

Véhicules non carrossés : caractériser leurs pratiques et  
leurs conduites à risque en agglomération pour des  
mesures de sécurité efficaces

**Projet VNC**

---

**Rapport livrable Lot 3**  
Etude comparative et quantitative des comportements à  
risques selon le type de VNC en lien avec leur accidentalité  
et leur incidentalité

---

Isabelle RAGOT-COURT & Carole RODON  
*Université Gustave Eiffel*

Samuel AUPETIT & Nolwenn SIMON  
*Ergo-centre*

Ministère de l'intérieur  
*Délégation de la sécurité routière*

Convention de subvention n°2102791157  
Décembre 2021



## **VOS INTERLOCUTEURS POUR CE PROJET**

Pour UNIVERSITE GUSTAVE EIFFEL  
Isabelle RAGOT-COURT PhD. / Chercheure  
04 90 56 86 18  
[isabelle.ragot-court@univ-eiffel.fr](mailto:isabelle.ragot-court@univ-eiffel.fr)

Pour ERGO-CENTRE  
Samuel AUPETITPhD. / Gérant 06 11 42 02 40  
[samuel@ergo-centre.fr](mailto:samuel@ergo-centre.fr)

## Sommaire

<b>1.</b>	<b>Contexte</b> .....	<b>4</b>
1.1.	Eléments de rappel sur le projet VNC.....	4
1.2.	Présentation de l'étude du Lot 3 : Objectifs et démarche.....	5
<b>2.</b>	<b>Méthode</b> .....	<b>6</b>
2.1.	Elaboration du questionnaire.....	6
2.2.	Protocole de récolte des réponses.....	13
2.3.	Echantillon de participants et leurs caractéristiques descriptives .....	13
<b>3.</b>	<b>Analyse des données</b> .....	<b>18</b>
<b>4.</b>	<b>Résultats</b> .....	<b>18</b>
4.1.	Résultats relatifs aux profils des utilisateurs des différents modes .....	18
4.2.	Résultats relatifs aux comportements de conduites à risques et aux profils d'usagers à risque.....	23
4.3.	Résultats relatifs aux comportements de vitesse .....	24
4.4.	Résultat relatifs à l'alcool .....	26
4.5.	Résultats relatifs aux accidents rapportés .....	26
4.5.1.	Résultats sur les accidents au cours des 3 dernières années.....	26
4.5.2.	Résultats sur les types d'aménagements et les antagonistes représentés dans les accidents.....	33
4.6.	Résultats relatifs aux incidents rapportés.....	36
4.6.1.	Résultats relatifs aux occurrences d'incidents au cours des 10 derniers trajets .....	36
4.6.2.	Résultats relatifs aux types d'aménagements et antagonistes représentés dans les incidents des 10 derniers trajets .....	37
4.7.	Résultats relatifs à la réceptivité à l'égard de contremesures ou plans d'actions .....	40
4.8.	Résultats relatifs au rapport à la réglementation et aux règles de circulation .....	44
4.9.	Résultats relatifs au degré de connaissance de la réglementation et des règles de circulation.....	46
<b>5.</b>	<b>Synthèse et analyse des principaux résultats</b> .....	<b>51</b>
<b>6.</b>	<b>Conclusion : Des orientations pour des actions et des contremesures de sécurité routière impliquant les usagers de VNC</b> .....	<b>61</b>
<b>7.</b>	<b>Références bibliographiques</b> .....	<b>64</b>
<b>8.</b>	<b>Annexes</b> .....	<b>67</b>

## 1. Contexte

### 1.1. Éléments de rappel sur le projet VNC

Les enjeux du projet VNC (Véhicules Non Carrossés) porte sur une meilleure compréhension de la cohabitation des nouvelles offres de déplacement et le partage des infrastructures routières avec les modes de transports plus classiques. En effet, depuis quelques années, la prise de conscience environnementale et la volonté croissante des politiques de planification urbaine en faveur des villes “propres” fait évoluer la mobilité urbaine. La crise de la COVID-19 a également fait bouger les lignes de la mobilité urbaine en accentuant le recours à la mobilité dite douce, notamment par la multiplication des voies dédiées (Buehler & Pucher, 2021). Cela se traduit par un accroissement de nouveaux usages de mobilités actives, qu'ils soient associés à des véhicules traditionnels (vélos et trottinettes mécaniques) ou de nouvelles générations d'engins tels les EDP/M (engins de déplacement personnel à moteur électrique) : trottinettes électriques, vélo à assistance électrique et gyroroues. La multiplication de ces engins au côté des modes de déplacement classiques entraîne de nouvelles situations de mobilité : nouveaux utilisateurs, nouveaux comportements, et nouvelles situations à risques.

Malgré les nombreux bénéfices personnels et collectifs associés à ces modes de mobilité, leur cohabitation entre eux et avec les autres types d'utilisateurs (voitures, véhicules utilitaires-VUL, piétons, deux-roues motorisés) inquiète les pouvoirs publics en termes de difficultés d'interaction et de gestion. Cette cohabitation engendre en effet un différentiel sensible en termes de caractéristiques dynamiques de véhicules et comportements afférents, avec des implications sur la sécurité des interactions (différentiel de vitesse, problèmes de visibilité réciproque, d'incompréhension des intentions et actions, etc.). Les difficultés d'interaction s'expriment également en regard des infrastructures de circulation partagées (ou imposées) et selon la réglementation ou de défaut de réglementation et/ou sa méconnaissance par les usagers. L'inquiétude trouve résonance avec les données accidentologiques disponibles qui montrent une augmentation récente des accidents pour ces usagers des modes dits aussi à faible impact environnemental (ONISR, 2020). Entre 2018 et 2019, les données indiquent une augmentation de 17% du nombre de blessés et 13% des morts pour les cyclistes et usagers de micromobilité confondus. Sur la période 2010-2019, le nombre de morts est en hausse de 34% pour ces usagers.

L'essor récent des EDP/M a laissé peu de temps aux chercheurs pour conduire des études. Mais la littérature sur la sécurité et les usages du vélo a plus de recul. Certains travaux ont par exemple montré que les cyclistes réalisent des choix comportementaux en fonction des coûts et bénéfices estimés de chaque comportement dans la situation (Johnson et al. 2013). Toutefois la motorisation électrique des vélos et son essor dans la mobilité urbaine implique l'analyse différenciée des modèles de comportements cyclistes. Les capacités dynamiques des véhicules rendent possibles des comportements différents, changent les déterminants humains dans l'engagement de ces comportements et multiplient les situations à risques associées. Si l'on commence, dans le cas du vélo, à disposer d'informations sur les variables qui influencent la décision comportementale ou la différenciation des transgressions/prise de risque vs sécurité, il s'agit maintenant d'explorer finement ce qu'il en est dans le cas des VAE et des EDP/M et les implications en termes de sécurité routière dans un espace tous cohabitent et interagissent.

Le contexte est alors à la production de connaissances pour une adaptation nécessaire des infrastructures et du cadre réglementaire en vigueur, et des procédures de prévention en direction

de ces usagers. L'approche centrée utilisateurs est le point de départ de la conception de solutions adaptées et acceptées par les usagers. C'est là l'objectif général du projet.

Pour ce faire, nous devons comprendre les profils de ces nouveaux utilisateurs, comprendre leurs comportements de conduite et de déplacements au quotidien, leurs interactions et les situations à risques associées.

Plus particulièrement, ce projet s'intéresse aux usagers de trottinettes électriques, trottinettes traditionnelles (patinette), aux vélos dont les VAE (Vélos à Assistance Électrique).

La réalisation du projet VNC dans sa globalité est divisée en quatre lots :

- Lot 1 : État de l'art technique et scientifique sur la question des nouvelles mobilités ;
- Lot 2 : Études qualitatives : par une étude naturelle (Lot 2.1 et 2.2) de retour d'expérience des usagers des nouvelles mobilités et selon la méthode des Focus Groups (Lot 2.3) pour une meilleure compréhension de la cohabitation des nouvelles mobilités et du partage des infrastructures routières avec les autres usagers de transports
- Lot 3 : Étude comparative et quantitative des comportements à risque selon le type de VNC en lien avec leur accidentalité ;
- Lot 4 : Analyse intégrative des résultats et rapport final : contre-mesures, plan d'actions et leur acceptabilité par les usagers ;

Dans ce rapport, nous désignerons les différents modes objets d'étude suivant l'acronyme VNC pour *Véhicules Non Carrossés*.

## 1.2. Présentation de l'étude du Lot 3 : Objectifs et démarche

Une étude prospective pour le territoire français (Rodon & Ragot-Court, 2019) réalisée dans la métropole de Shanghai a permis de caractériser des comportements en deux-roues électriques de type VAE et autres en regard des vélos traditionnels et 2RM dans un contexte à interactions denses.

Les résultats sont contraires aux idées reçues à propos des usagers de vélos électriques et à leur traitement actuel en accidentologie. En effet, les résultats ont montré concernant le type et la fréquence de comportements à risque que *les usagers de vélos électriques sont localement plus semblables aux usagers en 2RM qu'ils ne le sont des usagers de vélos traditionnels (par exemples pour les comportements de dépassement, d'insertion, et aux intersections)*. Ces résultats démontraient déjà la nécessité de ne pas assimiler a priori un nouveau mode de déplacement émergent à d'autres modes traditionnels.

Pour le contexte français et à la suite du Lot 2, l'**étude quantitative sur un large échantillon** présentée ici poursuit l'objectif de **comparer les comportements à risque** (potentiellement dangereux pour soi ou pour autrui) **des usagers non carrossés à Paris et à Lyon** : de vélos traditionnels, vélos électriques (VAE), trottinettes traditionnelles, trottinettes électriques, et gyroroues.

L'objectif général est d'identifier suivant la **méthode par questionnaire** ce qui leur est commun et distinctif dans les prises de risque volontaires ou involontaires de manière à pouvoir agir efficacement sur le plan de la prévention en développant des outils qui peuvent être communs à tous ou plusieurs des usagers des VNC précités et d'autres outils qui doivent être ciblés.

Plus particulièrement, les objectifs spécifiques sont :

- d'interroger la fréquence de comportements de conduite à risque tels qu'aux intersections, que les situations de dépassement etc.
- d'interroger les liens de ces comportements avec ceux de vitesse, d'alcoolisation, de respect des règles de circulation et de la réglementation en vigueur
- l'ampleur de la connaissance de la réglementation en vigueur et son respect (dont relatif à l'équipement)
- la mesure des accidents et incidents rapportés. La mesure des incidents rejoint une préconisation de l'OCDE (voir Santacreu, 2018) pour l'intégration de l'analyse des presque accidents et de leur gestion auprès des usagers de cycles.
- l'acceptabilité des répondants à l'égard de différentes contre-mesures ou plan d'actions en faveur de la régulation des différents types de véhicules et engins de déplacements personnels (EDP/M).

## 2. Méthode

### 2.1. Elaboration du questionnaire

Pour l'élaboration du questionnaire d'étude, huit différents niveaux de mesures ont été retenus afin de répondre aux objectifs spécifiques précités :

- Mesures informant les profils d'utilisateurs des répondants
- Mesures relatives à l'utilisation du mode de transport unique ou principal
- Mesures de l'adoption de comportements de conduite à risque
- Mesures relatives à la vitesse (adaptation et réduction, connaissance et réceptivité de la limitation) et à l'alcool (acceptabilité et impunité perçue)
- Mesures des accidents antérieurs
- Mesures des incidents antérieurs
- Mesures du degré d'accord avec des orientations pour des actions
- Mesure des connaissances et du respect des règles

Puis pour chacun de ces niveaux de mesures, des questions et/ou items de réponses ont été sélectionnées ou nouvellement conçues suivant différentes ressources :

- Une part est issue de la génération d'items provenant des résultats de l'étude par focus groups (voir rapport du lot 2.3) ;
- Une part est issue des précédents travaux financés du projet COCY (Projet DRS, 2021) avec quelques adaptations ;
- Une part est issue de la littérature scientifique.

**On se rapportera au tableau 1 pour une vue d'ensemble de ces mesures du questionnaire par niveau.** Des précisions pour certaines d'entre elles sont apportées ci-après.

**Concernant la mesure SSS pour *Sensation Seeking Seekers*, elle renseigne un trait de personnalité inclinant à la prise de risque d'une manière générale, la conduite étant alors un domaine d'expression de ce trait de personnalité (Jonah, 1997).** Un but avec l'inclusion de cette mesure est de repérer l'effet de cette variable de personnalité sur la prise de risque, l'accidentalité

et l'incidentalité Les items sélectionnés pour cette mesure sont issus de l'échelle UPPS Impulsive Behavior Scale (Van der Linden, et al. 2006) comprenant une dimension à 12 items dédiés à la SSS. Afin d'adopter une version brève de cette mesure nous avons retenu les seuls items dont les poids de facteurs sont supérieurs à .55 dans l'étude de validation de l'instrument. L'analyse factorielle exploratoire (EFA) suivant la méthode d'extraction en axes principaux (PAF extraction) sans rotation a confirmé la validité interne d'une structure de l'échelle SSS en 4 items avec un seul facteur expliquant 65.5% de la variance (ce qui est considéré comme un taux satisfaisant en sciences sociales ; voir Hair, 2014, p. 107). Enfin, l'alpha de Cronbach à .88 est un autre indicateur très satisfaisant pour valider le recours à cette mesure en 4 items (voir Annexe 1 pour le détail du traitement statistique validant le recours à cet instrument). C'est donc cette version brève qui est retenue pour l'analyse et la présentation des résultats dans ce rapport, comme suit :

- *Je recherche généralement des expériences et sensations nouvelles et excitantes (item 3 de l'UPPS).*
- *J'éprouve du plaisir à prendre des risques (item 19 de l'UPPS).*
- *Je me réjouis des expériences et sensations nouvelles même si elles sont un peu effrayantes et non-conformistes (items 25 de l'UPPS).*
- *J'aime parfois faire des choses qui sont un petit peu effrayantes (item 33 de l'UPPS).*

Les mesures **concernant l'intermodalité, la durée d'utilisation hebdomadaire, la distance parcourue et le type de trajets** (dont pendulaires) sont issues du projet COCY (2021).

**Concernant les comportements de conduites à risque**, les deux études qualitatives (étude naturelle et étude par focus groups) du Lot 2 ont permis précédemment de lister de nombreux comportements de conduite jugés insécuritaires par les participants ; et ce, parfois en lien avec certains types d'aménagements urbains. Nous avons mis en évidence notamment les adaptations associés en amont ou au fil du trajet. Ici, pour cette étude quantitative, et en complément de ces développements de connaissances en la matière dans le Lot 2, nous recourons cette fois à une mesure des comportements de conduite à risque **conceptualisée sous l'angle des distractions et des erreurs**. Les items correspondants sont issus du projet COCY (2021). Cette conceptualisation permet ici d'étendre notre compréhension du risque en lien avec les VNC.

De la sorte, les participants de l'étude ont été amenés à se prononcer sur une liste de 19 items pour indiquer leur fréquence d'adoption de comportements à risque (sur une échelle de Likert en 5 points de 1 « Jamais ou presque » à 5 « très souvent ») ; en lien avec des erreurs de conduite et en lien avec les distractions à la conduite. L'analyse factorielle exploratoire (EFA) suivant la méthode d'extraction en axes principaux (PAF extraction) sans rotation confirme la validité interne mais avec une forme à un seul facteur expliquant 54.5% de la variance, ce qui satisfaisant en sciences sociales (autour de 60 % ; voir Hair, 2014, p. 107, concernant le seuil minimum de variance expliquée dans les analyses factorielles). Enfin, l'alpha de Cronbach à .95 est supérieur au seuil limite de .70 ce qui conforte le recours à cette mesure en 19 items (voir Annexe 2 pour le détail des analyses de validité).

**Concernant l'incidentalité**, la définition retenue de l'incident est « *toutes situations qui auraient pu basculer en accident si vous n'aviez pas réagi à temps et qui ont pu être évitée par la réalisation d'une manœuvre d'urgence (faire un écart, changer de voie, freiner ou accélérer) pour éviter une chute, un accrochage ou une collision avec un autre usager ou un transport en commun* ».

Enfin, les items devant renseigner de la **bonne ou mauvaise connaissance des règles** de circulation et de la réglementation ont été élaborés à partir du traitement des verbatims issus des focus groups (voir rapport du lot 2.3)

Tableau 1 : Vue d'ensemble des variables prévues au questionnaire d'étude suivant 8 niveaux de mesures<sup>1</sup>.

1. PROFIL D'USAGERS		
<b>Genre</b>	· Homme · Femme	
<b>Age</b>	· Réponse numérique	
<b>Agglomérations</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Paris et son agglomération</li> <li>· Lyon et son agglomération</li> <li>· Autres grandes villes de plus 100 000 habitants</li> <li>· Villes moyennes entre 10 000 et 100 000 habitants</li> <li>· Petites villes moins de 10 000 habitants</li> </ul>	
<b>Education</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Non diplômé(e)</li> <li>· Niveau fin de collège</li> <li>· CAP-BEP</li> <li>· BAC</li> <li>· Diplômé(e) du supérieur</li> </ul>	
<b>Formation à la conduite</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Aucun permis de conduire</li> <li>· Aucun permis mais formation ASSR1 / ASSR2 (au collège)</li> <li>· Aucun permis mais formation au code de la route</li> <li>· Permis cyclomoteur</li> <li>· Permis moto</li> <li>· Permis voiture</li> <li>· Permis professionnel</li> <li>· Autre(s)</li> </ul>	
Traits de personnalité relatifs à la <b>Prise de risque</b> (SSS : <i>Sensation seeking searchers</i> )	<p>4 items sur une échelle de Likert en 4 points :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Tout à fait d'accord</li> <li>· Plutôt d'accord</li> <li>· Plutôt en désaccord</li> <li>· Tout à fait en désaccord</li> </ul>	
2. UTILISATIONS DU MODE		
<b>Tous les modes de transports utilisés</b> personnel ou de libre-service sur une semaine habituelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Vélo</li> <li>· Vélo électrique (VAE)</li> <li>· Trottinette électrique</li> <li>· Trottinette traditionnelle (patinette)</li> <li>· Gyroroue</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Personnel(le)</li> <li>Et.ou</li> <li>· Libre-service / location</li> </ul>
<b>Celui utilisé le plus fréquemment</b>		
<i>Sur le seul ou le principal moyen de transport le plus utilisé exclusivement :</i>		
<b>Antériorité d'utilisation</b>	· Nombre d'années ou de mois si moins d'un an	

<sup>1</sup> Cet ordre de présentation suit l'ordre d'apparition des mesures dans le questionnaire.

### 3. UTILISATIONS DU MODE (suite)

<b>Fréquence d'utilisation au cours du dernier mois</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Jamais</li> <li>· Une ou deux fois dans le mois</li> <li>· 1 à 3 fois par semaine</li> <li>· Tous les jours ou presque</li> </ul>
<b>Intermodalité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Trajet unimodal (item 1 « Sur des trajets complets sans utiliser un autre moyen de transport »)</li> <li>· Trajet intermodal (item 2 « En complément d'un autre moyen de transport ou de la marche à pieds)</li> <li>· Trajets intermodal et unimodal (item 2 « Les 2 »)</li> </ul>
<b>Autre(s) mode(s) de l'intermodalité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· La voiture</li> <li>· Le réseau de transport en commun</li> <li>· Le train / TER</li> <li>· A pieds</li> <li>· Autres</li> </ul>
<b>Utilisation hebdomadaire</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Généralement seulement en semaine hors week-end</li> <li>· Seulement les week-ends</li> <li>· Indifféremment la semaine et le week-end</li> <li>· Je l'utilise généralement uniquement lorsque je suis en vacances</li> </ul>
<b>Durée d'utilisation hebdomadaire lors du dernier mois</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Moins de 5 minutes</li> <li>· De 6 à 10 minutes</li> <li>· De 11 à 20 minutes</li> <li>· De 20 à 30 minutes</li> <li>· Plus de 30 minutes</li> <li>· Je ne sais pas</li> </ul>
<b>Distance parcourue hebdomadaire lors du dernier mois</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Moins de 5 km</li> <li>· De 6 à 10 km</li> <li>· Plus de 10 km</li> <li>· Je ne sais pas</li> </ul>
<b>Types de trajets</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Trajet domicile-travail</li> <li>· Trajet lié à l'activité professionnelle</li> <li>· Trajet utilitaire (course, école, démarches...)</li> <li>· Trajet de loisir / santé</li> <li>· Autre trajet</li> </ul>

### 4. COMPORTEMENTS DE CONDUITE A RISQUE

<b>Fréquence d'adoption de comportements à risque</b> lors des déplacements en ville (et/ou périphérie)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 19 items relatifs aux erreurs et distractions lors de la conduite avec son mode unique ou principal</li> <li>· Echelle de Likert en 5 points de 1 « Jamais ou presque » à 5 « très souvent »</li> </ul>
--	--

## 5. COMPORTEMENTS DE VITESSE ET D'ALCOOLISATION

<p><b>Comportements de vitesse</b></p>	<p><i>Adoption de comportement avec son mode unique ou principal :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 2 items : « Quand je roule à xx... » « j'adapte ma vitesse en fonction des autres véhicules circulants. » / « je réduis ma vitesse en présence de piétons.</li> <li>· Echelle de Likert en 5 points de 1 « Jamais ou presque » à 5 « très souvent »</li> </ul> <p><i>Degré d'accord avec une contre-mesure :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 1 item : « Il faut limiter la vitesse de circulation sur les pistes cyclables »</li> <li>· Echelle de Likert en 5 points de 1 « Pas du tout d'accord » à 5 « Tout à fait d'accord »</li> </ul> <p><i>Connaissance de la limitation de vitesse à trottinette électrique :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 1 item : « Aujourd'hui, la limitation de vitesse à trottinette électrique est à 25 km/h »</li> <li>· Modalités de réponses : Vrai, Faux, Je ne sais pas, Je n'ai pas compris</li> </ul>
<p><b>Alcoolémie et comportement d'alcoolisation</b></p>	<p><i>Degré d'accord avec le respect des règles de conduites</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 1 item : « Il est acceptable que des utilisateurs de [vélo électrique/ vélo /trottinette électrique /trottinette traditionnelle / gyroroue] roulent après avoir bu de l'alcool au-delà du seuil autorisé pour les autres véhicules motorisés. »</li> <li>· Echelle de Likert en 5 points de 1 « Pas du tout d'accord » à 5 « Tout à fait d'accord »</li> </ul> <p><i>Connaissance de la limitation de vitesse à trottinette électrique</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 1 item : « Avec ce moyen de transport que j'utilise, il n'y a pas de verbalisation pour alcoolémie. »</li> <li>· Modalités de réponses : Vrai, Faux, Je ne sais pas, Je n'ai pas compris</li> </ul>

## 6. ACCIDENTS RAPPORTES

<p><b>Accidents</b> depuis que ce mode est utilisé</p>	<p><i>Réponses numériques :</i></p>
<p><b>Accidents avec examens et/ou soins médicaux</b> pour le répondant (avec ou sans admission dans une structure hospitalière)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Nombre total,</li> <li>· Nombre depuis les 3 dernières années si utilisé depuis plus de 3 ans</li> </ul>

## 7. ACCIDENTS RAPPORTES(SUITE)

<p><b>Distribution des accidents par types d'aménagement(s)</b> au cours des 3 dernières années</p>	<p><i>16 items pour réponses numériques (nombre d'accidents sur):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· sur une bande cyclable sur la chaussée</li> <li>· sur une piste cyclable séparée de la chaussée</li> <li>· sur une voie cyclable sur le trottoir</li> <li>· sur une double-sens cyclable (dans les rues à sens unique pour les voitures)</li> <li>· à un feu tricolore avec autorisation de passage pour cycliste (cédez le passage)</li> <li>· à un feu tricolore classique sans distinction pour cyclistes</li> <li>· sur un espace partagé entre piétons et cyclistes (limités à 20km/h pour les voitures)</li> <li>· sur un couloir de bus réservé aux bus</li> <li>· sur un couloir de bus cyclable</li> <li>· sur une voie de tram réservée aux trams</li> <li>· sur une voie de tram autorisée aux vélos</li> <li>· sur une chaussée tous véhicules (hors feux tricolores et giratoire et sans aménagement cyclable spécifique)</li> <li>· sur un trottoir sans aménagement pour les cyclistes/trottinettes</li> <li>· sur un Sas vélo à une intersection avec feux</li> <li>· sur un giratoire</li> <li>· Autres</li> </ul>
<p><b>Distribution des accidents par types d'usager(s) antagonistes et seul(e)</b> au cours rapportés des 3 dernières années</p>	<p><i>12 items pour réponses numériques (nombre de fois avec) :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· un automobiliste</li> <li>· un motard</li> <li>· un scootériste</li> <li>· un cycliste</li> <li>· une personne à trottinette</li> <li>· un piéton</li> <li>· un chauffeur de camion/camionnette/utilitaire</li> <li>· un bus</li> <li>· un tramway</li> <li>· aucun autre usager, le problème était lié à la route, la voie (nids de poule, pavés, la qualité de la voie, obstacle sur la chaussée, rails de tramway, marquage, etc.)</li> <li>· aucun autre usager, le problème était lié à ma conduite</li> <li>· dans d'autre(s) circonstance(s)</li> </ul> <p><i>Commentaire libre lorsque « a cause » d'un autre usager</i></p>

