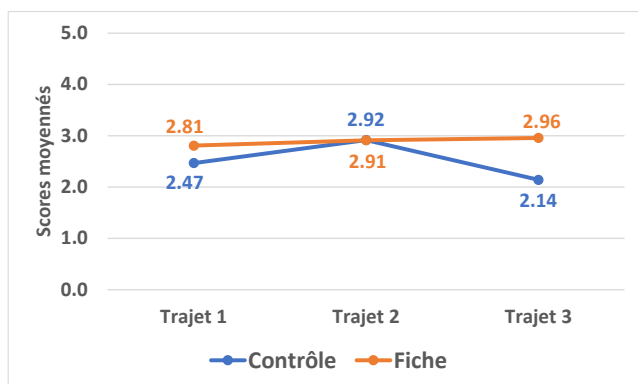
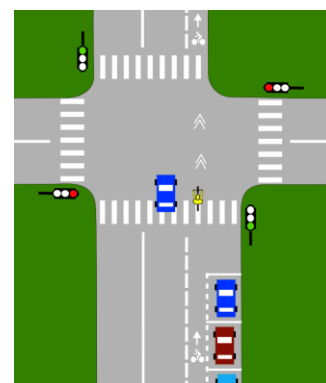


Figure 94 : Moyenne des scores de la situation s7 par trajet pour les groupes contrôle et fiche

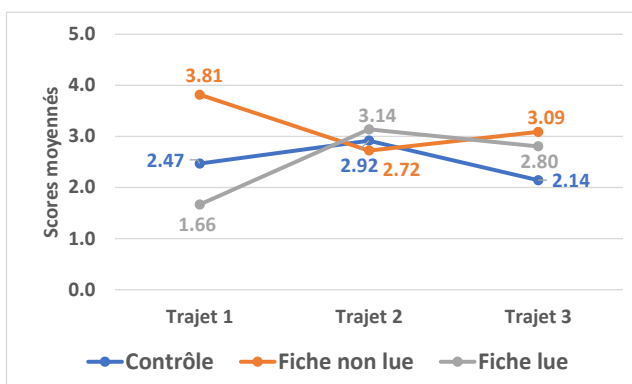


Figure 95 : Moyenne des scores de la situation s7 pour les sous-groupes fiche 10 lue et fiche 10 non lue et pour le groupe contrôle

Situation s7	Trajet 1	tr2 - tr1	tr3 - tr1	Différence par rapport au groupe contrôle		
				tr1	tr2	tr3
Contrôle	2.47	0.45 (+)	-0.33			
Fiche	2.81	0.10	0.15	0.34	0.00	0.82 (+)
Fiche non lue	3.81	-1.09 (***)	-0.73 (**)	1.35 (**)	-0.19	0.95 (+)
Fiche lue	1.66	1.47 (***)	1.14 (***)	-0.80	0.22	0.66

Tableau 40 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s7 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet

b) Situation s9 (lien primaire)

Le cycliste circule sur une rue bidirectionnelle munie d'une bande cyclable du côté du cycliste. Sauf changement de vitesse du cycliste, une voiture venant de derrière arrive à son niveau à l'entrée d'un carrefour à feux dont le feu est vert (même situation que s7).

Le score de cette situation est basé sur la position longitudinale relative entre le cycliste et le voiture à la sortie du passage piétons.

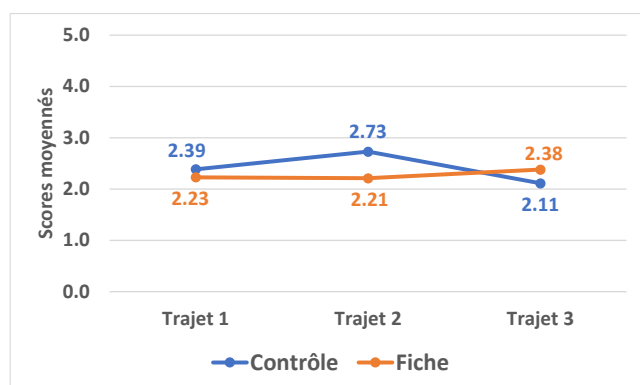
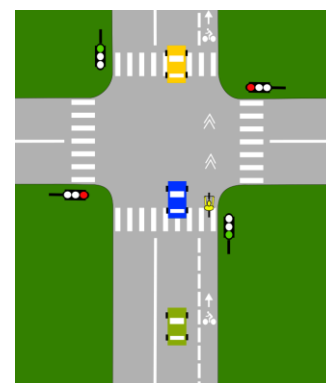


Figure 96 : Moyenne des scores de la situation s9 par trajet pour les groupes contrôle et fiche

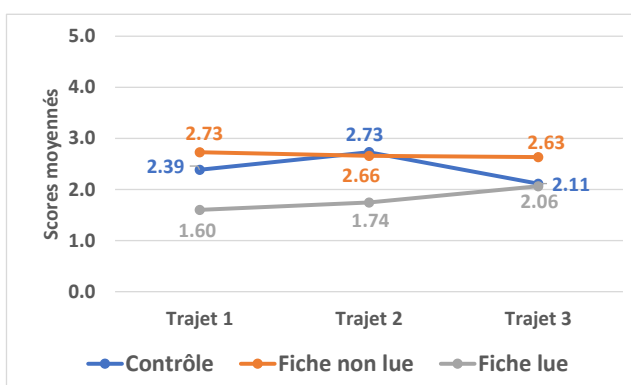


Figure 97 : Moyenne des scores de la situation s9 pour les sous-groupes fiche 10 lue et fiche 10 non lue et pour le groupe contrôle

Situation s9	Trajet 1	tr2 - tr1	tr3 - tr1	Différence par rapport au groupe contrôle		
				tr1	tr2	tr3
Contrôle	2.39	0.34	-0.27			
Fiche	2.23	-0.02	0.15	-0.16	-0.52	0.27
Fiche non lue	2.73	-0.07	-0.10	0.34	-0.07	0.52
Fiche lue	1.60	0.14	0.46	-0.79	-0.99 <sup>(+)</sup>	-0.05

Tableau 41 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s9 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet

c) Conclusion pour les situations de la fiche 10

Parmi les deux situations qui participent au score de la fiche 10, c'est principalement la situation s7 qui contribue à la forte amélioration du score du groupe des personnes ayant lu la fiche 10, pour les deux trajets 2 et 3.

Sachant que les situations s7 et s9 avaient été conçues pour être similaires, nous nous sommes demandés pourquoi les résultats de ces deux situations étaient si différents. Une étude a donc été menée pour comparer le comportement des cyclistes ayant lu la fiche 10 et qui, en trajet 2, ont amélioré le score de la situation s7 et détérioré le score de la situation s9. Bien que ce soit tous des cas particuliers pour lesquels il est difficile de sortir une tendance générale, cette étude nous a permis de prendre conscience des éléments explicatifs suivants :

Les deux situations s7 et s9 ne sont en fait pas identiques : en situation s9, le camion de la situation s8 est encore présent à côté du cycliste sur une partie du tronçon avant de passer devant, plus ou moins proche du carrefour selon la vitesse du cycliste, ce qui peut accaparer l'attention du cycliste devant lui au détriment de l'observation derrière lui de la voiture qui le rejoint. Par ailleurs, à cause du camion qui la précède, la voiture suiveuse rattrape parfois le cycliste beaucoup plus tardivement

que dans la situation s7. Ces différents éléments semblent influencer sur le comportement des cyclistes et également directement sur le score basé sur la position relative du cycliste et de la voiture, mais il est difficile de conclure en raison de la variabilité de la situation concrète présentée au participant en situation s9.

### 5.6.9 Récapitulatif final sur les résultats des scores des fiches et des situations

Le Tableau 42 récapitule les gains (+) ou les pertes (-) sur la valeur des scores relatifs des trajets 2 et 3 par rapport au trajet 1, pour chaque fiche et chaque situation de la fiche. Sont également indiquées, les fiches en lien secondaire qui semblent contribuer à l'évolution du score du groupe des personnes n'ayant pas lu la fiche (principale – 1<sup>e</sup> colonne), lorsque celui-ci est meilleur que celui du groupe contrôle (en trajet 2). Une légende sous le tableau précise certains éléments du tableau.

Fiche	Situation	Groupe contrôle		Groupe Fiche non lue		Groupe Fiche lue		Influence fiche lien secondaire en trajet 2
		Trajet 2	Trajet 3	Trajet 2	Trajet 3	Trajet 2	Trajet 3	
1		-	-	+	+	++++	+++	
	s4	-	=	+	+	++++	+++	9
	s8	--	--	-	-	+++	++	
	s13	-	=	++	+	++++	+++	6
	s14	--	-	=	=	+++	+++	
	s26	-	=	-	=	+	+	
2		-	-	-	-	++	++	
	s12	-	--	-	-	++	++	
	s20	-	-	-	-	+	+	
	s21	--	-	--	-	++	++	
3		+	+	+	+	++++	+	
	s23	+	+	++	+	++++	-	
	s27	=	=	-	-	+	+	
4		-	-	=	+	++++	+++	
	s24	-	-	=	+	++++	+++	
5		-	-	=	-	++++	++	
	s19	--	--	=	=	++++	+++	4
	s28	=	=	=	-	++	+	
6		-	-	=	+	+	+	
	s0	=	-	-	=	++	+	
	s1	+	-	=	+	=	-	
	s3	-	-	-	-	+	=	
	s5	-	--	=	=	+	--	
	s6	-	-	+	=	+	+	
	s11	-	-	-	=	=	-	
	s18	--	-	+	=	++	+	
	s22	++	+	++	+	+	=	
	s25	=	+	+	++	+	+	
	29	--	=	-	-	++++	+++	

7		+	++	++	+	+++	+++	
8		+	+	+	+	++++	++++	
9		+	+	++	++	-	-	
	s10	+	+	++	++	--	+	8
	s17	=	+	++	++	-	-	8
10		+	-	--	-	++	++	
	s7	+	-	---	--	+++	+++	
	s9	+	-	=	-	+	+	

*Tableau 42 : Récapitulatif des gains ou pertes sur les scores des fiches et des situations sur les trajets 2 et 3 par rapport au trajet 1 par groupe*

**Légende :**

‘=’ : différence de score entre -0,1 et 0,1 ;

‘+’ ou ‘-’ : entre 0,1 et 0,5 ;

‘++’ ou ‘--’ entre 0,51 et 1,0 ;

‘+++’ ou ‘---’ entre 1,1 et 1,5 ;

‘++++’ ou ‘----’ : au-delà de 1,5.

En vert, un résultat statistiquement significatif à 90%.

En rouge, un résultat non statistiquement significatif à 90%.

**5.6.10 Récapitulatif sur l’efficacité de la lecture des fiches**

Le Tableau 43 résume l’efficacité de la lecture d’une fiche sur l’évolution du comportement des participants, juste après la lecture puis à trois mois. Il est issu de la conclusion formulée pour chaque fiche dans la section 5.5.

Fiche	Nom de la fiche	Immédiatement après la lecture	A trois mois
1	Les camions et les bus	Très efficace	Très efficace
2	Rester maître de son vélo	Efficace	Efficace
3	Anticiper	Efficace	Moyennement efficace
4	Se rendre visible	Très efficace	Très efficace
5	Les giratoires	Très efficace	Très efficace
6	Longer des véhicules arrêtés	Moyennement efficace	Peu efficace
7	Se rendre prévisible	Très efficace	Très efficace
8	Être attentif, voir, entendre	Très efficace	Très efficace
9	Tourner à gauche	Pas efficace	Pas efficace
10	Traverser un carrefour	Efficace	Efficace

*Tableau 43 : Récapitulatif de l’efficacité de la lecture des fiches en séance et à 3 mois*

La lecture de la fiche 6 apporte peu d’amélioration sur les comportements mesurés, la fiche 9 n’apporte aucune amélioration sur ce qui était mesuré (à savoir les gestes et les retournements du participant avant de se déporter puis en carrefour avant de tourner à gauche).

Toutes les autres fiches sont efficaces immédiatement après la lecture et le restent trois mois après. Notons tout de même une diminution des scores du trajet à trois mois par rapport à celui juste après la lecture, et ce pour la plupart des fiches.

Le fait d'avoir donné l'ensemble des fiches après le second parcours, sans instruction particulière, aux participants du groupe fiche, n'a pas eu l'effet d'augmenter les scores en trajet 3 des fiches non lues en séance, sauf celles pour lesquelles le score avait déjà augmenté en trajet 2 (effet parfois dû à la lecture en séance d'une autre fiche ayant des liens secondaires avec les situations de la fiche en question). Il semble donc qu'en majorité, une fois partis de la première séance, les participants du groupe fiche n'ont pas lu attentivement l'ensemble des fiches, ou bien d'une manière différente, sans apport bénéfique sur leurs comportements.

## **5.7 Les données issues des grilles des comportements et du simulateur**

### **5.7.1 Introduction**

Le chapitre 3.3 a décrit la grille des comportements remplie pour chaque trajet de chaque participant. Pour rappel, elle répertorie notamment tous les gestes effectués par le participant, ses observations à gauche, à droite et ses retournements, les coups de sonnette... Ces grilles ont déjà permis d'attribuer un score à certaines fiches (7, 8 et 9). Cette section vise à décrire les comportements notés dans ces grilles pour les différents types de situations du trajet. Les données des grilles sont parfois enrichies des données du simulateur, selon les cas. Dans la plupart des cas, il ne nous a pas semblé utile de comparer les différents groupes de participants entre eux ni sur leurs différents trajets. L'étude porte alors sur le trajet 1 sans distinction des groupes. Cela est explicité dans chaque analyse.

Voici les différentes situations types étudiées ainsi que le numéro des situations associées sur le parcours :

- Longer des véhicules garés (situations s0, s3, s6, s18, s29) ;
- Tourner à droite (situations s2 et s12) ;
- Tourner à gauche (situations s10 et s17) ;
- Traverser un carrefour en présence d'un véhicule à gauche (situations s7 et s9) ;
- Traverser un giratoire (situation s19 et s28) ;
- Dépasser un véhicule arrêté sur la chaussée (situations s11, s13, s25) ;
- Poids-lourd au feu rouge (situations s4) ;
- Poids-lourd / bus au feu vert (situations s8) ;
- Interaction avec un piéton entre les véhicules garés (situation s1) ;
- Interaction avec un piéton sur une piste cyclable (situation s23) ;
- Visibilité masquée sur la droite à l'arrivée à un carrefour (situations s24 et s27) ;
- Visibilité masquée à l'approche d'un passage piéton sur une piste cyclable (situation 22) ;
- Franchissement des feux rouges (situations s4, s26 et entre les situations s5 et s6).

Les résultats sont donnés sous forme de pourcentage et parfois en nombre de participants ayant eu tel comportement. Sauf lorsque les situations sont étudiées une par une, ces quantités sont une moyenne sur toutes les situations de la situation type étudiée, ce qui explique des nombres de participants non entiers.

Pour chaque analyse, les participants ayant eu une anomalie en lien avec l'objet d'étude n'ont pas été inclus dans l'analyse. Par exemple, le participant ayant tourné à droite au lieu de tourner à gauche n'a pas été inclus dans l'étude de cette situation de tourne-à-gauche.

## 5.7.2 Longer des véhicules garés (situations s0, s3, s6, s18, s29)

### a) Retournement le long du tronçon

On considère uniquement le trajet 1, tous groupes de participants confondus.

53.4% des participants se sont retournés au moins une fois le long du tronçon en présence de véhicules garés en créneau le long du trottoir (situations s0, s3, s18). Pour ceux qui se sont retournés, ils l'ont fait en moyenne 1.5 fois.

53.2% de participants se retournent au moins une fois sur un tronçon sans bande cyclable (situation s0 et s18) et 38.8% sur un tronçon avec bande cyclable (situation s3). Pour ceux qui se sont retournés, ils l'ont fait en moyenne 1.6 fois sur un tronçon sans bande cyclable et 1.3 fois sur un tronçon avec bande cyclable.

68.8% de participants se retournent au moins une fois dans la situation s29 pour laquelle les véhicules sont garés en bataille.

La situation s6 ne peut pas être incluse dans cette comparaison car elle précède la situation de la voiture suiveuse (situation s7) qui roule sur le même tronçon. Les retournements selon la situation ne peuvent donc pas être dissociés.

### b) Vitesse moyenne et distance moyenne aux véhicules garés

On considère uniquement le trajet 1, tous groupes de participants confondus.

La vitesse d'un participant et sa distance latérale aux véhicules garés sont les deux facteurs principaux qui décrivent la dangerosité du comportement lorsqu'il s'agit de longer des véhicules garés. Dans ce type de situation, le score a été calculé à partir de ces deux paramètres.

Pour compléter ce score, dans cette section, la vitesse moyenne d'un participant le long des véhicules garés a été corrélée à la distance (latérale) moyenne qui le sépare de ces véhicules. Les moyennes sont calculées sur toute la zone de calcul du score de la situation (longueur de 80 mètres à partir de 10 mètres après le début du stationnement). La distance latérale est prise entre le bord droit du guidon et le bord gauche des véhicules garés. Pour connaître la position du cycliste par rapport à la bande cyclable (lorsqu'elle existe), il faut ajouter 30 cm à la distance fournie.

Pour chacune des cinq situations de stationnement, la Figure 98 montre la vitesse moyenne en fonction de la distance latérale moyenne aux véhicules garés pour chaque participant du trajet 1. Deux situations (s0 et s6) n'ont pas de trafic voitures pendant que le cycliste circule, deux situations (s3 et s18) ont du trafic voitures, deux situations (s0 et s18) sont sans bande cyclable, deux situations (s3 et s6) ont une bande cyclable d'un mètre de large dans le sens de circulation du cycliste. La situation s29 sans trafic et sans bande cyclable a du stationnement en bataille.

Dans les deux situations ayant une bande cyclable (de 1 mètre), les participants sont presque tous à une distance inférieure à 0.7 mètre. Pour les situations sans bande, il faut placer la barre à 1.3 mètre pour avoir la quasi-totalité des participants, voire au-delà pour la situation s0. Cette situation est la première du parcours et est un peu particulière concernant la position latérale des participants car le simulateur positionnait le cycliste au centre de la voie au début du parcours. Les participants étaient donc incités à rester plutôt au centre. On constate également que la présence ou pas de trafic ne joue pas de manière sensible sur la vitesse et la distance latérale des cyclistes.

On retrouve ces mêmes résultats dans le Tableau 44 qui donne la moyenne sur tous les participants de la distance latérale et de la vitesse pour chaque situation.

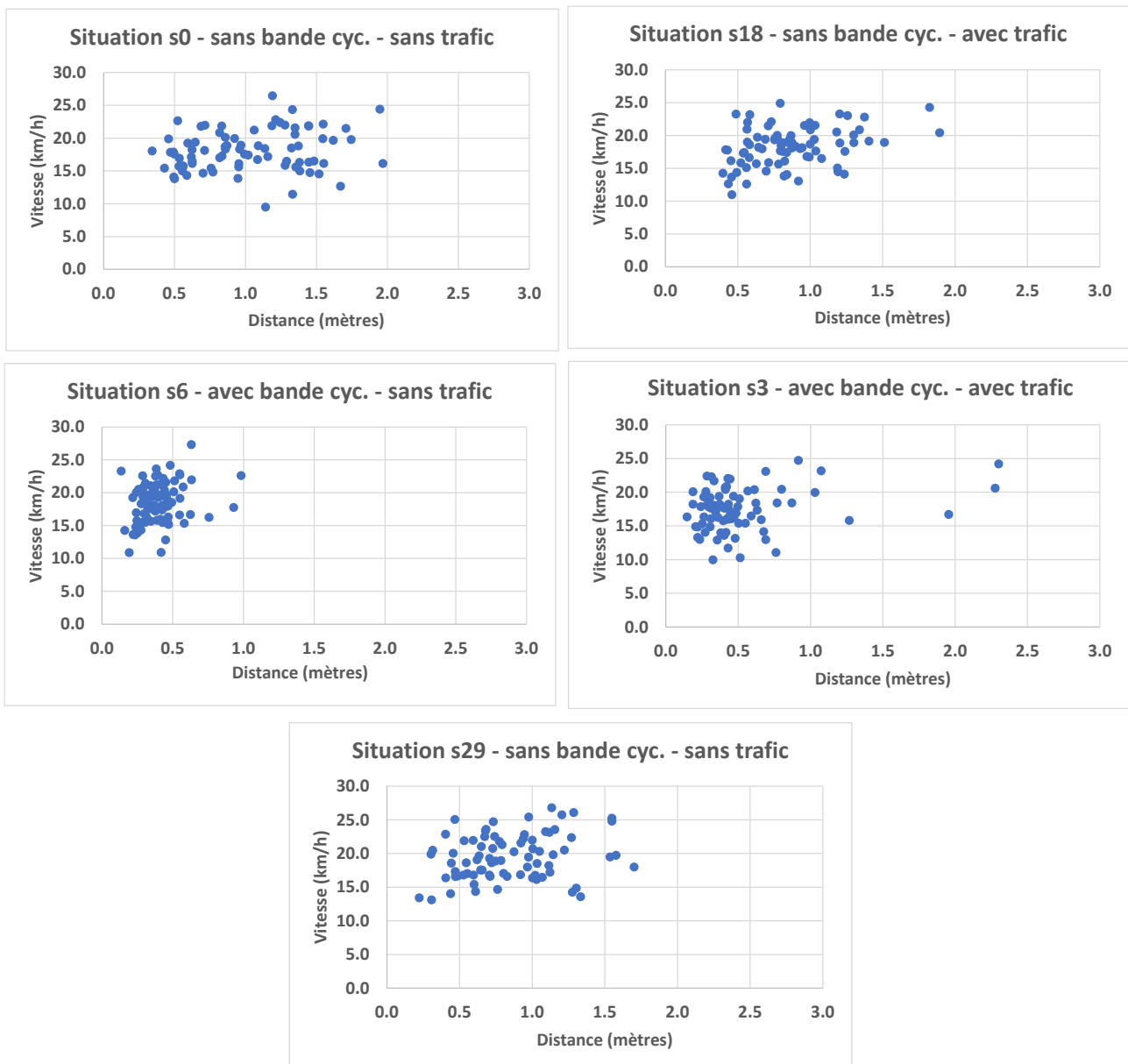


Figure 98 : Vitesse et distance moyennes par participant selon les situations de stationnement

Situation	Moyenne des distances	Moyenne des vitesses	Avec trafic	Avec bande cyclable
s0	1.02	18.06		
s3	0.52	17.41	✓	✓
s6	0.40	18.46		✓
s18	0.86	18.26	✓	
s29	0.85	19.49		

Tableau 44 : Moyenne sur tous les participants de la distance et de la vitesse dans les situations de stationnement

**Conclusion :** La présence ou pas d'une bande cyclable a une influence sur la distance aux véhicules garés des participants mais pas sur leur vitesse. En présence d'une bande de 1 mètre, les participants sont, en moyenne, à une distance de 0.5 mètre ou moins. En l'absence de bande cyclable, ils sont, en moyenne, à une distance de 0.85 mètre ou plus.

c) *Comparaison groupe contrôle et fiche sur les moyennes des distances et des vitesses*

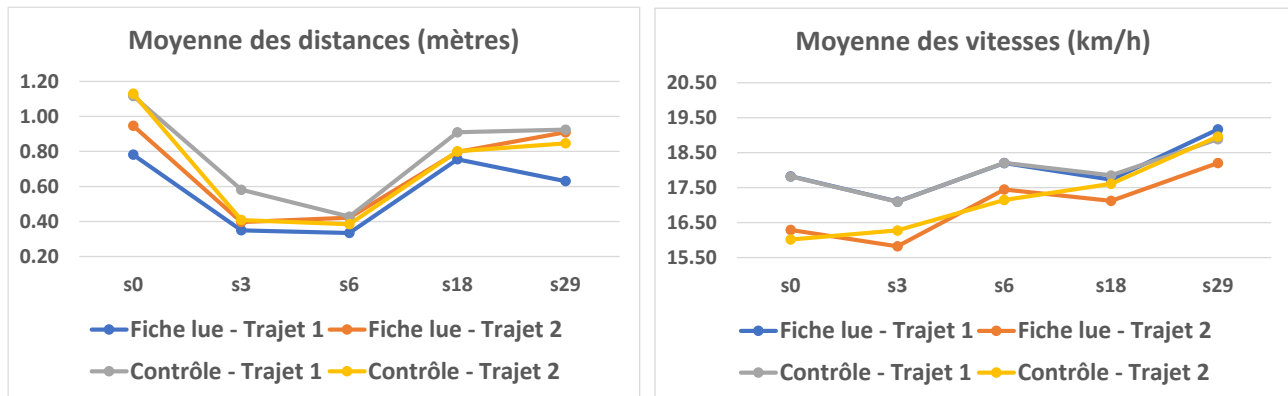
On considère ici les trois trajets et des groupes de participants sont distingués.

Une comparaison des moyennes de la distance aux véhicules garés et de la vitesse a été effectuée entre les participants du groupe contrôle et ceux du groupe fiche qui ont lu la fiche 6 : Longer des véhicules arrêtés.

La Figure 99 donne les moyennes pour chacune des cinq situations de stationnement et pour les trajets 1 et 2. Concernant la moyenne des distances, en trajet 1, le groupe contrôle a une moyenne plus haute que le groupe fiche lue. En trajet 2, le groupe contrôle abaisse sa moyenne sur toutes les situations sauf s0 tandis que le groupe fiche lue augmente sa distance sur toutes les situations, pour rejoindre dans trois situations le score en trajet 1 du groupe contrôle.

Concernant la moyenne des vitesses, en trajet 1, les groupes contrôle et fiche lue ont des moyennes de vitesse très similaires. En trajet 2, les deux groupes abaissent leurs vitesses quelle que soit la situation, le groupe contrôle abaissant très peu pour les situations s18 et s29.

Donc le groupe fiche lue semble avoir tenu compte des conseils de la fiche en augmentant, même légèrement, ses distances aux véhicules stationnés, quelle que soit la situation.



*Figure 99 : Moyenne des distances et des vitesses groupe contrôle et fiche lue*

La Figure 100 ajoute le trajet 3 pour ces moyennes de distance et de vitesse et sépare sur des graphiques différents les groupes contrôles et fiche lue. Il montre donc les moyennes des distances et des vitesses pour les trois trajets, pour le groupe contrôle et le groupe fiche lue.

