

Rapport n 2024-R-03-FR

## **Infodivertissement pour les utilisateurs de 2RMs**

Étude par questionnaire

# Infodivertissement pour les utilisateurs de 2RMs

Étude par questionnaire

Rapport n° 2024-R-03-FR

Auteurs : Vandael Schreurs Kishan & Delhayé Aline

Éditeur responsable : Karin Genoe

Éditeur : Vias institute – Knowledge Centre

Date de publication : 31/01/2024

Dépôt légal : D/2024/0779/07

Veillez faire référence à ce document comme suit : Vandael Schreurs, K. & Delhayé, A. (2024). Infodivertissement pour les utilisateurs de 2RMs – Étude par questionnaire, Bruxelles, Belgique : Vias institute – Knowledge Centre

Dit rapport is eveneens beschikbaar in het Nederlands onder de titel: Infotainment voor gebruikers van gemotoriseerde tweewielers - Vragenlijstonderzoek

This report is also available in English under the title: Infotainment for Powered Two Wheeler users - Questionnaire study

## Remerciements

Cette étude a été organisée dans le cadre du projet Infodivertissement mené en collaboration avec l'UGE et Ergocentre. Les auteurs et l'institut Vias les remercient pour leur collaboration. L'institut Vias tient à remercier le Service public fédéral Transports et Mobilité pour le financement de la partie belge de cette étude. Pour terminer, les auteurs remercient Steven Raes, qui a procédé à la révision externe de ce rapport.

La responsabilité du contenu du rapport incombe exclusivement aux auteurs.

# Table des matières

Liste des tableaux et figures	5
Résumé	6
1 Introduction	8
1.1 Général	8
1.2 Problème	8
1.3 Recherche préalable	9
1.4 Objectifs	10
2 Méthodologie	11
3 Résultats	12
3.1 Description de l'échantillon	12
3.2 Technologie générale	14
3.2.1 Opinions générales sur la technologie	14
3.2.2 Technologie embarquée (équipement standard sur le 2RM)	14
3.3 Systèmes d'infodivertissement (OBIS)	15
3.3.1 Utilisation des systèmes d'infodivertissement	15
3.3.2 Motivation à utiliser un système d'infodivertissement	18
3.3.3 Actions effectuées avec un système d'infodivertissement	19
3.4 Aperçu du système d'infodivertissement le plus utilisé par les conducteurs	20
3.4.1 Configuration et manipulation du système	20
3.4.2 Événements survenant lors de la conduite avec le système d'infodivertissement	22
3.4.3 Changement comportemental lors de la conduite avec un système d'infodivertissement	23
3.5 Accidents avec des systèmes d'infodivertissement	26
3.6 Avis des utilisateurs et des non-utilisateurs sur le système HUD	29
4 Discussion	34
5 Conclusions	38
Références	39
Annexes	41
Annex I - Actions effectuées avec un système d'infodivertissement	41