## 8. ANTECEDENTS D'INCIDENTS

<p><b>Manœuvres d'urgence</b> réalisées au cours des 10 derniers trajets</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 0 fois</li> <li>· de 1 à 2 fois</li> <li>· de 3 à 5 fois</li> <li>· de 6 à 8 fois</li> <li>· de 8 à 10 fois</li> <li>· plus de 11 fois</li> </ul>
<p><b>Fréquence des incidents</b> au cours des 10 derniers trajets par types d'aménagement(s)</p>	<p><i>Echelle de Likert en 5 points de 1 « Jamais ou presque » à 5 « très souvent »</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 15 items d'aménagements (mêmes items précédents concernant de la distribution des accidents par types d'aménagements)</li> </ul>
<p><b>Types d'usager(s) antagonistes concernés</b> par les incidents rapportés au cours des 10 derniers trajets ou absence d'antagonistes</p>	<p><i>Réponses multiples à cocher</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 12 items d'antagonistes ou d'autres circonstances sans antagonistes (mêmes items de réponses précédents concernant la distribution des accidents par type d'antagonistes)</li> <li>· <i>Commentaire libre lorsque « a cause » d'un autre usager</i></li> </ul>
<p><b>Fréquence de recours à différentes manœuvres d'urgence</b></p>	<p><i>8 items sur une échelle de Likert en 5 points de 1 « Jamais ou presque » à 5 « très souvent » :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Freiner fort / Piler</li> <li>· Accélérer</li> <li>· Faire un écart brusque de sa trajectoire puis revenir à sa position initiale</li> <li>· Quitter sa voie brusquement pour se déporter sur la voie de circulation partagée avec tous les véhicules</li> <li>· Quitter sa voie brusquement pour se déporter sur le trottoir</li> <li>· Se rabattre rapidement le plus à droite possible sur sa voie sans en changer</li> <li>· Se rabattre rapidement le plus à gauche sur sa voie sans en changer</li> <li>· En remontée de file, se rabattre rapidement sur une des voies</li> </ul>

## 9. RÉCEPTIVITÉ À L'ÉGARD DE CONTRE-MESURES OU PLANS D' ACTIONS

<p><b>Degré d'accord avec des orientations d'actions</b></p>	<p><i>16 items sur une échelle de Likert en 5 points de 1 « Pas du tout d'accord » à 5 « Tout à fait d'accord » :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· relatifs au respect des règles de conduites</li> <li>· relatifs à des actions d'information, de formation, de sensibilisation, de promotion, d'aménagements, et de sanctions</li> </ul>
--	--

## 10. AMPLEUR DES CONNAISSANCES DE LA REGLEMENTATION ET DES REGLES DE CIRCULATION ET LEUR RESPECT

<b>Rapport à la réglementation et aux règles de circulation</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>· 9 items sur une échelle de Likert en 5 points de 1 « Ne me correspond pas du tout » à 5 « Me correspond tout à fait »</li></ul>
<b>Degré de connaissances de la réglementation et des règles de circulation</b>	<p>9 items sur les modalités de réponses suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>· Vrai</li><li>· Faux</li><li>· Je ne sais pas</li><li>· Je n'ai pas compris</li></ul>

### 2.2. Protocole de récolte des réponses

Le questionnaire finalisé a été implémenté sur la plateforme en ligne du prestataire ENOV-WeFieldWork pour diffusion auprès de leurs panélistes et de façon complémentaire sur leurs réseaux sociaux. L'objectif a été de constituer un large échantillon d'utilisateurs des modes de transports étudiés des villes/agglomérations de plus de 100.000 habitants (métropole) avec une focale plus importante sur les cas de Lyon et de Paris et de leurs agglomérations. Les répondants ont été interrogés courant Juillet 2021 au titre de leur mode de transport unique ou principal (lorsqu'ils recourent à plusieurs des modes sur lesquels portent notre étude) en précisant s'ils sont propriétaires de leur véhicule ou engin où s'ils sont usagers du libre-service. Pour rappel, les modes étudiés ici sont le vélo traditionnel, le vélo électrique (VAE), la trottinette traditionnelle, la trottinette électrique, et le gyroroue.

### 2.3. Echantillon de participants et leurs caractéristiques descriptives

L'échantillon est constitué de 1450 personnes. Les femmes et les hommes représentent 60% et 40% respectivement de cet échantillon. La répartition entre les classes d'âges est relativement homogène (voir encart 1). La majorité des répondants ont déclaré un niveau d'étude de niveau baccalauréat et plus (86.1%). Concernant la formation à la conduite quelle qu'elle soit, seulement 105 répondants déclarent n'avoir aucun permis de conduire, ni même une formation ASSR1 ou ASSR2, ni formation au code de la route (voir Annexe 3).

Chaque répondant représente un utilisateur d'un VNC comme mode de déplacement unique ou principal. Les utilisateurs de trottinettes traditionnelles et les gyroroues étant plus difficiles à cibler comme panéliste, l'objectif d'effectif de recrutement n'a pas été aligné sur celui des vélos et trottinettes électriques (voir tableau 2). En outre, les distributions des répondants selon qu'ils recourent à leur mode personnel versus en libre-service (ou de location) informent que certains qui possèdent leur propre VNC recourent aussi de façon complémentaire au même VNC en libre-service (tableau 3). Le recours au libre-service est plus important pour la trottinette électrique (effectif).

Encart 1 : Genre et âge sur l'échantillon d'étude

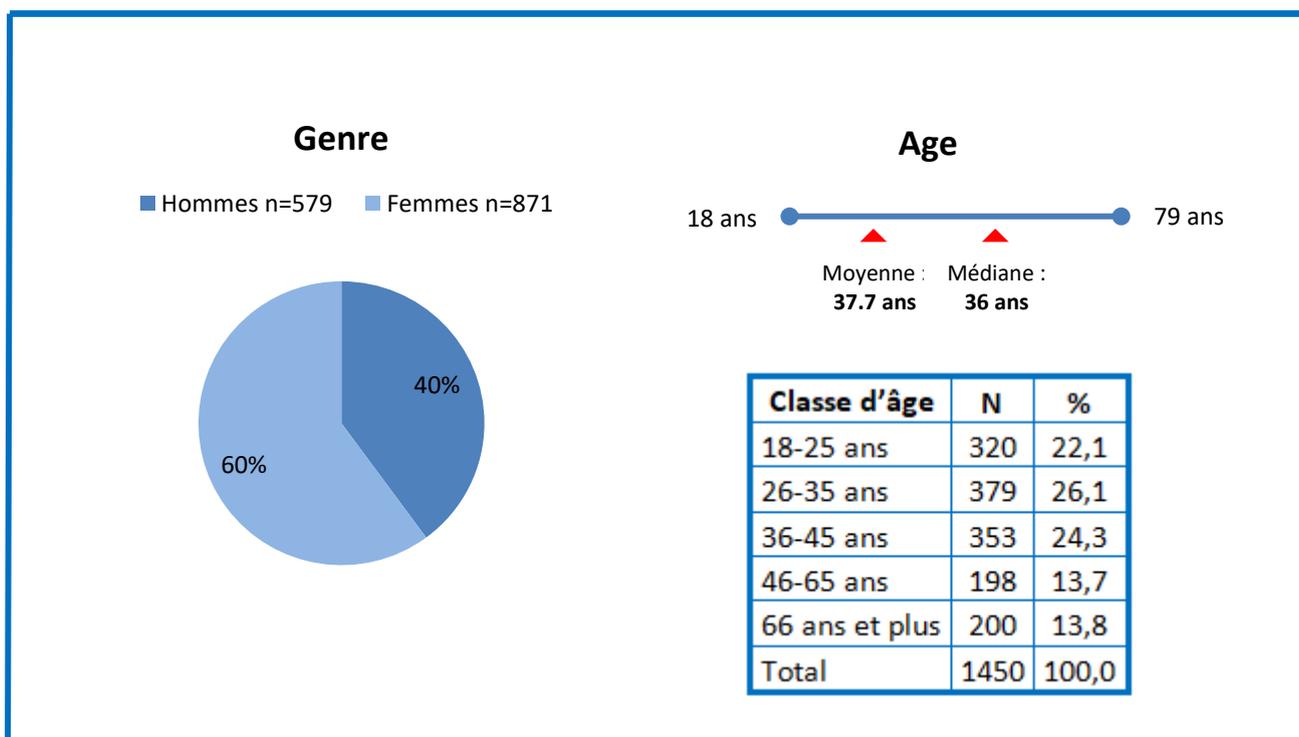


Tableau 2 : Echantillon de répondants distribués selon le type de VNC et selon l'agglomération.

	Tous les VNC utilisés	VNC unique ou principal					
	Réponses multiples	Une seule réponse	Paris et son agglomération	Lyon et son agglomération	Autres villes de France métropolitaine	Grandes villes de + de 100 000 habitants	Villes moyennes entre 10 000 et 100 000 habitants
	N = 2393	N = 1450	N = 485	N = 293	N = 672	N = 639	N=33
Vélo traditionnel	862	450	147	95	208	208	0
Vélo électrique	599	450	153	75	222	193	29
Trottinette électrique	676	450	150	105	195	195	0
Trottinette traditionnelle	186	87	32	17	38	35	3
Gyroroue	60	13	3	1	9	8	1

Tableau 3 : Utilisateurs de mode personnels versus en libre-service pour chaque échantillon d'utilisateurs de types de VNC<sup>2</sup>

	VNC unique ou principal	VNC personnel	VNC en libre-service
	N = 1450		
Vélo traditionnel	450	396	146
Vélo électrique	450	337	152
Trottinette électrique	450	282	199
Trottinette traditionnelle	87	72	18 <sup>3</sup>
Gyroroue	13	12	2

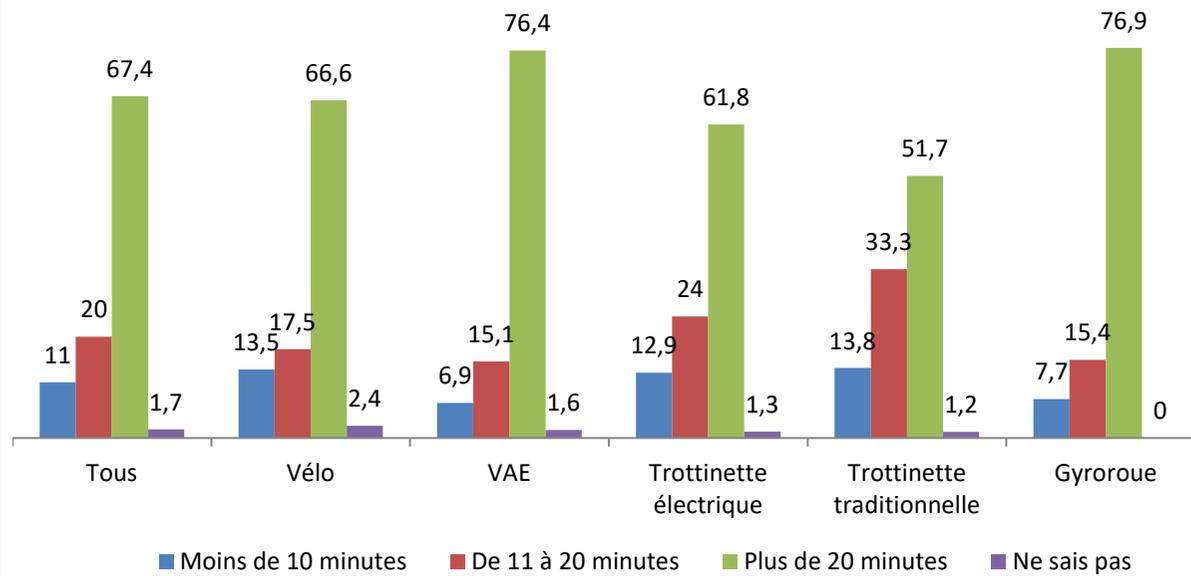
Les données de distribution relatives à la mobilité des répondants sont représentées dans l'encart 2. On note ainsi qu'au cours du dernier mois, la durée moyenne hebdomadaire d'utilisation du VNC unique ou principal est de plus de 20 minutes pour 67.5% des répondants. Et de 11 à 20 minutes pour près de 20% d'entre eux. Ils sont seulement 10 % à avoir un usage inférieur à 10 minutes par semaine. Dans l'ensemble, les distances hebdomadaires parcourues excèdent toujours 5 km sauf pour une minorité des répondants (13.2%). Enfin, les répondants utilisent leur VNC unique ou principal pour tout faire, quel que soit le VNC. Il n'y a pas un type de trajet qui domine (en tendancier).

<sup>2</sup> Le total des distributions entre l'utilisation de son VNC personnel et VNC en libre supérieur reflète un usage mixte. Par exemple chez les utilisateurs de vélos personnels, certains utilisent à la fois leur vélo personnel et des vélos en libre-service.

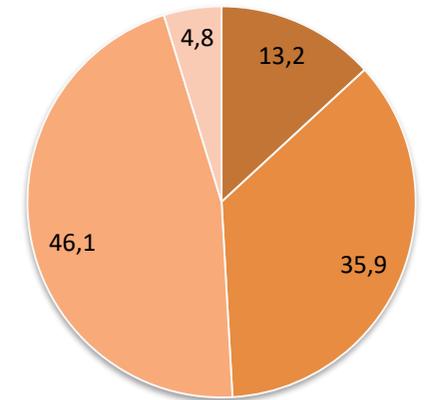
<sup>3</sup> De location et non pas en libre-service pour les trottinettes traditionnelles.

Encart 2 : Données descriptives sur la mobilité de l'échantillon de répondants

*Durée d'utilisation hebdomadaire du VNC unique ou principal (%)*



*Distance hebdomadaire parcourue lors du dernier mois*

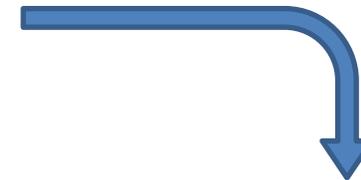


■ % Moins de 5 km ■ % De 6 à 10 km  
 ■ % Plus de 10 km ■ % Je ne sais pas

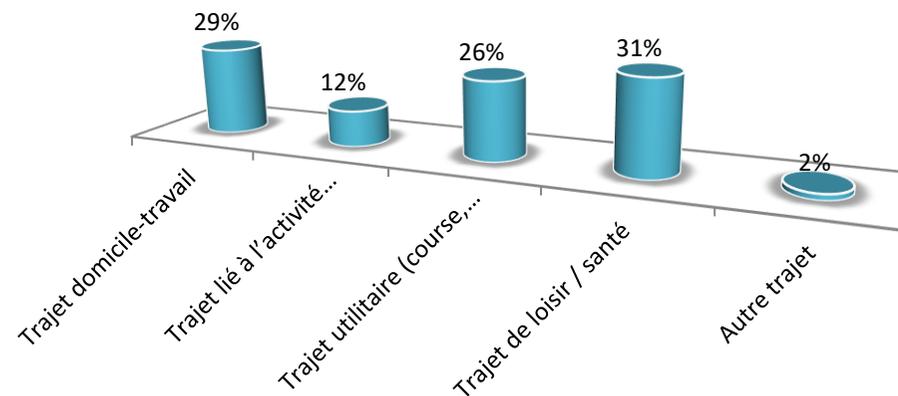
Encart 2 (suite): Données descriptives sur la mobilité de l'échantillon de répondants

*Les types de trajets effectués selon les modes de VNC*

	Trajet domicile-travail	Trajet lié à l'activité professionnelle	Trajet utilitaire (course, école, démarches...)	Trajet de loisir santé	Autre trajet
Vélo	26%	12%	25%	35%	2%
Vélo électrique (VAE)	30%	13%	26%	30%	1%
Trottinette électrique	32%	12%	27%	28%	1%
Trottinette traditionnelle (patinette)	33%	8%	33%	26%	-
Gyorroue	11%	14%	33%	39%	3%



*Types de trajets effectués pour l'ensemble des VNC*



### 3. Analyse des données

Le plan d'analyse suit la structuration des catégories de mesures présentées relatives aux profils d'utilisateurs des répondants, aux comportements de conduite à risque, avec une focale sur les questions sur la vitesse et l'alcool, puis l'accidentalité et l'incidentalité. Enfin, les données relatives aux orientations pour des actions de sécurité routière sont analysées suivies des connaissances et du respect des règles. Sous une approche comparative, les différences éventuelles entre les types d'utilisateurs sont systématiquement explorées. Et lorsque cela est approprié compte tenu de la nature de la mesure, les différences entre profils de risques, de villes sont examinées. Pour ce faire, nous avons eu recours à des analyses de variance et des tests de corrélations sous le logiciel de traitement statistiques SPSS. Ces traitements sont consultables dans les Annexes de ce rapport (document à part).

### 4. Résultats

#### 4.1. Résultats relatifs aux profils des utilisateurs des différents modes

##### *Le choix pour un type de VNC dit-il notre âge ?*

La distribution des classes d'âges selon les types de VNC utilisés (réponses multiples, N= 2383) indique que les vélos dont les vélos électriques sont des modes plus inclusifs que les EDP/M (voir Tableau 4). Ainsi, ils rassemblent davantage les 46-65 ans et les 60 ans et plus avec 29.3 % et 33.9% respectivement. Les utilisateurs de trottinettes électriques sont majoritairement âgés de moins de 45 ans (90.5%). Il en est de même pour les utilisateurs de trottinettes traditionnelles qui sont 86.6% âgés de moins de 45 ans. La population qui utilise le gyroroue est encore plus jeune : 78.3% ont moins de 35 ans.

Tableau 4 : La distribution des classes d'âges selon les types de VNC utilisés

Tous les VNC utilisés N = 2383				18-25 ans	26-35 ans	36-45 ans	46-65 ans	66 ans et +
Vélo traditionnel	Moyenne (min-max)	38.60 (18-75)	862	145 (16.8%)	251 (29.1%)	214 (24.8%)	129 (15.0%)	123 (14.9%)
	Ecart-type	12.74						
Vélo électrique	Moyenne (min-max)	40.18 (18-79)	599	94 (15.7%)	162 (27%)	140 (23.4%)	93 (15.5%)	110 (18.4%)
	Ecart-type	13.614						
Trottinette électrique	Moyenne (min-max)	31.44 (18-64)	676	231 (34.2%)	226 (33.4%)	155 (22.9%)	48 (7.1%)	16 (2.4%)
	Ecart-type	9.88						
Trottinette traditionnelle	Moyenne (min-max)	34.31 (18-73)	186	52 (28%)	50 (26.9%)	59 (31.7%)	16 (8.6%)	9 (4.8%)
	Ecart-type	11.24						
Gyroroue	Moyenne (min-max)	3.27 (18-60)	60	22 (36.7%)	25 (41.7%)	10 (16.7%)	2 (3.3%)	1 (1.7%)
	Ecart-type	8.11						

### Privilégie-t-on un type de VNC en fonction de son niveau de formation à la conduite ?

Ceux qui déclarent n'avoir aucun permis (n=105) privilégient la trottinette électrique comme mode principal (46.7%). Ceux qui déclarent n'avoir aucun permis mais une formation ASSR1 / ASSR2 (au collège) (n=154) privilégient aussi la trottinette électrique comme mode principal (50.6%). Ces données sur le défaut ou la faible formation à la conduite des utilisateurs de trottinettes (généralement une population plus jeune avec un pouvoir d'achat inférieur) interpellent comme une source de vulnérabilité ajoutée aux difficultés de maniabilité et de stabilité de cet engin (évoquées notamment dans l'étude par Focus groups, Lot 2.3).

On observe une répartition plus équilibrée dans le choix entre les différents VNC chez ceux qui n'ont pas de permis mais sont formés au code de la route (n=105).

Chez ceux qui ont seulement ou notamment un permis cyclomoteur (n=133), un permis moto (n=245), un permis voiture (n=1129) ou encore un permis professionnel (n=33), cette tendance à une répartition plus homogène s'observe également.

En bref, **concernant la formation à la conduite**, les résultats indiquent que ceux qui ont un permis de conduire (quel qu'il soit) orientent tout autant leur choix vers les vélos, les VAE et les trottinettes électriques comme mode VNC unique ou principal de déplacement. Concernant ceux qui n'ont pas de formation à la conduite aucune (sans permis de conduire), même ceux qui à défaut d'un permis de conduire ont au moins eu une formation ASSR1 ou ASSR2 (au collège), ceux-là plébiscitent majoritairement la trottinette électrique (par conséquent au détriment du vélo et du VAE). **Dès lors, c'est l'absence de formation au code de la route qui semble infléchir le recours au vélo ou VAE au bénéfice de la trottinette électrique.**

Tableau 5 : Répartition des effectifs du choix pour un mode principal de type VNC pour les déplacements en fonction de la formation à la conduite

	Aucun Permis	ASSR1 ASSR2	Code de la route	Permis cyclomoteur	Permis moto	Permis de voiture	Permis professionnel
Vélo	26 (24.8%)	30 (19.5%)	32 (30.5%)	36 (27.1%)	70 (28.6%)	376 (33.3%)	1 (3%)
Vélo électrique (VAE)	20 (19%)	34 (22.1%)	25 (23.8%)	44 (33.1%)	95 (38.8%)	383 (33.9%)	13 (39.4%)
Trottinette électrique	49 (46.7%)	78 (50.6%)	40 (38.1%)	40 (30.1%)	66 (26.9%)	304 (26.9%)	14 (42.4%)
Trottinette traditionnelle (patinette)	10 (9.5%)	11 (7.1%)	8 (7.6%)	8 (6%)	12 (4.9%)	54 (4.8%)	4 (12.1%)
Gyroroue	-	1 (0.6%)	-	5 (3.8%)	2 (0.8%)	12 (1.1%)	1 (3%)
<b>Total<sup>4</sup></b>	<b>105</b>	<b>154</b>	<b>105</b>	<b>133</b>	<b>245</b>	<b>1129</b>	<b>33</b>

### Un type de VNC réunit-il plus de nouveaux utilisateurs que d'autres ?

Concernant l'antériorité d'utilisation du type VNC unique ou principal pour leurs déplacements (VNC utilisé le plus fréquemment), la population de notre échantillon d'utilisateurs de trottinette électrique comprend plus ou moins dans les mêmes proportions des utilisateurs

<sup>4</sup> La base est de 1450 répondants. Le total est supérieur à cette base car il s'agit de réponses à choix multiples.

nouveaux (46%, depuis moins d'un an) et des utilisateurs plus anciens (53%, depuis plus d'un an). En outre, on note que **33.3% des 87 des utilisateurs de trottinettes traditionnelles s'y sont mis depuis moins d'un an. Cette donnée minore la représentation d'un mode de déplacement minoritaire qui périlcite.** Concernant, les vélos et les VAE, leurs utilisateurs le sont depuis un an ou plus pour une majorité d'entre eux (voir Tableau 6).

Tableau 6 : Proportions des utilisateurs depuis moins d'un an versus un an ou plus par type de VNC unique ou principal utilisé pour les déplacements

	Moins d'un an	1 an ou plus	Non réponse
Vélo	77 (17,1%)	372 (82,7%)	1 (0,2%)
Vélo électrique (VAE)	178 (39,6%)	266 (59,1%)	6 (1,3%)
Trottinette électrique	207 (46,0%)	240 (53,3%)	3 (0,7%)
Trottinette traditionnelle (patinette)	29 (33,3%)	56 (64,4%)	2 (2,3%)
Gyroroue	5 (38,5%)	7 (53,8%)	1 (7,7%)

### *Quelle place prend le mode VNC unique ou principal dans les trajets hebdomadaires de son utilisateur ?*

Au cours du dernier mois, ils sont 32 % à utiliser leur mode VNC unique ou principal presque tous les jours et 80.5% de façon hebdomadaire (voir tableau 7).