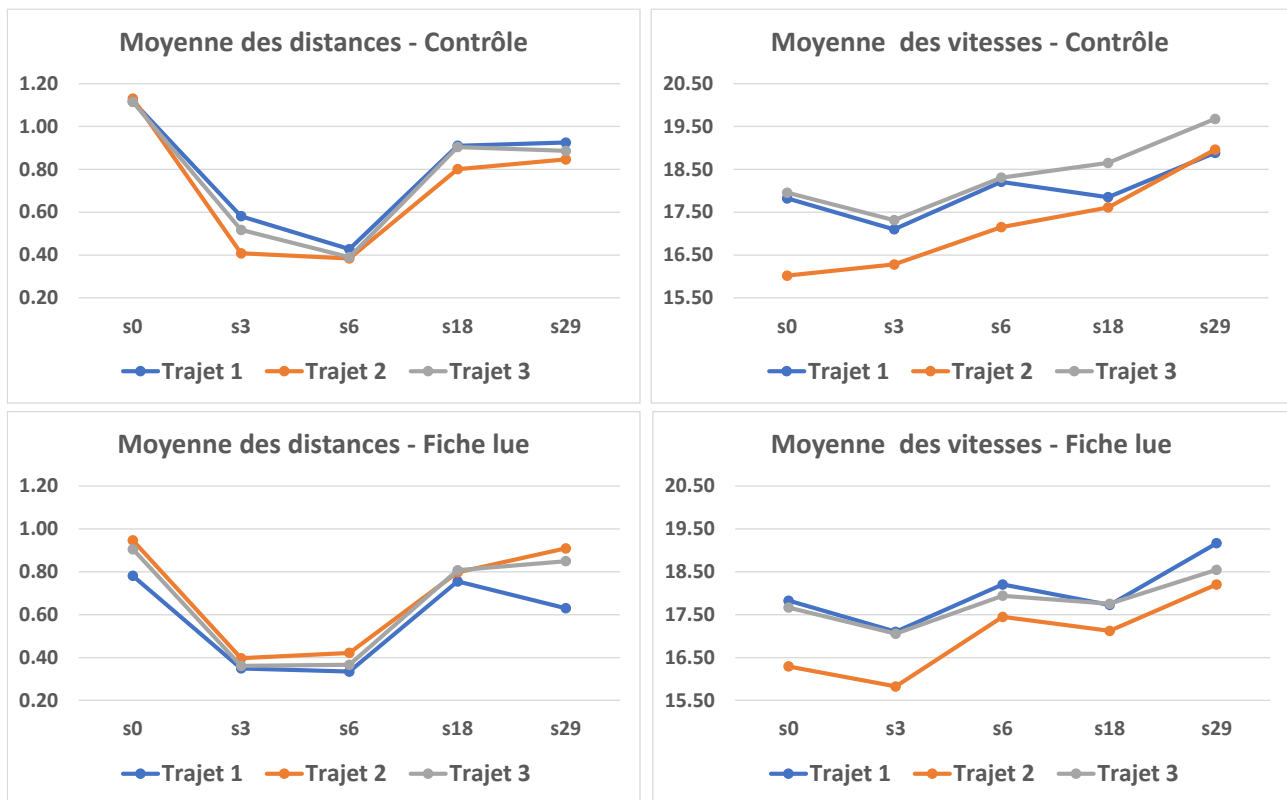


Figure 100 : Moyennes des distances et des vitesses pour les trois trajets du groupe contrôle et du groupe fiche lue

Concernant la moyenne des distances, au trajet 3, le groupe contrôle retrouve quasiment les distances adoptées en trajet 1 pour les cinq situations avec une très légère baisse (probablement pas significative). Le groupe fiche lue conserve une distance proche de celles du trajet 2 (donc meilleure qu'en trajet 1) mais en légère baisse. Les écarts qui demeurent les plus importants sont sur les situations s0, s29 et dans une moindre mesure s18.

Concernant la moyenne des vitesses, au trajet 3, le groupe contrôle retrouve une vitesse aussi élevée qu'en trajet 1 et même plus élevée sur les situations s18 et s29. Le groupe fiche lue retrouve également les vitesses du trajet 1 sauf sur les situations s6 et s29 qui demeurent un peu plus basses sans rejoindre les valeurs du trajet 2.

**Conclusion :** le groupe fiche lue semble appliquer les conseils de la fiche 6 sur la distance en trajet 2, mais reperd une grande partie de ce gain en trajet 3 sauf pour les situations s0 et s29. Les distances dans les situations avec bande cyclable (s3 et s6) restent néanmoins basses par rapport aux autres situations en trajet 2 et 3 même si elles s'élèvent un peu. Cela confirme que même après avoir lue la fiche correspondante, les participants ont du mal à se placer sur le bord gauche de la bande cyclable pour s'éloigner des voitures stationnées.

### 5.7.3 Tourner à droite (situations s2 et s12)

#### a) Retournement, observation gauche, observation droite, geste droit

On considère le trajet 1 uniquement, tous groupes de participants confondus.

26.9% des participants se sont retournés au moins une fois avant de tourner à droite. Ils sont 55.0% à avoir fait au moins une observation sur leur gauche en carrefour, 31.3% à avoir fait une observation sur leur droite, et 45.6% à avoir fait un geste de la main droite avant de tourner.

### 5.7.4 Tourner à gauche (situations s10 et s17)

Deux situations de tourne-à-gauche étaient présentes sur le parcours. Les deux carrefours étaient munis de feux qui étaient verts à l'arrivée du cycliste. La première situation s10 concernait une

route avec une voie dans chaque sens et munie d'une bande cyclable dans le sens de circulation du cycliste. Elle comportait un peu de trafic. La seconde situation, s17, concernait une route sans bande cyclable et sans trafic.

Pour faciliter la désignation des voies pour la situation s10, nous nommons « voie véhicule » et « voie véhicule de sens inverse » les 2 voies de circulation qui ne sont pas une bande cyclable. S'il n'est pas précisé « de sens inverse », il s'agit de la voie dont la circulation va dans le même sens que le cycliste.

*a) Retournement, observation gauche, observation droite, geste gauche*

On considère le trajet 1 uniquement, tous groupes de participants confondus. On s'intéresse à tout le processus pour tourner à gauche que ce soit lors de l'approche sur le tronçon qu'une fois sur le carrefour.

89.4% des participants se sont retournés au moins une fois.

40.6% ont fait au moins une observation sur leur gauche, 26.9% ont fait une observation sur leur droite, et 73.8% ont fait un geste de la main gauche avant de tourner.

Pour préciser ces résultats, la position temporelle des retournements et des gestes gauche relativement à l'éventuel déport amont des participants a été analysée sur les deux situations.

Pour ceux qui se sont déportés, le Tableau 45 donne, pour chacune des deux situations de tourne-à-gauche, la proportion de participants qui, avant de se déporter, se retournent, font un geste gauche, font les deux (retournement et geste), font soit l'un soit l'autre (un seul comportement) ou ne font aucun des deux comportements.

	<b>Retournement</b>	<b>Geste gauche</b>	<b>Geste et retournement</b>	<b>Un seul comportement</b>	<b>Ni geste, ni retournement</b>
<b>s10</b>	95.00%	70.00%	65.00%	35.00%	0.00%
<b>s17</b>	85.00%	51.67%	46.67%	43.33%	10.00%

*Tableau 45 : Gestes et retournements avant de se déporter*

Toujours pour ceux qui se sont déportés, le Tableau 46 donne les mêmes éléments que ci-dessus, mais après le déport, donc ceux qui réalisent ou pas les comportements au niveau du carrefour, juste avant de tourner à gauche.

	<b>Retournement</b>	<b>Geste gauche</b>	<b>Geste et retournement</b>	<b>Un seul comportement</b>	<b>Ni geste, ni retournement</b>
<b>s10</b>	36.67%	38.33%	16.67%	41.67%	41.67%
<b>s17</b>	53.33%	41.67%	25.00%	45.00%	30.00%

*Tableau 46 : Gestes et retournements au niveau du carrefour après s'être déporté*

Le Tableau 47 donne les mêmes éléments pour les participants qui ne se déportent pas.

	<b>Retournement</b>	<b>Geste gauche</b>	<b>Geste et retournement</b>	<b>Un seul comportement</b>	<b>Ni geste, ni retournement</b>
<b>s10</b>	88.24%	35.29%	29.41%	64.71%	5.88%
<b>s17</b>	65.00%	80.00%	60.00%	25.00%	15.00%

*Tableau 47 : Gestes et retournements au niveau du carrefour pour ceux qui ne se déportent pas*

Pour ceux qui se déportent, en moyenne sur les deux situations, avant de se déporter, les participants sont plus nombreux à se retourner (90%) qu'à faire un geste gauche (60,8%), ils sont 55.8% à faire les deux et 5% à ne faire ni retournement ni geste. Après le déport, au niveau du carrefour, les participants sont 45% à se retourner, 40% à faire un geste gauche, 20.8% à faire les deux et 35.8% à ne faire ni retournement ni geste.

Pour ceux qui ne se déportent pas, en moyenne sur les deux situations : au niveau du carrefour, les participants sont 76.6% à se retourner, 57.7% à faire un geste gauche, 44.7% à faire les deux et 10.4% qui ni ne se retournent, ni ne font de geste.

*b) Les manières de tourner à gauche*

On considère le trajet 1 uniquement, tous groupes de participants confondus.

Cette section rend compte des manières de tourner à gauche des participants. Elles sont regroupées par sous actions « plus élémentaires » qui participent à une action de tourne-à-gauche.

**Trajectoire en amont du carrefour**

Quelle est la trajectoire en amont adoptée par le participant pour aborder le carrefour ? Le Tableau 48 donne les trois trajectoires principales :

- le participant se déporte de la droite vers la gauche pour se présenter au carrefour sur la gauche de la voie véhicules (voie de sens de circulation du parcours cycliste) ;
- il reste à droite tout le long de la route pour se présenter au carrefour sur la droite de la voie véhicule (pour s17) ou sur la bande cyclable (pour s10) ;
- il était déjà positionné sur la gauche de la voie 'véhicule' dès l'entrée sur la route menant au tourne-à-gauche.

	<b>Se déporte</b>	<b>Reste à droite</b>	<b>Est déjà à gauche</b>
<b>s10 (avec bande)</b>	77.9%	22.1%	0.0%
<b>s17 (sans bande)</b>	75.0%	10.0%	15.0%

*Tableau 48 : Proportion des participants selon trois trajectoires en amont pour aborder le carrefour*

Les trois quarts des participants se déportent pour tourner à gauche dans les deux situations du trajet. Les participants sont deux fois plus nombreux à rester à droite dans la situation s10 dont la route amont est munie d'une bande cyclable et qui comporte du trafic (22.1% contre 10%). Le fait d'être déjà à gauche au début de la route ne concerne que la situation s17. Un élément d'explication est le suivant : pour entrer sur le tronçon de route menant au tourne-à-gauche, les participants allaient tout droit pour la s10 alors qu'ils venaient de tourner à droite pour la s17. En tournant à droite 15% d'entre eux se sont retrouvés directement au centre ou sur la gauche de la route et y sont restés jusqu'au carrefour.

**Créneau dans le carrefour**

19.2% des participants en situation s17 ont pris un créneau dans le flux de circulation de sens inverse (passage du participant avant la fin du flux de voitures venant en sens inverse). La circulation en sens inverse étant dense, beaucoup de participants ont attendu que tous les véhicules soient passés avant de s'engager.

Parmi ceux qui ont pris un créneau, 13.3% se sont arrêtés sur le carrefour avant de tourner.

Les données de s10 ne sont pas assez fiables pour être rapportées.

**Arrêt en carrefour**

Le Tableau 49 fournit, pour chacune des deux situations, la proportion de participants qui, pour tourner à gauche, se sont arrêtés dans le carrefour.

<b>Situation</b>	<b>Arrêt en carrefour</b>
<b>s10</b>	66.2%
<b>s17</b>	82.1%

*Tableau 49 : Proportion de participants à s'arrêter dans le carrefour, par situation*

Davantage de participants se sont arrêtés sur le carrefour dans la situation s17 que dans la situation s10, sans doute pour la même raison que pour la prise de créneau : dans la situation s17, le flux de véhicules en sens inverse est plus dense et beaucoup attendent que tous les véhicules soient passés avant de s'engager.

Pour ceux qui se sont arrêtés, ils sont 11.8% pour la situation s10 et 3.1% pour la situation s17 à prendre un créneau pour tourner à gauche.

Pour ceux qui se sont arrêtés sur le carrefour (avec ou sans prise de créneau), les Tableau 50 (situation s10) et Tableau 51 (situation s17), fournissent la position d'arrêt des participants :

- position latérale : à droite, au milieu ou à gauche ;
- position longitudinale sur le carrefour : au début (dès l'entrée), au milieu (au niveau de la ligne médiane) ou à la fin du carrefour (presque à la sortie), notées respectivement DebutCarf, MilieuCarf et FinCarf).

Situation s10		Position longitudinale de l'arrêt		
		DebutCarf	MilieuCarf	FinCarf
Position latérale de l'arrêt	Droite	9.8%	2.0%	5.9%
	Milieu	0.0%	7.8%	3.9%
	Gauche	11.8%	43.1%	15.7%

*Tableau 50 : Positionnement en carrefour lors de l'arrêt pour tourner à gauche en situation s10*

Situation s17		Position longitudinale de l'arrêt		
		DebutCarf	MilieuCarf	FinCarf
Position latérale de l'arrêt	Droite	3.1%	1.6%	0.0%
	Milieu	3.1%	9.4%	3.1%
	Gauche	17.2%	56.3%	6.3%

*Tableau 51 : Positionnement en carrefour lors de l'arrêt pour tourner à gauche en situation s17*

Il en ressort que les situations s10 et s17 sont comparables. Les participants sont plus nombreux à se positionner au milieu du carrefour sur la gauche. La très grande majorité des participants se positionnent sur la gauche

#### **Ni prise de créneau, ni arrêt en carrefour**

Respectivement 6.5% des participants pour la situation s10 et 1.3% pour la situation s17 ne prennent pas de créneau et ne s'arrêtent pas sur le carrefour car ils sont arrivés tardivement sur le carrefour et les voitures de sens inverse étaient déjà passées.

#### **5.7.5 Traverser un carrefour tout droit à côté d'un véhicule (situations s7 et s9)**

Ces situations ont pour objectif de déterminer si les cyclistes essaient d'éviter de se retrouver sur le côté d'un véhicule (allant dans le même sens qu'eux) quand ils traversent un carrefour pour aller tout droit. Le risque à éviter est que le cycliste soit mal positionné et donc en danger si le véhicule se met à tourner à droite. Pour prévenir ce risque, le cycliste a intérêt à déterminer en amont du carrefour si un véhicule allant dans le même sens que lui et susceptible de tourner à droite risque de se trouver à côté de lui (à la gauche du cycliste) au moment où il entamera sa manœuvre. Pour cela, les cyclistes ont intérêt à observer les véhicules sur leur gauche et derrière eux en amont du carrefour.

Dans les deux situations s7 et s9, si le participant ne modifie pas sa vitesse à l'approche du carrefour, une voiture le rattrape et se retrouve à la gauche du participant au niveau du passage

piéton. Le carrefour est muni de feux et le feu est vert pour le participant et la voiture « suiveuse » lorsque ceux-ci s’approchent du carrefour et reste vert jusqu’à leur passage.

*a) Retournement, observation gauche, observation droite*

On considère le trajet 1 uniquement, tous groupes de participants confondus. On s’intéresse à tout le processus pour traverser le carrefour, que ce soit lors de l’approche sur le tronçon qu’une fois sur le carrefour.

Les participants sont 82.5% à s’être retournés au moins une fois ou à avoir observé la voiture « suiveuse » sur le tronçon.

Ils sont 27.5.0% à avoir fait au moins une observation sur leur gauche en carrefour.

Ils sont 37.5% à avoir fait au moins une observation sur leur droite en carrefour.

*b) Position du cycliste par rapport à la voiture à la sortie du passage piétons*

On considère le trajet 1 uniquement, tous groupes de participants confondus.

Le positionnement du participant par rapport à la voiture a été mesuré lorsque le participant arrivait au niveau de la fin du passage piétons (position où le score de la situation a été calculé) (Tableau 52).

Position du participant par rapport à la voiture	Situation s7	Situation s9	Valeur du score
Arrière au-delà de 2 mètres	29.5%	17.6%	5
Entre 2 mètres à l’arrière et la roue arrière	33.3%	50.0%	dégressif de 5 à 0
Entre la roue arrière et le milieu	16.7%	10.8%	0
Entre le milieu et le devant	16.7%	18.9%	progressif de 0 à 5
Devant et au-delà	3.9%	2.7%	5

*Tableau 52 : Position du participant par rapport à la voiture à la fin du passage piéton*

On constate qu’une majorité de participants sont derrière la roue arrière et très peu sur le devant de la voiture. Les participants sont plus éloignés de la voiture à l’arrière en situation s7 qu’en s9.

### 5.7.6 Traverser un giratoire (situations s19 et s28)

*c) Retournement, observation gauche, observation droite, geste gauche, geste droit*

On considère le trajet 1 uniquement, tous groupes de participants confondus.

Pour chacune des deux situations de giratoire, la proportion des participants qui ont fait au moins l’un des comportements suivants, retournement, observation ou geste, est rapportés dans le Tableau 53 (comportements sur le tronçon menant au giratoire) et le Tableau 54 (comportements à l’entrée ou sur l’anneau du giratoire). Rappelons que le participant devait prendre la 3<sup>e</sup> sortie sur le giratoire s19 et la 2<sup>e</sup> sortie sur le giratoire s28.

#### Au niveau du tronçon menant au giratoire

	Retournement	Geste gauche
s19	32.4%	23.0%
s28	45.6%	1.3%

*Tableau 53 : Comportements sur le tronçon menant au giratoire*

On remarque qu’une bonne proportion de participants se sont retournés au moins une fois avant d’arriver sur le giratoire.

Concernant les gestes gauche, il n'y en a pratiquement aucun en situation s28 pour laquelle les participants prenaient la 2<sup>nd</sup>e sortie (continuaient tout droit). Sur la situation s19, les participants prenaient la 3<sup>e</sup> sortie (sur la gauche par rapport à leur route initiale) et ils font alors un geste gauche pour un quart d'entre eux.

#### A l'entrée du giratoire ou dans le giratoire

	Retournement	Observation gauche	Observation droite	Geste gauche	Geste droit avant la sortie
<b>s19</b>	16.22%	87.84%	58.11%	12.16%	28.38%
<b>s28</b>	10.13%	74.68%	77.22%	3.80%	17.72%

*Tableau 54 : Comportements à l'entrée ou sur le giratoire*

A l'entrée ou dans le giratoire, les participants se retournent peu. Nombreux sont ceux qui font une observation sur leur gauche et sur la droite. Concernant les gestes gauche, comme sur le tronçon amont, il n'y en a pratiquement aucun sur le giratoire s28 et ils sont peu fréquents en s19 (moins d'un sur 5). Seulement un gros quart des participants indiquent par un geste droit qu'ils vont sortir dans la situation s19 et moins d'un cinquième dans la situation s28. Dans cette situation, comme beaucoup de participants passent au centre de l'anneau du giratoire, voire passent près du terre-plein central, pour rejoindre la 2<sup>e</sup> sortie, leur trajectoire est proche de la ligne droite et peu éprouvent le besoin de faire un geste pour sortir.

#### *d) Validation du score ponctuel par un score moyen*

On considère les trois trajets, tous groupes de participants confondus.

Pour rappel, le score utilisé dans ces situations de giratoire est basé sur la position latérale du cycliste en un unique point situé au niveau de la 1<sup>ère</sup> sortie – formant un angle de 90° avec l'axe de la route initiale. Nous nous sommes demandés après l'expérimentation si cette mesure ponctuelle reflétait bien la trajectoire des cyclistes. Nous avons donc défini un autre score qui est la moyenne des scores ponctuels pris en différentes positions de la traversée de chaque giratoire. Ces scores ponctuels sont calculés tous les 30° d'angle. Le premier score est calculé à 30° (à un peu plus du tiers du parcours entre l'entrée et la 1<sup>ère</sup> sortie) pour les deux situations. Le dernier est calculé à 240° pour la situation s19 et 150° pour s28. Ce score moyen équivaut à un score qui aurait été calculé à partir de la distance moyenne à laquelle s'est positionné le cycliste durant sa traversée (de 30° en 30°, des positions 30° à 240° ou 150°).

Comme on pouvait s'y attendre, pour les scores faibles, le score moyen est généralement plus élevé et pour les scores élevés, le score moyen est généralement plus faible. Mais la comparaison avec le score moyen entre le trajet 2 (respectivement le trajet 3) et le trajet 1 pour les groupes contrôle et fiche, ne modifie pas les conclusions obtenues avec le score étudié. Le choix effectué ne porte donc pas à conséquence sur les résultats de ces deux situations. Et on peut dire que le score ponctuel reflète assez bien le score moyen basé sur une couverture plus complète de la trajectoire des participants, au moins lorsque l'on moyenne sur un groupe de participants – cela peut ne pas être vrai sur un participant donné.

#### *e) Proportion des participants empruntant la bande cyclable en s19*

En considérant le score ponctuel, lors du trajet 1, les participants sont 36.5% à emprunter la bande cyclable du giratoire s19 (dont la dimension est de 1.5 mètre). Avec le score moyen, le résultat est très proche (32.4%). Sur le giratoire s28 aucun n'est à moins de 1.5 m du bord droit.

### 5.7.7 Dépasser un véhicule arrêté sur la chaussée (situations s11, s13, s25)

On considère uniquement le trajet 1, tous groupes de participants confondus.

#### a) Retournement et geste gauche

Dans le Tableau 55, pour chacune des situations s11, s13 et s25 puis pour l'ensemble de ces trois situations, est fournie la proportion des participants qui se sont retournés ou pas et qui ont fait un geste gauche ou pas.

Situation s11	Retournement	Pas de retournement	Total
Geste gauche	24.0%	1.3%	25.3%
Pas de geste gauche	53.3%	21.3%	74.7%
<b>Total</b>	<b>77.3%</b>	<b>22.7%</b>	<b>100.0%</b>

Situation s13	Retournement	Pas de retournement	Total
Geste gauche	32.4%	2.7%	35.1%
Pas de geste gauche	56.8%	8.1%	64.9%
<b>Total</b>	<b>89.2%</b>	<b>10.8%</b>	<b>100.0%</b>

Situation s25	Retournement	Pas de retournement	Total
Geste gauche	28.2%	0.0%	28.2%
Pas de geste gauche	54.9%	16.9%	71.8%
<b>Total</b>	<b>83.1%</b>	<b>16.9%</b>	<b>100.0%</b>

Les trois situations	Retournement	Pas de retournement	Total
Geste gauche	28.2%	1.4%	29.5%
Pas de geste gauche	55.0%	15.5%	70.5%
<b>Total</b>	<b>83.2%</b>	<b>16.8%</b>	<b>100.0%</b>

*Tableau 55 : Retournement et geste gauche pour les situations s11, s13 et s25*

En regardant la moyenne sur les trois situations, la moitié des participants se retournent sans faire de geste gauche, un petit tiers se retournent et font un geste gauche, un sixième ne se retournent pas et ne font pas de geste gauche.

Les proportions sont assez similaires d'une situation à l'autre à part pour les participants qui ne se retournent pas ni ne font de geste gauche : plus du quart en s11, un sixième en s25 et un douzième en s13.

Les participants se retournent davantage (83.2% d'entre eux) qu'ils ne font un geste gauche (29.5%). Une explication possible est qu'en se retournant, ils ont pu voir qu'il n'y avait pas de voitures derrière eux à proximité. Ils ont alors pu considérer que le geste gauche était inutile.

Il est à noter que quatre participants ont contourné certaines de ces situations en allant sur le trottoir, deux pour dépasser le véhicule de la situation s11 et deux pour dépasser le bus à son arrêt commercial en s13, malgré la présence de piétons sur le trottoir en s13.

### b) Distance latérale et vitesse pour s11 et s25

La distance latérale du participant au véhicule arrêté (distance entre le bord droit du guidon et le véhicule) et la vitesse du participant ont été étudiées lors du passage du participant au niveau du véhicule (Tableau 56).

Situation	Distance latérale (m)	Vitesse (km/h)
s11	0.96	14.45
s25	0.86	17.19

Tableau 56 : Distance latérale et vitesse du participant au niveau du véhicule arrêté

En moyenne, les participants dépassent le véhicule arrêté en s11 en s'éloignant davantage qu'en s25 (0.96 mètre au lieu de 0.86). Leur vitesse est également inférieure à celle en s25 (14.45 km/h au lieu de 17.19). Dans le cas de s11, il s'agit d'un véhicule utilitaire sur un double sens cyclable. Les participants empruntent une bande cyclable de 1 mètre pour le dépasser. Dans le cas de s25, il s'agit d'une voiture sur une rue bi-directionnelle. Il est possible qu'en s11, les participants roulent sur la bande cyclable plutôt que rester sur la voie voiture, tandis qu'en s25, les participants hésitent à passer sur la voie de sens inverse et frôlent donc davantage la voiture.

### 5.7.8 Poids-lourds au feu rouge (situations s4)

On considère uniquement le trajet 1, tous groupes de participants confondus.

Dans la situation s4, un camion est en attente au feu rouge sur une route munie d'une bande cyclable lorsque le participant arrive au feu. La position du participant par rapport au camion a été étudiée lorsque celui-ci redémarre au feu vert.

Le Tableau 57 fournit le nombre des participants selon leur position au camion.

Position du participant par rapport au camion	Nombre de participants
Derrière, au-delà de 1 mètre du camion	3
Entre 1 mètre derrière et, sur le côté, à 3 mètres de l'arrière	2
Sur le côté entre « à 3 mètres de l'arrière » et l'avant	40
Devant le camion, à moins de 2,5 mètres de lui	13
Devant, au-delà de 2,5 mètres du camion	22

Tableau 57 : Nombre des participants selon leur position au camion lors du redémarrage de celui-ci

La moitié des participants sont le long du camion lorsque celui-ci redémarre. 16.2% sont devant le camion à moins de 2.5 mètres. 27.5% sont loin devant. Très peu (6%) sont sur l'arrière du camion.

### 5.7.9 Camion / bus au feu vert (situation s8)

On considère uniquement le trajet 1, tous groupes de participants confondus.

Dans la situation s8, le camion roule lentement au passage du feu et les participants arrivent à son côté s'ils ne ralentissent pas de manière importante. Camion et cycliste vont tout droit.

20% des participants se sont retournés au moins une fois sur le tronçon ou en carrefour. Ils sont 27.5% à avoir fait au moins une observation droite en carrefour.

La position du participant par rapport au camion a été étudiée lorsque le participant atteint le milieu du passage piétons à l'amont du carrefour.

Le Tableau 58 fournit le nombre des participants selon leur position au camion.

Position du participant par rapport au camion	Nombre de participants
Derrière, au-delà de 1 mètre du camion	16
Entre 1 mètre derrière et, sur le côté, à 3 mètres de l'arrière	28
Sur le côté entre « à 3 mètres de l'arrière » et l'avant	36
Devant le camion, à moins de 2,5 mètres de lui	0
Devant, au-delà de 2,5 mètres du camion	0

*Tableau 58 : Nombre des participants selon leur position au camion lorsqu'ils atteignent le milieu du passage piétons*

Aucun participant n'est en avant du camion mais la dynamique du véhicule rendait son dépassement pratiquement impossible. 45% des participants sont le long du camion lorsqu'ils atteignent le carrefour. 35% des participants sont sur l'arrière du camion ou juste derrière et 20% restent à bonne distance du camion, à l'arrière.

#### 5.7.10 Interaction avec un piéton entre les véhicules garés (situation s1)

On considère le trajet 1 uniquement, tous groupes de participants confondus.