# Liste des tableaux et figures

Tableau 1 : Niveau de formation et activité principale des conducteurs de 2RMs dans l'échantillon	12
Tableau 2 : Aperçu de quelques situations où l'utilisation d'un système a abouti spécifiquement à un (quasi-)accident	28
Figure 1 : EyeLights V1 HUD (Delhaye, Boets, Espié, & Teuchies, 2021)	9
Figure 2 : EyeLights V2 (Source <sup>1</sup> )	10
Figure 3 : Répartition par âge de l'échantillon 2RMs	12
Figure 4 : Répartition des conducteurs de 2RMs par province	13
Figure 5 : Répartition de la situation familiale dans l'échantillon de conducteurs de 2RMs	13
Figure 6 : Répartition du revenu familial net chez les conducteurs de 2RMs	13
Figure 7 : Attitude des conducteurs de 2RMs à l'égard de la technologie	14
Figure 8 : L'opinion des conducteurs sur le fait que les nouvelles technologies peuvent ou non contribuer à réduire les accidents impliquant des 2RMs	14
Figure 9 : Aperçu des technologies disponibles sur les 2RMs des conducteurs de l'échantillon	15
Figure 10 : Vue d'ensemble de l'utilisation des systèmes d'infodivertissement par âge	15
Figure 11 : Utilisation des systèmes d'infodivertissement en fonction de l'expérience de conduite	16
Figure 12 : Type de trajets pour lesquels les conducteurs de 2RMs utilisent leur système	16
Figure 13 : Pourcentage de non-utilisateurs de système par rapport à la fréquence d'un type de trajet spécifique	17
Figure 14 : Systèmes d'infodivertissement utilisés en fonction de la manière dont le 2RM est piloté	17
Figure 15 : Raisons d'acheter et/ou d'utiliser des systèmes d'infodivertissement, de la plus importante (à gauche) à la moins importante (à droite)	18
Figure 16 : Les systèmes d'infodivertissement que les conducteurs indiquent utiliser le plus souvent	20
Figure 17 : Quand et comment les conducteurs configurent-ils leurs systèmes d'infodivertissement	21
Figure 18 : Le moment où les conducteurs choisissent de manipuler leurs systèmes d'infodivertissement	21
Figure 19 : Actions effectuées avec le système d'infodivertissement principal qui nécessitent une forme de manipulation (réponses ouvertes groupées)	22
Figure 20 : Événements survenant lors de la conduite avec un système d'infodivertissement par rapport à la conduite sans système d'infodivertissement	22
Figure 21 : Compensation du comportement que les conducteurs de 2RMs peuvent remarquer lors de l'utilisation d'un système d'infodivertissement	24
Figure 22 : Auto déclaration de compensation comportementale par les conducteurs de 2RMs lors de l'utilisation d'un système d'infodivertissement (par type de système)	25
Figure 23 : Aperçu des accidents et des quasi-accidents impliquant des conducteurs de 2RMs	26
Figure 24 : Aperçu du fait que le système d'infodivertissement était ou non actif au moment de l'accident ou du quasi-accident	27
Figure 25 : Fonctions utilisées au moment d'un accident ou d'un quasi-accident	28
Figure 26 : Opinion des conducteurs quant à la mesure dans laquelle un système HUD peut leur donner le sentiment de contrôler leur conduite	29
Figure 27 : L'impact d'un système HUD sur la conduite selon les conducteurs de 2RMs	29
Figure 28 : L'impact d'un HUD sur la conduite des 2RMs selon les conducteurs par rapport à la conviction que la technologie peut contribuer à réduire les accidents de 2RMs	30
Figure 29 : Les fonctions HUD que les conducteurs aimeraient utiliser et les fonctions qui posent des problèmes de sécurité	31
Figure 30 : Fonctions d'un HUD que les conducteurs utilisent ou souhaitent utiliser en fonction de la possession d'un HUD (les couleurs plus claires correspondent à des différences non significatives)	32
Figure 31 : Fonctions d'un HUD qui posent des problèmes de sécurité aux conducteurs en fonction de la possession d'un HUD (les couleurs plus claires correspondent à des différences non significatives)	33
Figure 32 : Opinion générale des motocyclistes (>50 cc) sur la technologie (Delhaye & Marot, 2015a)	34

## Résumé

Cette recherche complète le travail de profilage de Delhaye & Vandael Schreurs (2022) en recueillant des informations sur l'utilisation des technologies auprès des conducteurs de 2RMs par le biais d'un questionnaire sociologique et psychosocial.

Cette étude montre que les opinions à l'égard des nouvelles technologies sont généralement nuancées, mais que les technologies susceptibles d'accroître la sécurité des usagers reçoivent un appui favorable. Au total, 46 % des conducteurs de 2RMs ont choisi de s'abstenir d'utiliser des systèmes d'infodivertissement (essentiellement des cyclomotoristes - moins de 50 cm<sup>3</sup>). Bien qu'il n'y ait pas de soutien généralisé, une attitude positive à l'égard de la technologie se traduit par un soutien accru à des technologies d'infodivertissement spécifiques. Parmi les utilisateurs, les systèmes les plus utilisés sont le *GPS*, le *smartphone au guidon* et le *smartphone en poche avec oreillette*, suivis par l'*intercom* et le *système HUD (Heads-up display ou affichage tête haute)*. L'utilisation de ces systèmes est plus importante chez les conducteurs plus jeunes et/ou moins expérimentés, à l'exception des conducteurs novices (<1 an d'expérience), et connaît la plus forte popularité pour les courts trajets de loisir. Les motivations pour acheter ou utiliser ces systèmes ne diffèrent pas beaucoup (sauf pour un HUD) et sont liées à leur *convivialité*, à l'*augmentation du confort et de la sécurité* et à la *simplification de la mobilité*. Pour les HUD, les motivations sont différentes et tiennent davantage au *caractère innovant* que les conducteurs veulent expérimenter, estimant qu'ils *améliorent leurs performances*, leur *confort* et leur *mobilité*.