Tableau 7 : Fréquences d'utilisation au cours du dernier mois du VNC unique ou principal

Une ou deux fois dans le mois	283	19,5 %
1 à 3 fois par semaine	706	48,7 %
Tous les jours ou presque	461	31,8 %

Une analyse de variance significative sur la fréquence d'utilisation au cours du dernier mois indique que le recours à son mode de VNC unique ou principal est plus ou moins important selon le type de VNC en question ( $F(4,1149) = 5.365$  ;  $p < .000$  ; voir Annexe 5). Les comparaisons deux à deux de moyennes de Scheffé précise que **ce sont les utilisateurs de trottinettes traditionnelles qui en ont significativement moins fait usage au cours du dernier mois** que les utilisateurs de trottinettes électriques ( $p = .018$ ) et de VAE ( $p.002$ ) ne l'ont fait de leur propre VNC (voir Annexe 5).

### Quelle est la part des trajets unimodaux en fonction du type de VNC ?

Dans l'ensemble, le mode VNC unique ou principal est utilisé **principalement de façon unimodale c'est-à-dire pour 60% des répondants (n= 865) sur des trajets complets sans utiliser un autre moyen de transport d'un point de départ à un point d'arrivée** (voir tableau 8). Cette proportion serait à réévaluer à la hausse si on excluait la marche à pieds comme un mode à part entière. En effet, parmi les 585 personnes qui utilisent leur mode en complément d'un autre moyen de déplacement (trajet multimodal) ou à la fois pour des trajets en unimodal et multimodal (sur des trajets complets et en complément d'un autre mode), il a été demandé de préciser quel est ou quels sont leurs modes complémentaires sur un trajet. Or, ils sont 263 personnes, soit près de la moitié d'entre eux, à avoir déclaré compléter leur trajet à pieds.

En outre, la plupart des utilisateurs de cycles en mode VNC unique ou principal de notre étude utilise ce mode seul sur des trajets complets pour 68% chez ceux qui utilisent un vélo et 65% pour ceux qui utilisent un VAE. Les utilisateurs de trottinettes électriques en mode seul ou principal de notre étude utilisent ce mode de façon unimodale pour 49% d'entre eux. Enfin, concernant les utilisateurs de trottinettes traditionnelles en mode unique ou principal de notre étude, ils viennent de nouveau éclairer une représentation sociale de ce mode de déplacement comme étant minoritaire. Ils sont en effet 45 % à y recourir de façon unimodale sur des trajets complets.

Tableau 8 : Répartition des trajets unimodaux versus multimodaux versus les deux selon le type de VNC utilisés en mode unique et principal.

		Trajet unimodal	Trajet multimodal	Trajet unimodal et multimodal
	1450	865 (59.7%)	352 (24.3%)	233 (16.1%)
<b>Vélo</b>	450	305 (67.8%)	85 (18.9%)	60 (13.3%)
<b>Vélo électrique (VAE)</b>	450	293 (65.1)	98 (21.8%)	59 (13.1%)
<b>Trottinette électrique</b>	450	221 (49.1%)	131 (29.1%)	98 (21.8%)
<b>Trottinette traditionnelle (patinette)</b>	87	39 (44.8%)	34 (39.1%)	14 (16.1%)
<b>Gyroroue</b>	13	7 (53.8%)	4 (30.8%)	2 (15.4%)

### Quels sont les autres modes complémentaires des VNC lors des trajets multimodaux ?

Concernant les 585 personnes qui ont déclaré utiliser leur mode VNC en complément d'un autre moyen de déplacement (trajet multimodal ; n=352) ou à la fois pour des trajets en unimodal et multimodal (n=233), les réponses multiples indiquent que **les transports en commun (dont le train et le TER) est le premier mode complémentaire des utilisateurs de VNC** de notre échantillon.

Dans des proportions équivalentes, les modes piéton et voiture sont une autre option.

Tableau 9 : Classement par ordre de fréquence de tous les autres modes utilisés en complément du type de VNC sur un trajet complet (N=585).

	Modes utilisés en complément du VNC sur un trajet		
	n°1	n°2	n°3
	Transport en commun (dont train et TER) ; n=442	A pieds ; n=263	Voiture ; n=245
<b>Vélo</b>	Transport en commun (dont train et TER) ; n= 109	A pieds ; n=76	Voiture ; n=68
<b>Vélo électrique (VAE)</b>	Transport en commun (dont train et TER) ; n= 118	Voiture ; n=63	A pieds ; n=60
<b>Trottinette électrique</b>	Transport en commun (dont train et TER) ; n= 223	A pieds ; n=108	Voiture ; n=95
<b>Trottinette traditionnelle (patinette)</b>	Transport en commun (dont train et TER) ; n= 37	Voiture ; n=17	A pieds ; n=17

La majorité des répondants recourent à leur mode unique ou principal indifféremment la semaine et le week-end (61% ; voir tableau 10). Les tests de comparaisons de distributions deux à deux selon le type de mode nuancent qu'en proportion les trottinettes électriques et en particulier traditionnelles sont davantage utilisées en semaine ouvrée que les vélos dont électriques (tests bilatéraux par paires significatives à  $p < .05$ ).

Tableau 10 : Fréquence de l'utilisation du mode VNC unique ou principal selon la semaine, les week-ends et les vacances.

	Seulement en semaine hors week-end	Seulement les week-ends	Indifféremment la semaine et le week-end	Uniquement en vacances
	337 (23.2%)	191 (13.2%)	<b>884 (61%)</b>	38 (2.6%)
<b>Vélo</b>	83 (24.6%)	75 (39.3%)	280 (31.7%)	12 (31.6%)
<b>Vélo électrique (VAE)</b>	95 (28.2%)	51 (26.7%)	297 (33.6%)	7 (18.4%)
<b>Trottinette électrique</b>	121 (35.9%)	53 (27.7%)	261 (29.5%)	15 (39.5%)
<b>Trottinette traditionnelle (patinette)</b>	35 (10.4%)	12 (6.3%)	38 (4.3%)	2 (5.3%)
<b>Gyorroue</b>	3 (0.9%)	0	8 (0.9%)	2 (5.3%)

## 4.2. Résultats relatifs aux comportements de conduites à risques et aux profils d'utilisateurs à risque

### *Des utilisateurs d'un certain type de VNC sont-ils plus amateurs de sensation que les autres ?*

Concernant le trait de personnalité inclinant à la prise de risque, SSS pour *Sensation Seeker* (ou Recherche Sensation), la somme des réponses aux 4 items ont été cumulés en un score global puis recodées en 3 profils d'inclinaison au risque (voir Annexe 4). On distingue ainsi les profils élevés (High Sensation Seeker codé 1 pour ceux avec un score global compris entre 4 et 8), les profils intermédiaires (Intermediate Sensation Seeker codé 2 pour ceux avec un score global compris entre 9 et 11) et les profils bas (Low Sensation Seeker codé 3 avec un score global compris entre 12 et 16).

Une analyse de variance sur ce profil en fonction du type de VNC utilisés en mode de déplacement unique ou principal révèle que **les utilisateurs de trottinettes électriques sont ceux qui présentent un profil en recherche sensation le plus élevé** ( $F(4,1149) = 7.513, p < .000$  ; SSS comparativement aux utilisateurs principaux de vélo et VAE (test de Scheffé significatif). Ils ne se distinguent pas significativement sur cette dimension de personnalité des utilisateurs des trottinettes traditionnelles ou de gyroroue (précaution car petit échantillon sur ces derniers).

A ce stade, et en regard des résultats précédemment annoncés, nous pouvons déjà résumer concernant **les utilisateurs de trottinettes électriques comme VNC unique ou principal pour se déplacer, qu'ils sont les plus jeunes, les moins formés et les plus enclins à la recherche sensation.**

### *Des utilisateurs de VNC sont-ils plus enclins au risque en termes de comportements d'erreurs et de distractions ?*

Concernant la propension comportementale au risque en termes d'erreurs et de distractions à la conduite, les réponses aux 19 items de l'échelle de mesure ont été cumulées en un score global.

Une analyse de variance de ce score global en fonction du type de VNC utilisé de façon unique ou principal, non significative, indique que cette propension à la prise de risque n'est pas différente entre leurs utilisateurs ( $F(4,1449) = 2.128, p = .075$  ;  $M = 39.84, M = 38.44, M = 38.41, M = 43.28, M = 35.23$ , respectivement pour le vélo, le VAE, la trottinette électrique, la trottinette traditionnelle et le gyroroue ; voir Annexe 6). Ainsi, **contrairement aux préjugés attachés à chacun de ces VNC, il n'y a pas vraiment de différences entre eux en termes de comportements d'erreurs et de distractions. Les différences ne sont pas significatives non plus selon l'ancienneté dans le recours à son mode VNC unique ou principal** ( $F(4,1449) = 1.037 ; p = .309$  ;  $M = 39.49, M = 38.58$ , respectivement pour les utilisateurs depuis moins de 3 ans, et pour ceux depuis 3 ans et plus ; voir Annexe 6). Il n'y a pas non plus d'effet d'interaction entre le type de VNC et ces deux niveaux d'expérience ( $F(4,1449) = 1.737 ; p = .139$ ).

Une seconde analyse de variance de ce score global en fonction cette fois des profils de recherche sensation est significative ( $F(2,1449) = 115.816 ; p = .000$ ). **Ceux qui ont un profil de recherche sensation élevé déclarent une fréquence d'adoption des comportements de prise de risque plus importante** ( $M = 46.26$ ) que ceux qui ont un profil de recherche sensation intermédiaire ( $M = 38.59$ ) ou bas ( $M = 31.90$ ). Ce résultat est cohérent avec les données de littérature

On peut dès lors avancer que si la propension comportementale aux erreurs et aux distractions ne dépend pas directement du type de VNC utilisé, elle dépendrait des profils des usagers associés à chacun des types de VNC ou de facteurs motivationnels. Ainsi, si le trait de personnalité en recherche de sensation est plus élevé chez les utilisateurs de trottinettes électriques, il reste à identifier quels sont les autres déterminants psychosociaux intervenant dans le risque volontaire ou involontaire notamment chez les cyclistes (vélo traditionnel et VAE). Par exemple, les résultats du projet COCY (DSR-2021) rapporte une recherche d'efficacité par le gain de temps dans les prises de risque chez les cyclistes.

En outre, pour analyser l'effet de la variable comportementale sur d'autres mesures par la suite des analyses statistiques, le score global aux 19 items a été recodé suivant 3 profils de fréquence rapportée d'erreurs et de distractions : profil à fréquence faible de risque (codé 1 pour ceux avec un score global compris entre 19 et 38), profil à fréquence intermédiaire de risque (codé 2 pour ceux avec un score global compris entre 39 et 75) et profil à fréquence élevée (codé 3 ; score compris entre 76 et 95 ; voir tableau 11).

Tableau 11 : Profils des répondants selon récapitulatif de tous les types de trajets effectué avec le mode VNC unique ou principal

Profil à fréquence faible de risque (1)	N= 851	58,7 %
Profil à fréquence intermédiaire de risque (2)	N = 541	37,3 %
Profil à fréquence élevée de risque (3)	N = 58	4,0 %
Moyenne		1,4531
Médiane		1,0000
Ecart type		,57274

### 4.3. Résultats relatifs aux comportements de vitesse

Concernant les comportements relatifs à la vitesse lors de la conduite (voir Annexe 7), des différences significatives existent en fonction du profil de risque selon la fréquence d'erreurs et de distractions rapportée ( $F(2,1449) = 13.140$  ;  $p < .000$ ). Les comparaisons planifiées deux à deux (tests de Scheffé) précisent que ce sont ceux au profil de fréquence d'erreurs et de distractions intermédiaire ( $M = 3.52$ ) qui avec leur VNC adaptent moins fréquemment leur vitesse en fonction des autres véhicules circulants que les profils à fréquence de risque les plus bas ( $M = 3.87$ ) et à fréquence de risque les plus élevée ( $M = 3.98$ ). Une explication de ce résultat serait que **la conduite d'un VNC caractérisée par un style dans la maîtrise** (erreurs et distractions moins fréquentes) **ou par un style dit « sportif »** (erreurs et distractions plus fréquentes) **inclinerait à davantage de comportements d'ajustement de la vitesse au fil de la conduite.**

On obtient les mêmes résultats significatifs concernant la fréquence à laquelle les répondants réduisent leur vitesse avec leur VNC en présence de piétons :  $F(2,1449) = 20.967$  ;  $p < .000$  ;  $M = 4.11$ ,  $M = 3.68$  et  $M = 4.12$ , respectivement pour les profils de risque sur la fréquence d'erreurs et de distraction faible, intermédiaire et élevé. La tendance est la même selon les tests de Scheffé significatif au seuil .05.

D'autres analyses de variance sur ces comportements d'ajustement de vitesse vis-à-vis des autres circulants et les piétons ont été réalisées pour préciser des différences en fonction du type de VNC unique ou principal des répondants (voir distributions des moyennes dans le tableau 12). Les utilisateurs de trottinettes traditionnelles adaptent moins souvent leur vitesse par rapport aux autres utilisateurs d'autres types de VNC :  $F(4, 1449) = 5.387$  ;  $p < .000$  ; comparaisons deux à deux significatives au seuil .05 (tests de Scheffé). De façon consistante, les utilisateurs de vélos, de VAE, et de trottinettes électriques sont ceux qui réduisent le plus leur vitesse en présence de piétons :  $F(4, 1449) = 2.510$  ;  $p < .040$  ; comparaisons deux à deux significatives au seuil .05 (tests de Scheffé). **Ces deux résultats sont attendus puisque d'un point de vue dynamique les trottinettes traditionnelles ont de fait une vitesse inférieure nécessitant par là même moins d'ajustement au fil de la conduite.**

Tableau 12 : Distribution des moyennes de fréquence d'adaptation de la vitesse en fonction des autres véhicules circulants et des piétons selon les types de VNC en mode unique ou principal

	N	<i>J'adapte ma vitesse en fonction des autres véhicules circulants</i>		<i>Je réduis ma vitesse en présence de piétons</i>	
		Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type
<b>Vélo</b>	450	3,74	1,263	3,91	1,243
<b>Vélo électrique (VAE)</b>	450	3,85	1,227	3,99	1,223
<b>Trottinette électrique</b>	450	3,77	1,298	4,02	1,244
<b>Trottinette traditionnelle (patinette)</b>	87	3,16	1,524	3,64	1,347
<b>Gyroroue</b>	13	3,54	1,391	3,38	1,609

En outre et de façon cohérente avec ce qui précède, les analyses de variance concernant un lien entre les comportements d'ajustement de la vitesse en fonction des autres circulants et le profil de recherche sensation sont significatives :  $F(2,1449) = 13.627$  ;  $p < .000$  ;  $M = 3.75$  vs.  $3.99$  vs.  $4.14$  respectivement pour les profils de recherche sensation élevé, intermédiaire, et bas. Il en est de même concernant la réduction de la vitesse en fonction des piétons :  $F(2,1449) = 5.686$  ;  $p < .003$  ;  $M = 3.60$  vs.  $3.85$  vs.  $3.83$  respectivement pour les profils de recherche sensation élevé, intermédiaire, et bas. Ainsi, **il apparaît que la recherche de sensation est associée à des comportements moins fréquents d'ajustement de sa vitesse lors des déplacements.**

### *Quelles opinions quant à des contre-mesures et quelle connaissance de la vitesse en VNC ?*

Concernant des contre-mesures relatives à la vitesse (voir Annexe 8), **les répondants sont dans l'ensemble favorable au principe d'une limitation de vitesse de circulation sur les pistes cyclables** (score moyen supérieur à la valeur centrale de l'échelle d'accord en 5 points ;  $M = 3.11$ ,  $ET = 1.378$ ). Il n'y a pas de différence de réceptivité à cet égard selon le type de VNC unique ou principal du répondant ( $F(4,1449) = .172$  ;  $p = .953$ ). Et la variabilité entre les types de villes n'est pas notable (comparaison deux à deux non significative,  $F(4,1449) = 8.297$ ,  $p = .000$ ).

Des différences significatives existent en fonction du profil de risque sur la base de la fréquence des comportements d'erreurs et de distractions rapportée ( $F(2,1449) = 13.563$  ;  $p < .000$ ). Les comparaisons planifiées (tests de Scheffé) deux à deux indiquent que ceux au profil le

plus à risque ou risqueurs (M = 3.98) sont moins favorables à cette limite de vitesse en fonction des autres véhicules circulants que les profils intermédiaires (M = 3.15) et faibles (3.03).

La réceptivité à l'égard d'une limitation de vitesse sur les pistes cyclables n'est pas différente selon les profils de recherche sensation :  $F(2,1449) = 1.795$  ;  $p < .166$  ;  $M = 3.14$  vs.  $3.00$  vs.  $3.17$  respectivement pour les profils de recherche sensation élevé, intermédiaire, et bas.

Concernant la connaissance de la limitation de vitesse à 25 km/h pour les trottinettes électriques, globalement ils sont 42 % répondants à déclarer ne pas savoir, ne pas avoir compris ou penser que ce n'est pas le cas (réponse « Faux »). Ceux motorisés électriques à savoir les VAE et les trottinettes électriques apparaissent comme mieux informés que les autres sur ce point (différences significatives à  $p < .05$  dans le test bilatéral d'égalité pour proportions). Ce résultat est attendu dès lors que ces répondants sont directement concernés par cette limitation (voir Annexe 9).

#### **4.4. Résultat relatifs à l'alcool**

La majorité des répondants sont plutôt favorables à ce que le même seuil d'alcoolémie appliqué aux véhicules motorisés traditionnels soit en vigueur pour les utilisateurs de leur propre mode VNC unique ou principal (voir Annexe 10). Sur une échelle d'accord en 5 points, la moyenne des réponses se situe en deçà de la moyenne théorique de l'échelle à 2.5. ( $M = 1.97$  ;  $ET = 1.31$ ). Ainsi, la majorité exprime ne pas trouver acceptable (68.4 %, scores 1 et 2 de l'échelle de réponse de « pas du tout d'accord » à « tout à fait d'accord ») que des utilisateurs de leur même type de VNC roulent après avoir bu de l'alcool au-delà du seuil autorisé pour les autres véhicules motorisés. Cependant, ils sont une part non négligeable, soit 16.8% des répondants, à trouver cela acceptable (score 5 et 4).

Il n'y a pas de différence significative sur ce point entre les différents types de VNC unique ou principal ( $F(4,1449) = .367$  ;  $p = .832$ ). L'opinion se distribue de façon homogène quels que soient les usagers de différents modes interrogés. Par ailleurs, il y a des différences de vue en fonction des villes. C'est à Paris qu'on se distingue de Lyon et des grandes villes de plus de 100000 habitants ( $M = 2.23$  ;  $M = 1.87$  ;  $M = 1.82$  respectivement). A Paris, on se montre plus conciliant sur ce seuil d'alcoolémie de référence qu'il serait plus acceptable avec leur type de VNC de dépasser.

Concernant la conduite après avoir consommé de l'alcool, ils sont seulement 16% à tenir pour vraie que l'on puisse être verbalisé avec leur type de VNC. Globalement, ils sont 62 % répondants à penser qu'avec leur type de VNC on ne peut pas être verbalisé pour ce motif (réponse « Faux ») et 22 % à déclarer ne pas savoir ou ne pas avoir compris ce qu'il en est. Ceux à vélos dont électriques apparaissent comme mieux informés que les autres sur ce point (différences significatives à  $p < .05$  dans le test bilatéral d'égalité pour proportions).

#### **4.5. Résultats relatifs aux accidents rapportés**

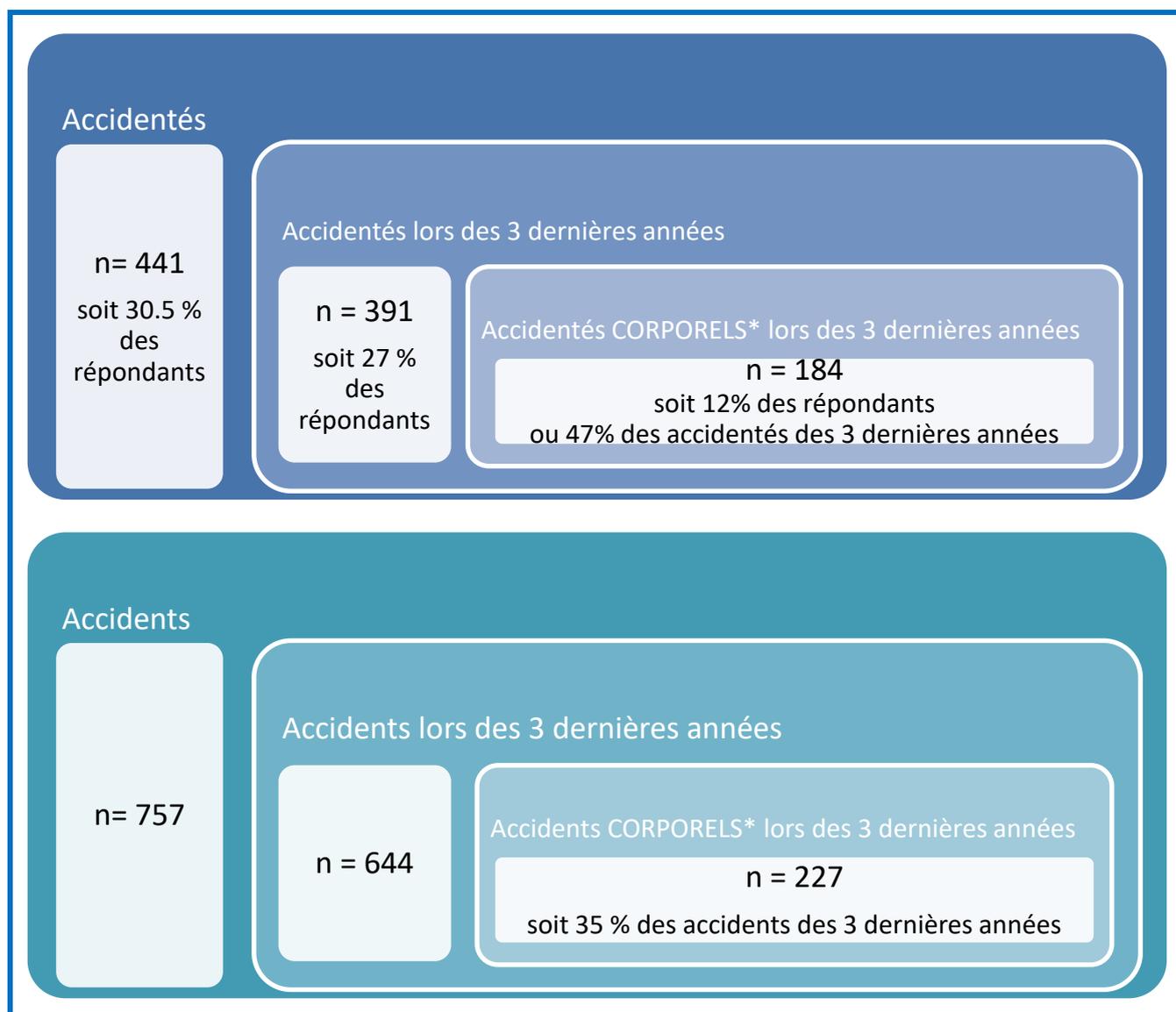
##### **4.5.1. Résultats sur les accidents au cours des 3 dernières années**

L'échantillon pour l'analyse des accidents rapportés est consolidé sur 1447 répondants. Sur cet échantillon, on distingue une base de personnes accidentées qui représentent une seconde base d'échantillon d'accidents (voir encart 3 ci-dessous). Sur l'ensemble des 1147 répondants 30.5 % ont déjà été accidentés ( $n = 441$ ) dont 27% au cours des 3 dernières années ( $n = 391$ ) et 12 % ont

subi des examens et/ou des soins médicaux (avec ou sans admission dans une structure hospitalière ; n= 184 accidentés graves) au cours des 3 dernières années. La part de ces accidentés avec indice de gravité représentent 47% des accidentés de ces 3 dernières années (n=644).

Sur la base de l'ensemble de l'échantillon cela représente un risque moyen de 0.45 accident par individu (n= 644 accidents) sur les 3 dernières années, et sur la population seule des accidentés, ils ont eu en moyenne 1.65 accident au cours des 3 dernières années par utilisateur de VNC tous types confondus.