6.2% des participants ont utilisé au moins une fois la sonnette du vélo pour se signaler au piéton. Aucun n'a utilisé sa voix.

11.3% des participants se sont retournés au moins une fois à l'approche de la position du piéton.

La répartition des participants selon leur distance latérale au piéton et leur vitesse instantanée au niveau du piéton est fournie dans le Tableau 59. La distance latérale est prise entre le bord droit du guidon du vélo et le piéton. Les trois quarts ont une vitesse supérieure à 10 km/h. Un quart des participants ont une vitesse supérieure à 10 km/h et une distance inférieure à 1 mètre.

Distance / vitesse	< 50 cm	entre 50 cm et 1 m	entre 1 m et 1.5 m	> 1.5 m	Total
< 5 km/h	0	0	0	0	0
entre 5 et 10 km / h	3	7	8	1	19
entre 10 et 15 km / h	2	10	18	6	36
> 15 km/h	1	6	7	11	25
Total	6	23	33	18	80

*Tableau 59 : Répartition des participants selon leur distance latérale au piéton et leur vitesse au niveau du piéton*

Concernant le ralentissement à l'approche du piéton (à partir de la position de visibilité du piéton par le participant), 38 participants sur les 80 ont diminué leur vitesse pour descendre en dessous de 6 km/h. Parmi eux, 25 se sont complètement arrêtés. Un seul participant n'a pas freiné du tout.

Le Tableau 60 fournit le nombre de participants en fonction du taux de ralentissement à l'approche du piéton (à partir de la position de visibilité du piéton par le participant) par rapport à leur vitesse de référence, vitesse qu'ils avaient avant que le piéton soit en visibilité. Le taux de ralentissement étant égale à :  $(\text{vitesse de référence} - \text{vitesse minimum lors de l'approche}) / \text{vitesse de référence}$ . Plus ce taux est grand, plus le cycliste a ralenti.

Taux de ralentissement	Jusqu'à 25%	Entre 25 et 50%	Entre 50 et 75%	Entre 75 et 100%
Nombre de participants	16	17	17	30

*Tableau 60 : Nombre de participants selon le taux de ralentissement par rapport à la vitesse de référence*

### 5.7.11 Interaction avec un piéton sur une piste cyclable (situation s23)

On considère le trajet 1, tous groupes de participants confondus.

72.5% des participants ont utilisé au moins une fois la sonnette du vélo pour se signaler au piéton. Un seul participant a utilisé sa voix.

Comment les participants ont-ils dépassés le piéton ?

- 83.3% sont passés à droite du piéton, sortant de la piste cyclable et se retrouvant donc sur la partie piétonne du trottoir ;
- 5.1% sont passés sur sa gauche malgré le peu d'espace entre le piéton et les voitures stationnées ;
- 11.5% sont restés derrière le piéton jusqu'à la fin de la piste cyclable sur le trottoir avant de rejoindre la chaussée.

En complément, pour ceux qui sont passés à droite du piéton, la répartition des participants selon leur distance latérale au piéton et leur vitesse instantanée au niveau du piéton est fournie dans le Tableau 59 Tableau 61. La distance latérale est prise entre le bord gauche du guidon du vélo et le piéton. 90.7% des participants ont une vitesse supérieure à 10 km/h. La moitié des participants ont une vitesse supérieure à 10 km/h et une distance inférieure à 1 mètre.

Distance / vitesse	< 50 cm	entre 50 cm et 1 m	entre 1 m et 1.5 m	> 1.5 m	Total
< 5 km/h	0	0	0	0	0
entre 5 et 10 km / h	0	3	1	2	6
entre 10 et 15 km / h	4	17	12	3	36
> 15 km/h	1	10	10	2	23
Total	5	30	23	7	65

*Tableau 61 : Répartition des participants selon leur distance latérale au piéton et leur vitesse au niveau du piéton*

### 5.7.12 Visibilité masquée sur la droite à l'arrivée à un carrefour (situations s24 et s27)

On considère le trajet 1 uniquement, tous groupes de participants confondus.

Rappelons que le carrefour n'a pas de feu, que le participant n'a aucune visibilité sur sa droite à cause d'un immeuble très avancé sur le trottoir, qu'une voiture se présente sur la route à droite du participant : en s24 le participant est prioritaire et en s27 la voiture venant de droite est prioritaire.

En arrivant sur le carrefour :

- 7.9% des participants se sont retournés au moins une fois en s24 ;
- 25.6% des participants se sont retournés au moins une fois en s27 ;
- 73.8% ont fait au moins une observation sur leur gauche ;
- 94.4% ont fait au moins une observation sur leur droite.

Pour la situation s27, ils sont 23.1% à avoir laissé passer la voiture qui avait la priorité et donc 76.9% à être passés avant. Lors du 2<sup>e</sup> trajet, sans l'effet de surprise pour ceux qui se souvenait de la situation, ils sont encore 52.6% à passer avant la voiture. Il faut dire que la voiture arrivait très lentement, quelle marquait un arrêt et ne repartait que si le participant s'arrêtait également, laissant penser au participant qu'elle le laissait passer.

En complément, la répartition des participants selon leur distance latérale au trottoir (distance entre l'axe du cycliste et le bord du trottoir) et leur vitesse (ces deux variables sont moyennées sur 4 mètres au niveau du passage piéton) est fournie dans le Tableau 62 pour la situation s24 et dans le Tableau 63 pour la situation s27.

Pour s24, les participants sont majoritairement à une distance latérale au trottoir inférieure à 1 mètre et avec une vitesse comprise entre 8 et 15 km/h. Seulement un cinquième ont une vitesse inférieure à 8 km/h.

Pour s27, les participants sont 54% à une distance latérale de la chaussée supérieure à 1 mètre et 39% entre 60 cm et 1 mètre ; ils ont très majoritairement une vitesse inférieure à 15 km/h dont près de la moitié inférieure à 8 km/h.

Les comportements entre ces deux situations sont donc différents. Pour s24 où les participants ont la priorité, ils sont plus proches du trottoir pour une vitesse plus élevée. Pour s27 où les participants n'ont pas la priorité, ils s'éloignent un peu plus du trottoir et vont moins vite. Concernant la distance latérale, il est à noter que s24 est munie d'une bande cyclable dans le sens de circulation du participant et pas s27, ce qui a pu aussi influencer la position latérale en s24.

Distance / vitesse	< 20 cm	entre 20 cm et 60 cm	entre 60 cm et 1 m	> 1 m	Total
< 8 km/h	0	8	7	0	15
entre 8 et 15 km / h	0	27	23	0	50
> 15 km/h	1	4	8	1	14
Total	1	39	38	1	79

*Tableau 62 : Répartition des participants selon leur distance latérale à la chaussée et leurs vitesse moyennées sur la zone d'intérêt, pour s24*

Distance / vitesse	< 20 cm	entre 20 cm et 60 cm	entre 60 cm et 1 m	> 1 m	Total
< 8 km/h	0	4	14	14	32
entre 8 et 15 km / h	0	1	15	20	36
> 15 km/h	0	0	2	9	11
Total	0	5	31	43	79

*Tableau 63 : Répartition des participants selon leur distance latérale à la chaussée et leurs vitesse moyennées sur la zone d'intérêt, pour s27*

Pour s24, en terme de ralentissement à l'approche du carrefour (compris entre la moitié du tronçon jusqu'à la fin du carrefour), 16 participants sur les 79 ont diminué leur vitesse pour descendre en dessous de 6 km/h. Aucun ne s'est complètement arrêté. Tous les participants ont appuyé sur un frein, au moins un peu.

Pour s27, en terme de freinage à l'approche du carrefour (compris entre la moitié du tronçon jusqu'à la fin du carrefour), 38 participants sur les 79 ont diminué leur vitesse pour descendre en dessous de 6 km/h. Parmi ceux-là, 20 se sont complètement arrêtés. Tous les participants ont appuyé sur un ou deux freins.

Le Tableau 64 fournit le nombre de participants, pour s24 et s27, en fonction du taux de ralentissement à l'approche du carrefour par rapport à leur vitesse de référence qui est ici la vitesse maximale qu'ils ont eu sur la première moitié du tronçon (pris à partir de la fin de la piste cyclable pour s24).

Les participants en s27 ont davantage ralenti qu'en s24. Ils ont davantage diminué leur vitesse jusqu'à s'arrêter pour 20 d'entre eux alors qu'aucun ne s'arrête en s24.

Taux de freinage	Jusqu'à 25%	Entre 25 et 50%	Entre 50 et 75%	Entre 75 et 100%
Nombre de participants s24	26	28	19	6
Nombre de participants s27	17	13	20	29

*Tableau 64 : Nombre de participants pour s24 et s27 selon le taux de freinage par rapport à la vitesse de référence*

### 5.7.13 Visibilité masquée à l'approche d'un passage piéton sur une piste cyclable (situation s22)

On considère le trajet 1 uniquement, tous groupes de participants confondus.

Les participants traversent un passage piétons présent sur la piste cyclable. Ils ont une visibilité très réduite sur la possible arrivée de piétons venant de la chaussée en raison de deux véhicules hauts garés sur la chaussée à la gauche de la piste juste avant le passage piétons.

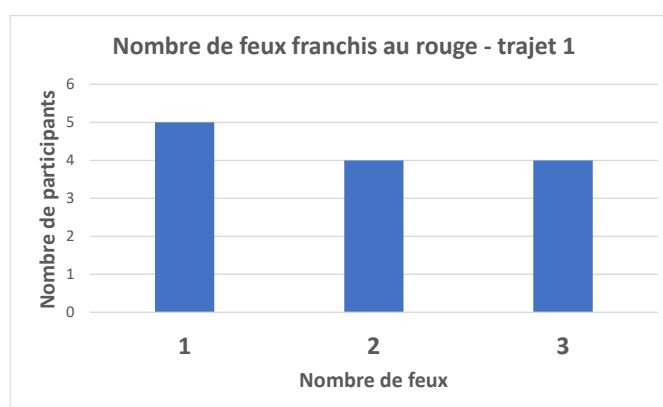
La proportion de participants qui ont fait au moins une observation sur leur gauche au moment d'aborder le passage piéton est de 16.5% (13 participants sur 79). Mais ce résultat est à relativiser dans la mesure où les participants voyaient le piéton de la situation suivante marchant sur la piste cyclable et que cela captait l'attention de la plupart d'entre eux. Néanmoins, à aucun moment sur le trajet, les observateurs n'ont noté que les participants étaient particulièrement sensibles à la présence de véhicules hauts garés pouvant occulter la présence d'un piéton.

### 5.7.14 Franchissement des feux rouges

On considère le trajet 1 uniquement, tous groupes de participants confondus.

Le trajet complet comportait un ensemble de feux tricolores à franchir, dont trois étaient rouge à l'arrivée du participant. Cette section fait état des participants ayant franchi un ou plusieurs de ces feux au rouge.

16.3% des participants ont franchi au moins un feu au rouge. La dispersion des participants selon le nombre de feux franchis est représentée sur la Figure 101.



*Figure 101 : Nombre de feux franchis pour les participants ayant franchi au moins un feu*

Le nombre de franchissements au rouge est similaire sur les deux autres trajets avec 13 participants pour le trajet 2 et 10 pour le trajet 3.

Le nombre de participants ayant franchi au moins un feu semble faible par rapport à ce qui peut être observé dans la réalité bien que la consigne qui leur avait été fournie était de « faire comme ils ont l'habitude de faire dans la vraie vie ». Plusieurs explications possibles à cela :

- Deux des situations concernées comportaient un flux de véhicules sur l'axe transverse, justement pour éviter que les cyclistes ne passent au rouge et contournent de ce fait ce qui était attendu dans la situation.

- La troisième situation concernée était le poids-lourd au feu rouge (situation s26) sans bande cyclable pour laquelle la plupart des cyclistes restaient derrière le camion.
- Enfin, le protocole expérimental, plaçant les participants en situation d'être filmés et observés par deux observateurs est de nature à modifier le comportement des participants concernant les infractions au code de la route.

## 5.8 *Entretiens semi-directifs*

### 5.8.1 **Méthode**

Les entretiens de la phase 1 et de la phase 2 ont été menés selon la méthode de l'entretien semi-directif. L'entretien de la phase 1, réalisé juste après le premier trajet dans le simulateur, avait pour objectif principal d'identifier les situations de la simulation considérées comme les plus problématiques et les stratégies de gestion de ces situations considérées comme les plus appropriées par les participants. L'entretien de la phase 2, également réalisé juste après le trajet dans le simulateur, reprenait cet objectif principal et ajoutait pour les participants de la condition Fiches un objectif d'évaluation de l'appropriation des fiches. Les guides d'entretien pour la phase 1 et la phase 2 sont proposés en annexe.

Rappelons que la durée moyenne des entretiens était comprise entre 15 et 20 minutes pour la phase 1, et entre 20 et 30 minutes pour la phase 2.

### 5.8.2 **Evaluation des fiches**

#### *a) Appropriation du guide*

Sur les participants du groupe Fiche, la majorité (38) disent avoir lu la brochure des fiches remis après l'expérimentation. Cependant, la plupart de ces lectures semblent avoir été assez superficielles. En effet, beaucoup de participants disent avoir simplement "feuilleté" la brochure, rapidement, sans lecture approfondie. De plus, ces participants ont généralement fait cette lecture sur le chemin du retour après la phase 1, ou le soir même, puis ont rangé la brochure. De fait, à deux exceptions près, aucun participant n'a réouvert la brochure après cette première lecture (les exceptions ont suspecté que les expérimentateurs leur poseraient des questions sur la brochure lors de la phase 2, et ont donc "révisé"). Il semble ainsi que les participants se soient relativement peu approprié la brochure des fiches et ne l'aient pas considéré comme un outil à lire ou relire.

#### *b) Evaluation des fiches et du guide*

Quand on leur demande leur avis sur les fiches et la brochure, tous les participants en ont une bonne opinion : ils les trouvent claires, complètes, bien rédigées et bien illustrées, et donc ils pensent que les fiches et la brochure sont utiles pour les cyclistes. Une seule participante les trouve trop détaillés, et donc peu faciles à utiliser. Deux participants trouvent la brochure longue, donc peu motivant, et voudraient une version plus courte. Cependant, bien que l'utilité du guide fasse consensus, c'est souvent une utilité pour les cyclistes en général, pas nécessairement pour le participant en particulier.

Trois participants disent qu'il aurait été intéressant d'avoir une fiche sur les aspects légaux et de droit associés à la pratique du vélo et une sur les équipements et l'entretien d'un vélo. Plusieurs participants disent également qu'ils auraient été intéressés par une fiche sur la visibilité, suggérant qu'ils n'ont pas lu cette fiche présente dans la brochure.

#### *c) Eléments retenus et appliqués*

Quand on demande aux participants ce qu'ils ont retenu ou trouvé le plus intéressant dans les fiches ou la brochure, la plupart ont du mal à citer des éléments précis, ou même à se rappeler quelles fiches ils ont lues lors de la phase 1. Parmi les éléments mentionnés, le plus fréquent est le positionnement du vélo sur la chaussée (14 citations). Cet élément est le plus souvent contextualisé

dans une situation précise, que ce soit lors de l'interaction avec un poids lourd, dans un carrefour giratoire ou bien dans un carrefour lors d'un tourne-à-gauche, mais ce contexte est souvent secondaire, et l'information principale retenue par ces participants semble bien être la notion de « bon positionnement » sur les voies. Les éléments les plus cités suivants correspondent à des fiches : les interactions avec les poids-lourds (12), la gestion des carrefours giratoires (12) ou bien la gestion du tourne-à-gauche à un carrefour (6), et la visibilité (4). Ces éléments sont cités par des participants ayant lu les fiches correspondantes lors de la phase 1, et semblent donc être des réminiscences des fiches et non de la brochure. Ces participants évoquent les fiches dans leur globalité, et ne précisent généralement pas de partie spécifique dans les fiches qui les auraient plus marqués. D'autres éléments sont cités beaucoup plus rarement : les informations sur les panneaux de signalisation, les sas vélo, ou bien ou l'équipement et l'entretien du vélo.

En termes d'application des bons comportements, très peu de participants disent avoir appliqué dans leur pratique du vélo des éléments des fiches ou de la brochure. Ces participants ont modifié leur positionnement dans un carrefour giratoire (2) ou se sont écartés de voitures garées sur le côté (2). Une des raisons à ce très faible taux d'application est que la majorité des participants ont moins, voire pas du tout, utilisé le vélo entre les deux phases de l'expérimentation, car cette période correspondait à l'été et aux vacances. La seconde raison évoquée par une dizaine de participants est qu'ils « faisaient déjà » les comportements préconisés dans les fiches, et donc n'avaient pas à modifier leur pratique. Un participant a même dit refuser de suivre les recommandations concernant le dépassement de poids-lourds, et continuer à les dépasser par la droite. Etant donné que les participants ont lu les fiches pour lesquelles leur comportement était le plus éloigné des comportements préconisés, cela suggère que la majorité des participants n'ont pas, ou peu, perçu l'écart entre leur pratique et les recommandations lors de la lecture des fiches. Cela peut expliquer en partie pourquoi les participants se sont si peu approprié la brochure.

Cependant, le fait que les participants ayant lu des fiches aient plus amélioré leurs comportements que les participants du groupe contrôle lors du trajet de la phase 2 suggère que ces participants ont pu modifier quelque peu leurs comportements dans le sens préconisé par les fiches sans en être conscients. Ce décalage entre la perception consciente que « les fiches correspondent à ce que je fais déjà » et l'impact réel mais inconscient sur le comportement devra être plus exploré dans des études ultérieures. En effet, même si la lecture des fiches permet d'améliorer les comportements, le fait que les participants pensent que les fiches ne sont pas utiles pour eux peut diminuer l'acceptabilité, et donc l'appropriation du guide final, et en conséquence diminuer le nombre de cyclistes récupérant et lisant ce guide final.

### **5.8.3 Evaluation des situations : Phase 1**

#### *a) Situations problématiques*

De façon générale, les situations rencontrées dans la simulation sont considérées comme relativement peu problématiques par les participants. En effet, quand on leur demande de lister les situations difficiles à gérer, en première réponse, la majorité des participants disent n'avoir trouvé aucune situation particulièrement problématique. En seconde réponse, après un petit temps de réflexion, les participants citent des situations qu'ils considèrent plus comme gênantes, voire agaçantes. Très peu de participants citent des situations qu'ils considèrent comme réellement dangereuses. Cela peut être dû au fait que, comme souligné par beaucoup de participants, le trafic très faible, la quasi absence de piétons et les voies étroites dans la simulation ont significativement facilité le trajet et la gestion des situations rencontrées. Au final, les participants citent spontanément entre 2 et 4 situations « problématiques ».

Les situations les plus citées sont les situations sans visibilité (voiture ayant la priorité masquée par les immeubles), les situations impliquant un piéton (piéton au bord de la chaussée, piéton marchant sur la piste cyclable), les situations impliquant un poids lourd (camion arrêté au feu rouge, bus stationné à son arrêt), les situations impliquant un obstacle (poubelle sur la piste cyclable, véhicule

garé sur le double sens cyclable), les intersections (en particulier quand le cycliste tourne à gauche) et les carrefours giratoires. Le plus souvent, les participants citent comme « problématique » un cas général (tel que l'interaction avec un type spécifique d'utilisateur ou un aménagement particulier), puis décrivent les situations basées sur ce cas général rencontrées dans la simulation, sans différencier ces situations en termes de degré de gêne. De fait, les participants « organisent » les situations qu'ils considèrent les plus problématiques d'une façon qui fait fortement écho aux fiches du guide des bons comportements.

Ces situations sont jugées comme problématiques du fait des émotions qu'elles suscitent chez les participants, comme la surprise (priorité masquée), la peur (poids lourds) ou l'agacement (piéton sur la piste cyclable, obstacles), ou bien du fait de l'incertitude concernant les intentions et comportements futurs de l'autre usager en présence. Cette incertitude est particulièrement soulignée dans la situation du piéton sur le bord de la route prêt à traverser, ou du bus stationné à son arrêt. De façon plus rare, le manque de familiarité avec la situation est également cité comme raison au jugement de la situation comme problématique.

Si l'on compare les situations citées par les participants à leurs scores par fiches calculés à partir de leurs comportements dans le simulateur, on ne trouve pas de lien systématique entre le fait de citer les situations d'une fiche et le score à cette fiche. Cependant, ce résultat doit être considéré avec prudence du fait de la nature des données extraites des entretiens.

#### *b) Capacité à gérer les situations*

A de rares exceptions près, tous les participants estiment qu'ils ont bien, ou tout au moins plutôt bien, géré les différentes situations rencontrées dans la simulation, même les situations qu'ils ont jugées problématiques, et que leurs comportements étaient généralement appropriés et sûrs. La seule exception significative est la situation de priorité masquée, pour laquelle plusieurs des participants qui l'ont vue tard et ont traversé le carrefour sans céder la priorité estiment que leur comportement n'a pas été le plus adapté et qu'ils auraient dû laisser passer la voiture.

De fait, le sentiment de « bien gérer » n'est pas limité aux situations de la simulation. En effet, les participants se considèrent en général comme sachant bien rouler à vélo en ville, et capables de gérer la plupart des situations qu'ils pourraient rencontrer dans leur pratique. Dans la continuité de cette évaluation, les participants n'identifient pas de situations ambiguës, dans la simulation ou hors simulation, pour laquelle ils auraient du mal à identifier et adopter le comportement approprié. Le fait que les participants pensent que leurs comportements à vélo sont bons, même si certains de leurs scores dans la simulation tendraient à montrer le contraire, est cohérent d'un point de vue psychologique. En effet, nous avons une tendance à considérer nos comportements comme meilleurs que la moyenne, et à les justifier à nous-même et à autrui. De plus, étant donné que nos décisions comportementales sont déterminées par nos perceptions subjectives, si ces participants ne pensaient pas leurs comportements bons, ils ne feraient probablement pas de vélo (et n'auraient donc pas été recrutés comme participants) avant de connaître les bons comportements.

Les bons comportements sont souvent associés à des principes généraux de « bon sens », comme l'anticipation, la vigilance et l'adaptation aux situations. De fait, la grande majorité des participants cite comme « bons comportements » des comportements effectivement conseillés par les experts et présentés dans le guide. Cependant, si la majorité des participants assure adopter, dans le simulateur comme dans leur pratique personnelle, les comportements qu'il jugent être les bons, voire les meilleurs comportements, plusieurs participants reconnaissent ne pas toujours les mettre en pratique, principalement pour des raisons de gain de temps.

Un cas particulier de « bon comportement » fréquemment cité comme « de bon sens » est l'évitement. De fait, pour certains participants, cette stratégie de l'évitement peut être particulièrement poussée, les conduisant à descendre de vélo et marcher sur les trottoirs en cas de difficulté. Cependant, cette stratégie peut être à double tranchant, en effaçant le cycliste de la voirie partagée. De plus, pour un très petit nombre de participants, cet évitement consiste à circuler en

vélo sur les trottoirs, supposément seulement s'il n'y a pas de piétons, autant pour éviter les véhicules sur la voirie que pour gagner du temps.

Les bons comportements sont également le plus souvent associés par les participants au respect du code de la route. Cependant plusieurs participants disent s'affranchir parfois du code et « s'adapter », soit parce qu'ils considèrent se trouver dans un « cas particulier » dans lequel le code n'est pas parfaitement adapté, ou soit parce qu'ils se pensent capables de gérer les éventuels risques associés à la transgression du code de la route. En d'autres termes, ces participants développent leur propre système de gestion de leur sécurité, proche du concept de sécurité gérée en ergonomie. Cette attitude se traduit de fait pour 3 participants par une tendance assumée, voire revendiquée, à griller les feux rouges.

Enfin, beaucoup de participants insistent sur le respect des autres usagers. De fait, malgré cet attachement au respect, l'autre usager est souvent accusé par les participants d'avoir un comportement irrespectueux voire dangereux envers les cyclistes. A nouveau, l'attribution à autrui de la cause d'évènements négatifs lors de l'interaction est un phénomène psychologique classique.

### **5.8.1 Evaluation des situations : Phase 2**

#### *a) Situations problématiques*

Les situations problématiques identifiées dans la phase 2 sont un peu moins nombreuses que dans la phase 1. A nouveau, la majorité des participants considèrent que les situations n'étaient pas vraiment problématiques, avec très peu de situations évaluées comme dangereuses, et beaucoup de situations évaluées comme gênantes. Cela est à nouveau lié au fait que, à cause du faible trafic, le trajet dans la simulation a été jugé comme relativement facile. De plus, la plupart des participants ont dit se rappeler les trajets de la phase 1 et s'attendaient à retrouver les mêmes situations, ce qui a supprimé ou diminué le facteur surprise et l'incertitude concernant les situations à rencontrer.

Aucune différence notable n'apparaît entre les participants de la condition Fiches et ceux de la condition Contrôle en termes de nombre de situations citées.

La distribution des situations problématiques est assez similaire à celle de la Phase 1. Les situations les plus citées sont les situations impliquant un poids lourd (camion arrêté au feu rouge, bus stationné à son arrêt), les intersections (en particulier quand le cycliste tourne à gauche), les situations impliquant un piéton (surtout piéton marchant sur la piste cyclable), et les carrefours giratoires. La situation où la voiture ayant la priorité masquée par les immeubles est beaucoup moins citée qu'en Phase 1, du fait que l'effet de surprise n'existe plus. De plus, alors qu'on aurait pu s'attendre à ce que les participants de la condition Fiches citent moins les situations vues sur leurs fiches lors de la Phase 1, ce n'est pas le cas.

Les raisons avancées pour expliquer pourquoi les situations sont problématiques sont globalement les mêmes que pour la Phase 1.

A nouveau, la comparaison avec les scores calculés dans le simulateur ne permet pas d'identifier de lien fort entre situations identifiées et scores comportementaux.

Il y a une forte relation entre les situations citées par un même participant dans les 2 phases : à quelques exceptions près, les situations citées dans la Phase 2 par un participant donné ont déjà été citées par ce participant dans la Phase 1. Les situations citées lors de la Phase 2 semblent donc correspondre au sous-ensemble le plus problématique parmi les situations citées lors de la Phase 1.

#### *b) Capacité à gérer les situations*

Les participants pensent, comme dans la Phase 1, qu'ils ont bien géré les différentes situations rencontrées dans la simulation, y compris les situations qu'ils ont estimées problématiques, et que leurs comportements étaient généralement appropriés et sûrs.

A nouveau, les participants se considèrent comme sachant bien rouler à vélo en ville, et capables de gérer la plupart des situations qu'ils pourraient rencontrer dans leur pratique.

### *c) Evolution des comportements par rapport à la Phase 1*

Quand on leur demande de comparer leurs comportements dans le simulateur et leur pratique du vélo dans la Phase 2 par rapport à la Phase 1, environ la moitié des participants estiment qu'ils n'ont pas modifié leurs comportements. Parmi ceux percevant une différence, beaucoup disent être plus attentifs, plus lents et plus prudents, et avoir une posture plus réflexive envers leur pratique, en se posant plus de questions sur le caractère approprié de leurs comportements ou leurs positionnements. Quelques participants identifient des changements plus précis, en particulier en termes de positionnements sur les voies, ou de bras tendu. L'identification de tels changements précis est plus souvent le fait de participants de la condition Fiches que de la condition Contrôle.