Les systèmes d'infodivertissement permettent d'effectuer un large éventail d'actions. Nous avons toutefois observé que ces actions varient en fonction du type de système et des fonctions disponibles. Nous avons observé qu'un *GPS* et un *smartphone au guidon* (utilisé à des fins de navigation) entraînent plus fréquemment à des actions telles que la *consultation d'informations de navigation*, la *réception d'informations sur le trafic et les routes*, ou l'*écoute de musique*. En revanche, un *smartphone en poche* ou *au guidon* (utilisé à d'autres fins) est plus souvent utilisé pour *téléphoner*, *recevoir des SMS* et *communiquer avec d'autres conducteurs*. Alors qu'un *intercom* se concentre davantage sur l'*écoute de musique* et la *communication avec d'autres conducteurs*, un *HUD* semble encourager l'utilisation de toutes les fonctions disponibles, y compris l'*utilisation des médias sociaux*. Ces comportements liés à l'utilisation du HUD semblent gagner en acceptation. Les conducteurs ayant une expérience du HUD estiment que des comportements tels que *prendre des photos*, *regarder des vidéos*, *envoyer des e-mails* ou *répondre à des appels téléphoniques* sont moins problématiques/risqués que les non-utilisateurs de HUD. Bien que les conducteurs soient conscients des risques potentiels, cela ne les dissuade pas d'utiliser certaines fonctions. Des recherches supplémentaires sont toutefois nécessaires en raison du manque d'informations sur le moment où ces comportements spécifiques sont adoptés (*en stationnement*, lors d'un *arrêt court* ou *en conduisant*).

Les usagers indiquent en grande partie configurer et utiliser leurs appareils d'infodivertissement lorsqu'ils sont en stationnement. Néanmoins, il est également courant de configurer et d'utiliser le système en conduisant ou lors d'un arrêt de courte durée. Les conducteurs domiciliés à Bruxelles, en particulier, semblent utiliser leur système plus fréquemment *en conduisant* que les conducteurs d'autres régions. Le fait d'utiliser et de configurer ces appareils semble entraîner une adaptation du comportement de conduite, car les conducteurs indiquent qu'ils *anticipent différemment les virages*, *adoptent un style de conduite différent*, *modifient leur vigilance* et *changent leurs schémas d'anticipation*. Ce comportement de compensation semble se produire plus fréquemment avec un *GPS* ou un *smartphone au guidon* et moins avec un *smartphone en poche*.

Les résultats précédents semblent largement négatifs. Une majorité de conducteurs a toutefois indiqué que les *excès de vitesse involontaires*, les *freinages tardifs*, le *fait de ne pas remarquer les signaux directionnels* et les *changements de voie soudains* étaient moins fréquents qu'en l'absence de système. Nous avons néanmoins noté que ces effets positifs dépendent largement du conducteur et ne sont pas un effet direct du système d'infodivertissement lui-même. L'âge semble jouer un rôle important dans ces aspects positifs et négatifs, car les jeunes conducteurs déclarent avoir été plus souvent confrontés à des erreurs de conduite.

Cette recherche n'a pas pu établir un lien direct entre ces systèmes d'infodivertissement et la sécurité routière en termes d'accidents et de quasi-accidents. Les résultats préliminaires concernant les accidents et les quasi-accidents tendent à montrer que le comportement lié à l'utilisation de ces fonctions pourrait induire des risques supplémentaires et la nécessité d'une compensation. Cette recherche n'a cependant pas permis de confirmer si le système lui-même était une cause directe de l'accident.

Nous constatons que ces nouvelles technologies ne peuvent être ignorées dans la circulation et qu'elles seront de plus en plus utilisées par les conducteurs de 2RMs. Il importe toutefois de limiter les fonctionnalités et les manipulations dans la circulation (par exemple, en n'autorisant que les opérations manuelles à l'arrêt). Il est conseillé de poursuivre les recherches, en particulier dans le contexte des conducteurs de 2RMs, compte tenu de la concentration et de l'attention accrues qu'exige la conduite d'un tel moyen de transport. Alors que ces technologies pourraient contribuer à une synergie entre une sécurité routière renforcée et une expérience de conduite plus agréable, il est nécessaire que les conducteurs aient la possibilité d'adapter leurs habitudes de conduite, tout en étant conscients des impacts et des risques potentiels dans le trafic.

# 1 Introduction

## 1.1 Général

Après la voiture, les 2RMs (deux-roues motorisés) font actuellement face à l'émergence de la technologie. Le concept de « technologie pour les 2RMs » est assez vague, mais il peut être associé :

- aux « systèmes autonomes » (par exemple, les systèmes de freinage antiblocage ABS, la surveillance de la pression des pneus, l'assistance à l'angle mort) ;
- aux « systèmes coopératifs » (par exemple, système de navigation, eCall, intercom).

Ces deux catégories se divisent ensuite en différentes sous-catégories, en fonction des systèmes et des centres d'intérêt des utilisateurs. En ce qui concerne la sécurité et le confort, il est courant d'établir une distinction supplémentaire entre :

- les systèmes de *sécurité* intelligents (IVSS) visant à réduire la charge de travail et les erreurs du conducteur (y compris la plupart des systèmes avancés d'aide à la conduite tels que l'alerte à la fatigue) et
- les systèmes d'*information* embarqués (IVIS) comprenant la plupart des fonctions d'information et de divertissement.

Pour les motocyclistes, les termes correspondants sont Advanced Rider Assistance Systems (ARAS) et On-Bike Information Systems (OBIS). Dans cette étude, nous portons un regard spécifique sur les OBIS comprenant des fonctions d'information et de divertissement (« infodivertissement »).