Encart 3 : Distributions des bases d'accidentés versus bases d'accidents

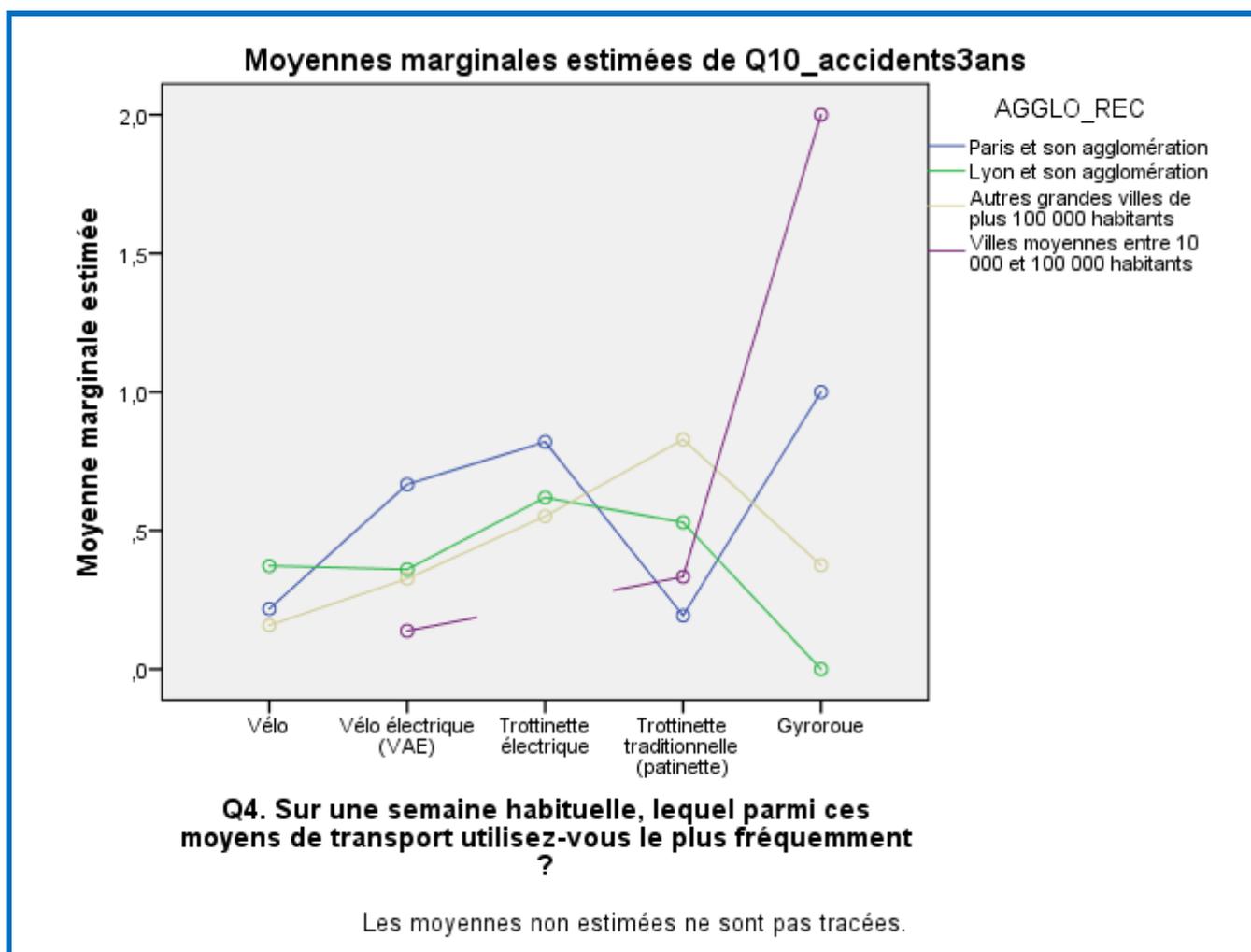


\*Ayant nécessité des examens ou soins avec ou sans hospitalisation

### Est-il plus dangereux de rouler avec un type de VNC à PARIS, à LYON ou AILLEURS ?

Le test d'analyse de variance n'indique pas d'effet principal sur le nombre d'accidents moyens au cours des 3 dernières années entre les types d'agglomérations investiguées ( $F(4,1447) = 9.532 = 11.871$ ;  $p < .000$ ; voir Annexe 11). En revanche, l'effet d'interaction entre les variables d'agglomérations et de types de VNC est significatif ( $F(10, 1447) = 2.763$ ,  $p < .002$ ; voir Figure 1 pour la représentation graphique des distributions des moyennes). Précisément, les comparaisons de moyennes indiquent que **les utilisateurs de vélos traditionnels ont eu plus d'accidents ces 3 dernières années à Lyon et Paris comparativement aux autres grandes villes de plus de 100 000 habitants** ( $p = .01$ ). **A vélo électrique, la moyenne des accidents est aussi inférieure dans les autres grandes villes** ( $p = .13$ ) **et moyennes villes** ( $p = .05$ ). **Dans l'ensemble, les moyennes d'accidents à Lyon et Paris apparaissent équivalentes entre elles**. Concernant les trottinettes électriques et traditionnelles, les moyennes d'accidents selon les villes ne sont pas différentes significativement (NS). Enfin, concernant les gyroroues, la taille de l'échantillon ne permet pas d'établir des comparaisons de moyennes.

Figure 1 : Effet d'interaction entre les variables d'agglomérations et de types de VNC sur les moyennes d'accidents



### Indépendamment des villes de mobilité, que retenir de l'accidentalité auto-rapportés en VNC et de ses déterminants ?

Des analyses de variances (Anovas) ont été réalisées afin d'examiner de possibles différences significatives sur les occurrences d'accidents en fonction du type de VNC unique ou principal utilisé. L'impact de l'ancienneté d'expérience dans le recours à ce VNC est aussi examiné sur l'accidentalité suivant deux modalités : expérience depuis moins de 3 ans versus 3 ans et plus. **Les résultats indiquent un effet principal du type de VNC sur le nombre d'accidents** ( $F(4,1446) = 13.231 ; p < .00$ ). Mais il n'y a pas d'effet significatif de l'ancienneté de l'expérience de la conduite en VNC avec celui-ci. Il n'y a pas non plus d'effet d'interaction de ces deux variables (voir Annexe 11 pour le détail des sorties statistiques).

Précisément, suivant ces résultats de l'ANOVA et des comparaisons deux à deux de Scheffé, il apparaît que **ceux qui se déplacent en trottinettes électriques rapportent dans cette étude plus d'accidents que ceux à vélos et VAE** ( $p < .00 ; M = 0.66$  accidents au cours des 3 dernières années en trottinettes électriques, voir figure 2). Il n'y a pas de différences significatives entre les autres modes (voir tableau 13 détaillé des distributions et des moyennes d'accidents).

Figure 2 : Courbe des moyennes des accidents au cours des 3 dernières années selon chaque type de VNC utilisés comme unique ou principal de déplacement

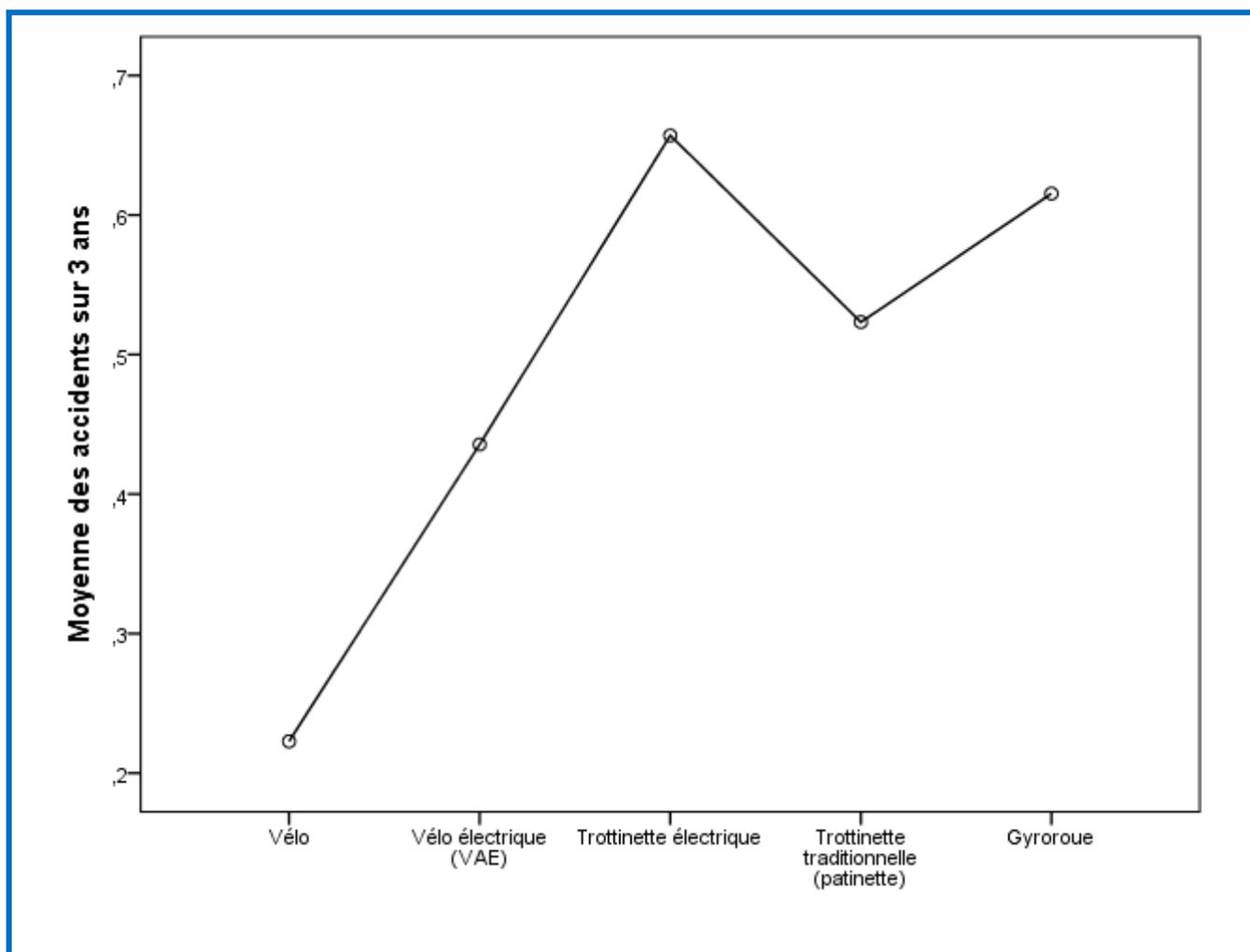


Tableau 13: Distribution des accidentés et des accidents au cours des 3 dernières années par type de VNC unique ou principal.

		Usagers par types de VNC principal ou unique										
Nombre d'accidents rapportés	Total		Vélo		Vélo électrique (VAE)		Trottinette électrique		Trottinette traditionnelle		Gyroroue	
	Effectif de réponses	Effectif d'accidents	Effectif de réponses	Effectif d'accidents	Effectif de réponses	Effectif d'accidents	Effectif de réponses	Effectif d'accidents	Effectif de réponses	Effectif d'accidents	Effectif de réponses	Effectif d'accidents
0	1056	0	376	0	330	0	282	0	60	0	8	0
1	228	228	53	53	73	73	84	84	15	15	3	3
2	113	226	14	28	37	74	56	112	5	10	1	2
3	33	99	5	15	3	9	19	57	5	15	1	3
4	7	28	1	4	2	8	4	16	0	0	0	0
5	4	20	0	0	2	10	1	5	1	5	0	0
6	3	18	0	0	2	12	1	6	0	0	0	0
7	1	7	0	0	0	0	1	7	0	0	0	0
8	1	8	0	0	0	0	1	8	0	0	0	0
10	1	10	0	0	1	10	0	0	0	0	0	0
Total	1447	644	449	100 soit 15.5% des accidents	450	196 soit 30.5% des accidents	449	295 Soit 46% des accidents	86	45 Soit 7% des accidents	13	8 Soit 1% des accidents
MOYENNES		0.45		0.22		0.44		0.66		0.52		0.62

Tableau 14: Distribution des accidentés et des accidents corporels au cours des 3 dernières années par type de VNC unique ou principal.

		Usagers par types de VNC principal ou unique										
Nombre d'accidents corporels	Total		Vélo		Vélo électrique (VAE)		Trottinette électrique		Trottinette traditionnelle		Gyorroue	
	Effectif de réponses	Effectif d'accidents graves	Effectif de réponses	Effectif d'accidents graves	Effectif de réponses	Effectif d'accidents graves	Effectif de réponses	Effectif d'accidents graves	Effectif de réponses	Effectif d'accidents graves	Effectif de réponses	Effectif d'accidents graves
0	207	0	39	0	58	0	95	0	13	0	2	0
1	149	149	29	29	47	47	60	60	10	10	3	3
2	29	58	4	8	14	28	9	18	2	4	0	0
3	5	15	1	3	0	0	3	9	1	3	0	0
5	1	5	0	0	1	5	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>391</b>	<b>227</b>	<b>73</b>	<b>40</b> soit <b>17.62%</b> des accidents corporels	<b>120</b>	<b>80</b> soit <b>35.24%</b> des accidents corporels	<b>167</b>	<b>87</b> Soit <b>38.32%</b> des accidents corporels	<b>26</b>	<b>17</b> Soit 7.48 des accidents corporels	<b>5</b>	<b>3</b> Soit <b>1.32%</b> des accidents corporels
<b>MOYENNES</b>		<b>0.58</b>		<b>0.55</b>		<b>0.67</b>		<b>0.52</b>		<b>0.65</b>		<b>0.60</b>

Une autre analyse de variance significative révèle que **la moyenne des accidents au cours des 3 dernières années est supérieure chez les répondants présentant un profil de recherche de sensation élevée** ( $F(2, 1446) = 8.663$  ;  $p < .00$  ;  $M = .55$  ;  $M = .46$  ;  $M = .32$  respectivement pour les profils élevés, intermédiaires et bas).

Enfin, la relation entre le nombre d'accidents au cours des trois dernières années avec le score d'adoption de comportements risqués d'erreurs et de distractions est explorée suivant une analyse de corrélation. Le résultat indique une corrélation de Pearson significative ( $\text{corr.} = .189$  ;  $p < .000$ ). Autrement dit **la moyenne des accidents croît de façon linéaire avec les déclarations de comportement à risque**.

Nous avons présenté précédemment (Encart 13) que les accidents corporels d'un niveau de gravité plus ou moins élevé entendus ici comme des accidents avec examens et/ou soins médicaux avec ou sans admission dans une structure hospitalière représentent ici 35% de la base des accidents des 3 dernières années ( $n = 644$ ) et 47% des accidentés de l'échantillon de répondants ( $n = 391$ ).

Une Anova indique que les accidents corporels ne sont pas plus nombreux en moyennes chez un type de VNC par rapport à un autre ( $F(4, 390) = .005$  ;  $p < .94$ ). En d'autres termes, il n'y a pas d'effet du type de VNC sur le taux de gravité des accidents. Il en est de même concernant l'ancienneté de l'utilisation du type de VNC unique ou principal qui est sans effet significatif ( $F(4, 390) = .197$  ;  $p < .94$ ). En revanche, on observe un effet d'interaction de ces deux variables sur la moyenne des accidents graves ( $F(4, 390) = 2.541$  ;  $p < .04$ ). Des analyses univariées séparées permettent de préciser qu'il s'agit d'un effet de l'expérience sur la gravité des accidents des 3 dernières années des utilisateurs de trottinettes (voir Annexe 12). En effet, **les utilisateurs de trottinettes électriques les plus expérimentés (plus de 3 années d'utilisation) sont ceux qui rapportent en moyenne le plus d'accidents corporels** ( $F(1, 167) = 6.943$  ;  $p < .009$  ;  $M = .45$  versus  $M = .77$  respectivement pour les utilisateurs depuis moins de 3 ans et ceux depuis 3 ans et plus).

En outre, l'analyse de variance n'indique pas de différences sur la moyenne des accidents graves entre les agglomérations considérées ( $F(3, 391) = 1.766$  ;  $p < .15$ ). Il n'y a ni d'effet principal ni d'effet d'interaction avec le type de VNC ( $F(9, 391) = .972$  ;  $p < .46$ ).

Concernant, les profils de recherche de sensation, ils n'ont pas d'impact sur la gravité des accidents que l'on a avec son VNC unique ou principal. Autrement dit que l'on ait un profil élevé ou bas sur cette dimension n'influence pas la moyenne d'accidents corporels ( $F(2, 391) = .632$  ;  $p < .53$ ). Cependant, un test de corrélation de Pearson indique que **la moyenne des accidents corporels croît de façon linéaire avec les déclarations de comportement à risque** ( $\text{corr.} = .201$  ;  $p < .000$ ).

**La dénomination à risque ou risqueurs des profils jusqu'ici établis sur des données comportementales et de personnalité trouve une validité sur le plan de leur vulnérabilité accidentelle accrue.**

#### 4.5.2. Résultats sur les types d'aménagements et les antagonistes représentés dans les accidents

Afin d'informer sur les types d'aménagements les plus représentés dans les accidents déclarés, les premières analyses des données sont effectuées sur la totalité de la base non bornée aux 3 dernières années. La base de réponse est alors plus importante avec 564 réponses au lieu de 441 précédemment du fait de la modalité de réponses multiple possible. En outre, il est probable qu'à mesure de l'avancée dans le questionnaire demandant des précisions la mémoire des répondants se réactivent. **Les analyses sur ces données sont menées afin de renseigner d'une part les types d'aménagement qui rassemblent le plus d'accidentés et interroger si des différences selon le type de VNC existent.**

Dans l'ensemble c'est 628 accidents dont les aménagements ont été précisés par les répondants accidentés de notre étude. L'analyse des distributions des réponses permet de classer les aménagements selon l'ordre d'occurrence des accidents (voir figure 3). Ainsi la chaussée tous véhicules (hors feux tricolores et giratoire et sans aménagement cyclable spécifique) rassemble le plus d'occurrences d'accidents déclarés. En second, c'est la voie cyclable située sur le trottoir, suivi du trottoir sans aménagement pour les cyclistes et trottinettes. Pour autant, on ne peut en conclure que la chaussée tous véhicules est plus dangereuse que l'espace partagé entre piétons et cyclistes avec limitation à 20 km/h par exemple. Il conviendrait en effet de pouvoir rapporter cela à un taux de fréquentation par exemple ou un nombre de kilométrage. Si on a plus d'accidents sur la chaussée partagée en VNC c'est vraisemblablement parce que c'est le type d'aménagement le plus disponible et répandu pour les VNC. Alternativement, nous choisissons d'**observer les moyennes des réponses afin de renseigner d'un taux d'accidents par type d'aménagement parmi les individus accidentés** (Figure 4).

On observe ainsi que **le feu tricolore classique sans distinction pour les cyclistes (hors panneau M12) est l'aménagement qui occupe la première place du classement sur les moyennes d'accidents.** En seconde, troisième et quatrième position, **les voies de tramway et les couloirs de bus réservés à ces véhicules ainsi que les trottoirs sans aménagement prévu pour les cyclistes constituent les aménagements les plus accidentogènes pour un individu.**

En outre, les Anovas non significatives indiquent que parmi la population accidentée, il n'y a pas un type d'aménagement plus accidentogène selon le type de VNC unique ou principal.

Concernant les antagonistes représentés dans les accidents rapportés, les résultats en désignent trois premiers sur la base de la moyenne des réponses : le chauffeur de camion/camionnette/utilitaire, le bus puis la mauvaise qualité du revêtement (voir Figure 5). Des Anovas montrent qu'il n'y a pas un type d'antagonistes qui soient significativement plus représentés dans les accidents d'un type de VNC (tests non significatives, voir Annexe 14).

Figure 3 : Classement des aménagements selon l'ordre d'occurrence des accidents

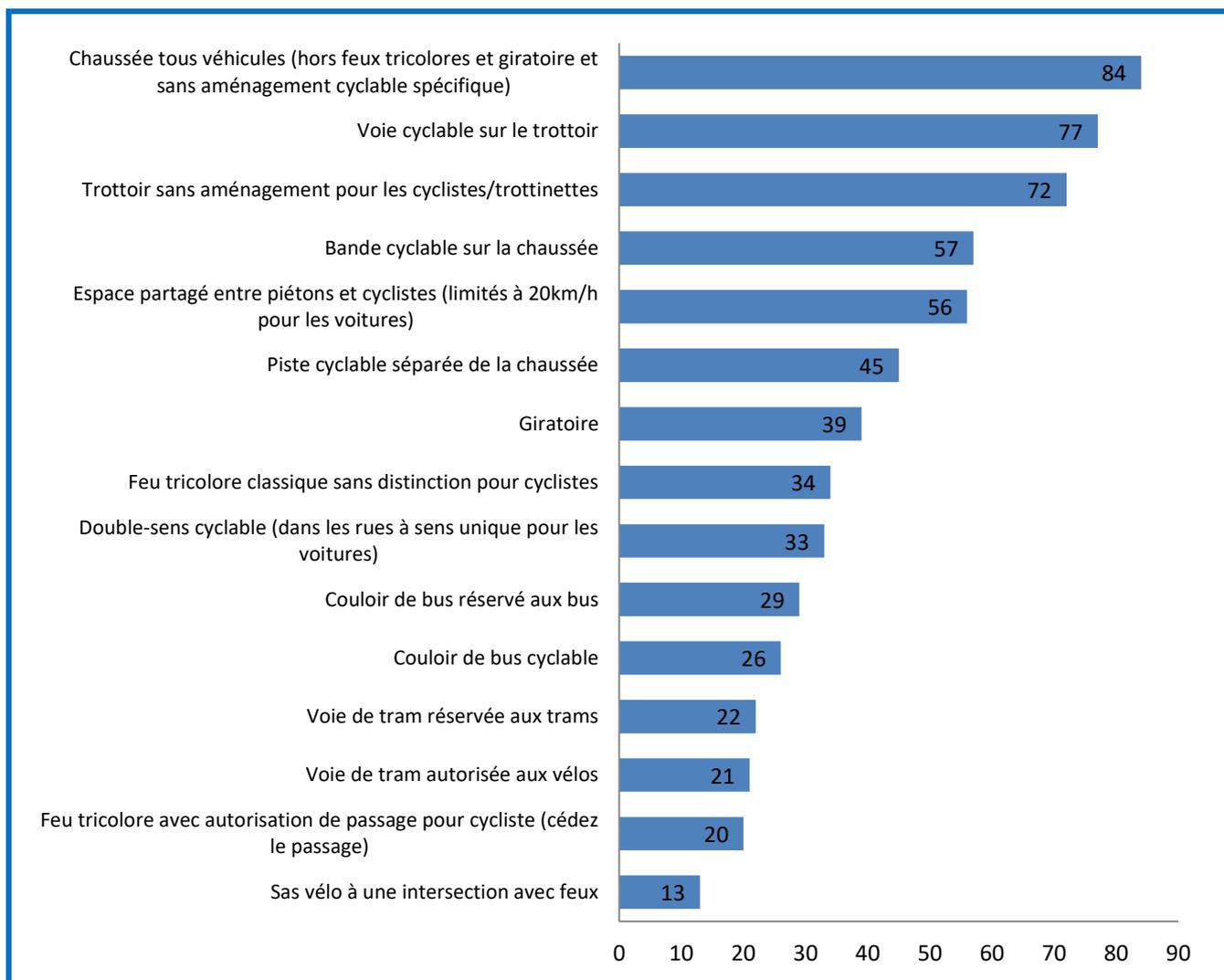


Figure 4 : Nombre moyen d'accidents pour un individu par type d'aménagement.