#### **5.8.2 Simulateur vs. Pratique réelle**

La plupart des participants ont trouvé la simulation assez réaliste. Cependant, un nombre significatif de participants ont trouvé le rendu de la vitesse problématique, ayant l'impression de pédaler plus vite que ce que montrait la simulation. Certains participants ont également été gênés par la manière de tourner le guidon.

De façon générale, les participants ont trouvé que les situations étaient des exemples crédibles qu'ils rencontraient de façon régulière dans leur pratique. Cependant, quasiment tous ont estimé que les situations présentées dans la simulation étaient plus simples et moins problématiques que ce qu'ils rencontraient en général dans leur pratique, expliquant les difficultés à identifier des situations problématiques.

La majorité des participants considère que les comportements qu'ils ont adoptés dans le simulateur correspondent aux comportements qu'ils auraient adoptés dans la réalité s'ils s'étaient trouvés dans une telle situation. Certains participants ont reconnu que leurs comportements dans le simulateur n'étaient pas leurs comportements naturels, car ils se sont laissés influencer par le contexte du simulateur : quelques participants ont dit avoir joué les « cyclistes modèles » et avoir été plus prudents que dans leur pratique réelle, alors que quelques autres ont dit avoir profité de l'absence de risques dans le simulateur pour adopter des comportements plus risqués et plus rapides que lors de leur pratique réelle.

De plus, plusieurs participants ont dit qu'ils n'avaient pas tendu le bras ou utilisé la sonnette dans le simulateur alors qu'ils l'auraient fait dans la réalité, car ils pensaient que cela n'aurait pas d'influence sur la simulation.

#### **5.8.3 Analyses par situation**

##### *a) Poids lourds*

Les situations impliquant des poids-lourds sont l'un des cas les plus souvent cités comme problématiques. Ces situations sont souvent perçues comme dangereuses, et suscitent des sentiments de peur et d'oppression. Beaucoup de participants évoquent le risque lié aux angles morts et précisent faire attention à ne pas se retrouver dans l'un de ces angles.

Les stratégies comportementales face à des poids-lourds rapportées par les participants sont d'abord des stratégies globales, valant pour la plupart des interactions avec un poids-lourd. Ces stratégies sont de fait des stratégies reconnues et recommandées : éviter les angles morts, rester derrière le poids-lourd tout en étant visible du conducteur, se positionner devant le camion tout en étant visible du conducteur, ou croiser le regard du conducteur. Le dépassement systématique des camions est revendiqué par très peu de participants.

Les participants proposent également des stratégies spécifiques aux situations rencontrées dans la simulation. Concernant le bus stationné à son arrêt, certains participants disent s'arrêter systématiquement et attendre que le bus reparte, la plupart disent s'arrêter quelques instants puis tenter de dépasser, et les derniers disent systématiquement chercher à dépasser le bus par la gauche, en surveillant les clignotants, et en prenant ses distances. Dans le simulateur, certains participants

parmi les plus prudents ont été déstabilisés par le fait que le bus ne redémarre pas, et se sont sentis « forcés » à dépasser le bus après un moment, ce qui ne correspondait pas au comportement qu'ils auraient eu en situation réelle.

En ce qui concerne le camion arrêté au feu rouge, la grande majorité des participants dit s'arrêter derrière le camion, hors de portée du pot d'échappement. Beaucoup précisent qu'ils font attention à être vus par le conducteur, ou tout le moins à être hors des angles morts arrière du camion. Quelques participants disent longer le camion en maintenant sa distance, sur la droite ou sur la gauche, pour atteindre le feu. Les participants longeant le camion par la droite évoquent la situation dans la simulation où il y a une bande cyclable, mais ne précisent pas, pour la plupart, si dans la réalité leur comportement change selon qu'il y a ou non une bande cyclable.

En ce qui concerne le camion qui tourne à droite au feu, si un participant assume remonter rapidement par la droite afin de franchir le carrefour avant que le camion tourne et un avancer sur la droite jusqu'au niveau de la cabine puis laisser tourner le camion, les autres participants ayant cité cette situation disent rester derrière le camion.

Aucune différence significative n'est observée entre la Phase 1 et la Phase 2, ni entre les participants ayant lu la fiche Poids-lourds et les autres, en termes de citation de cette situation ou de comportements adoptés.

#### *b) Tourne-à-gauche*

Les situations impliquant des carrefours, et plus particulièrement celles impliquant des tourne à gauche sont également souvent citées comme problématiques. La raison principale évoquée justifiant cette perception comme problématique est la complexité de beaucoup de situations de tourne-à-gauche, dans la vie réelle, où les cyclistes doivent prendre en compte le nombre de voies, la circulation derrière eux, la circulation en face, l'éventuelle circulation transversale, choisir en fonction où se positionner, etc. Les participants citant ces tourne-à-gauche reconnaissent pour la plupart que les situations de tourne-à-gauche présentées dans la simulation étaient assez simples, en comparaison de situations qu'ils avaient pu rencontrer dans leur pratique réelle.

En termes de stratégies comportementales mises en place dans la pratique réelle, les participants évoquent pour la plupart le besoin de s'adapter à la situation, étant donné la grande diversité de configurations et de trafics. Si beaucoup de participants disent privilégier le plus possible le fait de se déporter bien avant le carrefour sur la gauche de la voie, une des stratégies recommandées dans la fiche « Tourne-à-gauche », plusieurs disent rester sur la droite de la voie, en particulier s'il y a une piste cyclable, et ne se déporter à gauche qu'au moment de tourner. Quelques participants disent descendre de vélo et franchir le carrefour à pied, en particulier en cas de carrefour très complexe.

Concernant les comportements dans le simulateur, les participants ayant tourné à gauche sans laisser passer les véhicules venant d'en face reconnaissent pour la plupart que dans une situation réelle, ils auraient sans doute attendu que ces véhicules soient passés avant de tourner. Plusieurs évoquent également que le trafic faible venant de derrière a pu influencer le moment de leur départ sur la gauche d'une manière différente de ce qu'ils font en général dans leur pratique.

A nouveau, aucune différence notable n'est observée entre la Phase 1 et la Phase 2, ni entre les participants ayant lu la fiche Tourne à gauche et les autres.

#### *c) Piétons*

Les situations impliquant des piétons dans la simulation sont quasiment systématiquement citées par les participants, et font écho à une problématique fréquente dans leur pratique réelle. La raison principale évoquée est l'incertitude concernant le comportement des piétons. Les participants évoquent également un important agacement face à ces situations, lié à un sentiment que les piétons « ne font pas attention à eux ».

La situation perçue comme la plus ambiguë est la situation où le piéton est entre les voitures garées sur le côté de la voie, comme s'il souhaitait traverser. Beaucoup de participants sont hésitants car « on ne sait pas ce qu'il va faire », sentiment renforcé par le fait qu'il n'est pas possible de croiser le regard du piéton et de communiquer avec lui dans la simulation. Les stratégies comportementales que les participants disent mettre en place, dans la réalité comme dans la simulation, sont des stratégies générales : anticiper, être vigilant, ralentir et se déporter, et communiquer avec le piéton, par le regard ou des moyens sonores (voix ou sonnette). Beaucoup de participants insistent sur le respect du piéton, même s'il peut « faire n'importe quoi ». Cette situation est moins citée et perçue comme moins problématique en Phase 2 qu'en Phase 1, car les participants se rappellent que le piéton ne traverse pas.

En ce qui concerne la situation où le piéton marche sur la piste cyclable, les participants soulignent le comportement problématique du piéton qui ne respecte pas leur espace, tout en insistant sur leur propre respect de ce piéton. Les stratégies que les participants disent adopter dans la réalité sont à nouveau en premier lieu des stratégies de communication sonore (voix ou sonnette), et des déports sur le trottoir ou la voirie pour dépasser le piéton s'il ne sort pas de la piste cyclable. Cette stratégie de déport est perçue de façon assez ambivalente, beaucoup de participants considérant que cela peut les mettre en danger en les faisant s'insérer dans un flux voitures ou au milieu d'autres piétons sur le trottoir.

Beaucoup de participants ont reconnu que leur comportement dans la simulation n'était pas nécessairement celui qu'ils auraient eu dans la réalité. En effet, plusieurs participants n'ont pas parlé ni activé la sonnette car ils ont pensé que cela n'aurait pas d'impact sur le piéton simulé, et d'autres se sont sentis forcés de dépasser le piéton qui ne réagissait pas. Cette situation est également moins citée et perçue comme moins problématique en Phase 2 qu'en Phase 1, car les participants ne sont plus surpris par la situation.

#### *d) Obstacles*

Les situations impliquant des obstacles sur les voies cyclables dans la simulation sont également souvent citées par les participants, et font également écho à une problématique fréquente dans leur pratique réelle. Ces situations suscitent principalement un important agacement, résultant du sentiment que les autres usagers ne respectent pas les cyclistes en monopolisant leurs espaces réservés.

La situation d'obstacle la plus citée est celle de la poubelle sur la piste cyclable. Les participants expriment du ressentiment à l'égard de ceux qui ont positionné la poubelle à cet endroit. La stratégie comportementale adoptée, dans la réalité comme dans la simulation, est alors de ralentir et se déporter, mais la plupart des participants expriment une certaine frustration à devoir modifier leur trajectoire et potentiellement se mettre en danger à cause du manque de considération du propriétaire de la poubelle. Une poignée de participants dit jouer les bons samaritains et s'arrêter pour écarter la poubelle de la piste cyclable. Cette situation est moins citée et perçue comme moins problématique en Phase 2 qu'en Phase 1, à nouveau car les participants ne sont plus surpris par la situation.

La situation avec le véhicule arrêté sur le double-sens cyclable est moins fréquemment citée. La perception de cette situation se rapproche de celle du piéton sur la piste cyclable : les participants se disent agacés par le manque de respect de l'automobiliste, et privilégient des stratégies générales : anticiper, regarder si le conducteur est à bord, être vigilant, ralentir et se déporter sur la gauche. Une poignée de participants dit passer sur le trottoir si c'est possible. La majorité des participants insistent sur l'inconfort et le danger associés au déport sur la gauche, même s'ils reconnaissent que ce danger était relativement faible dans la simulation au regard du trafic peu soutenu.

#### *e) Carrefours giratoires*

Les situations impliquant des carrefours giratoires sont considérées comme moins problématiques que ce à quoi on aurait pu s'attendre, ce qui peut être dû au fait que beaucoup de participants

soulignent que les giratoires dans la simulation – avec une seule voie et quasiment sans trafic – étaient très simple en comparaison des giratoires qu’ils rencontrent dans leur pratique. La raison principale à la perception des giratoires comme problématiques est, comme pour les tourne-à-gauche, la nécessité de prendre en compte une grande quantité d’informations, et une certaine incertitude sur le positionnement à adopter.

Les stratégies comportementales pour tourner à gauche dans un carrefour giratoire, dans la simulation comme dans la pratique réelle, sont dichotomiques : si beaucoup de participants disent se positionner à gauche de la voie, comme conseillé dans les Fiches, beaucoup d’autres disent rester sur la droite de la voie. La stratégie « rester à droite » est plus revendiquée en présence d’une bande cyclable, mais pas uniquement. Très peu de participants disent descendre de vélo et franchir le giratoire à pied, en particulier à nouveau en cas de giratoire complexe.

Concernant les comportements dans le simulateur, plusieurs participants reconnaissent que le faible trafic a pu influencer leur positionnement, ils ne se sont pas forcés à « bien » se positionner.

A nouveau, aucune différence notable n’est observée entre la Phase 1 et la Phase 2, ni entre les participants ayant lu la fiche sur les giratoires et les autres.

#### **5.8.4 Conclusion**

L’analyse des entretiens montre que les situations identifiées comme les plus problématiques par les participants reflètent les résultats obtenus précédemment. En réponse à ces situations, les participants se pensent en général capables d’avoir les bons comportements, et citent des stratégies le plus souvent adaptées, même si ces stratégies restent souvent assez générales et abstraites.

Les situations citées ne sont pas nécessairement les situations avec les scores les plus faibles, soulignant que même quand ils pensent bien faire, les participants n’ont pas toujours le comportement le plus adapté dans une situation donnée.

### **5.9 Analyse critique de l’expérimentation et des résultats**

Dans cette section, nous faisons état des possibles biais que nous avons identifiés au cours de l’expérimentation et de leur impact éventuel sur les résultats. Ces biais ont deux sources distinctes : l’utilisation d’un simulateur avec ses caractéristiques techniques et le protocole de l’expérimentation. Certains éléments de cette analyse ont déjà été décrits dans le chapitre 5.6 lorsqu’ils concernaient spécifiquement un type de situation. Cette analyse pourra permettre de pallier certains de ces biais dans de futurs projets.

Avant de décrire les éléments du simulateur qui ont pu influencer le comportement des participants lors de notre expérimentation qui mesurait précisément la trajectoire des cyclistes, rappelons que c’est le simulateur qui a permis cette expérimentation et que celle-ci s’est globalement très bien déroulée, avec très peu de problèmes ayant conduit à l’invalidation des résultats.

#### **5.9.1 Aspects concernant le simulateur**

- Les deux points suivants sont des possibles biais de la simulation sur les trajectoires des cyclistes et donc sur certains scores. Mais ils agissent en sens inverse, se compensant plus ou moins l’un l’autre de sorte qu’il est difficile de déterminer l’impact réel de ces biais sur les scores. Il nous semblait néanmoins important de les signaler.

##### *a) Facteur 2.5 entre l’angle du guidon et l’angle de la roue avant dans la simulation*

Comme cela a été mentionné dans la section 2.3.1, pour une même trajectoire, le guidon du simulateur vélo doit être tourné d’un angle 2.5 fois plus grand que pour un vélo « normal ». Si ce rapport pourtant très grand entre l’angle du vélo et le virage réel est peu voire pas du tout perceptible sur le simulateur, il n’en reste pas moins que cela peut avoir un effet sur la trajectoire lors de virages serrés des cyclistes et sur les débuts de virage. Sur les virages plus larges comme un déport ou un tourne-à-gauche, cela n’a aucun effet car le cycliste a le temps de corriger de proche

en proche l'angle du guidon pour obtenir la trajectoire voulue. Dans l'expérimentation, sur ces deux types de situation (déport et tourne-à-gauche), la trajectoire n'avait en plus aucun lien avec le score calculé. Par contre, on ne peut exclure que cela a pu avoir un effet sur la trajectoire et parfois sur le score des situations suivantes :

- Situation s12 : virage à droite sur un tapis de feuilles. Un virage pour prendre une rue à droite faisant un angle de 90° avec la route initiale est un virage serré. Il est probable qu'au moins le début du virage des cyclistes soit moins serré que s'il n'y avait pas ce facteur de 2.5. Le score de cette situation est directement lié à la trajectoire (et à la vitesse) des cyclistes.
- Situation s20 et s21 : entrée et sortie, par le côté, de la piste cyclable comportant un rebord. L'espace étant assez contraint, le mouvement du guidon pour entrer ou sortir de la piste est très rapide. Le cycliste a donc très peu de temps pour corriger l'angle du guidon pour ajuster sa trajectoire. Il est donc probable que ce facteur de 2.5 a pu modifier la trajectoire voulue des cyclistes dans ces deux situations. Le score étant basé sur cette trajectoire, il a également pu être affecté.
- Situation s19 et s28 : giratoires avec et sans bande cyclable. Pour les personnes souhaitant longer le bord droit du giratoire dès l'entrée, notamment pour prendre la bande cyclable (s19), le virage à droite est suffisamment serré pour que la trajectoire des cyclistes ait pu être impactée par ce facteur 2.5. Mais le score étant basé sur la position latérale des cyclistes au niveau de la première sortie, donc suffisamment loin de l'entrée, nous estimons que l'impact sur le score de ces situations est pratiquement nul.

#### *b) Vélo fixé verticalement au sol*

Le vélo du simulateur est fixé au sol. Pour prendre un virage, il suffit de tourner le guidon dans la direction voulue. Cette action n'a aucun impact sur l'équilibre du cycliste sur le vélo qui est de toute façon assuré par son maintien en position verticale. Le vélo ne se penche pas en virage et le guidon tourne plus facilement que celui d'un « vrai » vélo, notamment à vitesse élevée. Ce fonctionnement du vélo a perturbé certains participants à qui il a fallu un temps d'adaptation plus long lors des trajets de test pour réussir à prendre un virage. Parmi eux, certains ont continué à avoir quelques difficultés en virages lors de leur premier trajet. Mais au-delà de cette difficulté, il reste que ce fonctionnement de vélo fixe peut avoir plusieurs effets sur la trajectoire des cyclistes.

- La plus grande sensibilité du guidon peut induire des virages plus serrés que dans la réalité – effet inverse de celui du facteur 2.5.
- Le vélo restant vertical, le cycliste ne se penche pas en virage et son ressenti du risque de chute par glissade est nécessairement atténué. Cela a pu avoir un effet de prise du virage à droite (s12) plus serré que ce que le cycliste aurait fait – effet inverse de celui du facteur 2.5.
- De même, l'impossibilité de tomber du vélo peut entraîner, pour les personnes qui en ont connaissance, une diminution de l'attention portée aux risques de chute lors du franchissement de bordures latérales (s20 et s21).
- Effet difficile à identifier concernant la dissociation de l'équilibre du cycliste et des mouvements du guidon.
- De manière peut être plus anecdotique, comme l'a mentionné un participant en entretien, ce fonctionnement peut « rappeler » à chaque virage qu'il s'agit d'une simulation. Mais ce sentiment n'est pas du tout généralisé. D'autres participants ont au contraire trouvé la simulation très réaliste et ont déclaré s'être comporté comme dans la réalité.

#### *c) Impact sur les résultats*

Compte tenu de ces deux biais du simulateur, biais dont certains effets sur la trajectoire des cyclistes sont contraires, que peut-on dire ? Sur la situation s12 (virage à droite sur tapis de

feuilles), il est difficile d'avoir un avis tranché. Néanmoins beaucoup de participants ont freiné à l'approche des feuilles montrant clairement la prise en compte de ce risque. Concernant les situations s20-s21 de franchissement d'une bordure latérale (ou d'un rail latéral), les biais décrits ci-dessous renforcent ce qui a déjà été conclu sur cette situation en 5.6.2 d) à savoir que l'on ne peut conclure sur le pourcentage de cyclistes qui ont connaissance de ce risque et qui savent l'éviter. Par contre, l'impact positif de la lecture attentive de la fiche associée sur les comportements reste un résultat pertinent.

- Le simulateur a un fonctionnement « temps réel » qui peut être impacté par une trop grande quantité de véhicules ou d'objets dans la simulation. Or cette expérimentation nécessite de nombreux véhicules stationnés pour les différentes situations. Ainsi, pour éviter une dégradation du fonctionnement du simulateur, **il a été nécessaire de rendre certains véhicules « aveugles » à la position du cycliste. Ceux-ci ne réagissent donc aucunement à la position et à la trajectoire des cyclistes.** Le « message » ainsi envoyé aux participants en raison de ce défaut de la simulation est « Vous ne pouvez pas modifier le comportement des autres usagers. C'est à vous de vous adapter à leur comportement. ». Ce message est bien évidemment faux dans la réalité mais il induit dans la simulation un comportement qui peut différer de celui qu'auraient eu les participants dans le monde réel.

Concrètement, dans les situations comportant une bande cyclable, dans la simulation, la position de confort pour le cycliste est de se placer à équidistance entre les voitures garées et les véhicules en mouvement dont la position latérale est fixe. D'ailleurs, les cyclistes qui s'en écartent, roulant davantage sur la gauche, se font raser par les véhicules en mouvement, ce qui est très inconfortable. S'ils s'en écartent davantage, ils se font littéralement traverser de sorte qu'à part un unique participant, tous reviennent à une position plus à droite. Ce défaut du simulateur a donc clairement modifié la position latérale des participants qui se sont fait traverser (en s3 notamment). Pour les autres, il n'est pas exclus qu'ils se soient également adaptés à ce fait, sans qu'il soit possible de savoir si l'adaptation s'est prolongée ou non au-delà de la situation en cours. Néanmoins les résultats obtenus entre les deux situations de circulation sur une bande cyclable, s3 qui comporte du trafic et s6 qui n'en comporte pas ne vont pas dans ce sens. La distance latérale moyenne en s3 est de même ordre que celle en s6.

Les comportements induits par ce défaut vont dans le sens d'une baisse du score, et cela pour tous les trajets de tous les groupes. Néanmoins, ils vont à l'encontre de la préconisation de certaines fiches à savoir qu'il faut « prendre sa place » sur la chaussée. Il est donc probable que l'efficacité mesurée de la lecture des fiches en question aurait été supérieure à ce qui a été mesuré.

- **Le rapport au risque dans un simulateur** est certainement assez différent de celui qui existe dans le monde réel. Ainsi, pour ceux qui ont conscience de ces risques dans la réalité, raser les voitures garées, passer tout près d'un poids-lourd ou frôler un piéton peut ne pas être ressenti comme un risque d'atteinte à son intégrité physique dans la simulation. Ce phénomène est bien sûr renforcé pour les participants, heureusement rares, qui se sont fait traverser par un véhicule ou qui ont traversé un véhicule ou un immeuble en raison de leur difficulté à manœuvrer le simulateur vélo. L'un d'eux a d'ailleurs verbalisé en entretien n'avoir pas eu le comportement qu'il a dans la réalité par rapport aux camions. Néanmoins il était demandé aux participants de se comporter de la même manière que dans la vraie vie et beaucoup ont déclaré avoir joué le jeu et s'être comporté comme ils en ont l'habitude. Il est donc difficile d'évaluer l'éventuelle modification de comportement du fait de l'utilisation d'un simulateur.

- Pour que le trajet ne soit pas trop long pour les participants et pour faciliter les passations, **les situations qui le composent ont été placées parfois très près les unes des autres.** Il s'est révélé au cours de l'expérimentation que certaines pouvaient ainsi avoir des interactions avec la suivante, et cela de deux manières. D'une part, la préparation de la situation suivante ou la fin de

gestion de la situation précédente dans la simulation induisait parfois la présence d'un véhicule non voulu et qui a parfois pu perturber le bon déroulement de la situation, comme en s9. D'autre part, le participant voyant la situation suivante alors que la situation en cours n'était pas terminée pouvait ne pas avoir exactement le même comportement que si la situation avait été abordée sans cette perturbation. C'est le cas, dans les situations s13-s14 où certains participants restaient à gauche après avoir dépassé le véhicule arrêté au lieu de revenir à droite pour aborder la situation suivante, ou encore dans les situations s22-s23 où le piéton de s23 est vu et attire l'attention du participant en amont de la situation s22 et que le participant met alors déjà en œuvre une stratégie d'adaptation pour s23, en actionnant sa sonnette notamment au lieu d'être attentif à la situation en cours.

Quels sont les impacts de ces biais sur les scores et sur l'analyse ? Pour s9, cela a déjà été discuté en 5.6.8.b. Pour s14, il est possible que globalement le score des participants restés à gauche aurait été plus faible mais ils sont a priori également répartis dans les deux groupes donc cela n'a pas de conséquence sur les résultats basés sur la comparaison entre les groupes ou entre les trajets. Concernant la situation s22 qui demande une certaine attention, la présence du piéton sur la piste est une réelle perturbation ayant probablement participé au peu d'observations à gauche des participants comme cela a été mentionné en 5.7.13. Concernant les scores de cette situation, il n'est pas ressorti grand-chose. Mais nous considérons que les résultats de cette situation peuvent ne pas refléter ce qui pourrait être mesuré dans d'autres conditions. Néanmoins, selon les observateurs, ce type de situation comportant un masquage par des véhicules hauts stationnés a très peu suscité l'attention des participants. Cette situation mériterait peut-être d'être à nouveau étudiée dans un autre contexte. En effet, elle survient de plus en plus fréquemment (piste cyclable traversée par un passage piétons mais comportant un masquage) et peut mener à des accrochages avec des piétons.

### 5.9.2 Aspects concernant le protocole d'expérimentation

- **Les trois trajets étaient rigoureusement identiques** avec uniquement, pour le trajet 2, des changements de couleur des véhicules et un environnement différent de part et d'autre de la route. Ce choix s'explique par le temps contraint du projet et l'objectif de pouvoir comparer les trois trajets de chaque situation, pour chaque participant ou chaque groupe de participants. Certains participants ont exprimé avoir vu qu'il s'agissait du même trajet. Cette reconnaissance du trajet par certains a pu influencer leurs comportements dans certaines situations. Pour preuve, se doutant qu'une voiture non visible allait arriver sur la droite en s27, certains participants se sont arrêtés avant même de la voir. Cela étant, d'autres participant n'ont pas vu qu'il s'agissait du même parcours ou ont juste vu quelques similitudes entre les parcours. De fait les scores moyens du groupe contrôle en s27 sont identiques sur les trois trajets. Donc en moyenne, les résultats mesurés sur les comportements n'ont pas variés. Autre effet possible des parcours identiques, comme aucune portière ne s'est ouverte sur le premier trajet, certains participants ont pu évacuer ce risque de leurs préoccupations. Cela a été explicitement exprimé lors des entretiens. Il est néanmoins impossible de savoir si cela a induit un comportement différent de ces participants le long des véhicules garés.

- **La présence d'un ou de deux observateurs ainsi que l'enregistrement vidéo du comportement des cyclistes peut induire chez eux un meilleur respect du code de la route :** respect accru des feux rouges, sans conséquence pour l'expérimentation<sup>5</sup> et utilisation renforcée des bandes cyclables, même si aucune n'était indiquée comme obligatoire<sup>6</sup>. Cette utilisation des bandes cyclables a pu avoir un effet sur les trajectoires prise lors du tourne-à-gauche dont la rue amont comporte une bande cyclable, pouvant faire en sorte de minimiser le nombre de déport à gauche en

---

<sup>5</sup> Le fait qu'un participant passe au rouge pouvant nuire à l'évaluation de la situation en cours, nous avons placé du trafic sur la voie antagoniste des différents feux rouges du trajet pour éviter ces franchissements au rouge. Si ce biais a eu comme effet le renforcement du respect des feux rouges, cela ne peut qu'être favorable à l'expérimentation.

<sup>6</sup> En effet, beaucoup de cyclistes ne savent pas déterminer si la circulation sur les bandes cyclables est obligatoire ou non. Il est probable que dans le cadre de l'expérimentation, certains participants se sont posé la question et, dans le doute, ont fait comme si elles l'étaient.

amont, mais sans influence sur les scores. Concernant le 1<sup>er</sup> giratoire (s19) qui est muni d'une bande cyclable, cela a pu concourir à baisser le score de cette situation mais cela concerne indistinctement tous les trajets de tous les groupes. Les conséquences peuvent être d'une part un pourcentage de participants empruntant la bande (36.5%) plus grand que dans la réalité et d'autre part une diminution de l'efficacité mesurée de la lecture de la fiche 5 Traverser un giratoire qui conseille au contraire de se placer à gauche de la bande. Cette fiche est donc possiblement plus efficace que ce qui a été mesuré dans cette expérimentation. Enfin, concernant les bandes cyclables le long de véhicules stationnés, de la même manière que pour le giratoire, il est possible que cela ait légèrement minimisé l'efficacité de la lecture de la fiche 6 *Longer les véhicules arrêtés* qui préconise de s'écarter des véhicules garés.