## 1.2 Problème

L'infodivertissement (écouter de la musique, téléphoner, etc.) s'ajoute aux systèmes d'information à bord des véhicules. Ces systèmes font aujourd'hui l'objet d'une surenchère commerciale entre les constructeurs et autres fournisseurs qui accompagnent ou anticipent la demande afin de fournir aux conducteurs l'équivalent de ce qui existe dans les voitures.

Les fonctions d'infodivertissement permettent l'échange d'informations utiles à la conduite (par exemple, la navigation) grâce au son et à l'affichage via des dispositifs d'origine ou rétrofit (par exemple, écrans intégrés au tableau de bord, GPS, smartphones, affichage tête haute, etc.). Si ces fonctions peuvent aider le conducteur, nous pensons qu'elles peuvent également perturber les tâches normales de conduite (par exemple, la lecture du trafic et l'anticipation des risques) en raison d'une distraction *physique, perceptive* ou *cognitive* (Ramnath, Kinnear, Chowdhury, & Hyatt, 2020).

Il est important d'aborder la question de la distraction dans le cadre de la conduite d'un 2RM. Toute interférence avec la conduite peut potentiellement devenir critique et entraîner un accident. En outre, ces accidents peuvent entraîner des blessures graves en raison de l'absence de protection « mécanique » (Wegman, Aarts, & Bax, 2018). Boets et ses collègues (2020) affirment que la conduite d'un 2RM requiert des niveaux d'attention plus élevés que la conduite d'une voiture. Cette attention supplémentaire est avant tout nécessaire dans la mesure où le conducteur d'un 2RM doit constamment gérer la stabilité du véhicule. Les manœuvres d'urgence sont non seulement beaucoup plus complexes à réaliser, mais l'utilisation « normale » d'un 2RM est considérée comme beaucoup plus exigeante que la conduite d'une voiture (Bougard et al., 2016 ; Penumaka et al., 2014 ; Barmounakis et al., 2016). Deuxièmement, Cette attention supplémentaire est nécessaire, car les conducteurs doivent rester attentifs aux infrastructures dangereuses, souvent conçues pour les voitures et parfois inadaptées aux 2RMs (Navarro-Moreno, de Oña, & Calvo-Poyo, 2023). Enfin, les conducteurs de 2RMs doivent rester attentifs face aux interactions critiques avec les autres usagers de la route, car ils sont souvent négligés ou impliqués dans des interactions plus complexes avec les voitures, les camionnettes et les camions (ACEM, 2008).

Bien que ces types de distraction (en l'occurrence physique, perceptive et/ou cognitive) causés par les systèmes d'infodivertissement aient été largement étudiés pour les conducteurs de voitures (Boets, Espié, Delhay, & Teuchies, 2020), ils ne font guère l'objet de recherches dans le domaine de la conduite des 2RMs (Häuslschmid, Fritzsche, & Butz, 2018). Plus précisément, l'*utilisation effective* et les *comportements induits* soulèvent de nombreuses questions :

- Comment sont conçus les systèmes d'aide à la conduite et d'information ?
- Comment sont-ils adaptés à l'usage effectif ?
- Comment prennent-ils en compte les spécificités des conducteurs ?
- Comment les conducteurs prennent-ils une décision lorsqu'ils sont pris entre différentes priorités ?
  - o celles relatives à leur propre déplacement et à leurs sécurité ou à celles des autres usagers de la route ?
  - o celles liées aux interactions avec les aides à la conduite ?
  - o considérations égocentriques non liées à la conduite (par exemple, téléphone, infodivertissement, réseaux sociaux) ?
- Comment la conduite s'adapte-t-elle à ces nouvelles fonctionnalités ?

Bien que le nombre de victimes d'accidents de la route impliquant des 2RMs en Belgique ait diminué de 8,3 % en dix ans, passant de 7 298 victimes en 2013 à 6 692 victimes en 2022 (Institut Vias, 2023), ce pourcentage reste élevé et socialement inacceptable. Il est essentiel de maintenir la courbe descendante des accidents impliquant des 2RMs.

Face au nombre croissant de systèmes d'infodivertissement proposés pour les 2RMs, il devient urgent d'étudier les aspects cognitifs, motivationnels et contextuels fondamentaux de l'utilisation de ces systèmes pendant la conduite. Cette démarche vise à permettre aux autorités de prendre les mesures nécessaires.

### 1.3 Recherche préalable

En 2019, Delhaye et ses collègues (2021) ont réalisé une étude pilote sur simulateur et un essai routier pour comparer les effets de l'utilisation d'un affichage tête haute (Heads-up display, HUD) intégré au casque, par rapport à un smartphone sur le tableau de bord (Heads-down display, HDD). Dans l'**étude sur simulateur**, les systèmes ont été utilisés pour afficher des informations de navigation, ainsi que les limites de vitesse réelles et maximales sur des routes périurbaines sinueuses. Les auteurs indiquent que les résultats sont similaires à ceux d'études antérieures, dans lesquelles les avantages des HUD par rapport aux HDD ont été constatés en termes de respect des limitations de vitesse et de louvoisement, indexés par le SDLP (Standard Deviation of the Lateral Position).