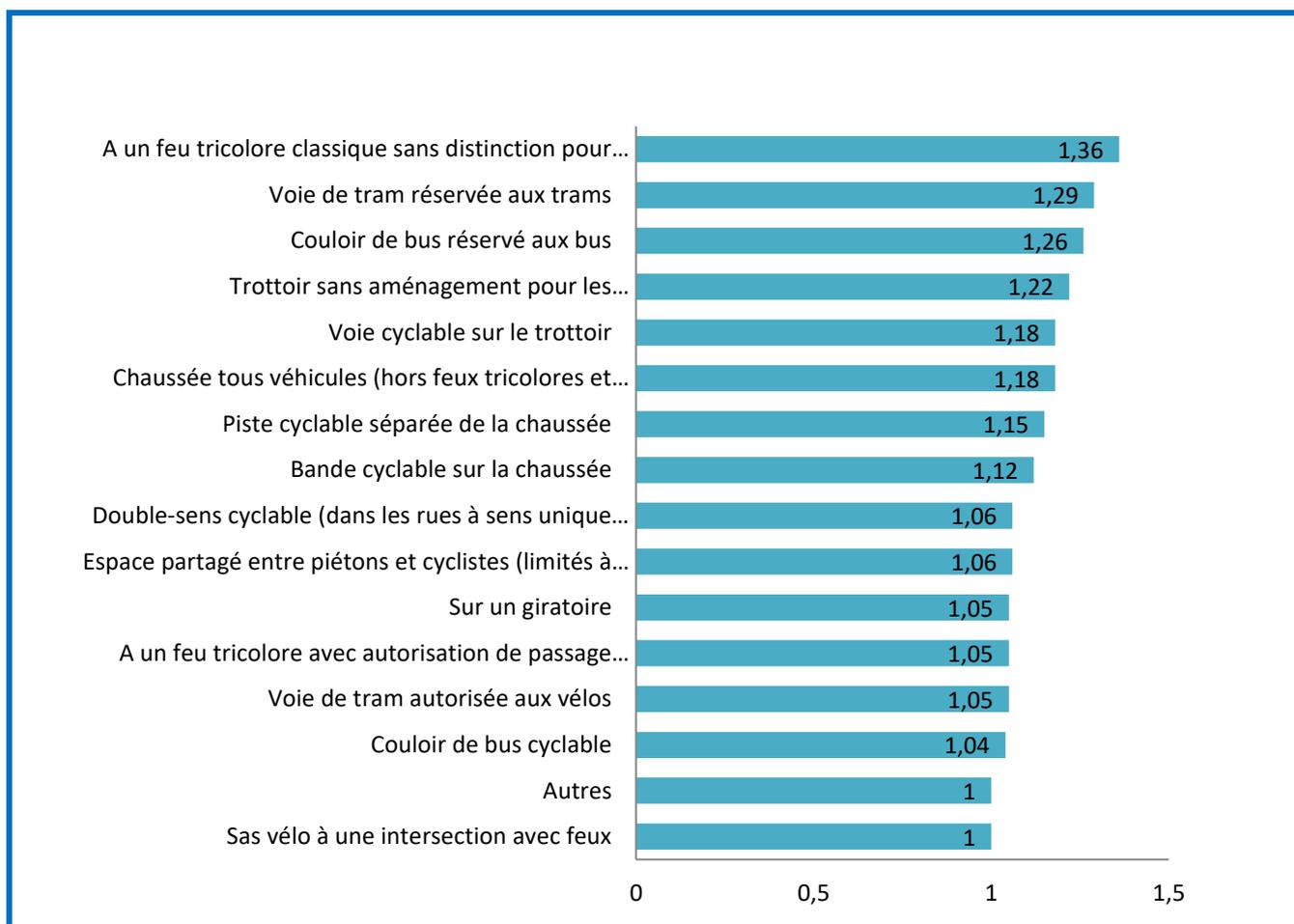
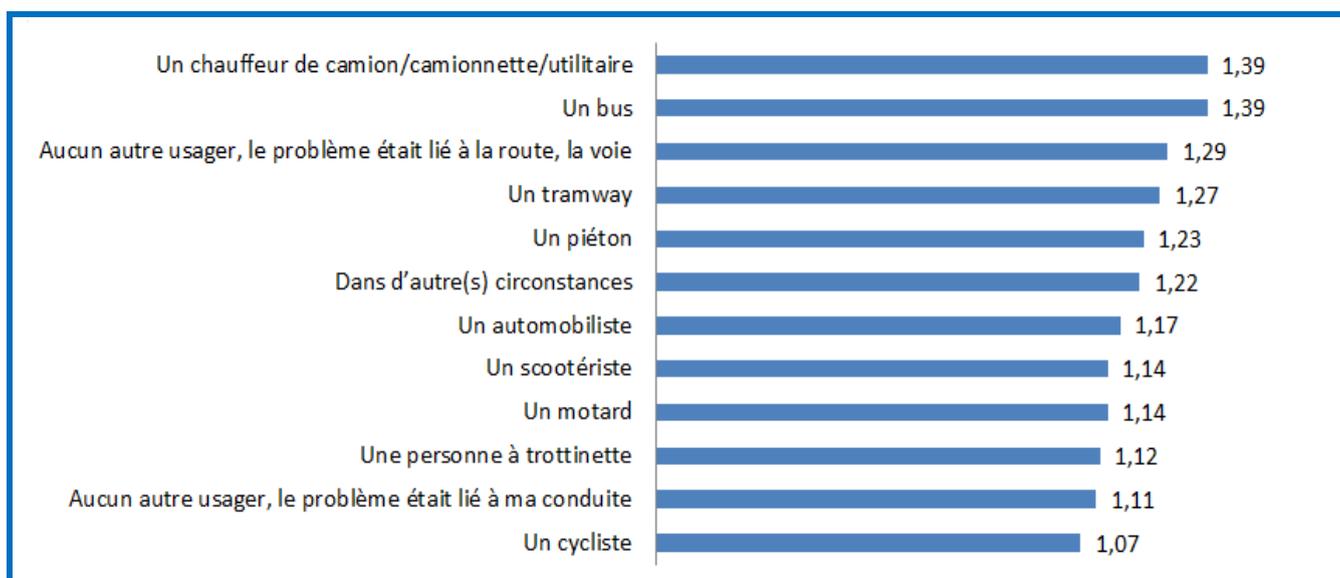


Figure5 : Représentation des antagonistes dans les accidents rapportés des utilisateurs de VNC

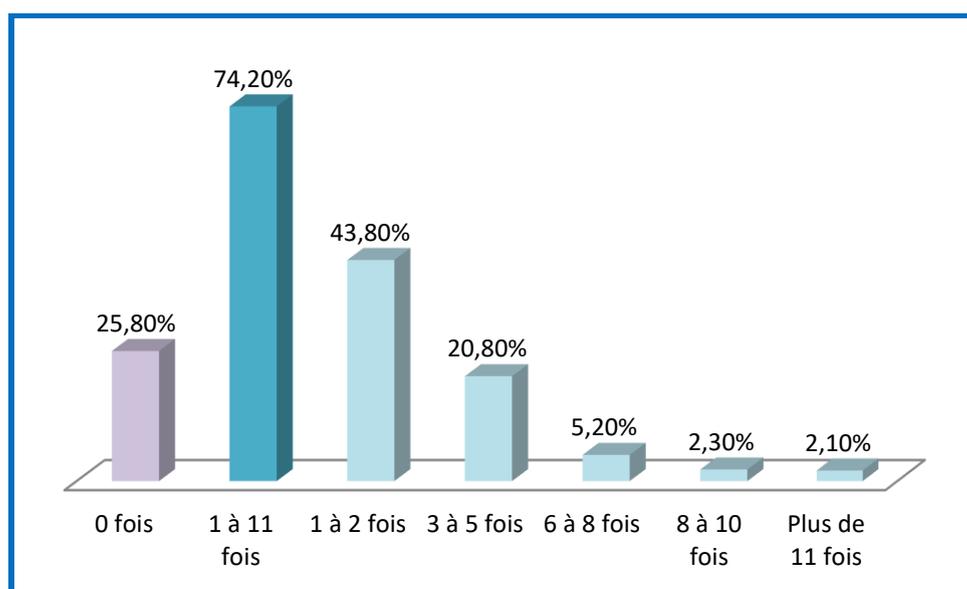


## 4.6. Résultats relatifs aux incidents rapportés

### 4.6.1. Résultats relatifs aux occurrences d'incidents au cours des 10 derniers trajets

Les incidents sont mesurés ici d'après la réalisation de manœuvres d'urgence. Ils sont **près de 75% des répondants à déclarer avoir effectué au moins une manœuvre d'urgence au cours de leurs 10 derniers trajets** avec leur VNC unique ou principal (voir Figure 6).

Figure 6 : Proportions des manœuvres d'urgence réalisées au cours des 10 derniers trajets pour l'ensemble des répondants (N= 1450).



Sur le plan de la ville de mobilité, les résultats révèlent que les incidents sont **plus nombreux à Paris** comparativement aux autres villes du panel ( $F(3,1450) = 2.763 ; p < .041 ; M = 2.29$  pour Paris versus  $M = 2.27$  pour Lyon,  $M = 2.12$  pour les autres grandes villes et  $M = 2.12$  pour les villes moyennes ; voir Annexe 15).

#### ***Les déclarations d'incidents en cohérence avec les profils d'utilisateurs, leurs comportements et leur accidentalité***

Parmi les différentes manœuvres d'urgence listées et faisant écho à comportement de vitesse comme un indicateur d'adaptation aux autres usagers, « freiner fort/piler » figure comme la première manœuvre la plus fréquemment utilisée au côté de « faire un écart brusque de sa trajectoire », « se rabattre rapidement le plus à droite possible sur sa voie sans en changer » et « accélérer » apparaît en 4<sup>ème</sup> position (voir tableau 15). En outre, les analyses de variances n'indiquent pas de différences significatives entre les types de VCN pour l'adoption de l'une de ces manœuvres de façon privilégiée comparativement aux autres véhicules (voir Annexe 15).

**Les occurrences d'incidents rapportés ne diffèrent pas significativement selon le type de VNC unique ou principal utilisé ( $F(4,1445) = 2.294 ; p < .057$ ).**

De même, il n’y a pas de différences d’occurrences d’incidents entre ceux qui recourent à leur VNC unique ou principal depuis moins de 3 ans et ceux depuis plus de 3 ans ( $F(1, 1149) = 0.012 ; p < .911$ ).

**En revanche, selon le profil de recherche sensation, les scores élevés sont associés à un plus grand nombre d’incidents** au cours des 10 derniers trajets ( $F(2, 1445) = 1.161 ; p < .010 ; M = 2.28, M = 2.25, M = 2.09$  respectivement pour les profils élevés, intermédiaires et bas en recherche sensation ; voir Annexe 15).

Le test de corrélation de Pearson permet également d’établir **une relation significative positive entre le nombre d’incidents au cours des 10 derniers trajets effectués et le score d’adoption de comportements risqués** (comportements d’erreur et de distractions ( $\text{corr.} = .215 ; p < .000$ )). Ces deux mesures évoluent de façon linéaire par rapport l’une par rapport à l’autre.

Tableau 15 : Les différentes manœuvres d’urgence classées par ordre de fréquence de recours

	Moyenne	Ecart type
<b>Freiner fort / Piler</b>	<b>3,02</b>	1,297
<b>Faire un écart brusque de sa trajectoire puis revenir à sa position initiale</b>	<b>2,60</b>	1,271
<b>Se rabattre rapidement le plus à droite possible sur sa voie sans en changer</b>	<b>2,59</b>	,187
<b>Accélérer</b>	<b>2,54</b>	1,328
Quitter sa voie brusquement pour se déporter sur le trottoir	2,29	1,293
Quitter sa voie brusquement pour se déporter sur la voie de circulation partagée avec tous les véhicules	2,22	1,285
Se rabattre rapidement le plus à gauche sur sa voie sans en changer	2,24	1,260
En remontée de file, se rabattre rapidement sur une des voies	2,20	1,256

#### 4.6.2. Résultats relatifs aux types d’aménagements et antagonistes représentés dans les incidents des 10 derniers trajets

Concernant les types d’aménagements où ont lieu ces incidents, les distributions des moyennes de fréquence (de « Jamais ou presque » à « très souvent ») indiquent que les voies de tram, les couloirs de bus sont les moins incidentogènes. Ce résultat reflète comme pour la distribution des occurrences d’accidents la fréquence d’utilisation de ces aménagements les uns vis-à-vis des autres. D’ailleurs, tout comme pour les accidents ce sont d’une part la chaussée tous véhicules et les voies/bandes cyclables qui sont le plus représentées en termes de fréquence d’incidents (voir Tableau 16).

Tableau 16 : Fréquence moyenne d'incidents rapportés par type d'aménagement (N = 1076)

	Moyenne	Ecart type
<b>Sur une voie de tram réservée aux trams</b>	<b>1,70</b>	<b>1,140</b>
<b>Sur une voie de tram autorisée aux vélos</b>	<b>1,84</b>	<b>1,213</b>
<b>Sur un couloir de bus réservé aux bus</b>	<b>1,89</b>	<b>1,229</b>
<b>Sur un sas vélo à une intersection avec feux</b>	<b>1,96</b>	<b>1,217</b>
Sur un couloir de bus cyclable	2,00	1,239
A un feu tricolore classique sans distinction pour cyclistes	2,01	1,228
A un feu tricolore avec autorisation de passage pour cycliste (cédez le passage)	2,05	1,242
Sur un giratoire	2,06	1,285
Sur une piste cyclable séparée de la chaussée	2,12	1,280
Sur un double-sens cyclable (dans les rues à sens unique pour les voitures)	2,18	1,302
Sur un trottoir sans aménagement pour les cyclistes/trottinettes	2,21	1,298
Sur un espace partagé entre piétons et cyclistes (limités à 20km/h pour les voitures)	2,25	1,283
Sur une voie cyclable sur le trottoir	2,32	1,331
Sur une bande cyclable sur la chaussée	2,34	1,304
Sur une chaussée tous véhicules (hors feux tricolores et giratoire)	2,41	1,341

Cependant, l'intérêt ici de cette mesure de la fréquence des incidents repose en ce qu'elle permet de déterminer si la part des incidents sur un type d'aménagement diffère selon les types de VNC. En d'autres termes, il s'agit de savoir si un type d'aménagement est plus incidentogène pour un type de VNC plutôt qu'un autre.

Pour cela, des analyses de variances ont été réalisées pour chacun des aménagements étudiés. Les résultats sont significatifs pour 3 types d'aménagements (au seuil  $p = .05$ ) : le double sens-cyclable, le trottoir sans aménagement pour les cyclistes /trottinettes, le giratoire (voir Annexe 16).

**Concernant les voies en double sens cyclable**, ceci fait écho avec un résultat antérieur (voir rapport du Lot 4) qui désignait les DSC comme le deuxième aménagement cyclable le moins apprécié (21%) des participants à l'étude naturelle. Alors que, **les cycles et les trottinettes électriques y sont autorisés à la circulation, les fréquences des incidents suit une courbe croissante des vélos, trottinettes et aux gyroroues** ( $F(4, 1075) = 1.675$  ;  $p < .0003$  ; pas de différences deux à deux significative).

Concernant les trottoirs sans aménagement, ceux sont bien les patinettes qui ont significativement plus d'incidents que les autres ( $F(4, 1075) = 1.675$  ;  $p < .051$ ) ce qui est un résultat attendu puisque de fait ses utilisateurs se trouvent bien autorisés sur cette voie contrairement aux autres.

Enfin, sur le giratoire il y'a plus d'incidents pour les vélos dont électriques comparativement aux autres (mais pas de différence significative deux à deux).

En outre, il y a un effet de l'expérience sur la fréquence des manœuvres d'urgences selon les types d'aménagement. Ceux qui ont 3 ans et plus d'expérience dans l'utilisation de leur VNC ont eu plus souvent recours à des manœuvres d'urgence sur les 8 aménagements listés dans le tableau 17 suivant au seuil de  $p < .05$ .

Tableau 17 : Recours aux manœuvres d'urgence selon l'expérience de l'utilisateur sur 8 aménagements.

		N	Moyenne	Ecart type
Sur une voie cyclable sur le trottoir	Moins de 3 ans	649	2,22	1,288
	3 ans ou plus	427	2,47	1,383
Sur un double-sens cyclable (dans les rues à sens unique pour les voitures)	Moins de 3 ans	649	2,12	1,247
	3 ans ou plus	427	2,28	1,377
A un feu tricolore avec autorisation de passage pour cycliste (cédez le passage)	Moins de 3 ans	649	1,97	1,171
	3 ans ou plus	427	2,16	1,337
A un feu tricolore classique sans distinction pour cyclistes	Moins de 3 ans	649	1,94	1,187
	3 ans ou plus	427	2,12	1,282
Sur un espace partagé entre piétons et cyclistes (limités à 20km/h pour les voitures)	Moins de 3 ans	649	2,16	1,235
	3 ans ou plus	427	2,38	1,345
Sur une voie de tram réservée aux trams	Moins de 3 ans	649	1,64	1,075
	3 ans ou plus	427	1,79	1,227
Sur une chaussée tous véhicules (hors feux tricolores et giratoire)	Moins de 3 ans	649	2,35	1,318
	3 ans ou plus	427	2,50	1,371
Sur un sas vélo à une intersection avec feux	Moins de 3 ans	649	1,90	1,155
	3 ans ou plus	427	2,05	1,302

Concernant les antagonistes représentés dans les incidents des 10 derniers trajets effectués, les résultats sont inverses à ceux dans les accidents. Alors que les tramways et bus, les chauffeurs de camions et camionnette/utilitaire, sont les trois premiers antagonistes représentés dans les accidents, ils sont pour les incidents les 3 antagonistes les moins représentés (voir tableau 18).

Tableau 18 : Représentation des antagonistes dans les incidents rapportés

	Moyenne	Ecart type
Un tramway	,03	,173
Un bus	,09	,288
Aucun, le problème était lié à ma conduite	,04	,187
Un chauffeur de camion/camionnette/utilitaire	,11	,317
Un motard	,12	,330
Un scootériste	,13	,339
Aucun, le problème était lié à la route, à la voie	,15	,356
Une personne à trottinette	,27	,445
Un cycliste	,32	,466
Un automobiliste	,46	,499
Un piéton	,50	,500

Les analyses de variances ont été conduites afin de déterminer si un type d'antagoniste impliqué dans les incidents concerne davantage un type de VNC qu'un autre. Les analyses révèlent concernant les antagonistes automobiliste, **tramway, camion/camionnette/utilitaire, motards, scootériste et trottinettes qu'ils ne sont pas davantage représentés dans les incidents d'un type de VNC plutôt qu'un autre** (voir les sorties d'analyses brutes en Annexe 15). Un autre résultat d'analyse de variance désigne les cyclistes comme un antagoniste davantage représenté dans les incidents des utilisateurs de trottinettes électriques que chez les cyclistes eux-mêmes ( $F(4, 1071) = 4.564, p < .001$ ). De façon consistante, une trottinette comme antagoniste est davantage représentée dans les incidents des 10 derniers trajets chez les cyclistes que chez ceux des utilisateurs de trottinettes eux-mêmes ( $F(4, 1071) = 5.388, p < .000$ ). **Ces deux résultats révèlent ainsi une configuration d'interaction difficile entre les cyclistes et les trottinettes.** Concernant l'antagoniste piéton, il est davantage représenté dans les incidents des cyclistes assistée électriquement que ceux des trottinettes électriques puis traditionnelle puis gyroroue (courbe descendante ;  $F(4, 1071) = 2.458 ; p < .044$ ). Les bus sont davantage représentés dans les incidents des cyclistes traditionnels comparativement à ceux en VAE ( $F(4, 1071) = 2.866 ; p < .022$ ).

#### 4.7. Résultats relatifs à la réceptivité à l'égard de contremesures ou plans d'actions

Les répondants ont exprimé leur degré d'accord avec des items évoquant de possibles contremesures ou plans d'actions pour œuvrer dans le sens d'un partage de la route et de la sécurité pour tous : soit pour plus de coercition, de prévention, de formation, de réduction encore des voitures en ville, de réduction de la congestion globale du trafic, d'intermodalité, de flux vélos ou au contraire de flux mixte.

L'observation des distributions des moyennes permet d'identifier un bloc d'items avec lesquels les répondants tous confondus sont plutôt en désaccord (moyennes proches de 1 et en dessous de la moyenne théorique à 2.5 sur une échelle de réponse en 5 points de « pas du tout » à « tout à fait d'accord ») et à l'inverse une autre part avec lesquels ils sont plutôt en accord (voir Annexe 17).

Ainsi, ces résultats (voir tableau 19) révèlent des répondants utilisateurs de VNC tous confondus que :

- Ils considèrent globalement qu'il n'est pas acceptable que des utilisateurs de leur type de VNC roulent après avoir bu de l'alcool au-delà du seuil autorisé pour les autres véhicules motorisés. Par extension, ce résultat laisserait à voir qu'en tant qu'utilisateurs de VNC, ils n'ont pas davantage de tolérance concernant l'alcoolisation lors de la conduite en VNC comparativement à la conduite avec les autres véhicules motorisés et qu'ils souhaiteraient que le même seuil d'alcoolémie soit appliqué à tous les circulants.
- Ils ne sont pas favorables à la suppression des pistes cyclables et sont plutôt favorables au principe de la segmentation des vélos et trottinettes du reste de la chaussée par des voies cyclables ;
- Ils sont plutôt en désaccord avec l'affirmation selon laquelle les transgressions au code de la route avec leur type de VNC n'exposeraient pas à davantage de danger que ceux qui respectent le code de la route. Par extension, on peut comprendre ce résultat comme une perception du code de la route comme protecteur face à la vulnérabilité de celui qui circule en VNC ;

En outre, ils trouvent moyennement acceptables que les utilisateurs de leur type de VNC :

- Franchissent un feu rouge quand il n'y a pas d'autres usagers ;
- S'arrangent avec certaines règles de la circulation ou ne les suivent pas obligatoirement ;

Enfin, ils se montrent favorables :

- Au comportement de remontée de file pour les utilisateurs de leur type de VNC lorsque les autres véhicules sont au ralenti ;
- À la limitation de la vitesse de circulation sur les pistes cyclables ;
- Au principe de la formation spécifique à la conduite en ville pour les nouveaux utilisateurs de leur type de VNC unique ou principal ;
- À l'augmentation d'emplacements dans les transports en commun pour monter à bord avec des vélos et trottinettes ;
- À davantage de verbalisations pour les utilisateurs de leur propre VNC qui ne respectent pas le code de la route.
- À la promotion des parcs-relais, l'autopartage, le covoiturage pour réduire les voitures dans la circulation en ville ;
- À la promotion des actions pour sensibiliser les autres usagers vis-à-vis des utilisateurs de leur propre mode VNC ;
- À plus de communication vers le public concernant les mises à jour du code de la route et des nouvelles réglementations ;
- À la promotion des actions pour sensibiliser les utilisateurs de leur mode VNC aux dangers qui les concernent ;
- À la poursuite de l'aménagement urbain en faveur de pistes cyclables ;

Tableau 19 : Distribution des réponses aux items de contre-mesures et d'actions classées selon la taille des moyennes exprimant le degré d'accord (de 1 à 5 de 'pas du tout » à « tout à fait » d'accord)

	Moyenne	Ecart type
Il est acceptable que des utilisateurs [de mon type de VNC unique ou principal] roulent après avoir bu de l'alcool au-delà du seuil autorisé pour les autres véhicules motorisés.	1,97	1,315
Il faut supprimer les voies cyclables pour que tous les modes doux (vélos, trottinettes, ...) roulent sur la chaussée avec les autres véhicules car cela amène chacun à faire davantage attention aux autres.	2,08	1,315
Les utilisateurs [de mon type de VNC unique ou principal] qui ne respectent pas certaines règles du code de la route ne sont pas plus en danger que d'autres qui les respectent toutes.	2,24	1,377
Il est acceptable que des utilisateurs [de mon type de VNC unique ou principal] franchissent un feu rouge quand il n'y a pas d'autre usager.	2,31	1,426
Il est acceptable que des utilisateurs [de mon type de VNC unique ou principal] s'arrangent avec certaines règles de la circulation et ne les suivent pas obligatoirement.	2,35	1,353
Il est acceptable que des utilisateurs [de mon type de VNC unique ou principal] pratiquent la remontée de file alors que les autres véhicules sont au ralenti.	2,97	1,383
Il faut limiter la vitesse de circulation sur les pistes cyclables.	3,11	1,378
Il faut des formations à la conduite en ville pour les nouveaux utilisateurs [de mon type de VNC unique ou principal].	3,33	1,321
Il faut accorder plus d'emplacements dans les transports en commun pour monter à bord avec des vélos et trottinettes.	3,53	1,312
Il faut plus de verbalisations pour les utilisateurs de [de mon type de VNC unique ou principal] qui ne respectent pas le code de la route.	3,53	1,345
Il faut promouvoir les parcs-relais, l'autopartage, le covoiturage pour réduire les voitures dans la circulation en ville.	3,74	1,237
Il faut promouvoir des actions pour sensibiliser les autres usagers vis-à-vis des utilisateurs [de mon type de VNC unique ou principal].	3,85	1,185
Il faut plus de communication vers le public concernant les mises à jour du code de la route et des nouvelles réglementations.	3,89	1,144
Il faut promouvoir des actions pour sensibiliser les utilisateurs de [de mon type de VNC unique ou principal] aux dangers qui les concernent.	3,94	1,136
Il faut poursuivre l'aménagement urbain en faveur de pistes cyclables.	4,02	1,170

Concernant des divergences ou des variations d'opinion sur ces contre-mesures ou actions selon le type de VNC unique ou principal utilisé, les analyses de variance indiquent des différences significatives sur 8 de ces items (voir tableau 20).

Tableau 20 : Résumé des Anovas indiquant les différences d'opinion significatives relatives à 8 contre-mesures et actions selon le type de VNC unique ou principal.