- **La présence d'un entretien semi-directif** à l'issue du premier trajet et juste avant le deuxième a également pu induire un biais. En effet, lors de cet entretien, chaque participant revenait sur certains éléments du parcours et il était amené à se poser des questions sur les comportements qu'il avait adoptés : « étaient-ils adaptés ? », « y aurait-il d'autres comportements plus adaptés ? », etc. D'ailleurs, lors du 2<sup>nd</sup> entretien à l'issue du trajet 3, certains participants du groupe contrôle ont exprimé, sans savoir qu'ils faisaient partie du groupe contrôle<sup>7</sup>, que cette expérimentation les avait fait réfléchir sur leurs comportements de conduite et que cela avait fait évoluer certains de leurs comportements. Cela ne signifie pas que ces changements vont nécessairement dans le sens d'une meilleure sécurité même si tout questionnement est positif en soi. Ce biais souligne l'importance de toujours rapporter les résultats du groupe fiche à ceux du groupe contrôle, ce qui a été fait. Mais en plus de cet effet global, pour le groupe fiche, cet entretien avait lieu avant la lecture des fiches. Le questionnement qu'il a pu induire chez les participants a pu renforcer l'effet de la lecture des fiches dont le contenu pouvait venir « en réponse » à ces questionnements. On sait en effet qu'une information qui répond à un questionnement a beaucoup plus de chances d'être retenue que si cette information est donnée en dehors de tout questionnement. Il est donc possible que la lecture des fiches, même aussi attentive que dans l'expérimentation mais survenant sans ce questionnement préalable, mène à des résultats légèrement moins bons que ceux obtenus ici.

- Il avait initialement été envisagé de pouvoir comparer toutes les situations entre elles, relativement aux risques courus par les participants. Il s'est vite avéré que nous ne serions pas en mesure d'avoir un score qui reflète un niveau absolu de risque, donc un score homogène sur toutes les situations. Il est bien sûr possible, ce que l'on a fait, de comparer deux situations dont le score est calculé sur la même base. Mais comparer les scores d'un giratoire à celui d'un tourne-à-gauche ou à celui de la circulation le long de véhicules arrêtés s'avère totalement impossible. Malgré cela, pour le choix des trois fiches à donner à chaque participant du groupe fiche, nous avons été amenés à comparer les scores de situations « incomparables ». Le fait que les scores soient non homogènes entre différentes situations a d'ailleurs certainement participé au fait que certaines fiches ont été données davantage que d'autres, en plus du fait que certaines situations sont probablement mieux gérées que d'autres par les cyclistes. Cela étant, le « choix » des 3 fiches proposées par la moulinette a toujours paru cohérent aux observateurs. Et l'objectif étant de faire progresser les scores des fiches (qui est notre indicateur de comportement), il était normal de donner les fiches dont le score était le plus bas pour chaque participant, car les plus susceptibles d'augmentation.

- Concernant les gestes du bras pour tourner à gauche ou à droite ou pour se déporter, utilisés pour le score de certaines situations et de fiches, on peut se poser la question de leur nécessité perçue par les participants dans la simulation. En effet, certains participants ont fait l'expérience de l'absence d'impact de leurs comportements sur les autres usagers. C'est le cas de ceux qui se sont fait « rouler dessus » ou raser de très près par des véhicules qui ne le « voient » pas, mais également

---

<sup>7</sup> Ces participants n'ont donc pas bénéficié des aides visant à améliorer leurs comportements.

de ceux, beaucoup plus nombreux, qui ont cherché à communiquer avec les deux piétons du trajet sans aucune réaction de leur part. De plus, les participants peuvent se douter, ce qui a été exprimé au moins une fois en entretien, que les gestes qu'ils peuvent faire de leurs bras ne sont pas perçus des usagers simulés (les véhicules de la simulation). Dans ce contexte, malgré la consigne donnée par l'observateur de l'expérimentation aux participants « de faire comme dans le monde réel », il est fort possible que certains d'entre eux ne voient pas l'intérêt d'informer d'un geste du bras leurs intentions de départ ou de changement de direction. Il reste qu'un cycliste peut aussi faire les gestes par habitude ou parce qu'ils sont obligatoires et non en raison de leur utilité perçue sur l'instant. Cela étant, tous les participants de tous les groupes étudiés étaient dans le même cas donc la comparaison d'un groupe par rapport à un autre reste pertinent. Seuls les chiffres bruts du nombre de gestes réalisés peuvent être affectés par ce biais.

- Le remplissage des grilles de comportements de chaque trajet de chaque participant a été réalisé par deux opérateurs. Malgré toutes les précautions prises par eux, il a été constaté quelques variantes dans la manière de noter le positionnement longitudinal des comportements des participants. Mais les résultats rapportés dans ce rapport n'en sont pas affectés.

### **5.10 Considérations relatives à la validité des simulateurs**

L'analyse critique présentée ci-dessus fait écho aux différentes dimensions de la validité des simulateurs. Considérons par exemple les quatre niveaux proposés par Malaterre et Fréchaux (2001) :

- Le niveau perceptif fait référence à la fidélité des restitutions sensorielles du simulateur. Il s'agit, par exemple, de la luminance et la résolution des écrans ou des retours haptiques de la plateforme.
- Le niveau expérientiel concerne le jugement de ressemblance par rapport à une situation réelle. Il s'agit, par exemple, de la perception de la vitesse propre ou du déplacement des autres usagers.
- Le niveau éthologique concerne l'analogie des comportements avec ceux d'une situation réelle. Il s'agit, par exemple, de la vitesse adoptée par les participants, de la trajectoire ou des gestes de communication.
- Le niveau psychologique concerne les processus psychologiques qui sous-tendent l'activité. Il s'agit, par exemple, des mécanismes qui conduisent à adopter une trajectoire particulière ou à modifier sa vitesse.

Beaucoup de travaux ont porté sur les trois premiers niveaux en mettant l'accent sur les aspects technologiques pour les deux premiers et en faisant des comparaisons de trajectoires avec des situations réelles pour le niveau éthologique. Les mécanismes cognitifs sont quant à eux, plus difficiles à étudier. Ils peuvent par exemple être abordés par l'analyse des stratégies de prise d'information visuelles ou l'évaluation de la charge mentale (e.g., Lobjois et al., 2021).

Il est également possible de se positionner dans un champ disciplinaire connexe. Hoc (2001) propose ainsi une définition de la validité écologique dans le cadre de l'ergonomie cognitive. Selon lui, la validité écologique est atteinte lorsque le contexte permet à un expert de faire son travail d'expertise, incluant l'utilisation des affordances. Dans le cas de la simulation immersive, l'expert est le participant à qui l'on demande de se comporter comme il le ferait en situation réelle, dans un contexte similaire. Nous retrouvons ici l'importance des consignes données aux participants. Mateev et al. (2014) avait en effet mis en évidence l'importance des interactions entre le participant et l'expérimentateur, en particulier lors de la phase de familiarisation avec le simulateur. Pour l'expérimentation ACYCOSUR, il était demandé aux participants de se comporter comme ils le feraient en situation réelle, y-compris en ce qui concerne la gestuelle (voir la méthode expérimentale de la partie 1). Les observations reportées dans la section 5.7 indiquent qu'une proportion importante (de l'ordre de 50 à 70%) des participants a fait des contrôles sur l'écran

arrière et sur les côtés aux intersections, levé le bras pour indiquer l'intention de tourner et utilisé la sonnette du vélo. Les participants semblent donc avoir été en capacité de reproduire le comportement qu'ils auraient en situation réelle, ou la représentation qu'ils s'en font.

En complément de ces définitions, notons que les simulateurs bénéficient généralement d'une validité relative. Cela signifie qu'il est préférable de considérer les résultats de façon relative par rapport à une condition de référence. Aussi, si un cycliste roule à 15 km/h sur le simulateur, il n'est pas certain qu'il adoptera la même vitesse en situation réelle mais si une signalisation ou un élément extérieur l'amène à réduire sa vitesse, il est probable que cet effet sera également observé en situation réelle. Dans le cas du projet ACYCOSUR, nous voulons déterminer si les fiches de sensibilisation ont un effet sur les comportements. Il s'agit ainsi de comparer les deux groupes de participants : ceux qui ont lu les fiches et le groupe contrôle. C'est bien cette démarche qui a été adoptée dans le projet, offrant une robustesse aux résultats rapportés.

Notons enfin que pour la plupart des expérimentations, l'élément à évaluer est intégré à la simulation. Il peut s'agir d'un aménagement, d'une signalisation ou d'un système d'aide à la conduite. Dans certains cas, il s'agit même de manipuler les restitutions sensorielles. Dans le cas du projet ACYCOSUR, les éléments à évaluer sont les fiches de sensibilisation et sont extérieurs à la simulation, ce qui est peu fréquent. Ces fiches concernent plus précisément, le positionnement sur la route et les interactions avec les autres usagers. Selon une analyse menée sur une cinquantaine d'expérimentations (Caro et al. 2017), il ressort que le type d'expérimentation dépend de l'objet de la recherche, considéré sous l'angle du niveau d'interaction entre le participant et son environnement. Ainsi, une recherche portant sur les interactions avec les autres usagers appelle une expérimentation relativement longue et écologique, où des situations d'interactions variées sont programmées. C'est le cas du projet ACYCOSUR avec un parcours de 10 à 15 minutes comportant 27 situations.

## Partie 2 : L'enquête sur les comportements à vélo

### 1 Objectifs

Ce questionnaire avait pour premier objectif d'étudier, auprès d'un échantillon de cyclistes provenant de toute la France, la perception de différents scénarios cyclables et les stratégies comportementales considérées par les cyclistes comme les plus appropriées dans ces différents scénarios cyclables. Le second objectif était de mettre en relation ces perceptions et stratégies comportementales avec des caractéristiques de mobilité, des dimensions psychologiques et des caractéristiques socio-démographiques :

- la fréquence d'usage du vélo
- les motifs de déplacement (utilitaire ou de loisirs)
- l'exposition : temps d'usage et km/parcours
- l'accidentalité des dernières années
- l'incidentalité (devoir faire une manœuvre pour éviter une chute ou une collision)
- les attitudes par rapport aux règles à vélo
- la compétence perçue
- les actions de formation aux bonnes pratiques cyclables.

### 2 Méthode

#### 2.1 Scénarios

Neuf scénarios ont été construits, sur la base des situations proposées dans la recherche expérimentale et des résultats antérieurs sur les configurations jugées comme les plus dangereuses ou difficiles à gérer par les cyclistes. Chaque scénario était décrit par une phrase, formulée du point de vue du participant cycliste, et illustrée par un schéma en vue de dessus, dérivé des illustrations des fiches.

Les descriptions des scénarios sont les suivantes :

#### **s1 - Portière sans bande cyclable**

Vous circulez dans une rue à double-sens, sans bande cyclable. Des véhicules sont stationnés en créneau sur votre droite. Il y a du trafic sur votre voie et sur la voie d'en face.

#### **s2 - Voiture arrêtée**

Vous roulez dans une rue bidirectionnelle. Une voiture bleue est arrêtée au milieu de la voie, ses warnings sont allumés, vous ne voyez personne au volant. Il y a du trafic derrière vous et en face.

#### **s3 - Tourne à gauche**

Vous circulez dans une rue à double-sens, avec une bande cyclable. Vous arrivez à un carrefour où vous voulez tourner à gauche. Des voitures arrivent d'en face.

#### **s4 - Portière avec bande cyclable**

Vous circulez dans une rue à double-sens, avec une bande cyclable. Des véhicules sont stationnés en créneau sur votre droite. Il y a du trafic sur votre voie et sur la voie d'en face.

#### **s5 - Camion arrêté au feu rouge**

Vous circulez sur une bande cyclable. Vous arrivez à l'entrée d'un carrefour, le feu est rouge. Un camion est arrêté en première position à ce feu rouge. Des voitures arrivent derrière vous.

#### **s6 - Carrefour sans visibilité**

Vous roulez sur une bande cyclable et arrivez sur un carrefour. Vous avez la priorité. Un immeuble masque totalement la visibilité sur votre droite. Il y a du trafic derrière vous et en face.

#### **s7 - Carrefour giratoire**

Vous arrivez sur l'anneau d'un carrefour giratoire sans feux et sans bande cyclable. Le trafic est moyen dans l'anneau. Vous voulez aller tout droit.

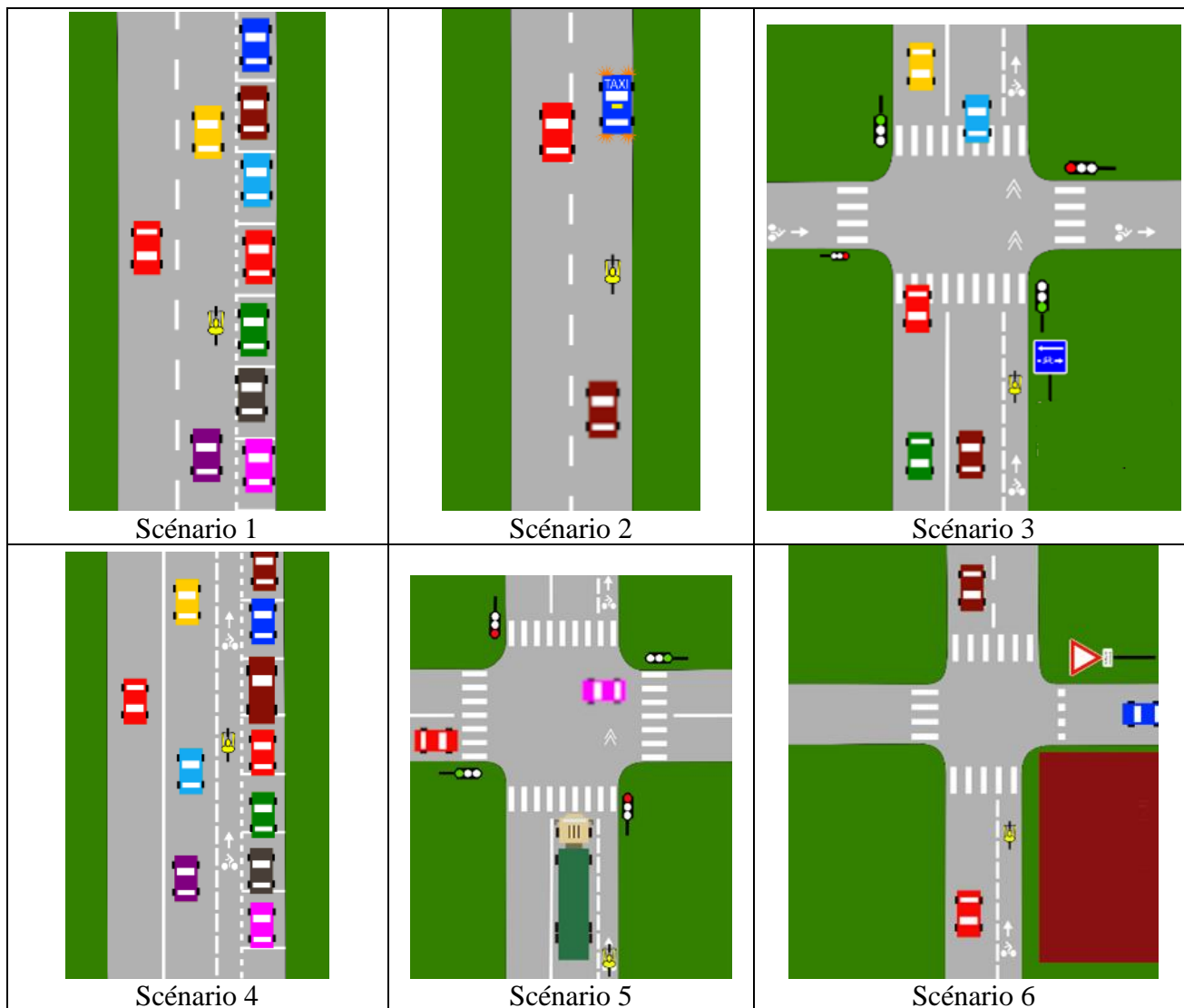
**s8 - Piéton cherchant à traverser**

Vous circulez dans une rue à double-sens. Des véhicules sont stationnés en créneau sur votre droite. Vous remarquez un piéton qui, venant du trottoir, passe entre des véhicules stationnés et s'arrête au niveau de la voie de circulation juste devant vous. Le piéton ne vous regarde pas.

**s9 - Voiture serrant dans un carrefour**

Vous circulez sur une bande cyclable. Vous arrivez à l'entrée d'un carrefour, le feu est vert, vous vous apprêtez à traverser le carrefour. Il y a une voiture à votre gauche, assez près de vous, qui roule dans la même direction et à la même vitesse que vous. Il y a du trafic derrière vous et en face.

Les illustrations correspondantes sont présentées dans la Figure 102.



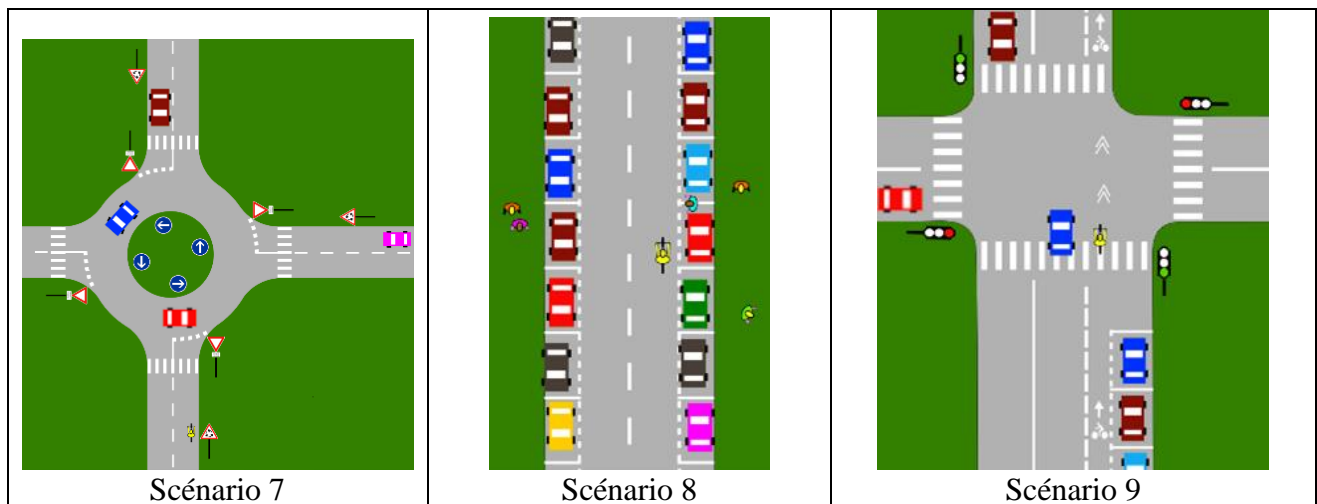


Figure 102 : Schémas des scénarios

Pour chaque scénario, 4 comportements possibles pour le cycliste dans la situation ont été proposés. Ces comportements étaient le ou les comportements conseillés dans les fiches, ainsi que des comportements non issus des fiches mais fréquemment adoptés par les cyclistes, choisis sur la base des résultats d'observations et enquêtes précédentes. Ces derniers comportements n'étaient pas conseillés dans les fiches mais restaient cependant crédibles dans la situation, afin d'éviter les effets plancher.

Les comportements pour chaque scénario sont les suivants :

#### **s1 - Portière sans bande cyclable**

- s1-1. Vous serrez les véhicules garés (la voiture violette peut passer à côté de vous) et vous ralentissez
- s1-2. Vous vous positionnez au milieu de la voie devant la voiture violette, et vous conservez votre vitesse
- s1-3. Vous serrez les véhicules garés (la voiture violette peut passer à côté de vous) et vous conservez votre vitesse
- s1-4. Vous vous positionnez au milieu de la voie devant la voiture violette, et vous ralentissez

#### **s2 - Voiture arrêtée**

- s2-1. Vous attendez derrière la voiture bleue que le conducteur revienne
- s2-2. Vous doublez la voiture bleue en la serrant
- s2-3. Vous doublez la voiture bleue en vous positionnant au milieu de la voie opposée quand le trafic le permet
- s2-4. Vous doublez la voiture bleue en marchant, vélo à la main, sur le trottoir

#### **s3 - Tourne à gauche**

- s3-1. Vous entrez dans le carrefour sur la bande cyclable, y restez le plus longtemps possible et tournez à gauche le plus tard possible
- s3-2. Avant d'entrer dans le carrefour, vous vous déportez au milieu de la voie sur votre gauche, entrez dans le carrefour et tournez à gauche au milieu du carrefour
- s3-3. Avant d'entrer dans le carrefour, vous vous déportez au sur la ligne de séparation entre les deux voies voiture, entrez dans le carrefour et tournez à gauche au milieu du carrefour
- s3-4. Vous rejoignez le trottoir à partir du passage piéton, descendez de vélo, allez à pied jusqu'à votre sortie et reprenez le vélo

#### **s4 - Portière avec bande cyclable**

- s4-1. Vous serrez les véhicules garés (la voiture bleue peut passer à côté de vous) et vous ralentissez

- s4-2. Vous vous positionnez au milieu de la voie devant la voiture bleue, et vous conservez votre vitesse
- s4-3. Vous serrez les véhicules garés (la voiture bleue peut passer à côté de vous) et vous conservez votre vitesse
- s4-4. Vous vous positionnez au milieu de la voie devant la voiture bleue, et vous ralentissez

#### **s5 - Camion arrêté au feu rouge**

- s5-1. Vous vous positionnez derrière le camion, sur la bande cyclable
- s5-2. Vous vous positionnez derrière le camion, au milieu de la voie voiture
- s5-3. Vous remontez la bande cyclable à gauche du camion, vous vous arrêtez un peu en arrière de la cabine du conducteur
- s5-4. Vous remontez la bande cyclable à droite du camion, vous vous arrêtez un peu en avant de la cabine du conducteur

#### **s6 - Carrefour sans visibilité**

- s6-1. Vous restez sur la bande cyclable et conservez votre vitesse
- s6-2. Vous restez sur la bande cyclable et ralentissez
- s6-3. Vous vous déportez sur la voie à votre gauche et conservez votre vitesse
- s6-4. Vous vous déportez sur la voie à votre gauche et ralentissez

#### **s7 - Carrefour giratoire**

- s7-1. Vous vous positionnez sur le bord extérieur de l'anneau, faites attention aux véhicules et traversez
- s7-2. Vous vous positionnez sur le bord intérieur de l'anneau, faites attention aux véhicules et traversez
- s7-3. Vous vous positionnez au milieu de la voie dans l'anneau, faites attention aux véhicules et traversez
- s7-4. Vous rejoignez le trottoir à partir du passage piéton, descendez de vélo, allez à pied jusqu'à votre sortie et reprenez le vélo

#### **s8 - Piéton cherchant à traverser**

- s8-1. Vous vous déportez sur la gauche de la voie et conservez votre vitesse
- s8-2. Vous restez sur votre trajectoire et ralentissez
- s8-3. Vous conservez votre trajectoire et votre vitesse, et vous activez votre sonnette ou parlez pour que le piéton tourne la tête
- s8-4. Vous vous déportez sur la gauche de la voie et ralentissez

#### **s9 - Voiture serrant dans un carrefour**

- s9-1. Vous vous rabattez sur la droite de la bande et conservez votre vitesse
- s9-2. Vous faites en sorte de croiser le regard du conducteur et conservez votre position et votre vitesse
- s9-3. Vous ralentissez pour laisser la voiture vous passer devant, vous restez sur la bande cyclable
- s9-4. Vous ralentissez pour laisser la voiture vous passer devant, et vous positionnez derrière elle pour traverser le carrefour

## **2.2 Questionnaire**

Le questionnaire a été conçu sur LimeSurvey.

Les participants indiquaient tout d'abord leur sexe, leur âge, la taille de la ville où ils habitaient, et à quelle fréquence ils utilisaient le vélo pour se déplacer.

Les participants évaluaient ensuite les 9 scénarios, présentés dans un ordre aléatoire. Pour chaque scénario, les participants prenaient connaissance de la description et du schéma du scénario, puis ils

indiquaient à quelle fréquence ils rencontraient cette situation (échelle en 5 points), à quel point ils la trouvaient risquée (échelle en 7 points) et à quel point ils pensaient qu'ils auraient un comportement approprié dans cette situation. Ils indiquaient également à quel point ils considéraient que chacun des 4 comportements proposés était approprié dans la situation, et choisissaient parmi les 4 celui qu'ils conseilleraient à un cycliste novice.

Outre les questions sur les scénarios, les participants indiquaient s'ils avaient ou non réalisé différents comportements d'information sur les bons comportements à vélo : « j'ai lu des guides (papier ou en ligne) sur les bons comportements à vélo », « j'ai regardé des vidéos sur les bons comportements à vélo », « j'ai suivi des cours de vélo en vélo-école », « j'ai suivi des cours particuliers de vélo », « j'ai discuté des bons comportements à vélo avec d'autres cyclistes », « j'ai obtenu un permis de conduire (auto, moto...) ». Ils indiquaient également combien d'accidents ils avaient connu à vélo, avec la gravité de ces accidents le cas échéant, et combien d'incidents ils avaient connus lors de leurs 3 derniers trajets.

Ils remplissaient enfin une échelle de compétence perçue et de rapport à la règle en 18 items.

Le questionnaire est présenté en annexe 12.

### 2.3 Participants

Le questionnaire a été administré en octobre 2023 auprès de 494 cyclistes majeurs français pratiquant le vélo au moins une fois par semaine. L'âge moyen de ces cyclistes était de 44 ans, 203 (42%) étaient des hommes et 291 (58%) des femmes. En termes de fréquence de pratique, 17% disent utiliser leur vélo tous les jours ou presque, 41% entre 2 et 5 jours par semaine, 31% environ une fois par semaine, et 11 environ 1 fois par mois. La fréquence de pratique diminue avec l'âge. 77 participants ont connu au moins un accident à vélo ayant nécessité des soins médicaux. La moyenne des incidents sur les 3 derniers trajets était de 2 incidents. En termes d'action de formation, 27% ont lu des guides (papier ou en ligne) sur les bons comportements à vélo, 29% ont regardé des vidéos sur les bons comportements à vélo, 10% ont suivi des cours de vélo en vélo-école, 8% ont suivi des cours particuliers de vélo, 38% ont discuté des bons comportements à vélo avec d'autres cyclistes, et 53% ont obtenu un permis de conduire (auto, moto...).

## 3 Résultats

### 3.1 Analyses par scénario

Nous avons d'abord comparé la fréquence, le risque et la capacité perçue à gérer la situation pour les 9 scénarios. Les moyennes sont données dans le Tableau 65.