Par la suite, le même **essai routier** avec 6 participants a été organisé pour approfondir les résultats obtenus dans l'étude sur simulateur. Un système HUD (le système EyeLights<sup>1</sup> version 1) a été fourni qui offrait des informations très limitées (vitesse, directions non topographiques, téléphone). Lorsqu'ils circulaient sur la route avec un HUD, les conducteurs ont mentionné des effets négatifs sur les comportements suivants : *analyse du trafic, anticipation des risques, contrôle de la vitesse de la motocyclette et surveillance des actions des autres usagers*. A contrario, le système HUD testé a suscité des réactions positives, telles qu'une plus grande *capacité à garder les yeux sur la route* et une *meilleure prise de conscience des limitations de vitesse*, ce qui permet de *mieux les respecter*. La comparaison entre les HUD et les HDD (pour ceux qui avaient déjà utilisé un HDD) a donné lieu à des réactions mitigées : certains testeurs ont estimé que la technologie HUD était moins distrayante, tandis que d'autres ont préféré avoir la possibilité d'obtenir les informations au moment de leur choix.



Figure 1 : EyeLights V1 HUD (Delhaye, Boets, Espié, & Teuchies, 2021)

La liste suivante de questions ouvertes n'a toutefois pas été tranchée :

- Quels sont les différents profils d'utilisateurs pouvant être identifiés pour ces « systèmes » ?
  - o Basé, par exemple, sur l'efficacité perçue, le sentiment d'invulnérabilité, la non-perception du danger, les types et catégories de conducteurs de 2RMs, la durée de possession du permis de conduire, les choix de mobilité, etc. ?
  - o Qui utilise ces systèmes en conduisant et qui ne les utilise pas ?
  - o Quels systèmes utilisent-ils ?

<sup>1</sup><https://eye-lights.com/>

- Quels sont les motivations et les besoins exprimés pour l'utilisation de ces systèmes durant la conduite ?
- Quels sont les obstacles à l'utilisation de ces systèmes durant la conduite ?
- Quels sont les choix faits par les différents profils d'utilisateurs en termes de type d'informations et de fonctionnalités utilisées ?
- Pourquoi les conducteurs font-ils des choix en termes de type d'informations et de fonctionnalités utilisées ?
- Comment l'information est-elle traitée ?
- Comment l'utilisation de ces systèmes et les informations qu'ils fournissent influencent-elles le comportement du conducteur (par exemple, la prise de risque) et la prise en compte des autres usagers de la route ?

En 2021, un nouveau projet de collaboration avec l'Université Gustave Eiffel (UGE) et Ergocentre a été lancé pour tenter d'apporter des réponses aux questions soulevées précédemment.

La première série d'activités a consisté en une étude naturaliste visant à observer l'utilisation réelle de la technologie existante (en l'occurrence, le smartphone et potentiellement le HUD). En raison des difficultés de recrutement (plusieurs testeurs ont rejeté d'emblée la technologie proposée) et d'installation (il était difficile d'installer le système d'un casque personnel à l'autre), l'activité de recherche n'a, hélas, pas produit de résultats convaincants.

Parallèlement, et afin de fournir un contenu utile à **l'étude sur simulateur**, un deuxième **essai routier** a été planifié avec le système **EyeLights V2**<sup>2</sup>. Au vu des exigences de configuration très complexes et de l'autonomie limitée de la batterie (max. 1 h 30), il a néanmoins été décidé d'abandonner cet essai routier.

À cet égard, les efforts se sont concentrés sur le deuxième volet d'activités, qui s'est fondé sur une **enquête** pour recueillir davantage d'informations sur l'utilisation des systèmes d'infodivertissement et leurs utilisateurs potentiels.

Nous présentons ici les résultats de cette enquête à partir des données belges.



Figure 2 : EyeLights V2 (Source<sup>1</sup>)

## 1.4 Objectifs

Cette étude, organisée dans le cadre du projet Infodivertissement mené en collaboration avec l'UGE et Ergocentre, visait à recueillir des informations préliminaires sur l'utilisation de la technologie (caractéristiques sociodémographiques et de mobilité) en plus de compléter les informations de profilage des utilisateurs belges de 2RMs dans l'étude de Delhaye & Vandael Schreurs (2022).