	F (4,1449)	p	Vélo	VAE	Trottinette électrique	Trottinette traditionnelle	Gyroroue
			Moyennes (Ecart-Type)				
Il est acceptable que des utilisateurs [de mon type de VNC unique ou principal] s'arrangent avec certaines règles de la circulation et ne les suivent pas obligatoirement.	2,689	,030	2.35 (1.38)	2.22 (1.31)	2.42 (1.34)	2.59 (1.386)	2.92 (1.38)
Il faut plus de verbalisations pour les utilisateurs [de mon type de VNC unique ou principal] qui ne respectent pas le code de la route.	2,626	,033	3.66 (1.296)	3.54 (1.35)	3.46 (1.37)	3.26 (1.35)	3.08 (1.49)
Il faut promouvoir des actions pour sensibiliser les autres usagers vis-à-vis des utilisateurs [de mon type de VNC unique ou principal].	4,756	,001	4.03 (1.08)	3.84 (1.17)	3.74 (1.24)	3.62 (1.25)	3.46 (1.5)
Il faut des formations à la conduite en ville pour les nouveaux utilisateurs de [de mon type de VNC unique ou principal].	4,528	,001	3.53 (1.28)	3.32 (1.27)	3.20 (1.36)	3.11 (1.37)	3.08 (1.55)
Il faut plus de communication vers le public concernant les mises à jour du code de la route et des nouvelles réglementations.	5,439	,000	4.05 (1.05)	3.87 (1.12)	3.81 (1.16)	3.59 (1.32)	3.23 (1.64)
Il faut poursuivre l'aménagement urbain en faveur de pistes cyclables.	2,878	,022	4.11 (1.10)	4.08 (1.16)	3.94 (1.21)	3.74 (1.20)	3.77 (1.48)
Il faut supprimer les voies cyclables pour que tous les modes doux (vélos, trottinettes, ...) roulent sur la chaussée avec les autres véhicules car cela amène chacun à faire davantage attention aux autres.	2,920	,020	2.07 (1.33)	2.03 (1.261)	2.48 (1.48)	2.62 (2.08)	2.08 (1.31)
Il faut promouvoir les parcs-relais, l'autopartage, le covoiturage pour réduire les voitures dans la circulation en ville.	2,605	,034	3.82 (1.19)	3.81 (1.20)	3.65 (1.27)	3.47 (1.38)	3.46 (1.127)

Si nous avons relevé précédemment que les répondants dans l'ensemble considèrent qu'il n'est pas acceptable que des utilisateurs de leur type de VNC roulent après avoir bu de l'alcool au-delà du seuil autorisé pour les autres véhicules motorisés, il apparaît que ce sont les cyclistes qui

sont les plus défavorables à cette flexibilité avec la règle.

Concernant la réceptivité positive à l'égard de plus de verbalisations pour les utilisateurs de son VNC unique ou principal qui ne respecteraient pas le code de la route, elle est décroissante du vélo, VAE, trottinette électrique, trottinette traditionnelle et gyroroue dans cet ordre.

Concernant la promotion d'actions pour sensibiliser les autres usagers vis-à-vis des utilisateurs de leur propre type de VNC, ceux sont encore les vélos puis les VAE vis-à-vis des trottinettes électriques (voir comparaison deux à deux significatives en Annexe 17) qui y sont le plus favorables.

C'est aussi le cas concernant l'accord général pour le principe de la formation spécifique à la conduite en ville pour les nouveaux utilisateurs du mode VNC qu'ils utilisent. Cette opinion est significativement plus élevée chez les utilisateurs de vélo et VAE, en particulier significativement plus importante chez les cyclistes traditionnels comparativement aux utilisateurs de trottinettes électriques (voir comparaison deux à deux significative à  $p = .006$ ).

En termes de multiplication d'actions de communication vers le public concernant les mises à jour du code de la route et des nouvelles réglementations, ce besoin de mise à jour est surtout partagé par les cyclistes et comparativement aux utilisateurs des trottinettes électriques et trottinettes traditionnelles.

Concernant l'opinion favorable pour la poursuite de l'aménagement urbain avec des pistes cyclables, elle est décroît du vélo, VAE, trottinette électrique, trottinette traditionnelle et gyroroue.

Si l'ensemble des répondants se montrent défavorables à la suppression des pistes cyclables (et à l'inverse donc plutôt favorables au principe de la segmentation des vélos et trottinettes du reste de la chaussée par des voies cyclables comme vu ci-dessus), l'analyse de variance indique que cela est d'autant plus le cas pour les vélos versus les EDP/M.

Enfin, les cyclistes plus encore que les utilisateurs d'EDP/M sont en faveur de la promotion des parcs-relais, l'autopartage, le covoiturage pour réduire les voitures dans la circulation en ville.

#### **4.8. Résultats relatifs au rapport à la réglementation et aux règles de circulation**

Les répondants se sont exprimés sur 9 items qui ensemble renseignent sur leur rapport à la réglementation et aux règles de circulation et leur respect (voir tableau 21 présentant les distributions des moyennes).

Un résultat est que les répondants n'expriment pas particulièrement le sentiment de manquer d'information quant aux obligations et règles de la circulation avec leur mode VNC seul ou principal qu'ils utilisent, ni d'ailleurs ne démontrent très nettement en avoir une pleine connaissance (moyenne des réponses autour de la valeur centrale théorique de l'échelle de réponse ;  $M = 2.64$  ;  $ET = 1.29$ ). Et de façon consistante, ils ne manifestent pas non plus en avoir une compréhension tout à faire claire, ni à l'inverse concernant leur mode VCN ( $M = 2.46$  ;  $ET = 1.30$ ). Dès lors, *ces résultats mettent en lumière une marge de progrès à atteindre en termes d'informations sur les réglementations et règles de circulation communes et distinctives entre les types de véhicules et VNC en particulier*. Au demeurant, ils jugent dans l'ensemble qu'ils se déplacent en tenant relativement compte des règles de la circulation (moyenne des réponses en autour de la moyenne centrale théorique de l'échelle de réponse : « Peu importe les règles de circulation, je me déplace un peu comme je peux. » ;  $M = 2.41$  ;  $ET = 1.35$ ), et estiment avoir une bonne connaissance du code de la route (« J'ai une bonne connaissance du code de la route. » ;  $M = 3.90$ ,  $ET = 1.08$ ).

En outre, ils sont plutôt ouvert au principe de faire l'effort de se mettre à jour sur le code de la route et les nouvelles règles de la circulation (moyenne inversée des réponses en deçà de la valeur centrale de l'échelle de réponse ;  $M = 2.26$  ;  $ET = 1.29$ ). D'ailleurs, leurs connaissances

semblent reposer tout autant sur une démarche personnelle active (« J'actualise mes connaissances du code de la route en me documentant et en m'informant moi-même » ; M = 3.21 ; ET = 1.33) et sur leur expérience directe (« 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. » ; M = 3.32 ; ET = 1.25).

Enfin, ils ont développé une perception ou un sentiment d'impunité concernant la conduite avec leur type de VNC unique ou principal (« Avec ce moyen de transport que j'utilise, je pense qu'on n'est quasiment jamais verbalisé quelle que soit notre conduite. » ; M = 2.99 ; ET = 1.38 ; « Je pense qu'on n'est jamais contrôlé pour vitesse de circulation avec ce moyen de transport que j'utilise. » ; M = 3.24 ; ET = 1.402).

Tableau 21 : Distribution des réponses aux items relatifs au rapport à la réglementation et aux règles de circulation et leur respect classées selon la taille des moyennes (de 1 à 5 de « ne me correspond pas du tout » à « me correspond tout à fait »)

	Moyenne	Ecart-type
Q19. 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.	2,26	1,299
Q19. Peu importe les règles de circulation, je me déplace un peu comme je peux.	2,41	1,351
Q19. Les obligations et règles de circulation avec ce moyen de transport que j'utilise ne sont pas claires pour moi.	2,46	1,300
Q19. Je manque d'information quant aux obligations et règles de circulation avec ce moyen de transport que j'utilise.	2,64	1,308
Q19. Avec ce moyen de transport que j'utilise, je pense qu'on n'est quasiment jamais verbalisé quelle que soit notre conduite.	2,99	1,338
Q19. J'actualise mes connaissances du code de la route en me documentant et en m'informant moi-même.	3,21	1,331
Q19. Je pense qu'on n'est jamais contrôlé pour vitesse de circulation avec ce moyen de transport que j'utilise.	3,24	1,402
Q19. 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.	3,32	1,253
Q19. J'ai une bonne connaissance du code de la route.	3,90	1,081

Les analyses de variances indiquent des différences significatives sur 5 de ces mesures selon le type de VNC unique ou principal (voir Annexe 18). **Les utilisateurs d'EDP/M sont ceux qui déclarent significativement plus que les autres manquer d'information quant aux obligations et règles de circulation avec le moyen de transport qu'ils utilisent** ( $F(4, 1445) = 3.226 ; p < .012 ; M = 2,56 ; M = 2,56 ; M = 2,71 ; M = 2,94 ; M = 3,31$  respectivement pour les utilisateurs de vélo, VAE, Trottinette électrique, trottinette traditionnelle, gyroroue).

**La perception d'une impunité est significativement plus importante chez les cyclistes dont électriques comparativement aux EDP/M** ( $F(4, 1445) = 2.447 ; p < .04 ; M = 3,35 ; M = 3,31 ; M =$

3,08 ; M = 3,21 ; M = 3,08, respectivement pour les utilisateurs de vélo, VAE, Trottinette électrique, trottinette traditionnelle, gyroroue).

Les utilisateurs de VNC de notre échantillon actualisent leurs connaissances du code de la route en se documentant et en s'informant eux-mêmes et c'est significativement davantage le cas pour les utilisateurs de trottinettes électriques ( $F(4, 1445) = 2.574$  ;  $p < .036$  ; M = 3,14 ; M = 3,16 ; M = 3,37 ; M = 3,06 ; M = 2,85 respectivement pour les utilisateurs de vélo, VAE, Trottinette électrique, trottinette traditionnelle, gyroroue).

En outre, si les utilisateurs de VNC de notre échantillon actualisent leurs connaissances du code de la route au fur et à mesure de ce qu'ils en comprennent sur la route et de leurs interactions avec les autres usagers, les trottinetteurs traditionnels sont moins concernés par cela ( $F(4, 1445) = 2.510$  ;  $p < .04$  ; M = 3,29 ; M = 3,34 ; M = 3,40 ; M = 2,95 ; M = 3,54 ; M = 3,32 , respectivement pour les utilisateurs de vélo, VAE, Trottinette électrique, trottinette traditionnelle, gyroroue).

Enfin, jugeant dans l'ensemble qu'ils se déplacent en tenant relativement compte des règles de la circulation, les différences de moyennes sont significatives entre utilisateurs de type de VNC. Elles indiquent que **ceux qui roulent à vélo dont électrique considèrent un peu plus les règles de circulation lors de leurs déplacements tandis que pour ceux en trottinettes dont électriques il s'agirait d'une référence moins importante avec une pratique de déplacement « un peu comme on peut »** ( $F(4, 1445) = 3.596$  ;  $p < .006$  ; M = 2,32 ; M = 2,31 ; M = 2,54 ; M = 2,69 ; M = 2,92 respectivement pour les utilisateurs de vélo, VAE, Trottinette électrique, trottinette traditionnelle, gyroroue

#### **4.9. Résultats relatifs au degré de connaissance de la réglementation et des règles de circulation**

A la manière d'un quizz, les répondants ont indiqué leur degré de connaissance de la réglementation et des règles de la circulation concernant le type de VNC unique ou principal à l'aide de 9 affirmations (voir tableau 22).

Concernant la verbalisation pour alcoolémie (item 1), la majorité des répondants dans l'ensemble ont une réponse correcte (62%). Les tests de différence de proportion indiquent que les cyclistes dont en électrique sont plus nombreux à être bien informés sur ce point.

Concernant l'usage d'écouteur pour la musique (item 3), en majorité, les répondants savent correctement qu'ils peuvent être sanctionnés pour cela (de 53 à 66 %) mais erronément chez les utilisateurs de trottinettes traditionnelles.

Concernant l'autorisation de franchissement de la ligne d'intersection lorsque le feu est rouge (item 4), la majorité répond correctement (76.4%). Et les cyclistes sont significativement les mieux informés sur ce point.

Concernant l'obligation d'équipement d'un feu avant (item 5), les utilisateurs de trottinettes traditionnelles sont plutôt dispersés entre ceux qui savent correctement (26.4%), ou faussement ou ne savent pas ou n'ont pas compris. Les autres cyclistes et EDM/P eux sont relativement bien informés sur ce point (entre 69.2% à 78.9% de réponse correcte). Les résultats sont similaires concernant l'obligation d'équipement d'un feu arrière (item 6).

Les patinettes sont moins de la moitié (41.4%) à savoir correctement où elles ont le droit de circuler, en l'occurrence qu'elles n'ont pas le droit de circuler sur la chaussée partagée avec les motorisés.

Concernant la circulation sur la chaussée avec tous les véhicules motorisés (item 8), les cyclistes quels qu'ils soient sont en majorité bien au fait qu'ils y sont autorisés (autour de 60%). Cela

est moins su pour les EDP/M (différences de proportions significatives) et en particulier pour les trottinettes électriques avec un peu moins de la moitié à le savoir (47.8%). Les utilisateurs de trottinettes traditionnelles sont aussi une majorité à être mal informés sur ce point (soit autour de 60 % à penser erronément y être autorisé ou ne pas savoir ou ne pas avoir compris).

Concernant, la réglementation de circulation pour les vélos et les trottinettes pouvant être différente d'une ville à une autre, ils sont moins de la moitié de l'ensemble des répondants (39.7%) à le savoir correctement.

Enfin, concernant la limitation de vitesse à trottinette électrique à 25 km/h, seul un peu plus de la moitié en a connaissance (58%).

Tableau 22 : Distributions des réponses et tests de différences de proportions selon le type de VNC concernant des 10 items relatifs à la réglementation et des règles de la circulation.

		Vélo	VAE	Trottinette électrique	Trottinette traditionnelle	Gyroroue	Total
<i>Item 1. Avec ce moyen de transport que j'utilise, il n'y a pas de verbalisation pour alcoolémie.</i>							
Vrai	n	76 <sub>a</sub>	63 <sub>a</sub>	74 <sub>a</sub>	15 <sub>a</sub>	4 <sub>a</sub>	232
	%	16,9%	14,0%	16,4%	17,2%	30,8%	16,0%
Faux	n	294 <sub>a</sub>	296 <sub>a</sub>	262 <sub>b</sub>	39 <sub>c</sub>	8 <sub>a, b, c</sub>	899
	%	<b>65,3%</b>	<b>65,8%</b>	<b>58,2%</b>	<b>44,8%</b>	<b>61,5%</b>	62,0%
Je ne sais pas	n	77 <sub>a</sub>	86 <sub>a</sub>	111 <sub>b</sub>	32 <sub>c</sub>	1 <sub>a, b</sub>	307
	%	17,1%	19,1%	24,7%	36,8%	7,7%	21,2%
Je n'ai pas compris	n	3 <sub>a</sub>	5 <sub>a</sub>	3 <sub>a</sub>	1 <sub>a</sub>	0 <sub>a</sub>	12
	%	0,7%	1,1%	0,7%	1,1%	0,0%	0,8%
<i>Item 2. Avec ce moyen de transport que j'utilise, on a le droit d'utiliser son téléphone.</i>							
Vrai	n	52 <sub>a</sub>	49 <sub>a</sub>	46 <sub>a</sub>	8 <sub>a</sub>	3 <sub>a</sub>	158
	%	11,6%	10,9%	10,2%	<b>9,2%</b>	23,1%	10,9%
Faux	n	349 <sub>a</sub>	361 <sub>a</sub>	362 <sub>a</sub>	63 <sub>a</sub>	8 <sub>a</sub>	1143
	%	<b>77,6%</b>	<b>80,2%</b>	<b>80,4%</b>	72,4%	<b>61,5%</b>	78,8%
Je ne sais pas	n	48 <sub>a, b, c, d</sub>	34 <sub>c, d</sub>	40 <sub>b, d</sub>	15 <sub>a</sub>	2 <sub>a, b, c, d</sub>	139
	%	10,7%	7,6%	8,9%	17,2%	15,4%	9,6%
Je n'ai pas compris	n	1 <sub>a</sub>	6 <sub>a</sub>	2 <sub>a</sub>	1 <sub>a</sub>	0 <sub>a</sub>	10
	%	0,2%	1,3%	0,4%	1,1%	0,0%	0,7%
<i>Item 3. Avec ce moyen de transport que j'utilise, on peut être sanctionné si on écoute de la musique avec des écouteurs.</i>							
Vrai	n	289 <sub>a</sub>	297 <sub>a</sub>	250 <sub>b</sub>	45 <sub>b</sub>	7 <sub>a, b</sub>	888
	%	<b>64,2%</b>	<b>66,0%</b>	<b>55,6%</b>	51,7%	<b>53,8%</b>	61,2%
Faux	n	73 <sub>a</sub>	68 <sub>a</sub>	82 <sub>a</sub>	19 <sub>a</sub>	1 <sub>a</sub>	243
	%	16,2%	15,1%	18,2%	<b>21,8%</b>	7,7%	16,8%
Je ne sais pas	n	85 <sub>a, b</sub>	78 <sub>b</sub>	116 <sub>c</sub>	23 <sub>a, c</sub>	4 <sub>a, b, c</sub>	306
	%	18,9%	17,3%	25,8%	26,4%	30,8%	21,1%
Je n'ai pas compris	n	3 <sub>a</sub>	7 <sub>a, b</sub>	2 <sub>a</sub>	0 <sub>a</sub>	1 <sub>b</sub>	13
	%	0,7%	1,6%	0,4%	0,0%	7,7%	0,9%
<i>Item 4. Avec ce moyen de transport que j'utilise, je suis toujours autorisé(e) à franchir une intersection lorsque le feu est rouge.</i>							
Vrai	n	50 <sub>a</sub>	56 <sub>a</sub>	56 <sub>a</sub>	11 <sub>a</sub>	0 <sub>a</sub>	173
	%	11,1%	12,4%	12,4%	12,6%	0,0%	11,9%
Faux	n	352 <sub>a, b</sub>	361 <sub>b</sub>	328 <sub>a, c</sub>	57 <sub>c</sub>	10 <sub>a, b, c</sub>	1108
	%	<b>78,2%</b>	<b>80,2%</b>	<b>72,9%</b>	<b>65,5%</b>	<b>76,9%</b>	76,4%
Je ne sais pas	n	46 <sub>a</sub>	26 <sub>b</sub>	60 <sub>a, c</sub>	18 <sub>c</sub>	3 <sub>a, c</sub>	153
	%	10,2%	5,8%	13,3%	20,7%	23,1%	10,6%
Je n'ai pas compris	n	2 <sub>a</sub>	7 <sub>a</sub>	6 <sub>a</sub>	1 <sub>a</sub>	0 <sub>a</sub>	16
	%	0,4%	1,6%	1,3%	1,1%	0,0%	1,1%

Tableau 22 (suite) : Distributions des réponses et tests de différences de proportions selon le type de VNC concernant des 10 items relatifs à la réglementation et des règles de la circulation.

		Vélo	VAE	Trottinette électrique	Trottinette traditionnelle	Gyroroue	Total
<i>Item 5. Ce moyen de transport que j'utilise doit être équipé d'un feu avant.</i>							
<b>Vrai</b>	n	321 <sub>a</sub>	355 <sub>b</sub>	314 <sub>a</sub>	32 <sub>c</sub>	9 <sub>a, b</sub>	1031
	%	<b>71,3%</b>	<b>78,9%</b>	<b>69,8%</b>	36,8%	<b>69,2%</b>	71,1%
<b>Faux</b>	n	65 <sub>a</sub>	53 <sub>a</sub>	51 <sub>a</sub>	23 <sub>b</sub>	0 <sub>a</sub>	192
	%	14,4%	11,8%	11,3%	<b>26,4%</b>	0,0%	13,2%
Je ne sais pas	n	61 <sub>a</sub>	40 <sub>b</sub>	81 <sub>a</sub>	29 <sub>c</sub>	2 <sub>a, b, c</sub>	213
	%	13,6%	8,9%	18,0%	33,3%	15,4%	14,7%
Je n'ai pas compris	n	3 <sub>a</sub>	2 <sub>a</sub>	4 <sub>a, b</sub>	3 <sub>b, c</sub>	2 <sub>c</sub>	14
	%	0,7%	0,4%	0,9%	3,4%	15,4%	1,0%
<i>Item 6. Ce moyen de transport que j'utilise doit être équipé d'un feu arrière.</i>							
<b>Vrai</b>	n	346 <sub>a</sub>	372 <sub>b</sub>	300 <sub>c</sub>	28 <sub>d</sub>	9 <sub>a, b, c</sub>	1055
	%	<b>76,9%</b>	<b>82,7%</b>	<b>66,7%</b>	32,2%	<b>69,2%</b>	72,8%
<b>Faux</b>	n	48 <sub>a</sub>	43 <sub>a</sub>	55 <sub>a</sub>	29 <sub>b</sub>	3 <sub>a, b</sub>	178
	%	10,7%	9,6%	12,2%	<b>33,3%</b>	23,1%	12,3%
Je ne sais pas	n	55 <sub>a</sub>	34 <sub>b</sub>	90 <sub>c</sub>	27 <sub>d</sub>	1 <sub>a, b, c, d</sub>	207
	%	12,2%	7,6%	20,0%	31,0%	7,7%	14,3%
Je n'ai pas compris	n	1 <sub>a</sub>	1 <sub>a</sub>	5 <sub>a, b</sub>	3 <sub>b</sub>	0 <sub>a, b</sub>	10
	%	0,2%	0,2%	1,1%	3,4%	0,0%	0,7%
<i>Item 7. Avec ce moyen de transport que j'utilise, je dois être équipé(e) d'accessoires rétro-réfléchissants (sur mon casque ou sur mon vêtement).</i>							
<b>Vrai</b>	n	320 <sub>a</sub>	313 <sub>a</sub>	276 <sub>b</sub>	37 <sub>c</sub>	4 <sub>c</sub>	950
	%	71,1%	69,6%	61,3%	42,5%	30,8%	65,5%
<b>Faux</b>	n	72 <sub>a</sub>	70 <sub>a</sub>	76 <sub>a</sub>	23 <sub>b</sub>	5 <sub>b</sub>	246
	%	<b>16,0%</b>	<b>15,6%</b>	<b>16,9%</b>	<b>26,4%</b>	<b>38,5%</b>	17,0%
Je ne sais pas	n	57 <sub>a</sub>	65 <sub>a</sub>	93 <sub>b</sub>	24 <sub>b</sub>	3 <sub>a, b</sub>	242
	%	12,7%	14,4%	20,7%	27,6%	23,1%	16,7%
Je n'ai pas compris	n	1 <sub>a</sub>	2 <sub>a</sub>	5 <sub>a, b</sub>	3 <sub>b, c</sub>	1 <sub>c</sub>	12
	%	0,2%	0,4%	1,1%	3,4%	7,7%	0,8%
<i>Item 8. Avec ce moyen de transport que j'utilise je suis autorisé(e) à circuler sur la chaussée avec tous les véhicules motorisés</i>							
<b>Vrai</b>	n	273 <sub>a</sub>	277 <sub>a</sub>	215 <sub>b</sub>	24 <sub>c</sub>	6 <sub>a, b, c</sub>	795
	%	<b>60,7%</b>	<b>61,6%</b>	<b>47,8%</b>	27,6%	<b>46,2%</b>	54,8%
<b>Faux</b>	n	130 <sub>a</sub>	120 <sub>a</sub>	136 <sub>a</sub>	36 <sub>b</sub>	3 <sub>a, b</sub>	425
	%	28,9%	26,7%	30,2%	<b>41,4%</b>	23,1%	29,3%
Je ne sais pas	n	45 <sub>a</sub>	49 <sub>a</sub>	94 <sub>b</sub>	24 <sub>b</sub>	2 <sub>a, b</sub>	214
	%	10,0%	10,9%	20,9%	27,6%	15,4%	14,8%
Je n'ai pas compris	n	2 <sub>a</sub>	4 <sub>a, b</sub>	5 <sub>a, b</sub>	3 <sub>b, c</sub>	2 <sub>c</sub>	16
	%	0,4%	0,9%	1,1%	3,4%	15,4%	1,1%

Tableau 22 (suite) : Distributions des réponses et tests de différences de proportions selon le type de VNC concernant des 10 items relatifs à la réglementation et des règles de la circulation.