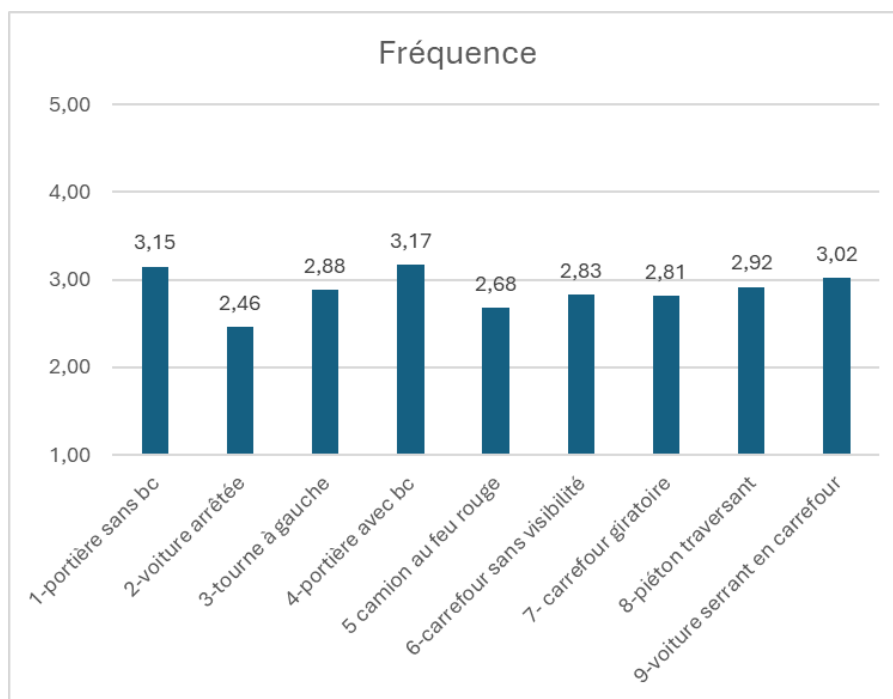
	Fréquence (1-5)	Risque (1-7)	Capacité à gérer (1-7)
1-portière sans bc	3,15	4,76	4,77
2-voiture arrêtée	2,46	5,18	4,80
3-tourne à gauche	2,88	4,90	4,57
4-portière avec bc	3,17	4,13	4,86
5 camion au feu rouge	2,68	4,66	4,60
6-carrefour sans visibilité	2,83	4,69	4,94
7- carrefour giratoire	2,81	4,65	4,80
8-piéton traversant	2,92	5,00	4,86
9-voiture serrant en carrefour	3,02	4,26	4,84

*Tableau 65 : Moyenne de fréquence, risque perçu et capacité perçue à gérer pour les 9 scénarios*

Tous les scénarios ont une fréquence perçue moyenne (Figure 103). Ce résultat confirme l'intérêt du choix de ces scénarios, assez connus par les participants sans être trop banals. Les scénarios les

plus fréquents étant les scénarios où le cycliste roule près de voitures garées, sur une bande cyclable ou non, et le moins fréquent étant le scénario où une voiture est garée sur la voie. La différence de fréquences entre les scénarios est peu significative.

Les corrélations entre les fréquences perçues des 9 scénarios sont élevées (>.5), indiquant que les participants évaluant un scénario comme fréquent auront tendance à évaluer les autres scénarios comme fréquents également, ce qui suggère que les participants se donnent un « niveau de base » de fréquence, et évaluent les scénarios à partir de ce niveau de base.

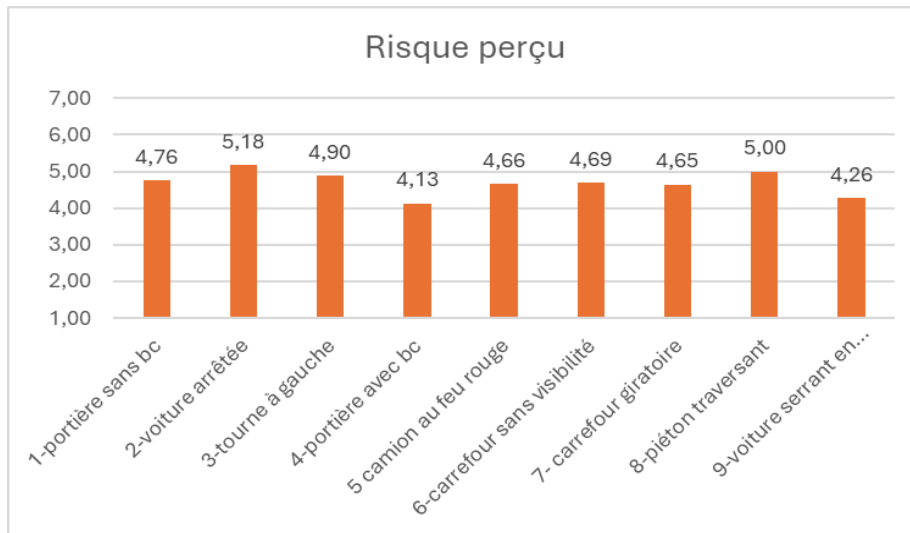


*Figure 103 : Fréquence perçue*

Les scénarios sont perçus comme assez risqués (Figure 104), dépassant tous la valeur centrale de 4, mais ne dépassant pas 5 sur 7. Ce résultat confirme également l'intérêt du choix de ces scénarios, perçus comme risqués, mais pas assez pour susciter des effets plancher d'évitement par les cyclistes. Le scénario le plus risqué est celui avec une voiture arrêtée sur la voie, alors que le moins risqué est celui où le cycliste roule sur une bande cyclable près de voitures garées.

Les corrélations entre les risques perçus des 9 scénarios sont à nouveau élevées (>.5), indiquant que les participants évaluant un scénario comme risqué auront tendance à évaluer les autres scénarios comme risqués, ce qui suggère ici encore que les participants se donnent un « niveau de base » de risque, et évaluent les scénarios à partir de ce niveau de base.

Si l'on prend le scénario comme unité d'analyse, la fréquence et le risque sont très fortement négativement corrélés ( $r = -.65, p < .001$ ). Plus le scénario est perçu comme fréquent, moins il est perçu comme risqué.

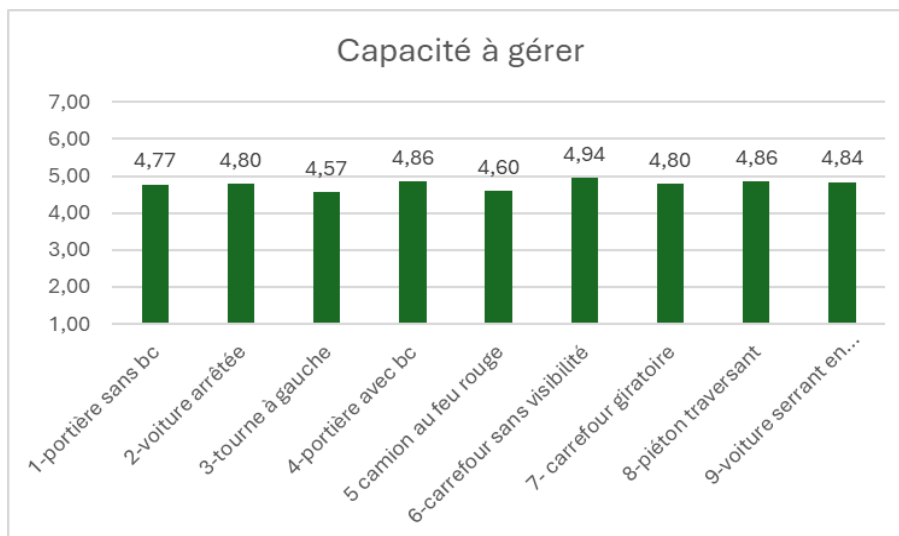


*Figure 104 : Risque perçu*

En termes de capacité perçue à gérer la situation (Figure 105), les participants pensent pouvoir relativement bien gérer les scénarios, sans toutefois marquer de très forte confiance (scores entre 4 et 5). Le scénario avec le plus haut score est le carrefour sans visibilité, alors que celui avec le plus faible score est le scénario de tourne-à-gauche. La différence entre ces scores n'est toutefois pas significative.

Les corrélations entre les capacités perçues des 9 scénarios sont moyennes à élevées (>.2), indiquant une plus grande variabilité des évaluations par les participants de leur capacité à gérer les scénarios.

Si l'on prend le scénario comme unité d'analyse, la capacité à gérer est moyennement corrélée à la fréquence ( $r=.24$ ) et au risque ( $r= -.24$ ). Plus le scénario est perçu comme fréquent, ou moins il est perçu comme risqué, plus il est perçu comme gérable. Ces résultats confirment ceux obtenus dans la littérature sur le lien entre risque et fréquence : si une situation est vécue souvent, cette situation est intégrée aux schémas cognitifs des individus, et un processus d'apprentissage sur comment gérer au mieux cette situation se produit. De ce fait, les individus se considèrent mieux capables de la gérer, et de ce fait estiment le risque plus faible.



*Figure 105 : Capacité perçue à gérer la situation*

## 3.2 *Corrélations entre les variables de personnalité et démographiques*

### 3.2.1 *Echelle de compétences et rapport à la règle*

Une analyse factorielle sur l'échelle de compétence perçue et de rapport à la règle a montré la validité de 4 sous facteurs : la croyance que les règles sont adaptables (7 items,  $\alpha = .84$ ), la perception des sanctions policières à vélo (2 items,  $\alpha = .61$ ), la formation cycliste (5 items,  $\alpha = .77$ ), et l'incertitude sur les bons comportements cyclistes (4 items,  $\alpha = .71$ ).

D'un point de vue descriptif, les moyennes des différents items montrent que les participants se considèrent globalement comme de bons cyclistes, avec une bonne connaissance du code de la route et des pratiques d'actualisation de leurs connaissances cyclistes. Les niveaux d'incertitude concernant les bons comportements sont plus faibles, mais restent néanmoins proches du milieu de l'échelle. Les participants considèrent de plus que les règles sont plutôt non adaptables, même si les scores restent à nouveau près du milieu de l'échelle.

Les moyennes et écart-types des items sont donnés dans le tableau suivant.

Facteur	Item	Moyenne	Ecart-type
Formation	J'actualise mes connaissances du code de la route en me documentant et en m'informant moi-même.	3,38	1,26
Formation	J'actualise mes connaissances du code de la route au fur et à mesure de ce que je comprends sur la route et de mes interactions avec les autres usagers.	3,46	1,16
Formation	J'ai une bonne connaissance du code de la route.	4,03	0,97
Formation	Je suis toujours capable de gérer efficacement les situations que je rencontre à vélo	3,69	1,00
Formation	Je pense être un.e cycliste compétent.e	3,87	0,93
Incertitude	Les obligations et règles de circulation à vélo ne sont pas claires pour moi.	2,52	1,26
Incertitude	Je manque d'information quant aux obligations et règles de circulation à vélo.	2,73	1,26
Incertitude	J'ai du mal à anticiper le comportement des autres usagers	3,04	1,29
Incertitude	Il y a des situations à vélo pour lesquelles je ne suis pas sûre du bon comportement à adopter	3,04	1,24
Règles adaptables	Je n'ai pas envie de faire l'effort de me mettre à jour sur le code de la route et les nouvelles règles de circulation.	2,47	1,28
Règles adaptables	Peu importe les règles de circulation, je me déplace un peu comme je peux à vélo.	2,61	1,28
Règles adaptables	Dans certaines situations, il est légitime d'enfreindre les règles de sécurité routière.	2,58	1,33
Règles adaptables	Les forces de l'ordre devraient faire preuve de souplesse dans l'application des règles de sécurité routière.	2,56	1,34
Règles adaptables	On devrait pouvoir passer au feu rouge si aucun véhicule n'arrive sur la voie qui a le feu vert.	2,33	1,41
Règles adaptables	Un cycliste qui ne respecte pas certaines règles du code de la route n'est pas nécessairement moins en sécurité qu'un cycliste qui les respecte toutes	2,52	1,39
Règles adaptables	Beaucoup de règles de circulation pour les cyclistes sont trop compliquées pour y adhérer, en pratique	2,75	1,28

Sanctions policières	A vélo, je pense qu'on n'est quasiment jamais verbalisé quelle que soit notre conduite.	2,93	1,36
Sanctions policières	Je pense qu'on n'est jamais contrôlé pour vitesse de circulation à vélo.	3,52	1,32

### 3.2.2 Corrélations entre variables personnelles

L'analyse des corrélations entre les scores à ces sous-facteurs et les variables démographiques montre que plus les règles sont considérées comme adaptables, plus les sanctions à vélo sont vues comme rares, et plus les participants se disent incertains sur les bons comportements. Ces trois variables sont négativement corrélées à l'âge, et à l'ancienneté de la pratique du vélo : plus les participants sont âgés et font du vélo depuis longtemps, moins ils se disent incertains et moins ils considèrent les règles adaptables et les sanctions rares.

La formation à vélo n'est pas corrélée avec les 3 autres sous-facteurs, et de façon intéressante n'est pas non plus corrélée au nombre d'actions de formation que les participants reportent. De fait, le nombre d'actions de formation reportée corrèle significativement seulement avec le nombre d'accidents et d'incidents que les participants ont rencontrés : plus les participants ont connu d'accidents ou d'incidents, plus ils rapportent avoir eu des comportements de formation.

Contrairement aux résultats de recherches précédentes, la fréquence de pratique du vélo n'est pas reliée à l'accidentalité, ni à la perception de compétences ou au rapport à la règle.

Les corrélations sont indiquées dans la Figure 106.

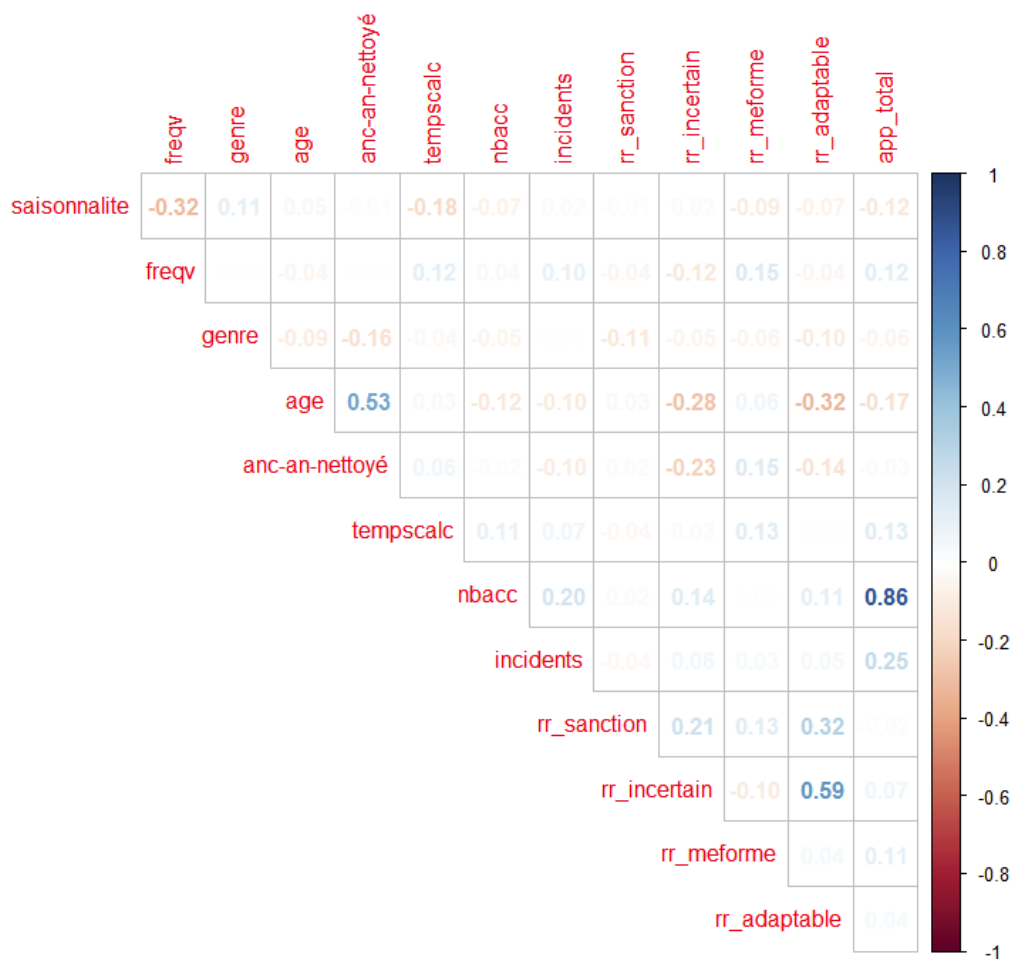


Figure 106 : Corrélation entre les scores aux sous-facteurs et les variables démographiques

### 3.3 Analyses par scénario

Afin d'étudier plus en détail chaque scénario séparément, pour chacun des scénarios est proposé un récapitulatif des principaux résultats, suivi d'une interprétation de ces résultats. Sont ainsi proposés les scores moyens de perception du risque, de capacité à gérer et de fréquence de rencontre, et les variables corrélées. Sont ensuite présentés les évaluations des 4 choix de comportements associés au scénario

#### 3.3.1 Scénario 1

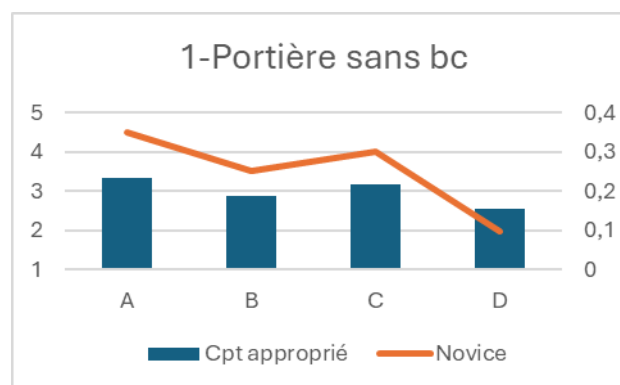
##### *s1 - Portière sans bande cyclable*

*Vous circulez dans une rue à double-sens, sans bande cyclable. Des véhicules sont stationnés en créneau sur votre droite. Il y a du trafic sur votre voie et sur la voie d'en face*

La corrélation entre la fréquence perçue et le risque perçu dans le scénario 1 est quasi nulle ( $r=.03$ ). La capacité à gérer est positivement corrélée à la fréquence ( $r=.19$ ) mais très peu au risque ( $r=.08$ ). Ni la fréquence perçue ni le risque perçu du scénario 1 ne sont reliés à des variables démographiques. La capacité à gérer est positivement corrélée à la formation personnelle à vélo ( $r=.20$ ).

Les scores des 4 comportements proposés pour le scénario 1 sont les suivants :

1-portière sans bande cyclable		Cpt approprié	Novice (%)
Vous serrez les véhicules garés (la voiture violette peut passer à côté de vous) et vous ralentissez	A	3,32	35%
Vous vous positionnez au milieu de la voie devant la voiture violette, et vous conservez votre vitesse	B	2,88	25%
Vous serrez les véhicules garés (la voiture violette peut passer à côté de vous) et vous conservez votre vitesse	C	3,17	30%
Vous vous positionnez au milieu de la voie devant la voiture violette, et vous ralentissez	D	2,55	10%



Dans ce scénario, les comportements perçus comme les plus appropriés, et qui seraient les plus conseillés à des novices, sont le fait de serrer les véhicules garés sur le côté, en ralentissant ou non. Ceci est à mettre en regard des résultats de l'expérimentation où les participants sont au moins en moyenne à 0.85 m des voitures garées (bord droit du guidon jusqu'aux voitures). Bien que ces comportements limitent le risque d'être renversés par la voiture derrière eux, ils augmentent le risque associé aux portières et aux serrages. Ce ne sont de fait pas les comportements préconisés dans les fiches. L'évaluation des comportements de positionnement au milieu de la voie est corrélée à la perception de son propre comportement comme approprié dans cette situation. Les

comportements de positionnement au milieu de la voie sont également plus plébiscités par les jeunes, les participants pensant que les règles sont adaptables et ceux n'étant pas certains des bons comportements.

### 3.3.2 Scénario 2

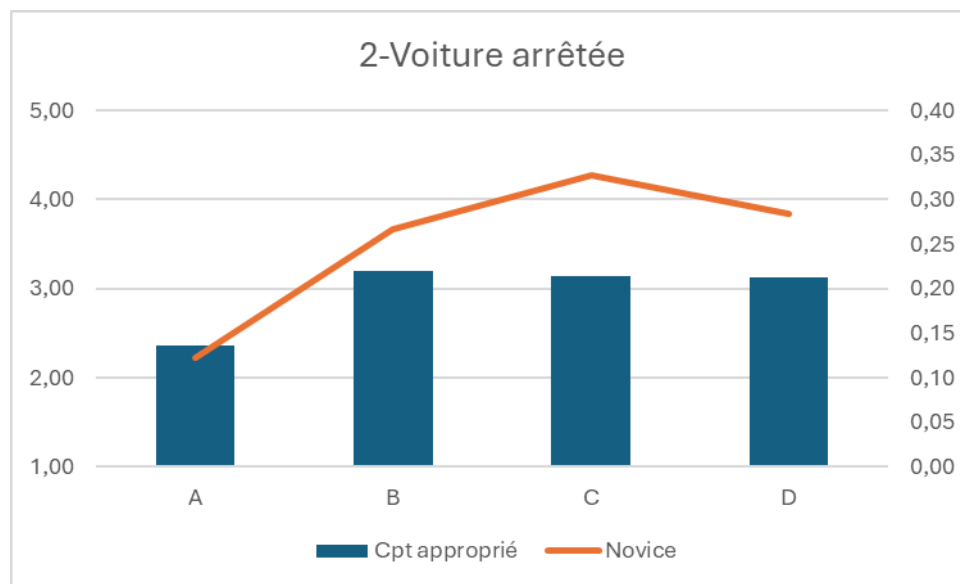
#### s2 - Voiture arrêtée

*Vous roulez dans une rue bidirectionnelle. Une voiture bleue est arrêtée au milieu de la voie, ses warnings sont allumés, vous ne voyez personne au volant. Il y a du trafic derrière vous et en face.*

La corrélation entre la fréquence perçue et le risque perçu dans le scénario 2 est quasi nulle ( $r=.04$ ). La capacité à gérer n'est corrélée ni à la fréquence ( $r=.04$ ) ni au risque ( $r=-.01$ ). La fréquence perçue ( $r=.18$ ) et le risque perçu ( $r=-.19$ ) sont reliés à la croyance que les règles sont adaptables. La capacité à gérer est positivement corrélée à la formation personnelle à vélo ( $r=.26$ ).

Les scores des 4 comportements proposés pour le scénario 2 sont les suivants :

2-voiture arrêtée		Cpt approprié	Novice (%)
Vous attendez derrière la voiture bleue que le conducteur revienne	A	2,36	12%
Vous doublez la voiture bleue en la serrant	B	3,19	27%
Vous doublez la voiture bleue en vous positionnant au milieu de la voie opposée quand le trafic le permet	C	3,15	33%
Vous doublez la voiture bleue en marchant, vélo à la main, sur le trottoir	D	3,12	28%



Dans ce scénario, les comportements perçus comme les plus appropriés sont de dépasser la voiture arrêtée, quelle que soit la façon. Le comportement de dépassement le plus conseillé à des novices est de la dépasser en se déportant largement, ce qui évite le risque d'ouverture de portière. Ces résultats confirment ceux de l'expérimentation, où les participants ont effectivement privilégié le dépassement en s'éloignant du véhicule arrêté, ce qui correspond au comportement préconisé dans les fiches. L'évaluation de l'attente derrière la voiture arrêtée et du dépassement en serrant sont tous les deux corrélés positivement à l'évaluation que les règles sont adaptables et à l'incertitude

concernant les bons comportements : plus les participants pensent que les règles sont adaptables ou les bons comportements incertains, mieux ils vont évaluer ces deux comportements opposés.

### 3.3.3 Scénario 3

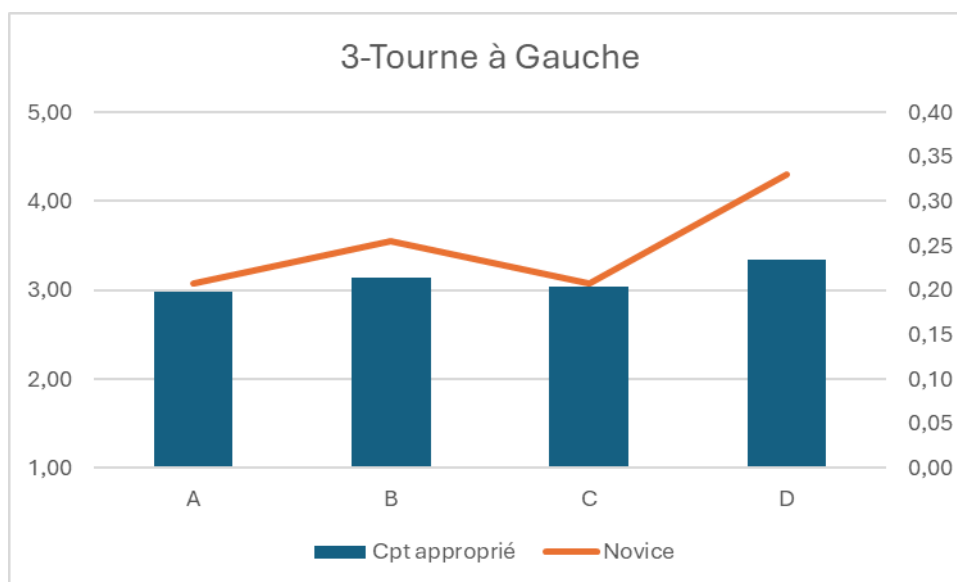
#### s3 - Tourne à gauche

*Vous circulez dans une rue à double-sens, avec une bande cyclable. Vous arrivez à un carrefour où vous voulez tourner à gauche. Des voitures arrivent d'en face.*

La corrélation entre la fréquence perçue et le risque perçu dans le scénario 3 est à nouveau presque nulle ( $r=-.01$ ). La capacité à gérer est positivement corrélée à la fréquence ( $r=.14$ ) et pas au risque ( $r=.00$ ). A nouveau, ni la fréquence perçue ni le risque perçu du scénario 1 ne sont reliés à des variables démographiques, tandis que la capacité à gérer est positivement corrélée à la formation personnelle à vélo ( $r=.16$ ) et négativement corrélée à l'incertitude concernant les bons comportements ( $r=-.20$ ). Les femmes se sentent significativement moins capables de gérer ce scénario que les hommes.