Les objectifs de cette étude comprennent l'identification :

- des facteurs **opérationnels** (utilisent-ils toutes les fonctionnalités des appareils ?), **motivacionnels** (pourquoi cet achat ?) et **contextuels** (quand ces technologies contribuent-elles à la conduite ?) expliquant la propension à utiliser les systèmes d'information/infodivertissement en conduisant ;
- des caractéristiques de sécurité et de prise de risque ;
- de **l'acceptation** des aides technologiques à la conduite ;
- des **risques associés** (distraction, excès de vitesse, obstruction du champ de vision, etc.) ;
- du **taux d'accidents** déclarés et du **taux d'incidents** à court terme (en l'occurrence, les situations où le conducteur a dû faire une manœuvre pour éviter l'accident) ; des variables liées aux profils plus ou moins risqués et des différences entre ceux qui utilisent la technologie et ceux qui ne l'utilisent pas en termes quantitatifs (en nombre d'accidents/incidents).

<sup>2</sup> Il convient de noter que le V2 est complètement différent du V1. Le système V2 est basé sur les logiciels AppleCar et Android Auto et offre des fonctionnalités telles que Google Map, Waze, Radio, Podcasts, Deezer, téléphone, WhatsApp, etc. Un dispositif de commande haptique permet, en outre, de manipuler le système et le projecteur utilise un prisme cubique réglable.

## 2 Méthodologie

En collaboration avec l'Université Gustave Eiffel (UGE), une partie du questionnaire a été élaborée afin de mieux comprendre l'utilisation des affichages tête haute (HUD) et les attitudes des conducteurs. Pour la Belgique en particulier, l'accent a également été mis sur l'utilisation générale de la technologie, ainsi que sur l'utilisation de technologies d'infodivertissement spécifiques aux 2RMs autres que les HUD (GPS, smartphone, intercom).

Les questions ont été élaborées de manière à :

- identifier les opinions sur la technologie en général ;
- comprendre l'utilisation de la technologie sur les 2RMs ;
- répondre à des questions spécifiques sur la technologie de l'infodivertissement dans le cadre de la conduite d'un 2RM ;
- obtenir un aperçu de l'utilisation des HUD et de l'impact sur la conduite.

Le questionnaire a été envoyé via l'agence panel iVOX. Les réponses ont été recueillies entre le 20 décembre et le 29 décembre 2021. Seuls les conducteurs de 2RMs âgés de 18 ans et plus ont été pris en considération en raison des contraintes liées à l'obtention du permis.

Au total, 300 participants ont répondu au questionnaire. Un tri des données a été effectué sur la base de questions de contrôle et a permis de réduire l'échantillon à 265 questionnaires valables. Les données ont été analysées à l'aide de la version 25 du logiciel SPSS. En raison de la taille relativement limitée de l'échantillon pour certaines catégories et du manque de représentativité nationale, le choix s'est porté sur un aperçu descriptif qualitatif, incluant des tests statistiques lorsque cela était approprié.

## 3 Résultats

### 3.1 Description de l'échantillon

L'échantillon total était composé de 265 conducteurs de 2RMs. Le tableau 1 donne un aperçu de la description de l'échantillon, que nous avons comparé à l'étude de profilage représentative au niveau national de Delhaye & Vandael Schreurs (2022). La répartition des conducteurs de 2RMs, la répartition par sexe et le niveau de formation coïncident avec l'étude de profilage. Les activités principales ne sont pas comparables avec l'étude de profilage en raison des différences de catégories. Une grande partie des conducteurs de 2RMs sont issus de la population active (employés, ouvriers, cadres).

Tableau 1 : Niveau de formation et activité principale des conducteurs de 2RMs dans l'échantillon

Conducteur de 2RM	N = 265	Cyclomotoriste (<50 cc) Motocycliste (>50 cc)	82 (30,9 %) 183 (69,1 %)
Sexe	N = 265	Homme Femme	170 (64,2 %) 95 (35,8 %)
Niveau de formation	N = 265	Aucun diplôme Enseignement primaire Enseignement professionnel secondaire Enseignement secondaire général ou technique Bachelier Master ou supérieur	4 (1,5 %) 4 (1,5 %) 47 (17,7 %) 90 (34,0 %) 80 (30,2 %) 40 (15,1 %)
Principale activité du conducteur de 2RM	N = 265	Agriculteur Indépendant/profession libérale Cadre Employé Ouvrier Pensionné Demandeur d'emploi Inactif Étudiant Autres	2 (0,8 %) 12 (4,5 %) 41 (15,5 %) 113 (42,6 %) 40 (15,1 %) 27 (10,2 %) 9 (3,4 %) 9 (3,4 %) 9 (3,4 %) 3 (1,1 %)

Nous observons une différence statistiquement significative tant pour l'**âge moyen** que pour le nombre de personnes dans chaque **catégories d'âge**. Les motocyclistes (>50 cc) sont plus âgés que les cyclomotoristes (<50 cc). Cette tendance générale correspond à l'étude de profilage de Delhaye & Vandael Schreurs (2022), que nous considérons comme représentative au niveau national. La répartition des catégories d'âge dans notre étude (comme le montre la figure 3) ne coïncide pas avec l'étude de profilage. Il s'agit d'un effet direct des différentes catégories d'âge utilisées dans notre étude.