		Vélo	VAE	Trottinette électrique	Trottinette traditionnelle	Gyroroue	Total
<i>Item 9. La réglementation de circulation pour les vélos et les trottinettes peut être différente d'une ville à une autre</i>							
Vrai	n	185 <sub>a</sub>	174 <sub>a</sub>	180 <sub>a</sub>	27 <sub>a</sub>	9 <sub>b</sub>	575
	%	41,1%	38,7%	40,0%	31,0%	69,2%	39,7%
Faux	n	158 <sub>a</sub>	149 <sub>a, b</sub>	130 <sub>b</sub>	30 <sub>a, b</sub>	1 <sub>b</sub>	468
	%	35,1%	33,1%	28,9%	34,5%	7,7%	32,3%
Je ne sais pas	n	106 <sub>a</sub>	123 <sub>a, b</sub>	133 <sub>b</sub>	30 <sub>b</sub>	3 <sub>a, b</sub>	395
	%	23,6%	27,3%	29,6%	34,5%	23,1%	27,2%
Je n'ai pas compris	n	1 <sub>a</sub>	4 <sub>a, b</sub>	7 <sub>b</sub>	0 <sub>a, b</sub>	0 <sub>a, b</sub>	12
	%	0,2%	0,9%	1,6%	0,0%	0,0%	0,8%
<i>Item 10. Aujourd'hui, la limitation de vitesse à trottinette électrique est à 25 km/h.</i>							
Vrai	n	232 <sub>a, b</sub>	277 <sub>c</sub>	283 <sub>c</sub>	39 <sub>b</sub>	10 <sub>a, c</sub>	841
	%	51,6%	61,6%	62,9%	44,8%	76,9%	58,0%
Faux	n	50 <sub>a</sub>	49 <sub>a</sub>	62 <sub>a</sub>	8 <sub>a</sub>	2 <sub>a</sub>	171
	%	11,1%	10,9%	13,8%	9,2%	15,4%	11,8%
Je ne sais pas	n	165 <sub>a</sub>	119 <sub>b</sub>	103 <sub>b</sub>	38 <sub>a</sub>	1 <sub>b</sub>	426
	%	36,7%	26,4%	22,9%	43,7%	7,7%	29,4%
Je n'ai pas compris	n	3 <sub>a</sub>	5 <sub>a</sub>	2 <sub>a</sub>	2 <sub>a</sub>	0 <sub>a</sub>	12
	%	0,7%	1,1%	0,4%	2,3%	0,0%	0,8%

Chaque lettre en indice indique une catégorie de VNC unique ou principal dont les proportions de colonne ne diffèrent pas de manière significative les unes des autres au niveau ,05.

## 5. Synthèse et analyse des principaux résultats

### 5.1. Les vélos, VAE et trottinettes électriques : une catégorisation commune valide.

Dans cette étude, les utilisateurs de véhicules et engins nouveaux non carrossés (VAE, trottinettes traditionnelles, et gyroroues) ont été étudiés au côté de ceux de modes de déplacement plus anciens (vélos traditionnels et trottinettes traditionnelles). **Les résultats présentés dans ce rapport permettent ici de valider cette catégorisation commune sous la dénomination de véhicules non carrossés** au-delà de ce seul critère physique caractérisant une forme de vulnérabilité. Cette catégorisation sous cette dénomination commune trouve soutien sur la base des résultats relatifs aux profils de leurs utilisateurs de VNC, de leurs comportements de conduite, et en partie de leur accidentalité et incidentalité. Cette catégorisation concerne *a minima* les vélos, les VAE, et les trottinettes électriques. Il reste encore à valider celle-ci pour les trottinettes traditionnelles et des gyroroues en disposant d'échantillons d'utilisateurs plus nombreux pour ces modes. Nous synthétisons ci-après les résultats d'ensemble étayant cette catégorisation commune.

#### 👉 *Les VNC ne sont pas des modes accessoires de déplacement.*

**Le recours à un mode VNC n'est pas un mode de déplacement accessoire.** Il est faux de considérer le choix pour un mode de déplacement en VNC quel qu'il soit (la trottinette traditionnelle dans une moindre mesure) comme (seulement) un mode de détente ou de loisirs. **Il s'agit d'un vrai choix pratique de déplacement.**

En effet, ils sont 80.5 % à utiliser leur mode VNC unique ou principal de façon hebdomadaire (mesure sur le dernier mois écoulé). De plus, la moitié ou plus de chaque groupe d'utilisateurs de VNC l'utilise sur des trajets complets sans autre moyen de transport d'un point de départ à un point d'arrivée. Lorsque le trajet est multimodal, les transports en commun (dont le train et le TER) sont le premier mode complémentaire des utilisateurs de VNC. On rappellera toutefois le désaveu clairement exprimé à l'égard des transports en commun observé dans l'étude par focus groups (voir rapport d'étude du Lot 2.3). D'ailleurs, les modes piéton et voiture sont une seconde option (dans des proportions équivalentes) pour compléter le recours au VNC sur un trajet. En outre, la majorité des répondants utilisent leur mode unique ou principal indifféremment la semaine et le week-end (61%).

Ces résultats témoigneraient d'une transcription au niveau intra-individuel d'une orientation politique en faveur de la réduction de la conduite automobile dans les grandes villes et leurs agglomérations.

#### 👉 *La propension globale aux comportements de conduite à risque est équivalente parmi les différents types de VNC.*

**Contrairement aux préjugés attachés à chacun de ces VNC, les résultats n'indiquent pas de différences significatives entre eux concernant la fréquence d'adoption de comportements de conduites à risque conceptualisés en termes de distractions et d'erreurs. Il en est de même concernant les comportements d'ajustement de sa vitesse vis-à-vis des autres circulants.** Les utilisateurs de vélos, de VAE, et de trottinettes électriques ne se distinguent pas entre eux sur ce type de comportements. **Ils déclarent s'ajuster tout aussi souvent les uns les autres.** Ils se distinguent ensemble seulement des trottinettes traditionnelles. Or, on comprend que ces derniers

ayant intrinsèquement une vitesse inférieure de déplacement, ils auraient de fait moins la nécessité de s'ajuster au fil de la conduite à leur interactant privilégié (soit les piétons).

**Il n'y a pas non plus de différences entre les utilisateurs de différents types de VNC à l'égard du risque associés à la vitesse et à l'alcool.** Les répondants sont dans l'ensemble favorables au principe d'une limitation de vitesse de circulation sur les pistes cyclables et n'y sont pas différemment réceptifs selon le type de VNC unique ou principal utilisé. De plus, la plupart des répondants sont plutôt favorables à ce que le même seuil d'alcoolémie soit en vigueur pour les utilisateurs de leur propre mode VNC unique ou principal en référence au seuil appliqué aux utilisateurs de véhicules motorisés traditionnels. De même, la majorité exprime ne pas trouver acceptable que des utilisateurs de leur type de VNC roulent après avoir bu de l'alcool au-delà du seuil autorisé pour les autres véhicules motorisés et, encore une fois, il n'y a pas de différence significative sur ce point entre les utilisateurs de différents types de VNC (mode unique ou principal). On retiendra pour autant qu'ils sont une part non négligeable (16.8% des répondants) à trouver acceptable de se déplacer avec son type de VNC alcoolisé au-delà du seuil admis pour les véhicules motorisés traditionnels. **Ce résultat laisse à voir une plus grande permissivité associée aux déplacements en VNC, et fait aussi échos au sentiment d'impunité en matière de verbalisations** (également mis à jour dans l'étude qualitative précédente).

**👉 Il n'y a pas plus d'accidents corporels rapportés de gravité plus ou moins élevée avec un type de VNC plutôt qu'un autre.**

Sur l'ensemble des 1147 répondants, 30.5 % ont déjà été accidentés dont 27% au cours des 3 dernières années et 12 % avec gravité c'est-à-dire ayant subi des examens et/ou des soins médicaux (avec ou sans admission dans une structure hospitalière) sur cette même période. La part de ces accidentés avec indice de gravité représente 47% des accidentés de ces 3 dernières années. Sur l'ensemble des utilisateurs de VNC de l'étude, cela représente un risque moyen de 0.45 accident par individu sur les 3 dernières années. Sur la seule population des accidentés de l'échantillon de participants, ils ont eu en moyenne 1.65 accident au cours des 3 dernières années par utilisateur de VNC tous types confondus.

Les accidents corporels rapportés représentent ici 35% de la base des accidents des 3 dernières années et 47% des accidentés de l'échantillon de répondants. **Les moyennes des accidents corporels rapportés ne sont pas significativement différentes entre les utilisateurs d'un type de VNC par rapport à un autre. En d'autres termes, il n'y a pas d'impact du type de VNC utilisé sur la part des accidents auto-déclarés nécessitant des examens et/ou des soins médicaux.**

**👉 L'incidentalité est semblable entre les utilisateurs de différents types de VNC.**

Concernant les incidents, ils sont près de 75% des répondants à avoir effectué au moins une manœuvre d'urgence au cours de leurs 10 derniers trajets avec leur VNC unique ou principal. Le nombre d'incidents rapportés ne diffère pas significativement selon le type de VNC unique ou principal utilisé. Parmi les différentes manœuvres d'urgence listées, « freiner fort/piler » figure comme la première manœuvre la plus fréquemment utilisée suivie de « faire un écart brusque de sa trajectoire », « se rabattre rapidement le plus à droite possible sur sa voie sans en changer » et « accélérer ».

↳ **Les aménagements et les antagonistes concernés dans les accidents et les incidents sont représentés de façon similaire entre les différents utilisateurs de VNC.**

Les réponses concernant les types d'aménagements où ont lieu les accidents et les incidents sont d'abord le reflet du taux de fréquentation de ces aménagements les uns vis-à-vis des autres. Et de façon cohérente, **ce sont d'une part la chaussée tous véhicules (hors feux tricolores et giratoires et sans aménagement cyclable spécifique) et les voies/bandes cyclables qui sont le plus représentées dans les occurrences des accidents et des incidents rapportés.** En outre, ces mesures permettent de déterminer si la part des accidents et des incidents sur un type d'aménagement diffère d'un type de VNC à un autre. En d'autres termes, il s'agit d'identifier si un type d'aménagement est plus incidentogène ou accidentogène d'une part et selon les types de VNC d'autre part.

On observe ainsi concernant les types d'aménagements où ont lieu les accidents, que l'intersection avec feux tricolores (hors panneau M12) est le premier aménagement représenté. En seconde, troisième et quatrième position, les voies de tramway et les couloirs de bus réservés à ces véhicules ainsi que les trottoirs sans aménagement prévu pour les cyclistes constitueraient les aménagements les plus accidentogènes pour un individu. **Sur ces résultats, une explication serait qu'en définitive, les aménagements représentés dans les accidents des VCN seraient ceux sur lesquels ils ne sont pas attendus soit par méconnaissance ou ambiguïté soit par transgression.** Par exemple, un automobiliste par méconnaissance de l'absence d'une voie dédiée aux cyclistes pourrait ne pas s'attendre à ce qu'un cycliste remonte à sa hauteur au feu tricolore. Ou encore, à cause d'une ambiguïté de signalisation ou par choix de transgression une trottinette électrique peut évoluer sur une voie de bus réservé, son chauffeur ne s'y attendant pas. **Enfin, les analyses sur la population accidentée ne désignent pas un type d'aménagement comme étant plus accidentogène selon le type de VNC unique ou principal.**

Le chauffeur de camion/camionnette/utilitaire, le bus sont les premiers antagonistes représentés dans les accidents rapportés, suivi de la mauvaise qualité du revêtement. **Il n'y a pas un type d'antagoniste qui soit significativement plus représenté dans les accidents d'un type de VNC.**

Concernant les types d'aménagements où ont lieu les incidents, les distributions des moyennes de fréquence indiquent inversement aux résultats concernant les accidents que les voies de tram, les couloirs de bus sont les moins incidentogènes. Alors, ces résultats apparaissent à première vue comme dissonants. Il convient cependant de considérer quels types d'interactants sont attendus sur l'aménagement en question d'une part comme un indice de son taux de fréquentation par le VNC en question. On comprend de la sorte que **les incidents en tant qu'événement de circulation révélant des difficultés d'interaction n'ont pas nécessairement un potentiel accidentogène selon les différents types d'interactants attendus sur un type d'aménagement.** Concrètement, si les incidents sont plus rares sur une voie de bus parce qu'ils seraient moins souvent empruntés en VNC, en revanche l'incident sur cet aménagement potentialiserait plus de risque d'accidents corporels plus ou moins graves du fait d'un différentiel entre les bus et les VNC. En outre, ce différentiel entre véhicules qui repose sur des critères de masse, de volume, de dynamique de déplacement et de visibilité (conspicuité) doit vraisemblablement se traduire également sur un plan psychosocial par des comportements de territorialité associés à une (il)légitimité des uns et des autres à circuler sur la voie en question.

Dans l'ensemble, **ces analyses ne désignent pas un type d'aménagement comme étant plus**

### **incidentogène selon le type de VNC.**

Enfin, les tramways, les camions/camionnettes/utilitaires, les automobilistes, les motards, les scooteristes, et les trottinettes ne constituent pas des antagonistes qui sont davantage représentés dans les incidents d'un type de VNC plutôt qu'un autre. **Aucun d'eux ne constitue un antagoniste plus problématique pour les utilisateurs de vélos ou de VAE ou de trottinettes électriques.**

#### **👉 Un défaut de maîtrise avéré des règles et de la réglementation pour l'ensemble de la communauté des usagers de VNC**

Concernant les résultats relatifs au degré de connaissance des règles de circulation et de la réglementation avec son type de VNC, on rappellera les précédents résultats (rapport du Lot 2.3, étude qualitative). Notamment, il est apparu un sentiment de manque d'information, d'approximation et/ou de manque de clarté vis-à-vis de la constante évolution ou « mise à jour » des règles. Un autre résultat indiquait également un processus de normalisation des modalités de circulation au fil de la pratique reposant sur le repérage implicite des règles. En parallèle, on identifiait une démarche essentiellement proactive et volontaire des usagers pour développer leurs connaissances. Un sentiment d'impunité est aussi apparu avec la possibilité de s'affranchir des règles ou de s'en accommoder (plus de clémence). Les nouveaux résultats ici font échos à ces premiers résultats.

Tout d'abord concernant l'évaluation systématique des connaissances à partir d'une liste d'affirmations, les résultats démontrent de façon consistante un degré de connaissance approximative de la réglementation et des règles de la circulation. **En effet, la ventilation des distributions de réponses entre ceux sachant correctement, ceux erronément ajoutés à ceux qui disent ne pas avoir compris, ou ne pas savoir atteste pour l'ensemble des thématiques (la vitesse, l'alcoolémie, les équipements obligatoires....) de l'absence d'une bonne maîtrise (nécessaires et suffisantes) pour l'ensemble des usagers de VCN.**

Par ailleurs, sur leur rapport à la réglementation et aux règles de circulation et leur respect, un résultat est que les répondants dans leur ensemble n'expriment pas particulièrement le sentiment de manquer d'information quant aux obligations et règles de la circulation avec leur mode VNC seul ou principal qu'ils utilisent, ni d'ailleurs ne considèrent très nettement en avoir une pleine connaissance. Et de façon consistante, ils ne manifestent pas non plus en avoir une compréhension tout à fait claire, ni à l'inverse confuse concernant leur mode VCN. Pour autant, ils jugent dans l'ensemble qu'ils se déplacent en tenant relativement compte des règles de la circulation et estiment avoir une bonne connaissance du code de la route.

#### **👉 Une acquisition potentiellement faillible au fil de la pratique**

**Dès lors, ces résultats mettent en lumière une marge de progrès à atteindre en termes d'informations sur les réglementations et règles de circulation communes et distinctives entre les types de véhicules et VNC en particulier.**

A ce titre, ils sont plutôt ouverts au principe de faire l'effort de se mettre à jour sur le code de la route et les nouvelles règles de la circulation. D'ailleurs, **leurs connaissances semblent reposer tout autant sur une démarche personnelle et sur leur expérience directe comme pour le panel de l'étude qualitative.** Egalement, ils ont aussi développé une perception ou un sentiment d'impunité concernant la conduite avec leur type de VNC unique ou principal (être verbalisé et contrôle de la vitesse).

*Pour résumer cette vue générale des résultats, nous retenons que les différents utilisateurs et en particulier des vélos, des VAE et des trottinettes électriques constituent bien des populations d'utilisateurs recouvrant un certain nombre de caractéristiques communes qui justifient de les considérer comme une catégorie propre d'utilisateurs de la route. Le recours à l'un de ces véhicules relèvent d'un véritable processus de choix pour les déplacements quotidiens et ne se cantonnent pas à la sphère des loisirs. Et, **leurs utilisateurs se ressemblent en termes de fréquence de comportements risqués** liés aux erreurs et distractions, liés à la vitesse, ou encore d'attitude à l'égard du risque lié à l'alcoolémie. De façon cohérente d'ailleurs, **il n'y a pas plus d'accidents corporels chez un type d'utilisateurs de VNC plutôt qu'un autre. Il en est de même concernant l'incidentalité**. La représentation des aménagements concernés par les accidents et les incidents ainsi que les antagonistes représentés sont similaires entre les différents utilisateurs de VNC. Enfin, les usagers de VNC manquent conjointement d'une bonne maîtrise des connaissances de la réglementation et des règles de la circulation.*

Pour autant, ces différents usagers de la route ne sont pas assimilables les uns les autres en tous points. Poursuivant le traitement des données sous une approche comparative, **d'autres résultats permettent de discriminer les utilisateurs de VNC entre eux et, par là même, d'identifier des problématiques qui leur sont propres**.

## 5.2. Des caractéristiques discriminantes entre les utilisateurs de différents VNC

### ↳ *Les cyclistes les premiers parmi leurs pairs*

Sur des résultats relatifs aux connaissances et du rapport à la réglementation et aux règles de la circulation ainsi que sur la réceptivité concernant différentes mesures en faveur de la sécurité pour tous, les cyclistes se distinguent significativement des autres usagers. **L'ensemble de ces résultats laisse à voir qu'au-delà de la réalité sociale de l'existence du groupe d'utilisateurs de la route que sont les cyclistes, la catégorie VNC a émergé ou émergerait encore comme un groupe social dans la perception collective**. Dès lors, nous expliquons par la suite un effet « Primus inter pares » (effet PIP ; Codol 1975) qui donne sens à une série de réponses significativement supérieures des cyclistes distinctivement des autres groupes d'utilisateurs.

Sur la base des résultats relatifs aux opinions concernant de possibles contre-mesures ou actions de sécurité à destination des VNC, les cyclistes de mode traditionnel démontrent significativement plus que les autres un attachement pour des règles communes et partagées avec les autres véhicules motorisés sinon une attente pour plus de régulation sur un mode à la fois coercitif et préventif. Ceux sont aussi les cyclistes qui sont les plus favorables à la promotion d'actions pour sensibiliser les autres usagers vis-à-vis des utilisateurs de leur propre type de VNC. C'est aussi le cas concernant la réceptivité à l'égard d'une formation spécifique à la conduite en ville pour les nouveaux utilisateurs de leur mode VNC. Cette réceptivité est significativement plus élevée à la fois chez les utilisateurs de vélo et de VAE. En termes de multiplication d'actions de communication vers le public concernant les mises à jour du code de la route et des nouvelles réglementations, ce besoin de mise à jour est davantage partagé par les cyclistes et comparativement aux utilisateurs des trottinettes électriques et trottinettes traditionnelles. Concernant l'opinion favorable pour la poursuite de l'aménagement urbain avec des pistes

cyclables, elle est encore supérieure chez les cyclistes du mode traditionnel puis du VAE suivis des utilisateurs de trottinettes électriques, trottinettes traditionnelles et gyroroues. Si l'ensemble des répondants se montrent défavorables à la suppression des pistes cyclables (et à l'inverse donc plutôt favorables au principe de la segmentation des vélos et trottinettes du reste de la chaussée par des voies cyclables), cela est d'autant plus le cas pour les cyclistes comparativement aux utilisateurs d'EDP/M. Et encore, les cyclistes plus que les utilisateurs d'EDP/M sont en faveur de la promotion des parcs-relais, l'autopartage, le covoiturage pour réduire les voitures dans la circulation en ville. La perception d'une impunité (absence de verbalisations) est significativement plus importante chez les cyclistes dont électriques comparativement aux EDP/M. Ceux qui roulent à vélo dont électrique estiment plus que les autres usagers ne le font pour eux-mêmes, qu'ils se déplacent en tenant relativement compte des règles de la circulation lors de leurs déplacements. Enfin, concernant leurs connaissances, là aussi les cyclistes se distinguent. Si la majorité donne une réponse correcte (76.4%) à propos de l'autorisation du franchissement de la ligne d'intersection lorsque le feu est rouge, les cyclistes sont significativement les mieux informés sur ce point.

De la sorte, les cyclistes démontrent un effet « Primus inter-pares » (effet PIP ; Codol 1975) comparativement aux autres utilisateurs de VNC et en particulier vis-à-vis des trottinettes électriques. En référence à la définition de ce mécanisme de comparaison sociale, **les cyclistes concilieraient leur appartenance au groupe supérieur (celui des VNC) en s'y conformant avec la nécessité de se démarquer (que l'on exprime dans un sous-groupe social, ici celui des cyclistes).** Cette régulation sociale servirait aux cyclistes à se donner ou maintenir une image positive de leur sous-groupe **se prémunissant ainsi d'une réputation négative des utilisateurs de trottinettes électriques** (voir Lot 2.3 concernant l'étude qualitative par Focus groups). **Pour ce faire, ils se montrent plus conformes que les autres VNC** en termes de respect des règles de circulation et de la réglementation (**conformité supérieure de soi**). Les cyclistes apparaissent ainsi dans leurs réponses « sur-conformes ».

Pour autant, les cyclistes n'apparaissent pas sur le plan de leur accidentalité et incidentalité fondamentalement plus ni moins enviables que les autres.

D'une part, les cyclistes ne rapportent pas significativement moins d'accidents corporels (quelle que soit la gravité) que les utilisateurs d'autres types de VNC. Ils n'ont pas rapportés significativement moins d'incidents (ni plus) que d'autres usagers. Ils ne sont pas non plus exemplaires dans leur style de conduite (comportements d'erreurs et de distractions, types de manœuvres d'urgence privilégiées). Ils ne se distinguent pas non plus sur la base d'un type d'aménagement commun qui serait en comparaison aux autres plus problématique pour eux.

### ↳ *Les configurations d'interactions difficiles des cyclistes*

Parmi les antagonistes représentés dans les accidents et les incidents, il n'y en a pas qui soit plus particulièrement problématique pour les cyclistes que pour les autres VNC. Néanmoins, **des résultats relatifs à ces antagonistes désignent des configurations d'interactions difficiles pour les cyclistes.** En effet, la trottinette comme antagoniste est davantage représentée dans les incidents des 10 derniers trajets chez les cyclistes que chez ceux des utilisateurs de trottinettes eux-mêmes. De façon consistante, une autre analyse désigne les cyclistes comme un antagoniste davantage représenté dans les incidents des utilisateurs de trottinettes électriques que chez les cyclistes eux-

mêmes. Ces deux résultats révèlent ainsi **une configuration d'interaction difficile entre les cyclistes et les trottinettes.**

De la même manière, les résultats sur les antagonistes désignent **une configuration d'interaction significativement plus difficile pour les VAE avec les piétons** que les autres VNC. On peut faire l'hypothèse d'un défaut de conspécuité ou d'appréciation de la vitesse d'approche des vélos par les piétons.

Enfin, l'antagoniste « bus » est davantage représenté chez les cyclistes en mode traditionnel que chez les cyclistes avec assistance électrique. Nous manquons d'élément ici pour expliquer cette différence isolée entre utilisateurs de vélos traditionnels et ceux assistés électriquement. On peut cependant faire l'hypothèse d'une fréquentation moins importante des voies de bus par les VAE au bénéfice de la chaussée partagée avec les automobilistes.

### 👉 **Les trottinettes électriques comme nouvel objet prototypique saillant de la catégorie des VNC**

Sur le plan social, le prototype constitue une partie intégrante des processus cognitifs dans la cognition sociale comme un point de référence de la catégorie surordonnée. Le prototype d'une catégorie correspond à « la moyenne des formes de la catégorie ». Il représente la tendance principale de celle-ci (Reed, 1999, p. 284). C'est donc une représentation abstraite qui permet de totaliser l'ensemble des traits des éléments composant la catégorie<sup>5</sup>.

Nous avons mis en évidence précédemment chez les cyclistes une conformité supérieure aux autres utilisateurs de VNC au travers un attachement pour des règles communes et partagées avec les autres véhicules motorisés, des attentes en matière d'actions coercitives, préventives et de formations etc. Nous avons expliqué que cette conformité servirait l'objectif de se prémunir d'une image sociale négative associée aux utilisateurs de trottinettes électriques. De fait, **plusieurs résultats distinguent ces derniers de façon plus saillante des autres utilisateurs de VNC et dans un registre défavorable. Dès lors, et en écho avec les critiques à leur égard soulevées dans l'étude qualitative préliminaire (voir rapport Lot 2.3), les trottinettes électriques émergeraient comme le nouvel objet prototypique de la catégorie des VNC, au lieu des vélos traditionnels auparavant de par leur antériorité historique, et ce à partir de caractéristiques négatives. Ceci rappelle un résultat de l'étude qualitative démontrant les utilisateurs de trottinettes électriques comme formant une communauté plutôt jeune et perçue négativement représentant un ensemble de comportements inappropriés de conduite.**

**De fait, les résultats désignent les utilisateurs de trottinettes électriques comme une population plus vulnérable à plusieurs égards.** D'une part, ces engins sont ici plébiscités à plus de 90% par des personnes âgés de moins de 45 ans et par ceux sans permis de conduire ou juste avec un faible niveau de formation à la conduite (ASSR1 / ASSR2). L'absence de formation au code de la route semble infléchir le recours au vélo ou VAE au bénéfice de la trottinette électrique ajouté à d'autres leviers pour celle-ci (sa portabilité, comodalité évitant les transports en commun ; voir le rapport du Lot 2.3). Ceci ajouté aux difficultés de maniabilité et de stabilité de cet engin évoquées notamment dans l'étude par Focus groups (Lot 2.3) permet de formaliser un profil à risque des utilisateurs de trottinettes électriques.