Les scores des 4 comportements proposés pour le scénario 3 sont les suivants :

1-portière sans bc		Cpt approprié	Novice (%)
Vous entrez dans le carrefour sur la bande cyclable, y restez le plus longtemps possible et tournez à gauche le plus tard possible	A	2,98	21%
Avant d'entrer dans le carrefour, vous vous déportez au milieu de la voie sur votre gauche, entrez dans le carrefour et tournez à gauche au milieu du carrefour	B	3,14	26%
Avant d'entrer dans le carrefour, vous vous déportez sur la ligne de séparation entre les deux voies voiture, entrez dans le carrefour et tournez à gauche au milieu du carrefour	C	3,04	21%
Vous rejoignez le trottoir à partir du passage piéton, descendez de vélo, allez à pied jusqu'à votre sortie et reprenez le vélo	D	3,34	33%



Dans ce scénario, le comportement perçu comme le plus approprié, et qui serait le plus conseillé à des novices, est de franchir le carrefour à pied, en passant sur les passages piétons. Si ce comportement est effectivement décrit dans les fiches comme une alternative en cas de carrefour complexe, ce comportement était impossible dans l'expérimentation (les participants ne pouvaient

pas de fait descendre du vélo et continuer à pieds). Plus les participants pensent que les règles sont adaptables, mieux ils vont évaluer les 3 comportements de franchissement du carrefour à vélo.

### 3.3.4 Scénario 4

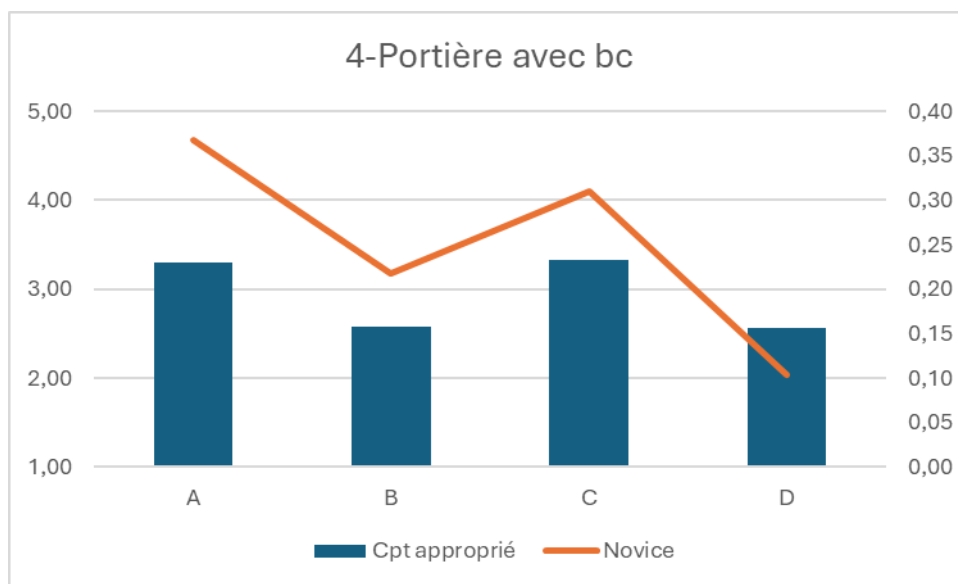
#### s4 - Portière avec bande cyclable

*Vous circulez dans une rue à double-sens, avec une bande cyclable. Des véhicules sont stationnés en créneau sur votre droite. Il y a du trafic sur votre voie et sur la voie d'en face.*

La corrélation entre la fréquence perçue et le risque perçu dans le scénario 4 est très faible ( $r=-.07$ ). La capacité à gérer est positivement corrélée à la fréquence ( $r=.22$ ) mais très peu au risque ( $r=-.11$ ). Encore une fois, ni la fréquence perçue ni le risque perçu du scénario 4 ne sont reliés à des variables démographiques. La capacité à gérer est positivement corrélée à la formation personnelle à vélo ( $r=.22$ ) et à l'incertitude ( $r=-.24$ ).

Les scores des 4 comportements proposés pour le scénario 4 sont les suivants :

4-portière avec bc		Cpt approprié	Novice (%)
Vous serrez les véhicules garés (la voiture bleue peut passer à côté de vous) et vous ralentissez	A	3,30	37%
Vous vous positionnez au milieu de la voie devant la voiture bleue, et vous conservez votre vitesse	B	2,57	22%
Vous serrez les véhicules garés (la voiture bleue peut passer à côté de vous) et vous conservez votre vitesse	C	3,32	31%
Vous vous positionnez au milieu de la voie devant la voiture bleue, et vous ralentissez	D	2,56	10%



Dans ce scénario, les résultats reflètent quasi à l'identique les résultats obtenus pour le scénario 1 (portière sans bande cyclable). Les comportements perçus comme les plus appropriés, et qui seraient les plus conseillés à des novices, sont le fait de serrer les véhicules garés sur le côté, en ralentissant ou non. Ces résultats confirment ceux de l'expérimentation. A nouveau, les comportements de positionnement au milieu de la voie sont plus plébiscités par les jeunes, les participants pensant que les règles sont adaptables et ceux n'étant pas certains des bons comportements. En d'autres termes, la présence d'une bande cyclable ou non semble très peu

influer sur la perception par les participants d'une situation avec des voitures garées sur leur droite, les participants semblent se fier à une règle selon laquelle il faut rester à droite de la voie. Par contre il semblerait qu'en pratique, dans l'expérimentation, la présence ou pas d'une bande cyclable a une influence sur la distance au véhicule garé.

### 3.3.5 Scénario 5

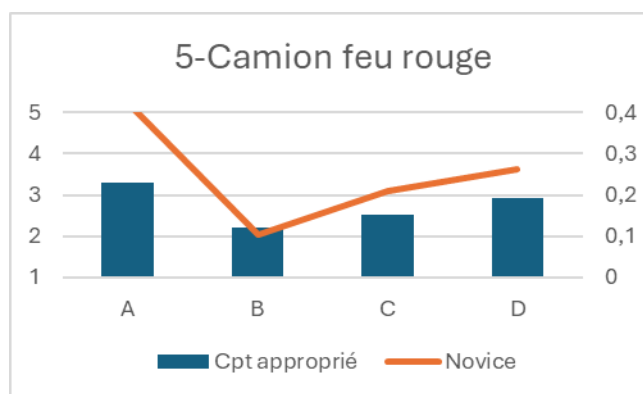
#### s5 - Camion arrêté au feu rouge

*Vous circulez sur une bande cyclable. Vous arrivez à l'entrée d'un carrefour, le feu est rouge. Un camion est arrêté en première position à ce feu rouge. Des voitures arrivent derrière vous.*

La corrélation entre la fréquence perçue et le risque perçu dans le scénario 5 est quasi nulle ( $r=.01$ ). La capacité à gérer est positivement corrélée à la fréquence ( $r=.17$ ) et pas au risque ( $r=.01$ ). Ni la fréquence perçue ni le risque perçu du scénario 5 ne sont reliés à des variables démographiques. La capacité à gérer est positivement corrélée à la formation personnelle à vélo ( $r=.21$ ) et négativement à l'incertitude concernant les bons comportements ( $r=-.23$ ).

Les scores des 4 comportements proposés pour le scénario 5 sont les suivants :

5- camion au feu rouge		Cpt approprié	Novice (%)
Vous vous positionnez derrière le camion, sur la bande cyclable	A	3,30	42%
Vous vous positionnez derrière le camion, au milieu de la voie voiture	B	2,21	10%
Vous remontez la bande cyclable à gauche du camion, vous vous arrêtez un peu en arrière de la cabine du conducteur	C	2,52	21%
Vous remontez la bande cyclable à droite du camion, vous vous arrêtez un peu en avant de la cabine du conducteur	D	2,93	26%



Dans ce scénario, le comportement perçu comme le plus approprié, et qui serait par une grande marge le plus conseillé à des novices, est de rester derrière le camion sur la bande cyclable. Ce comportement est significativement mieux évalué que les autres, ce qui ne correspond pas à la tendance générale observée dans l'expérimentation. La visibilité, comme présentée dans les fiches, semble de fait bien intégrée par les participants. L'évaluation du comportement « Se positionner derrière le camion au milieu de la voie » est positivement corrélée à la croyance que les règles sont adaptables et à l'incertitude sur les bons comportements.

### 3.3.6 Scénario 6

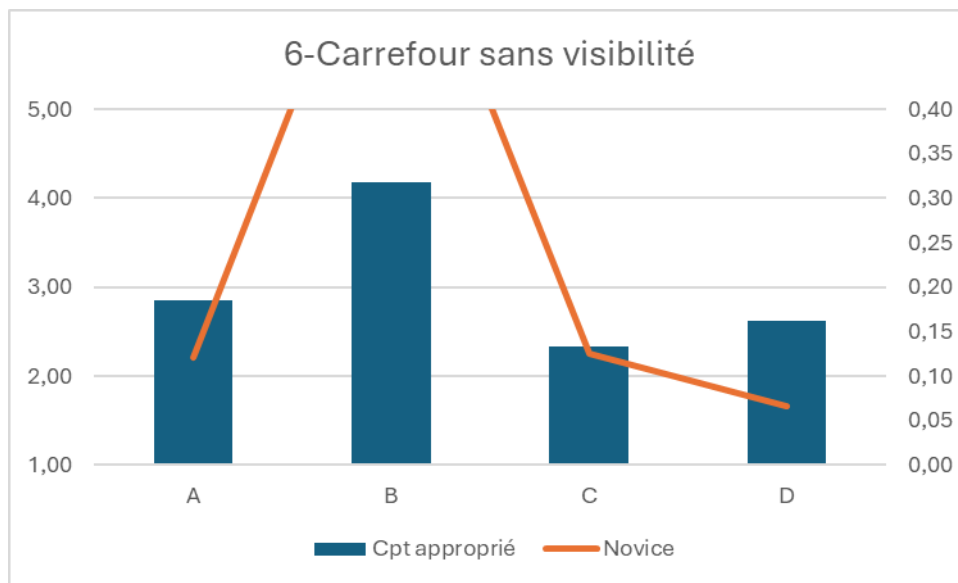
#### s6 - Carrefour sans visibilité

*Vous roulez sur une bande cyclable et arrivez sur un carrefour. Vous avez la priorité. Un immeuble masque totalement la visibilité sur votre droite. Il y a du trafic derrière vous et en face.*

La corrélation entre la fréquence perçue et le risque perçu dans le scénario 6 est quasi nulle ( $r=-.06$ ). La capacité à gérer est positivement corrélée à la fréquence ( $r=.17$ ) mais très peu au risque ( $r=-.04$ ). A nouveau, ni la fréquence perçue ni le risque perçu du scénario 6 ne sont reliés à des variables démographiques. La capacité à gérer est positivement corrélée à la formation personnelle à vélo ( $r=.21$ ) et négativement à l'incertitude concernant les bons comportements ( $r=-.20$ ).

Les scores des 4 comportements proposés pour le scénario 6 sont les suivants :

Carrefour sans visibilité		Cpt approprié	Novice (%)
Vous restez sur la bande cyclable et conservez votre vitesse	A	2,85	12%
Vous restez sur la bande cyclable et ralentissez	B	4,18	69%
Vous vous déportez sur la voie à votre gauche et conservez votre vitesse	C	2,33	13%
Vous vous déportez sur la voie à votre gauche et ralentissez	D	2,62	7%



Dans ce scénario, le comportement perçu comme de loin le plus approprié, et qui serait à une écrasante majorité le plus conseillé à des novices, est de rester sur sa voie et de ralentir. Ces résultats confirment ceux de l'expérimentation, néanmoins, leur vitesse moyenne est plus élevée que lorsqu'ils n'ont pas priorité (les participants n'ayant pas ralenti dans l'expérimentation n'ayant en général pas compris qu'une voie leur était invisible). L'évaluation de ce comportement est corrélée à la perception du risque dans cette situation et à la perception de son propre comportement comme approprié dans cette situation. Les comportements de ralentissement sont plus plébiscités par les participants pensant que les règles sont adaptables et ceux n'étant pas certains des bons comportements que par les autres participants.

### 3.3.7 Scénario 7

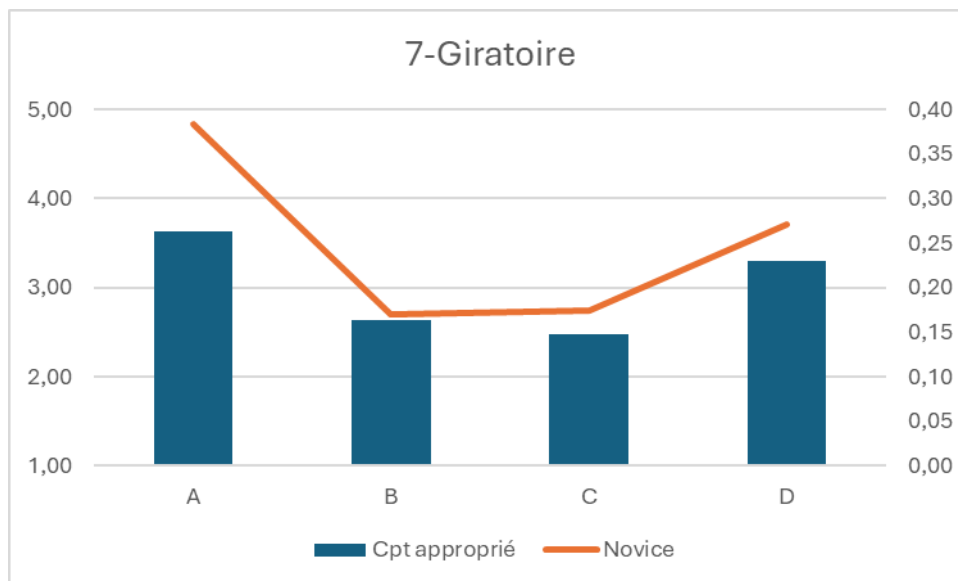
#### s7 - Carrefour giratoire

*Vous arrivez sur l'anneau d'un carrefour giratoire sans feux et sans bande cyclable. Le trafic est moyen dans l'anneau. Vous voulez aller tout droit.*

La corrélation entre la fréquence perçue et le risque perçu dans le scénario 7 est nulle ( $r=-.01$ ). La capacité à gérer est positivement corrélée à la fréquence ( $r=.14$ ) et pas au risque ( $r=.00$ ). Ni la fréquence perçue ni le risque perçu du scénario 7 ne sont reliés à des variables démographiques. La capacité à gérer est positivement corrélée à la formation personnelle à vélo ( $r=.22$ ) et négativement à l'incertitude concernant les bons comportements ( $r=-.19$ ). Les femmes se sentent significativement moins capables de gérer ce scénario que les hommes.

Les scores des 4 comportements proposés pour le scénario 7 sont les suivants :

7 – carrefour giratoire		Cpt approprié	Novice (%)
Vous vous positionnez sur le bord extérieur de l'anneau, faites attention aux véhicules et traversez	A	3,63	38%
Vous vous positionnez sur le bord intérieur de l'anneau, faites attention aux véhicules et traversez	B	2,64	17%
Vous vous positionnez au milieu de la voie dans l'anneau, faites attention aux véhicules et traversez	C	2,47	17%
Vous rejoignez le trottoir à partir du passage piéton, descendez de vélo, allez à pied jusqu'à votre sortie et reprenez le vélo	D	3,30	27%



Dans ce scénario, le comportement perçu comme le plus approprié, et le plus conseillé à des novices, est de rester sur le bord extérieur de l'anneau. Ces résultats ne confirment pas ceux de l'expérimentation où le centre de l'anneau est privilégié. Ce comportement présente toujours le risque d'un conflit avec une voiture qui prendrait la sortie à droite du cycliste et n'est donc pas le comportement le plus préconisé dans les fiches ? L'évaluation de ce comportement de positionnement à droite de la voie est positivement corrélée à la perception que les règles sont adaptables et à l'incertitude concernant ceux n'étant pas certains des bons comportements.

### 3.3.8 Scénario 8

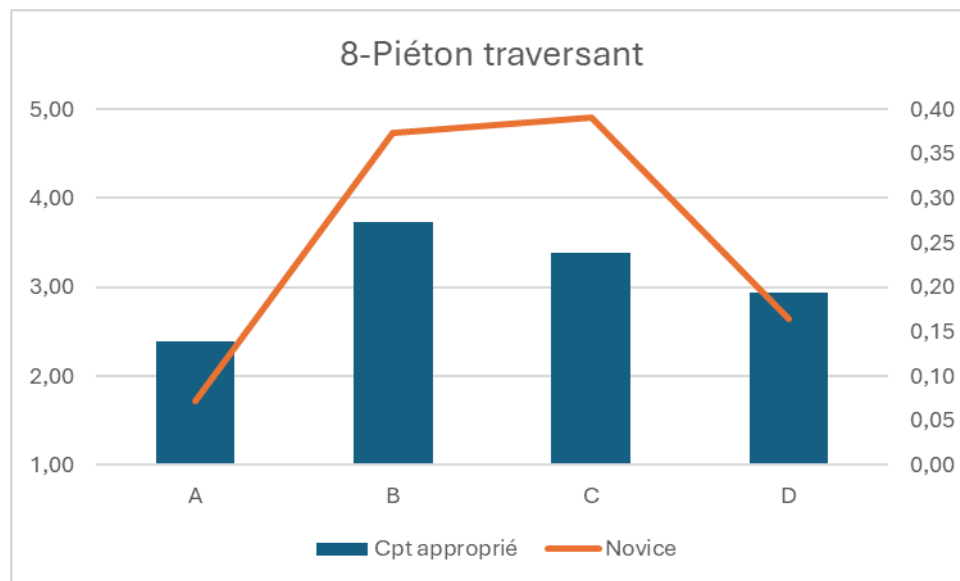
#### s8 - Piéton cherchant à traverser

*Vous circulez dans une rue à double-sens. Des véhicules sont stationnés en créneau sur votre droite. Vous remarquez un piéton qui, venant du trottoir, passe entre des véhicules stationnés et s'arrête au niveau de la voie de circulation juste devant vous. Le piéton ne vous regarde pas.*

La corrélation entre la fréquence perçue et le risque perçu dans le scénario 8 est faible ( $r=.09$ ). La capacité à gérer est positivement corrélée à la fréquence ( $r=.15$ ) mais très peu au risque ( $r=.07$ ). Ni la fréquence perçue ni le risque perçu du scénario 8 ne sont reliés à des variables démographiques. La capacité à gérer est positivement corrélée à la formation personnelle à vélo ( $r=.14$ ) et négativement à l'incertitude concernant les bons comportements ( $r=-.19$ ).

Les scores des 4 comportements proposés pour le scénario 8 sont les suivants :

8- piéton traversant		Cpt approprié	Novice (%)
Vous vous déportez sur la gauche de la voie et conservez votre vitesse	A	2,40	7%
Vous restez sur votre trajectoire et ralentissez	B	3,73	37%
Vous conservez votre trajectoire et votre vitesse, et vous activez votre sonnette ou parlez pour que le piéton tourne la tête	C	3,39	39%
Vous vous déportez sur la gauche de la voie et ralentissez	D	2,93	16%



Dans ce scénario, les comportements perçus comme les plus appropriés, et qui seraient les plus conseillés à des novices, sont de conserver sa trajectoire, et soit de ralentir soit de communiquer avec le piéton. Ces comportements sont conformes à l'expérimentation. Communiquer avec le piéton était courant dans l'expérimentation, et recommandé dans les fiches,. De plus, un certain nombre de participants dans l'expérimentation n'ont pas utilisé leur sonnette, sachant que le piéton simulé ne pouvait pas les entendre, alors qu'ils l'auraient fait dans la vie réelle. L'évaluation de « se déporter et ralentir » est à nouveau positivement corrélée à la perception de son propre comportement comme approprié dans cette situation, à la perception que les règles sont adaptables et à l'incertitude concernant ceux n'étant pas certains des bons comportements.

### 3.3.9 Scénario 9

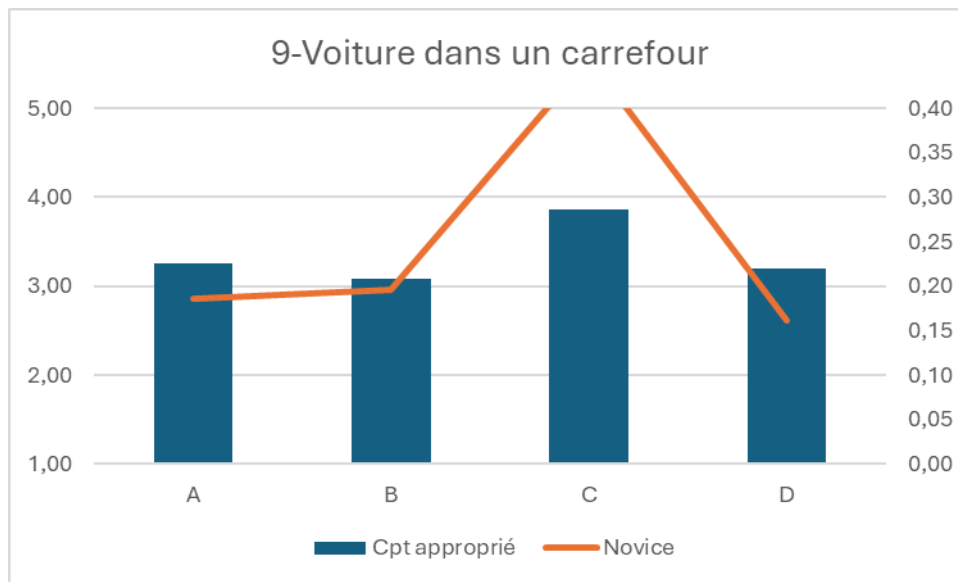
#### s9 - Voiture serrant dans un carrefour

*Vous circulez sur une bande cyclable. Vous arrivez à l'entrée d'un carrefour, le feu est vert, vous vous apprêtez à traverser le carrefour. Il y a une voiture à votre gauche, assez près de vous, qui roule dans la même direction et à la même vitesse que vous. Il y a du trafic derrière vous et en face.*

La corrélation entre la fréquence perçue et le risque perçu dans le scénario 9 est quasi nulle ( $r=-.05$ ). La capacité à gérer est positivement et faiblement corrélée à la fréquence ( $r=.11$ ) mais très peu au risque ( $r=-.03$ ). Ni la fréquence perçue ni le risque perçu du scénario 9 ne sont reliés à des variables démographiques. La capacité à gérer est positivement corrélée à la formation personnelle à vélo ( $r=.22$ ) et négativement à l'incertitude concernant les bons comportements ( $r=-.22$ ). Les femmes se sentent significativement moins capables de gérer ce scénario que les hommes.

Les scores des 4 comportements proposés pour le scénario 9 sont les suivants :

9- voiture dans un carrefour		Cpt approprié	Novice (%)
Vous vous rabattez sur la droite de la bande et conservez votre vitesse	A	3,26	19%
Vous faites en sorte de croiser le regard du conducteur et conservez votre position et votre vitesse	B	3,08	20%
Vous ralentissez pour laisser la voiture vous passer devant, vous restez sur la bande cyclable	C	3,86	46%
Vous ralentissez pour laisser la voiture vous passer devant, et vous positionnez derrière elle pour traverser le carrefour	D	3,21	16%



Dans ce scénario, le comportement perçu de loin comme le plus approprié, et le plus conseillé à des novices, est de laisser passer la voiture en restant sur sa voie. Ces résultats confirment ceux de l'expérience. L'évaluation des comportements « laisser passer la voiture » est corrélée positivement à la perception des risques dans cette situation. L'évaluation du comportement « laisser passer la voiture et se positionner derrière elle » est positivement corrélée à la perception que les règles sont adaptables et l'incertitude concernant les bons comportements.

### 3.4 Synthèse des scénarios

L'analyse individuelle de ces scénarios révèle plusieurs points d'intérêt.

Tout d'abord, plus les participants considèrent un scénario donné comme fréquent, plus ils se sentent capables d'avoir le comportement approprié. Cela réplique le résultat obtenu avec le scénario comme unité d'analyse, et les résultats précédents dans la littérature. Ces corrélations restent cependant plus faibles que dans des études précédentes. De plus, la capacité perçue à gérer est bien corrélée positivement à deux des sous échelles de l'échelle de compétence et rapport à la règle, la formation cycliste et l'incertitude quant aux bons comportements. Plus les participants se considèrent bien formés et compétents à vélo, et plus ils sont sûrs des bons comportements à vélo, plus ils se sentent capables d'avoir un comportement approprié dans les différents scénarios.

Les corrélations de ces variables avec le risque, par contre, sont quasi nulles, à l'inverse des résultats précédents. De plus, de manière contraire à la littérature existante, nous n'observons pas de lien significatif entre pratique du vélo et perception des risques ou de la fréquence. Si les corrélations sont bien positives pour les différents scénarios, elles sont très faibles.

Les femmes ont tendance à percevoir plus de risque, et à se sentir moins capables de gérer que les hommes, mais cette tendance est faible. Elle reflète l'effet de genre classique dans la littérature.

Pour la plupart des scénarios, si l'évaluation du caractère approprié ou non d'un comportement réponse diffère bien selon les comportements proposés, la différence entre les comportements les mieux évalués et ceux les moins bien évalués n'est pas extrême. Cela peut être en partie dû au choix de comportements « crédibles », afin d'éviter que les participants aient une lecture binaire des comportements, ce qui biaiserait les réponses. Cela peut également être dû au fait que les scénarios étaient assez généraux, et qu'en fonction de certaines caractéristiques que les participants ont pu imaginer différemment leurs choix comportementaux aient varié. Plus théoriquement, ces différences relativement faibles sont aussi dues au fait que dans un même scénario, plusieurs comportements peuvent être appropriés, même indépendamment des caractéristiques des participants.

Les comportements évalués comme les plus appropriés sont pour la plupart des comportement d'évitement : se mettre en retrait, en arrière, voire quitter la voie partagée avec les voitures. Si ces comportements sont normalement de nature à réduire le risque d'accident dans les scénarios, ils ne sont pas nécessairement toujours les plus efficaces. De plus, en se retirant de la voirie partagée, les cyclistes peuvent se rendre moins visibles sur les autres usagers, ce qui peut diminuer la vigilance de ces autres usagers envers les cyclistes. Le fait de rester dans sa voie, en particulier dans sa bande cyclable, est également plébiscité, associé à un sentiment de sécurité supposée, qui peut être surestimé.

De manière intéressante, l'évaluation des comportements réponse est relativement peu corrélée à la perception du risque dans le scénario. Bien qu'une perception de risque plus élevée soit associée à une plus forte évaluation des comportements d'évitement, la taille de cet effet est faible. Ce résultat est à nouveau quelque peu surprenant au vu des résultats antérieurs de la littérature.

De fait, les évaluations des comportements réponse aux scénarios reflètent assez bien les taux de comportements observés dans l'étude expérimentale, à quelques exceptions près difficilement observables dans le simulateur (comme le fait de descendre du vélo). Cela confirme la validité externe aux résultats obtenus dans l'expérimentation, qui correspondent donc bien aux comportements perçus comme appropriés par les cyclistes dans leur pratique quotidienne dans toute la France.

En ce qui concerne les corrélations des comportements cibles avec les variables démographiques ou de pratique, relativement peu d'effets sortent, alors que nous nous attendions à ce que, comme dans la littérature existante, plus les participants aient de pratique, plus ils considèrent les comportements de non évitement comme appropriés. Si cette tendance est de fait à nouveau présente, la taille d'effet est très faible.