#### Âge du conducteur 2RM par catégorie d'âge

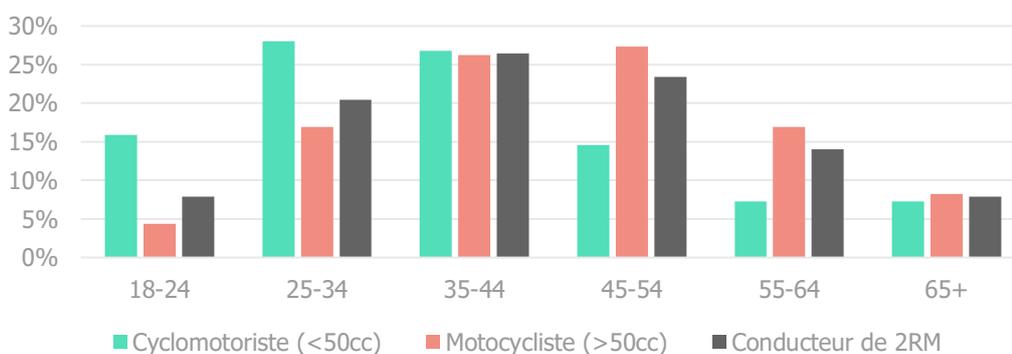


Figure 3 : Répartition par âge de l'échantillon 2RMs

Sur la base de la répartition **provinciale** de l'échantillon actuel (figure 4), 48,7 % des conducteurs de 2RMs vivent en Flandre, 41,9 % en Wallonie et 9,4 % à Bruxelles. Une comparaison avec l'étude de profilage de Delhaye & Vandael Schreurs (2022) met en évidence une présence plus importante de conducteurs de 2RMs wallons (+9,5 %) et une présence plus faible de conducteurs de Flandre (-4,8 %) et de Bruxelles (-4,2 %) dans notre échantillon.

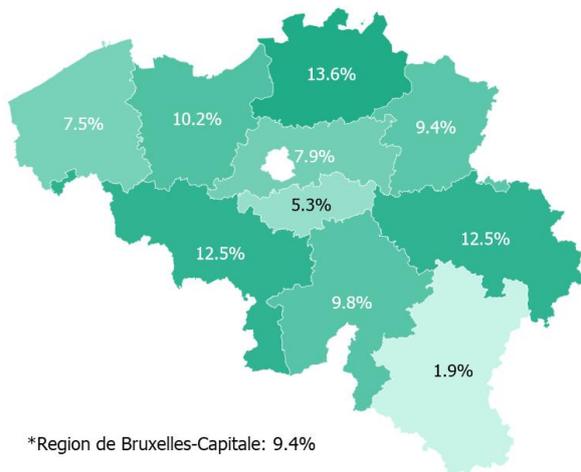


Figure 4 : Répartition des conducteurs de 2RMs par province

En ce qui concerne la **situation familiale**, la figure 5 montre que la catégorie « *célibataire avec enfants* » représente une part plus faible de l'échantillon. En outre, des différences entre les motocyclistes et les cyclomotoristes peuvent être observées.

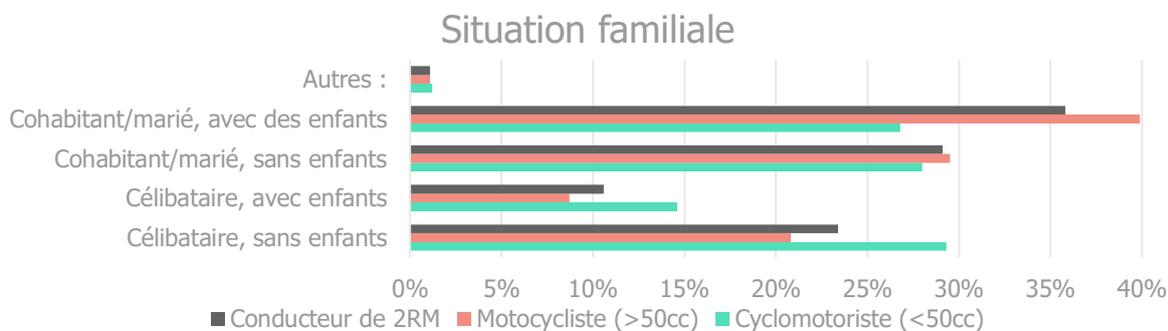


Figure 5 : Répartition de la situation familiale dans l'échantillon de conducteurs de 2RMs

Enfin, le **revenu familial** est présenté à la figure 6. Au total, 1 conducteur sur 4 n'a pas répondu à la question. Dans 3 réponses sur 4, le revenu du ménage est le plus souvent supérieur à 10 000 €, seule une petite proportion mentionne un revenu inférieur à 10 000 €. Alors que l'étude de profilage de Delhaye & Vandael Schreurs (2022) fait état d'un revenu plus faible chez les cyclomotoristes que chez les motocyclistes, cette tendance n'était pas statistiquement significative dans notre étude.