**Plus jeunes, moins formés, ils sont aussi les plus enclins à la recherche de sensations comparativement aux cyclistes.** Or la recherche de sensations est un facteur prédictif d'accident et

---

<sup>5</sup> Par exemple pour la catégorie « tables » : un plateau et des pieds.

les individus avec un score élevé sur ce facteur sont plus enclins aux infractions du type violations alors que le lien ne ressort pas sur les fautes, erreurs et inattentions (Nallet, 2009).

Aussi, les utilisateurs de trottinettes électriques ici déclarent significativement plus que les autres manquer d'information quant aux obligations et règles de circulation avec le moyen de transport qu'ils utilisent. Et, la prise en compte des règles de la circulation lors des déplacements est significativement moins importante parmi ces utilisateurs de trottinettes dont électriques pour lesquels il s'agirait d'une référence moins importante avec une pratique de déplacement « *un peu comme on peut* ». Dans le même temps, ils sont le groupe d'utilisateurs qui rapportent davantage actualiser leurs connaissances du code de la route en se documentant et en s'informant eux-mêmes. **Ensemble, ces résultats laissent à voir une approximation avérée dans les déplacements en trottinettes électriques.**

Sans pouvoir établir un lien de cause à effet, il apparaît néanmoins et de façon consistante avec cette conduite marquée par l'approximation, que **ce groupe d'utilisateurs rapporte dans cette étude significativement plus d'accidents (sans distinction de niveau de gravité) que ceux à vélos et VAE au cours des 3 dernières années (0.66 accident en moyenne).**

En résumé, la présente étude vient préciser des facteurs sur un registre psychosocial qui caractérise la vulnérabilité et potentiellement la dangerosité des usagers de trottinettes électriques.

Il est apparu que les **utilisateurs de trottinettes électriques sont les plus jeunes, les moins formés et les plus enclins à la recherche sensation**, ce qui induirait un lien de cause à effet avec leur risque puisque ils sont aussi ceux qui rapportent le plus d'accidents. **De surcroît, l'expérience en termes d'ancienneté avec ce mode de déplacement ne les protège pas puisque les plus expérimentés d'entre eux (plus de 3 années d'utilisation) rapportent encore plus de nombre d'accidents ayant nécessité des examens ou soins au cours des 3 dernières années.**

Pour autant, ces utilisateurs ne rapportent pas de fréquence de comportements d'erreurs et de distractions à la conduite supérieure à celle des autres utilisateurs. On aurait pu s'attendre à ce que cela soit au contraire le cas puisqu'on a vu que cette mesure à la propension au risque est par ailleurs positivement corrélée à la recherche de sensation.

C'est dire alors que la même fréquence d'erreurs et de distractions des cyclistes dont ceux en VAE est vraisemblablement déterminée par d'autres facteurs psychosociaux de profils que ceux de l'âge, de la recherche sensation ou de formation à la conduite. **Par exemple, les résultats du projet COCY (DSR-2021) rapporte une recherche d'efficacité par le gain de temps dans les prises de risque chez les cyclistes.**

### 👉 *Le maintien toujours minoritaire de la trottinette traditionnelle (patinette)*

**Les résultats concernant les utilisateurs de trottinette traditionnelle remettent en cause des idées préconçues qui sont associées à ce mode.**

D'abord, s'il est apparu que la majorité des répondants quel que soit leur mode VNC unique ou principal y recourent indifféremment la semaine et le week-end, les trottinettes électriques et en particulier traditionnelles sont en proportion davantage utilisées en semaine ouvrée que les vélos et VAE. Ainsi, contrairement aux représentations sociales, les trottinettes dont les patinettes ne sont pas seulement un mode de déplacement associé aux loisirs ou à la détente.

En outre, la patinette semble continuer d'attirer de nouveaux utilisateurs en ville : 33.3% des 87 utilisateurs de trottinettes traditionnelles s'y sont mis depuis moins d'un an. **Cette donnée remet en cause la représentation d'un mode de déplacement qui périclité. On rappellera à ce**

**propos comme établi dans le rapport du Lot 1, qu'aujourd'hui encore la trottinette mécanique est bien présente sur le marché pour une utilisation sur de courtes distances. Pour autant, ce mode demeure minoritaire au côté des autres.**

Parmi les utilisateurs de VNC de notre échantillon, ceux qui se déplacent en trottinettes traditionnelles démontrent se sentir moins concernés par une actualisation de leurs connaissances du code de la route. De fait, **leurs évaluations révèlent souvent des erreurs ou une ignorance** concernant l'usage du téléphone, des écouteurs, et l'autorisation de la circulation sur la chaussée partagées avec les véhicules motorisés. **Le statut différent des trottinettes électriques de ceux qui se déplacent en trottinettes traditionnelles semblent mal identifiés par ces derniers.**

### **5.3. Les déterminants de profils plus à risque ou risqueurs parmi les VNC**

#### ***↳ Un effet inverse de l'ancienneté de l'expérience dans la conduite avec le VNC***

L'expérience est entendue ici comme l'ancienneté dans le recours au VNC unique et principal comme mode de déplacement (depuis moins de 3 ans versus 3 ans et plus). On aurait pu s'attendre en regard des données classiques à un effet bénéfique de cette variable sur les comportements risqués, sur l'accidentalité et sur l'incidentalité. Pourtant, nous n'avons pas observé d'impact sur les comportements d'erreurs et de distractions. Autrement dit, on n'observe pas de différences selon les utilisateurs les plus récents et les plus anciens sur ce profil de risque. De façon consistante, il n'y a pas de différences entre deux niveaux d'expérience sur le nombre des accidents. Ni d'ailleurs de façon différenciée en fonction du type de VNC (pas d'effet d'interaction). Et, il n'y a pas de différences non plus d'occurrences d'incidents au cours des 10 derniers trajets effectués.

Un seul effet significatif de l'expérience s'observe chez les utilisateurs de trottinettes électriques sur leur nombre d'accidents ayant nécessité des examens ou soins au cours des 3 dernières années. Les plus expérimentés (plus de 3 années d'utilisation) sont ceux qui en ont rapporté le plus. De même, les plus expérimentés du panel rapportent plus de manœuvres d'urgence sur la plupart des aménagements.

**Ainsi l'expérience n'aurait pas d'effet bénéfique ou protecteur sur les différentes mesures considérées mais au contraire peut être associé à des effets négatifs.**

#### ***↳ L'impact des profils à risque : propensions aux erreurs et à la distraction et à la recherche sensation***

**La propension comportementale au risque** a été approchée dans cette étude pour une part **sous l'angle de la fréquence rapportée d'erreurs et de distraction à la conduite.** Comme mentionné précédemment et contrairement aux préjugés associés à chacun de ces VNC, il n'existe pas vraiment de différences entre eux sur ces comportements.

Cependant, on retrouve ici **appliqué au cas des VNC un résultat classiquement observé dans la littérature sur les facteurs de risque auprès des automobilistes et des conducteurs de deux-roues motorisés** (Parker, Reason, Manstead, et Stradling, 1995 ; Xie, Parker, & Stradling, 2002). Les accidents dans leur ensemble chez les utilisateurs de VNC de cette étude, ainsi que les accidents ayant impliqué des examens et/ou des soins médicaux (avec ou sans admission dans une structure hospitalière), et les incidents au cours des 10 derniers trajets augmentent de façon linéaire avec les déclarations de prise de risques en termes d'erreurs et de distractions.

En outre, les profils de risque établis sur la fréquence rapportée des erreurs et des distractions influenceraient de façon différenciée les comportements relatifs à sa vitesse relative lors de la conduite. En effet, ceux au profil de risque élevé ainsi que ceux au profil de risque bas sont amenés à adapter plus souvent leur vitesse en fonction des autres véhicules circulants et des piétons que ceux au profil intermédiaire. Ainsi, ceux qui se caractériseraient par un style de conduite dit « sportif » et ceux par un style davantage dans la maîtrise (erreurs et distractions moins fréquentes) sont ceux qui ajusteraient le plus souvent leur vitesse au fil de leur conduite. Ceci reposerait sur des motivations différentes : sur la nécessité plus fréquente de s'ajuster eu égard à leur style de conduite pour les premiers et sur une meilleure prise en compte ou vigilance à l'égard des autres usagers pour les seconds.

De façon cohérente, les profils d'erreurs et de distractions influencent aussi la réceptivité à l'égard de contre-mesures en lien avec la vitesse. Ceux au profil plus *risqueur* sont moins favorables à cette limite de vitesse en fonction des autres véhicules circulants que les profils intermédiaires et faibles.

**Par ailleurs, la propension comportementale au risque** a également été approchée dans cette étude **sous l'angle de la recherche sensation** ou *SSS pour Sensation Seeking Seekers*. S'agissant d'un trait de personnalité inclinant à la prise de risque d'une manière générale, la conduite en est un domaine d'expression. D'une part, cette propension à la recherche sensation est apparue comme ayant une relation positive lien avec l'adoption des comportements d'erreurs et de distractions. D'autre part, les profils les plus élevés SSS sont associés à moins d'ajustement de la vitesse en VNC vis-à-vis des autres circulants et vis-à-vis des piétons, plus d'accidents dans leur ensemble, et plus d'incidents au cours des 10 derniers trajets.

Ainsi, au sein des VNC dans leur ensemble, on retrouve les profils à risque en lien avec la propension aux erreurs et à la distraction et aussi à la recherche sensation comme la littérature l'a déjà démontré auprès des autres usagers de la route. Comme dit plus haut, se dégage parmi eux, le cas des utilisateurs de trottinettes en mode électrique, qui par sa sociologie et son inclinaison supérieure pour la recherche de sensation, font figure d'un profil à part et dans l'ensemble plus risqueur et à risque que les autres.

#### **5.4. Les caractéristiques discriminantes entre les villes de Paris, Lyon et les autres grandes villes de plus de 100 000 habitants**

On rappelle que cette étude a été menée sur des grandes villes de plus de 100 000 habitants. Parmi elles, un focus a été fait à titre comparatif entre les villes de Paris et Lyon. Sur l'ensemble des

mesures considérées, elles ne se distinguent pas fondamentalement entre elles. Toutefois, on relève quelques effets différenciateurs avec les autres villes.

### 👉 *Mieux vaut être cycliste ailleurs qu'à Paris et Lyon*

Concernant l'accidentalité rapportée des utilisateurs de vélos traditionnels ces 3 dernières années, elle est plus importante à Lyon et Paris ( $p = .01$ ) que celles des autres grandes villes de plus de 100 000 habitants. A vélo électrique, la tendance est la même. L'accidentalité y est supérieure à celles des autres grandes villes ( $p = .13$ ) et moyennes villes ( $p = .05$ ). Dans l'ensemble, les moyennes d'accidents à Lyon et Paris apparaissent équivalentes entre elles.

Concernant les incidents rapportés sur la base de la réalisation de manœuvres d'urgence, ils sont plus nombreux à Paris comparativement aux autres villes du panel, Lyon y compris.

Enfin, c'est à Paris qu'on se distingue de Lyon et des grandes villes de plus de 100000 habitants où on se montre plus conciliant sur le seuil d'alcoolémie de référence qu'il serait plus acceptable avec leur type de VNC de dépasser.

**Ensemble ces résultats laissent à voir des difficultés d'interaction et une vulnérabilité plus importantes pour les cyclistes à Paris et Lyon et plus particulièrement à Paris comparativement à d'autres villes de plus de 100 000 habitants. En l'absence de différences pour les autres VNC, leurs difficultés et vulnérabilité apparaissent alors équivalente d'une grande ville à une autre.**

## **6. Conclusion : Des orientations pour des actions et des contremesures de sécurité routière impliquant les usagers de VNC**

A partir de ces analyses de résultats, nous pouvons dorénavant **mettre en avant des informations fondées au service de la définition de politiques de la sécurité routière** primaire et secondaire. Les enjeux sont la réduction du risque d'accidents et la facilitation des interactions pour améliorer la qualité des déplacements urbains et péri-urbains notamment en comodalité. Il peut s'agir d'intervenir aux niveaux de l'utilisateur (acquisition de compétences et connaissances, équipements de protections), du véhicule (tenue de route, réduction de la puissance) et de l'environnement (aménagement des voies, qualités du revêtement, signalisation, mobiliers urbains feux, ronds-points, séparation des chaussées). **Pour ce faire, il importe ici de définir à partir de l'analyse des résultats de cette étude des axes ou entrées thématiques.** Celles-ci pourront dès lors être traduites au travers différents dispositifs classiques d'actions et de contremesures : par exemples dispositifs d'incitation ou d'obligation à la formation (au code, au maniement du VNC en situation collective), de campagne de communication (communales et ciblées), d'adaptation du cadre réglementaire en vigueur (ou encore d'évolution des aménagements). Par ailleurs, de nouveaux dispositifs de recherche pourraient être sollicités pour certaines de ces entrées qui sont autant d'objectifs de développement de connaissances sur les problématiques associés aux VNC.

**La population des usagers de VNC est disposée à des évolutions, et dans une certaine mesure dans cette attente.** En effet, les répondants de cette étude sans distinction de mode ont exprimé leur degré d'accord avec des items évoquant de possibles contre-mesures ou plans d'actions pour œuvrer dans le sens d'un partage de la route et de la sécurité pour tous : en faveur soit de plus de coercition, de prévention, de formation, de réduction encore des voitures en ville, de réduction de la congestion globale du trafic, d'intermodalité, de flux vélos ou au contraire de flux mixte. L'ensemble de ces résultats indiquent un attachement pour des règles communes et

partagés avec les autres véhicules motorisés sinon une attente pour plus de régulation sur un mode à la fois coercitif et préventif (formation et communication). Ces résultats font écho avec une attente d'équité entre les usagers de la route identifiée dans l'étude qualitative précédente.

Nous recommandons ci-après une liste de ces différentes entrées à considérer pour la promotion de la Sécurité routière des Véhicules Non Carrossés (VNC).

#### **Entrée transversale à tous les usagers de la route**

- « **Combattre les idées reçues** » (allant à l'encontre d'un effet PIP notamment) en informant sur la vulnérabilité avérée et commune des VNC.  
Ils ont en commun d'avoir tous autant d'accidents graves, autant d'incidents, autant de comportement d'erreurs et de distractions, et de recourir tous autant aux mêmes manœuvres d'urgence.
- « **Diffuser et améliorer le niveau de connaissances** » relatif à la réglementation et au code de la route pour les déplacements en VNC.  
Communes et distinctives entre les types de véhicules et VNC en particulier.
- « **Débanaliser la conduite en état d'alcoolémie en VNC** »
- « **Lutter contre la prise de risques en VNC** » commune avec les automobilistes et les conducteurs de 2RM.  
Les comportements de conduite des usagers de VNC ont en commun les mêmes déterminants du risque avec les automobilistes et les conducteurs de 2RM.

#### **Entrée par types d'usagers :**

- « **L'accidentalité des usagers des trottinettes électriques** » dont on a vu qu'ils ont plus d'accidents distinctivement que les autres usagers.
- « **L'accidentalité des cyclistes traditionnels et avec assistance électrique à Lyon et Paris** » où ils y sont plus accidentés que dans d'autres grandes villes.

#### **Entrée par les interactions difficiles**

- « **Interactions difficiles entre usagers de trottinette électrique et cyclistes** » en lien avec les aménagements qui leur sont dédiés en commun.

#### **Entrée par les aménagements :**

- **L'intersection avec feux tricolores (hors panneau M12).**
- **Les voies de tramway et les couloirs de bus réservés à ces véhicules.**
- **Les trottoirs sans aménagement prévu pour les cyclistes.**

- ***Vigilance sur l'état du revêtement comme un agent non humain.***

Sur lesquels il y a le plus d'accidents.

 **Entrée par les antagonistes :**

- ***Le chauffeur de camion/camionnette/utilitaire***

- ***Le bus***

Qui sont les premiers antagonistes représentés dans les accidents rapportés.

Nous renvoyons également les lecteurs au rapport du Lot 4 pour des propositions de pistes d'actions permettant de diminuer les risques rencontrés par les usagers (Aupetit, Simon, Rodon, & Ragot-Court, Octobre 2021).

## 7. Références bibliographiques

- Aupetit, S., Simon, N., Desard, N., Rodon, C., & Ragot-Court, I. (Mai 2020). Véhicules non carrossés : caractériser leurs pratiques et leurs conduites à risque en agglomération pour des mesures de sécurité efficaces (Projet DSR VNC), Lot 1 « *État de l'art technique et scientifique sur la question des nouvelles mobilités* ». Rapport de Convention de subvention Université Gustave Eiffel-Ergo-centre-DSR n°2102791157
- Aupetit, S., Simon, N., Rodon, C., & Ragot-Court, I. (Octobre 2021). Véhicules non carrossés : caractériser leurs pratiques et leurs conduites à risque en agglomération pour des mesures de sécurité efficaces (Projet DSR VNC), Lot 4 « *Présentation des pistes de recommandations* ». Rapport de Convention de subvention Université Gustave Eiffel-Ergo-centre-DSR n°2102791157
- Anzieu, D. & Martin, J.Y. (1994). *La Dynamique des groupes restreints*, Paris, PUF.
- Berelson, B. V. (1954). Content Analysis, *Handbook of Social Psychology*, G. Lindzey (Ed.), Readings, Addison Wesley.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101. <http://dx.doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Buehler, R. & Pucher, J. (2021) COVID-19 Impacts on Cycling, 2019–2020, *Transport Reviews*, DOI: 10.1080/01441647.2021.1914900
- Deschenaux, F. Bourdon, S. (2005). Introduction à l'analyse qualitative informatisée à l'aide du logiciel QSR Nvivo 2.0. *Les cahiers pédagogiques de l'association pour la recherche qualitative*, Bibliothèque nationale du Québec.
- Desmarais, C. & Moscarola, J. (2004). Analyse de contenu et analyse lexicale, Le cas d'une étude en management public. *Lexicometrica* 5. Available at: <http://lexicometrica.univ-paris3.fr/archives.html>.
- Fallery, B. & Rodhain, F. (2013). Quatre approches pour l'analyse de données textuelles: lexicale, linguistique, cognitive, thématique. *XVI ème Conférence de l'Association Internationale de Management Stratégique AIMS*, Montréal, Canada. pp 1-16. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00821448>
- Guest, G., Namey, E., McKenna, K. (2017). How Many Focus Groups Are Enough? Building an Evidence Base for Nonprobability Sample Sizes. *Field Methods*, 2017, 29(1), 3-22.
- Hair, J.F., Black, W.C., Babin, B.J., & Anderson, R.E. (2014). *Multivariate data analysis*. Seventh new international edition. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall. Retrieve from: <http://lib.mylibrary.com?id=527034>
- Huang, S., Martin, L. J., Yeh, C. H., Chin, A., Murray, H., Sanderson, W. B., & Thoma, B. (2018). The effect of an infographic promotion on research dissemination and readership: a

randomized controlled trial. *Canadian Journal of Emergency Medicine*, 20(6), 826-833.

- Jonah, B. A. (1997). Sensation seeking and risky driving : A review and synthesis of the literature. *Accident Analysis & Prevention*, 29(5), 651-665. [https://doi.org/10.1016/S0001-4575\(97\)00017-1](https://doi.org/10.1016/S0001-4575(97)00017-1).
- Krueger, R. A. (1994). *Focus groups: A practical guide for applied research (2nd Ed.)*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Krueger, R. A., Casey, M.A. (2000). *Focus groups: A practical guide for applied research (3rd Ed.)*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Kyriazos, T. A., & Stalikas, A. (2018). Applied Psychometrics: The Steps of Scale Development and Standardization Process. *Psychology*, 9, 2531-2560. <https://doi.org/10.4236/psych.2018.911145>
- Johnson, M., Charlton, J., Oxley, J., Newstead, S. (2013). Why do cyclists infringe at red lights? An investigation of Australian cyclists' reasons for red light infringement. *Accident; Analysis and Prevention*, 50, 840-847. DOI: 10.1016/j.aap.2012.07.008.
- Leech, N. L., & Onwuegbuzie, A. J. (2007). An array of qualitative data analysis tools: A call for qualitative data analysis triangulation. *School Psychology Quarterly*, 22, 557–584.
- Leech, N. L., & Onwuegbuzie, A. J. (2008). Qualitative data analysis: A compendium of techniques for school psychology research and beyond. *School Psychology Quarterly*, 23, 587–604.
- Nallet, N. (2009). *Profils de personnalité en lien avec les infractions et/ou les accidents de la route. Qui sont les stagiaires permis à points ?* Droit. Université Lumière - Lyon II, 2009. Français. tel-00544915.
- ONISR (2020) <https://www.onisr.securite-routiere.gouv.fr/etat-de-l-insecurite-routiere/bilans-annuels-de-la-securite-routiere/bilan-2020-de-la-securite-routiere>
- Onwuegbuzie, AJ, Dickinson WB, Leech NL, Zoran AG. A Qualitative Framework for Collecting and Analyzing Data in Focus Group Research. *International Journal of Qualitative Methods*. September 2009:1-21. doi:10.1177/160940690900800301
- Onwuegbuzie, A.J., Dickinson, W.B., Leech, N.L., Zoran, A.G. (2009). A Qualitative Framework for Collecting and Analyzing Data in Focus Group Research. *International Journal of Qualitative Methods*, 1-21. doi:10.1177/160940690900800301
- Oska, S., Lerma, E., Topf, J. (2020). A Picture Is Worth a Thousand Views: A Triple Crossover Trial of Visual Abstracts to Examine Their Impact on Research Dissemination. *Journal of Medical Internet Research*. 22(12).
- Parker, D., Reason, J., Manstead, A., & Stradling, S. (1995). Driving errors, driving violations and accident involvement. *Ergonomics*, 38(5), 1036–1048.

- Peprah, P., Agyemang-Duah, W., Wahid Arimiyaw, A., Kwame Morgan, A. & Uwumbordo Nachibi, S. (2021). Removing barriers to healthcare through an intercultural healthcare system: Focus group evidence, *Journal of Integrative Medicine*, 19 (1), 29-35. <https://doi.org/10.1016/j.joim.2020.08.008>.
- Ragot-Court, I., Rodon, C., Aupetit, S., Simon, N., Desard, N. (Juin 2021). Véhicules non carrossés : caractériser leurs pratiques et leurs conduites à risque en agglomération pour des mesures de sécurité efficaces (Projet DSR VNC), Lot 2.3 « *Etude par Focus Groups pour une meilleure compréhension de la cohabitation des nouvelles mobilités et du partage des infrastructures routières avec les autres usagers de transports* ». Rapport de Convention de subvention Université Gustave Eiffel-Ergo-centre-DSR n°2102791157
- Reed, S.K. (1999). *Cognition : théories et applications*, Bruxelles : DeBoeck Université.
- Rodon, C. & Ragot-Court, I. (2019). Assessment of risky behaviours among E-bike users: A comparative study in Shanghai. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 2019, 2, 4p. (10.1016/j.trip.2019.100042). (hal-02493480)
- Santacreu, A. (2018), "Cycling Safety", International Transport Forum, Paris.
- Streiner, D. L., Norman, G. R., & Cairney, J. (2015). *Health Measurement Scales: A Practical Guide to Their Development and Use (5th Ed.)*. Oxford, UK: Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/med/9780199685219.001.0001>
- Van der Linden, M., d'Acremont, M., Zermatten, A., Jermann, F., Larøi, F., Willems, S., Juillerat, A.C., & Bechara, A. (2006). A French Adaptation of the UPPS Impulsive Behavior Scale: Confirmatory Factor Analysis in a Sample of Undergraduate Students. *European Journal of Psychological Assessment*, 22, 38.
- Xie, C., Parker, D., & Stradling, S. (2002). Driver behaviour and its consequence: The case of Chinese drivers. In J. A. Rothengatter, & R. D. Huguenin (Eds.), *Traffic and transport psychology*. Oxford: Pergamon.

## **8. Annexes**

Document à part.