Les variables les plus corrélées aux comportements sont la perception que les règles sont adaptables, et l'incertitude quant aux bons comportements. Certains comportements sont d'autant plus considérés comme appropriés que les participants considèrent que les règles sont adaptables et qu'ils sont incertains concernant les bons comportements à adopter dans une situation donnée. Bien que ces corrélations soient observées pour au moins un comportement pour chaque scénario, les comportements en questions peuvent être des comportements d'évitement ou bien des comportements de prise de place. Il semble donc que la perception des règles et l'incertitude ne soit pas reliée à cette dimension approche-évitement, mais à d'autres caractéristiques des comportements réponses. Ces résultats soulignent cependant l'importance, comme précédemment illustré dans la littérature, de prendre en compte la perception des règles et l'incertitude comme facteurs explicatifs des comportements cyclistes.

En conclusion, le questionnaire démontre la validité externe et donc la généralisabilité des résultats de l'expérimentation. Il réplique également un certain nombre de résultats précédemment obtenus dans la littérature, même si à moindre taille, et pose la question de l'importance de la perception du risque comme facteur explicatif de la décision comportementale.

## Conclusion générale

Le projet avait pour objectif d'identifier les connaissances qu'ont les cyclistes des comportements adaptés<sup>8</sup> pour circuler à vélo en ville et d'évaluer les changements de comportement induits par la lecture de différentes fiches pédagogiques.

**Dix fiches pédagogiques** ont été réalisées pour aider les cyclistes à circuler de manière plus sûre et plus sereine. Elles précisent les comportements qu'il est préférable d'éviter pour réduire certains risques et ceux à privilégier. Certaines fiches traitent des principes fondamentaux de la conduite cycliste en ville, comme l'anticipation. D'autres sont consacrées aux situations concrètes de conduite les plus fréquemment rencontrées ou les plus à risque. Ces fiches seront mises à disposition gratuitement sur le site de l'Université et largement diffusées.

L'effet de la lecture de ces fiches pour améliorer les comportements a été évalué lors d'une **expérimentation sur un simulateur vélo**.

Un trajet à vélo en ville faisant se succéder **27 situations de conduite** a été conçu et réalisé sur la plateforme du simulateur. Les situations ont été choisies sur la base d'un état de l'art sur la fréquence et la gravité des accidents de cyclistes en France. Chaque situation a été associée à la fiche la plus en rapport avec la situation.

Les participants à cette expérimentation ont été divisés aléatoirement en **deux groupes** : ceux devant lire trois fiches dans le **groupe fiche** et les autres qui n'en lisaient aucune dans le **groupe contrôle**. Tous les participants ont réalisé trois fois le trajet à vélo lors de deux séances espacées de trois mois. Un entretien à chaque séance a permis de recueillir le ressenti des participants sur leur trajet et leurs connaissances des comportements adaptés. Le séquençage de la première séance était : trajet 1, entretien, lecture des fiches ou d'articles annexes pour le groupe contrôle, trajet 2. Celui de la seconde était : trajet 3, entretien.

Pour évaluer de manière objective et équitable les comportements des participants sur chaque situation du trajet, **un score par situation** a été conçu et programmé. A l'issue du premier trajet des participants du groupe fiche, le score des situations permettait de choisir les trois fiches à lui faire lire. Ce choix s'est porté sur les fiches dont le score moyen des situations associées était le plus bas.

Cette expérimentation a duré près de **7 mois**. Peu de participants ont souffert du mal du simulateur au point de devoir arrêter la séance. Un seul n'est pas revenu lors de la seconde séance en plus de ceux ayant eu le mal du simulateur. Il y a eu quelques cas d'arrêt du simulateur en cours de trajet mais tous sauf un ont pu être palliés par la réinjection du participant en amont du point d'arrêt. Au final, **80 participants** ont réalisé l'intégralité de l'expérimentation, 32 au sein du groupe contrôle et 48 au sein du groupe fiche.

La proportion de femmes et d'hommes est identique entre les deux groupes contrôle et fiche. Très classiquement, les hommes sont un peu moins nombreux que les femmes dans les deux groupes.

Cette expérimentation de près de 7 mois a permis d'acquérir un **riche ensemble de données** : données démographiques, données cinématiques issues du simulateur, scores des participants pour chaque situation de chaque trajet, comportements des participants tels que leurs observations arrière et leurs gestes, enregistrement vidéo des trajets, enregistrement audio des entretiens. La constitution d'une **base de données** a facilité l'analyse des résultats et permettra l'accès aux données à la communauté scientifique.

### Résultats de l'expérimentation concernant la lecture des fiches

Pour la plupart d'entre elles, les trois fiches lues attentivement en séance ont permis d'améliorer immédiatement les comportements des participants sur les situations associées à ces fiches. Trois

---

<sup>8</sup> On entend par « comportement adapté », ce que doit faire le cycliste, dans une situation donnée, pour rester dans de bonnes conditions de sécurité quelle que soit l'évolution de la situation.

mois plus tard, une grosse partie de ce gain a été conservée. Une **lecture attentive de ces fiches a donc eu un impact positif** sur les comportements et ce, dans la durée.

Pour préciser ces résultats, **relativement au groupe contrôle, trois mois après le premier trajet**, cinq fiches sont très efficaces (gain par rapport au trajet 1 de plus d'un point de score – sur 5), deux sont efficaces (gain compris entre 0.5 et 1), deux sont peu efficaces avec un gain autour de 0.3 et une a un gain négatif (une perte).

Concernant la **fiche 9 Tourner à gauche**, pour laquelle les cyclistes ont eu le plus de mal à appliquer les conseils, l'évaluation portait uniquement sur les observations arrière et les gestes. Ces comportements nécessaires pour tourner à gauche n'étaient peut-être pas suffisamment mis en avant dans la fiche. Et au-delà de l'amélioration à apporter à cette fiche, elle doit systématiquement être associée à la lecture des fiches 7 et 8 qui traitent plus explicitement des observations et des gestes.

La **fiche 6 Longer les véhicules arrêtés**, peu efficace, est composée de situations très diverses dont il ressort deux résultats. La présence d'une bande cyclable étroite (un mètre de large) semble faire en sorte que les cyclistes circulent plus proche des véhicules stationnés qu'en l'absence de bande, ce qui va à l'encontre de leur sécurité et de ce qui était préconisé dans la fiche. La lecture de la fiche 6 est efficace voire très efficace sur les situations associées à la fiche 6 qui consistent à circuler à côté de véhicules stationnés, sans bande cyclable.

**Les fiches que les participants du groupe fiche ont reçues à l'issue de la première séance mais qu'ils n'ont pas eu à lire en séance** n'ont pas permis d'améliorer, en moyenne, les comportements de ces participants lors du troisième trajet à trois mois. Ainsi, la simple distribution des fiches n'a pas eu l'effet positif qu'a eu l'obligation de lecture attentive. Les entretiens en fin de seconde séance ont en effet confirmé que ces participants n'ont pas ressenti le besoin d'étudier les fiches non lues en séance et ce, malgré l'expérimentation en cours qui aurait pu les y inciter. La plupart des participants ont dit qu'ils pensaient savoir bien faire du vélo, ce qui ne les incite sans doute pas à questionner leur pratique. Néanmoins, il convient de nuancer ce résultat. En effet, du fait du choix des fiches à donner à lire aux participants (scores les plus bas), sur le trajet 1, la moyenne du score des fiches lues est inférieure à celle des fiches non lues. Cela rend donc plus difficile l'amélioration du score des fiches non lues.

## Références bibliographiques

- Boillot F., Vinant P. (2021). « Les indispensables de la conduite à vélo en ville », éd. Gustave Eiffel.
- Caro, S., Mateev, C., Aillerie, I., Aillerie, S., Dang, N.T., Ndiaye, D. & Vienne, F. (2017). Usage des simulateurs de déplacement dans un institut de recherches finalisées. *52<sup>ème</sup> Congrès de la SELF - Présent et Futur de l'Ergonomie*. Toulouse, 20-22 septembre.
- Hoc, J.M. (2001). *Towards ecological validity of research in cognitive ergonomics*. Theoretical Issues in Ergonomics Science, 2 (3), 278-288.
- Lobjois, R., Faure, V., Désiré, L. & Benguigui, N. (2021). Behavioral and workload measures in real and simulated driving: Do they tell us the same thing about the validity of driving simulation? *Safety science*, 134(3). DOI:10.1016/j.ssci.2020.105046.
- Malaterre, G., Fréchaux, J. (2001). Etude de la validité des simulateurs de conduite par comparaison de tâches réalisées en situation réelle et en simulation. In *Actes de séminaire INRETS du 23 janvier 2001*.
- Mateev, C., Caro, S., Auberlet, J.M., Safin, S., Bationo-Tillon, A., & Decortis, F. (2014). Analyser l'activité d'expérimentation pour approcher la validité d'une simulation. *Actes du 49<sup>ème</sup> congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française (SELF)*. La Rochelle, FR, 1-3 Octobre.

## Liste des Figures

Figure 1 : Photo du simulateur vélo .....	12
Figure 2 : vues des deux caméras de l'expérimentation .....	16
Figure 3 : Possibilités de positionnement des participants le long du parcours par l'expérimentateur (par appui sur les touches F2 à F7) .....	19
Figure 4 : Âge des participants .....	27
Figure 5 : Ancienneté à faire du vélo en ville au moins une fois par mois.....	27
Figure 6 : Fréquence à se déplacer à vélo en ville .....	27
Figure 7 : Motif principal des déplacements.....	28
Figure 8 : Durée moyenne des trajets en semaine.....	28
Figure 9 : Moyenne générale des scores par trajet.....	30
Figure 10 : Moyenne générale des scores du groupe fiche pour les fiches lues et les fiches non lues .....	30
Figure 11 : Répartition du score des participants par trajet et par groupe .....	31
Figure 12 : Répartition des scores 'fiche lue' et 'fiche non lue' des participants du groupe fiche....	31
Figure 13 : Différence des scores entre trajet 2 (ou 3) et trajet 1 en fonction des scores trajet 1 par groupe.....	32
Figure 14 : Moyenne des scores des groupes contrôle et fiche selon le sexe des participants .....	32
Figure 15 : Moyenne des scores du groupe fiche selon que le participant a le code de la route ou pas. ....	33
Figure 16 : Scores moyennés selon les tranches d'âge des participants par groupe et par trajet.....	34
Figure 17 : Histogramme des participants selon les tranches de durée de pratique, par groupe .....	34
Figure 18 : Scores moyennés selon les tranches de durée de pratique journalière par groupe et par trajet .....	35
Figure 19 : Moyenne des scores de la fiche 1 par trajet pour les groupes contrôle et fiche .....	36
Figure 20 : Moyenne des scores des sous-groupes fiche 1 lue et fiche 1 non lue du groupe fiche et moyenne des scores du groupe contrôle .....	36
Figure 21 : Moyenne des scores de la fiche 2 par trajet pour les groupes contrôle et fiche .....	38
Figure 22 : Moyenne des scores des sous-groupes fiche 2 lue et fiche 2 non lue du groupe fiche et moyenne des scores du groupe contrôle .....	38
Figure 23 : Moyenne des scores de la fiche 3 par trajet pour les groupes contrôle et fiche .....	39
Figure 24 : Moyenne des scores des sous-groupes fiche 3 lue et fiche 3 non lue du groupe fiche et moyenne des scores du groupe contrôle .....	39
Figure 25 : Moyenne des scores de la fiche 4 par trajet pour les groupes contrôle et fiche .....	40
Figure 26 : Moyenne des scores des sous-groupes fiche 4 lue et fiche 4 non lue du groupe fiche et moyenne des scores du groupe contrôle .....	40
Figure 27 : Moyenne des scores de la fiche 5 par trajet pour les groupes contrôle et fiche .....	41
Figure 28 : Moyenne des scores des sous-groupes fiche 5 lue et fiche 5 non lue du groupe fiche et moyenne des scores du groupe contrôle .....	41
Figure 29 : Moyenne des scores de la fiche 6 par trajet pour les groupes contrôle et fiche .....	42
Figure 30 : Moyenne des scores des sous-groupes fiche 6 lue et fiche 6 non lue du groupe fiche et moyenne des scores du groupe contrôle .....	42
Figure 31 : Moyenne des scores de la fiche 7 par trajet pour les groupes contrôle et fiche .....	43
Figure 32 : Moyenne des scores des sous-groupes fiche 7 lue et fiche 7 non lue du groupe fiche et moyenne des scores du groupe contrôle .....	43
Figure 33 : Moyenne des scores de la fiche 8 par trajet pour les groupes contrôle et fiche .....	45
Figure 34 : Moyenne des scores des sous-groupes fiche 8 lue et fiche 8 non lue du groupe fiche et moyenne des scores du groupe contrôle .....	45
Figure 35 : Moyenne des scores de la fiche 9 par trajet pour les groupes contrôle et fiche .....	46

Figure 36 : Moyenne des scores des sous-groupes fiche 9 lue et fiche 9 non lue du groupe fiche et moyenne des scores du groupe contrôle .....	46
Figure 37 : Moyenne des scores de la fiche 10 par trajet pour les groupes contrôle et fiche .....	47
Figure 38 : Moyenne des scores des sous-groupes fiche 10 lue et fiche 10 non lue du groupe fiche et moyenne des scores du groupe contrôle.....	47
Figure 39 : Moyenne des scores de la situation s4 par trajet pour les groupes contrôle et fiche.....	50
Figure 40 : Moyenne des scores de la situation s4 pour les sous-groupes fiche 1 lue et fiche 1 non lue et pour le groupe contrôle .....	50
Figure 41 : Moyenne des scores de la situation s8 par trajet pour les groupes contrôle et fiche.....	50
Figure 42 : Moyenne des scores de la situation s8 pour les sous-groupes fiche 1 lue et fiche 1 non lue et pour le groupe contrôle .....	50
Figure 43 : Moyenne des scores de la situation s13 par trajet pour les groupes contrôle et fiche.....	51
Figure 44 : Moyenne des scores de la situation s13 pour les sous-groupes fiche 1 lue et fiche 1 non lue et pour le groupe contrôle .....	51
Figure 45 : Moyenne des scores de la situation s14 par trajet pour les groupes contrôle et fiche.....	52
Figure 46 : Moyenne des scores de la situation s14 pour les sous-groupes fiche 1 lue et fiche 1 non lue et pour le groupe contrôle .....	52
Figure 47 : Moyenne des scores de la situation s26 par trajet pour les groupes contrôle et fiche.....	53
Figure 48 : Moyenne des scores de la situation s26 pour les sous-groupes fiche 1 lue et fiche 1 non lue et pour le groupe contrôle .....	53
Figure 49 : Moyenne par trajet des scores de la situation s4 pour ceux qui lisent la fiche 9 ou pas et de la situation s13 pour ceux qui lisent la fiche 6 ou pas.....	54
Figure 50 : Moyenne des scores de la situation s12 par trajet pour les groupes contrôle et fiche.....	55
Figure 51 : Moyenne des scores de la situation s12 pour les sous-groupes fiche 2 lue et fiche 2 non lue et pour le groupe contrôle .....	55
Figure 52 : Moyenne des scores de la situation s20 par trajet pour les groupes contrôle et fiche.....	55
Figure 53 : Moyenne des scores de la situation s20 pour les sous-groupes fiche 2 lue et fiche 2 non lue et pour le groupe contrôle .....	55
Figure 54 : Moyenne des scores de la situation s21 par trajet pour les groupes contrôle et fiche.....	56
Figure 55 : Moyenne des scores de la situation s21 pour les sous-groupes fiche 2 lue et fiche 2 non lue et pour le groupe contrôle .....	56
Figure 56 : Moyenne des scores de la situation s23 par trajet pour les groupes contrôle et fiche.....	57
Figure 57 : Moyenne des scores de la situation s23 pour les sous-groupes fiche 3 lue et fiche 3 non lue et pour le groupe contrôle .....	57
Figure 58 : Moyenne des scores de la situation s27 par trajet pour les groupes contrôle et fiche.....	58
Figure 59 : Moyenne des scores de la situation s27 pour les sous-groupes fiche 3 lue et fiche 3 non lue et pour le groupe contrôle .....	58
Figure 60 : Moyenne des scores de la situation s24 par trajet pour les groupes contrôle et fiche.....	59
Figure 61 : Moyenne des scores de la situation s24 pour les sous-groupes fiche 4 lue et fiche 4 non lue et pour le groupe contrôle .....	59
Figure 62 : Moyenne des scores de la situation s19 par trajet pour les groupes contrôle et fiche.....	60
Figure 63 : Moyenne des scores de la situation s19 pour les sous-groupes fiche 5 lue et fiche 5 non lue et pour le groupe contrôle .....	60
Figure 64 : Moyenne des scores de la situation s28 par trajet pour les groupes contrôle et fiche.....	61
Figure 65 : Moyenne des scores de la situation s28 pour les sous-groupes fiche 5 lue et fiche 5 non lue et pour le groupe contrôle .....	61
Figure 66 : Moyenne par trajet des scores des situations s19 et s28 pour ceux qui lisent la fiche 4 ou pas .....	62
Figure 67 : Moyenne des scores de la situation s0 par trajet pour les groupes contrôle et fiche.....	63
Figure 68 : Moyenne des scores de la situation s0 pour les sous-groupes fiche 6 lue et fiche 6 non lue et pour le groupe contrôle .....	63
Figure 69 : Moyenne des scores de la situation s1 par trajet pour les groupes contrôle et fiche.....	64

Figure 70 : Moyenne des scores de la situation s1 pour les sous-groupes fiche 6 lue et fiche 6 non lue et pour le groupe contrôle .....	64
Figure 71 : Moyenne des scores de la situation s3 par trajet pour les groupes contrôle et fiche .....	64
Figure 72 : Moyenne des scores de la situation s3 pour les sous-groupes fiche 6 lue et fiche 6 non lue et pour le groupe contrôle .....	64
Figure 73 : Moyenne des scores de la situation s5 par trajet pour les groupes contrôle et fiche .....	65
Figure 74 : Moyenne des scores de la situation s5 pour les sous-groupes fiche 6 lue et fiche 6 non lue et pour le groupe contrôle .....	65
Figure 75 : Moyenne des scores de la situation s6 par trajet pour les groupes contrôle et fiche .....	66
Figure 76 : Moyenne des scores de la situation s6 pour les sous-groupes fiche 6 lue et fiche 6 non lue et pour le groupe contrôle .....	66
Figure 77 : Moyenne des scores de la situation s11 par trajet pour les groupes contrôle et fiche .....	67
Figure 78 : Moyenne des scores de la situation s11 pour les sous-groupes fiche 6 lue et fiche 6 non lue et pour le groupe contrôle .....	67
Figure 79 : Moyenne des scores de la situation s18 par trajet pour les groupes contrôle et fiche .....	67
Figure 80 : Moyenne des scores de la situation s18 pour les sous-groupes fiche 6 lue et fiche 6 non lue et pour le groupe contrôle .....	67
Figure 81 : Moyenne des scores de la situation s22 par trajet pour les groupes contrôle et fiche .....	68
Figure 82 : Moyenne des scores de la situation s22 pour les sous-groupes fiche 6 lue et fiche 6 non lue et pour le groupe contrôle .....	68
Figure 83 : Moyenne des scores de la situation s25 par trajet pour les groupes contrôle et fiche .....	69
Figure 84 : Moyenne des scores de la situation s25 pour les sous-groupes fiche 6 lue et fiche 6 non lue et pour le groupe contrôle .....	69
Figure 85 : Moyenne des scores de la situation s29 par trajet pour les groupes contrôle et fiche .....	70
Figure 86 : Moyenne des scores de la situation s29 pour les sous-groupes fiche 6 lue et fiche 6 non lue et pour le groupe contrôle .....	70
Figure 87 : Moyenne des scores de la situation s10 par trajet pour les groupes contrôle et fiche .....	71
Figure 88 : Moyenne des scores de la situation s10 pour les sous-groupes fiche 9 lue et fiche 9 non lue et pour le groupe contrôle .....	71
Figure 89 : Moyenne des scores de la situation s17 par trajet pour les groupes contrôle et fiche .....	71
Figure 90 : Moyenne des scores de la situation s17 pour les sous-groupes fiche 9 lue et fiche 9 non lue et pour le groupe contrôle .....	71
Figure 91 : Moyenne par trajet des scores de la situation s10 pour ceux qui lisent la fiche 7 ou pas et pour ceux qui lisent la fiche 8 ou pas .....	72
Figure 92 : Moyenne par trajet des scores de la situation s17 pour ceux qui lisent la fiche 7 ou pas et pour ceux qui lisent la fiche 8 ou pas .....	72
Figure 93 : Moyenne des scores par trajet de la situation s10 et de la situation s17 pour ceux qui lisent l'une des fiches 7 ou 8 et pour ceux qui n'en lisent aucune des deux .....	73
Figure 94 : Moyenne des scores de la situation s7 par trajet pour les groupes contrôle et fiche .....	74
Figure 95 : Moyenne des scores de la situation s7 pour les sous-groupes fiche 10 lue et fiche 10 non lue et pour le groupe contrôle .....	74
Figure 96 : Moyenne des scores de la situation s9 par trajet pour les groupes contrôle et fiche .....	75
Figure 97 : Moyenne des scores de la situation s9 pour les sous-groupes fiche 10 lue et fiche 10 non lue et pour le groupe contrôle .....	75
Figure 98 : Vitesse et distance moyennes par participant selon les situations de stationnement .....	80
Figure 99 : Moyenne des distances et des vitesses groupe contrôle et fiche lue .....	81
Figure 100 : Moyennes des distances et des vitesses pour les trois trajets du groupe contrôle et du groupe fiche lue .....	82
Figure 101 : Nombre de feux franchis pour les participants ayant franchi au moins un feu .....	93
Figure 102 : Schémas des scénarios .....	110
Figure 103 : Fréquence perçue .....	113
Figure 104 : Risque perçu .....	114

Figure 105 : Capacité perçue à gérer la situation.....	114
Figure 106 : Corrélation entre les scores aux sous-facteurs et les variables démographiques .....	116

## Liste des Tableaux

Tableau 1 : Correspondances primaires entre situation et fiche. ....	23
Tableau 2 : Correspondances secondaires entre situation et fiche.....	23
Tableau 3 : Répartition des participants par sexe .....	26
Tableau 4 : Fréquence de chaque fiche donnée en lecture.....	29
Tableau 5 : Pour les 4 groupes de participants : évolution des scores de la fiche 1 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet.....	37
Tableau 6 : Pour les 4 groupes de participants : évolution des scores de la fiche 2 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet.....	38
Tableau 7 : Pour les 4 groupes de participants : évolution des scores de la fiche 3 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet.....	39
Tableau 8 : Pour les 4 groupes de participants : évolution des scores de la fiche 4 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet.....	40
Tableau 9 : Pour les 4 groupes de participants : évolution des scores de la fiche 5 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet.....	41
Tableau 10 : Pour les 4 groupes de participants : évolution des scores de la fiche 6 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet.....	42
Tableau 11 : Pour les 4 groupes de participants : évolution des scores de la fiche 7 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet.....	44
Tableau 12 : Pour les 4 groupes de participants : évolution des scores de la fiche 8 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet.....	45
Tableau 13 : Pour les 4 groupes de participants : évolution des scores de la fiche 9 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet.....	46
Tableau 14 : Pour les 4 groupes de participants : évolution des scores de la fiche 10 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet.....	47
Tableau 15 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s4 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet.....	50
Tableau 16 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s8 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet.....	51
Tableau 17 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s13 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet.....	51
Tableau 18 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s14 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet.....	52
Tableau 19 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s26 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet.....	53
Tableau 20 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s12 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet.....	55
Tableau 21 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s20 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet.....	56
Tableau 22 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s21 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet.....	56
Tableau 23 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s23 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet.....	57
Tableau 24 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s27 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet.....	58
Tableau 25 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s24 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet.....	59
Tableau 26 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s19 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet.....	60

Tableau 27 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s28 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet.....	61
Tableau 28 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s0 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet.....	63
Tableau 29 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s1 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet.....	64
Tableau 30 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s3 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet.....	65
Tableau 31 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s5 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet.....	65
Tableau 32 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s6 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet.....	66
Tableau 33 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s11 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet.....	67
Tableau 34 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s18 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet.....	68
Tableau 35 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s22 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet.....	68
Tableau 36 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s25 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet.....	69
Tableau 37 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s29 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet.....	70
Tableau 38 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s10 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet.....	71
Tableau 39 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s17 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet.....	72
Tableau 40 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s7 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet.....	74
Tableau 41 : Pour les 4 groupes de participants : évolution du score de la situation s9 au cours des trajets et comparaison au groupe contrôle pour chaque trajet.....	75
Tableau 42 : Récapitulatif des gains ou pertes sur les scores des fiches et des situations sur les trajets 2 et 3 par rapport au trajet 1 par groupe .....	77
Tableau 43 : Récapitulatif de l'efficacité de la lecture des fiches en séance et à 3 mois.....	77
Tableau 44 : Moyenne sur tous les participants de la distance et de la vitesse dans les situations de stationnement .....	80
Tableau 45 : Gestes et retournements avant de se déporter .....	83
Tableau 46 : Gestes et retournements au niveau du carrefour après s'être déporté.....	83
Tableau 47 : Gestes et retournements au niveau du carrefour pour ceux qui ne se déportent pas.....	83
Tableau 48 : Proportion des participants selon trois trajectoires en amont pour aborder le carrefour .....	84
Tableau 49 : Proportion de participants à s'arrêter dans le carrefour, par situation .....	84
Tableau 50 : Positionnement en carrefour lors de l'arrêt pour tourner à gauche en situation s10.....	85
Tableau 51 : Positionnement en carrefour lors de l'arrêt pour tourner à gauche en situation s17.....	85
Tableau 52 : Position du participant par rapport à la voiture à la fin du passage piéton .....	86
Tableau 53 : Comportements sur le tronçon menant au giratoire .....	86
Tableau 54 : Comportements à l'entrée ou sur le giratoire.....	87
Tableau 55 : Retournement et geste gauche pour les situations s11, s13 et s25 .....	88
Tableau 56 : Distance latérale et vitesse du participant au niveau du véhicule arrêté.....	89
Tableau 57 : Nombre des participants selon leur position au camion lors du redémarrage de celui-ci .....	89
Tableau 58 : Nombre des participants selon leur position au camion lorsqu'ils atteignent le milieu du passage piétons.....	90

Tableau 59 : Répartition des participants selon leur distance latérale au piéton et leur vitesse au niveau du piéton .....	90
Tableau 60 : Nombre de participants selon le taux de ralentissement par rapport à la vitesse de référence.....	90
Tableau 61 : Répartition des participants selon leur distance latérale au piéton et leur vitesse au niveau du piéton .....	91
Tableau 62 : Répartition des participants selon leur distance latérale à la chaussée et leurs vitesse moyennées sur la zone d'intérêt, pour s24.....	92
Tableau 63 : Répartition des participants selon leur distance latérale à la chaussée et leurs vitesse moyennées sur la zone d'intérêt, pour s27 .....	92
Tableau 64 : Nombre de participants pour s24 et s27 selon le taux de freinage par rapport à la vitesse de référence .....	93
Tableau 65 : Moyenne de fréquence, risque perçu et capacité perçue à gérer pour les 9 scénarios	112