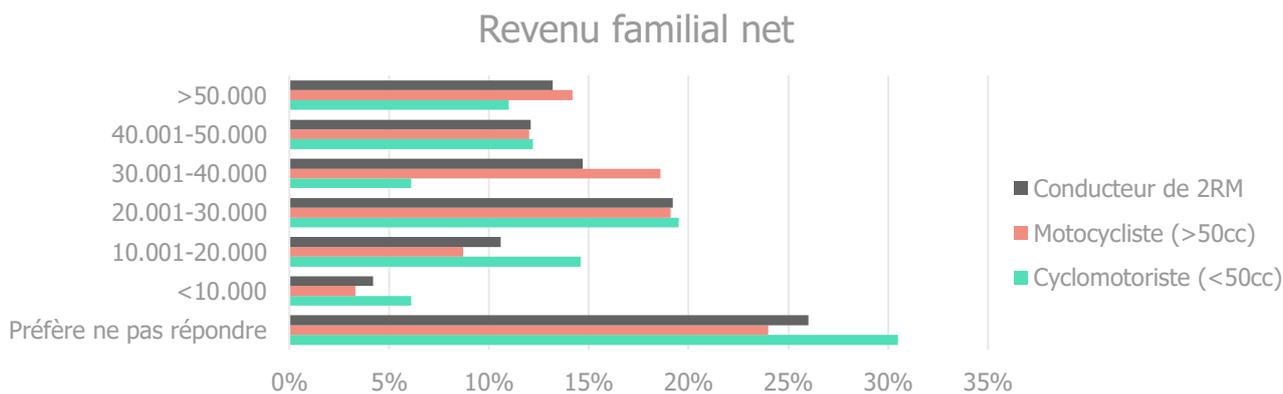


Figure 6 : Répartition du revenu familial net chez les conducteurs de 2RMs

## 3.2 Technologie générale

### 3.2.1 Opinions générales sur la technologie

De manière générale, les conducteurs semblent reconnaître que la technologie peut contribuer à la sécurité routière, mais ils pensent aussi qu'elle a des effets négatifs et qu'elle est présente indépendamment des choix personnels. La figure 7 montre que près de deux conducteurs de 2RMs sur trois pensent que les accidents résultent de la distraction croissante au volant causée par la technologie. En outre, 2 conducteurs sur 5 pensent que les conducteurs n'ont pas le choix d'adopter ou non la technologie. D'un autre côté, malgré ces opinions négatives sur la technologie, plus de 40 % des personnes interrogées pensent que la technologie pourrait rendre le trafic plus sûr, plus écologique et moins congestionné.

#### Attitude des conducteurs à l'égard de la technologie en général

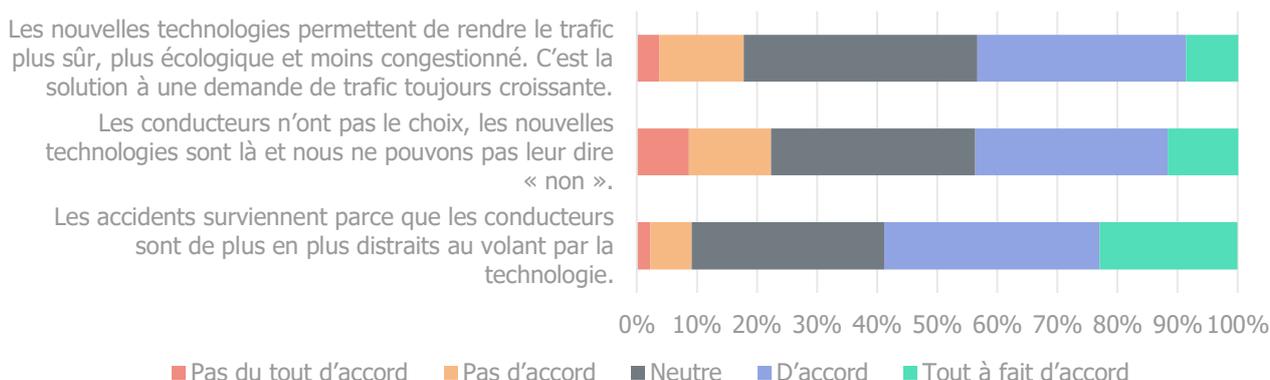


Figure 7 : Attitude des conducteurs de 2RMs à l'égard de la technologie

À la question de savoir si les nouvelles technologies spécifiques aux 2RMs pourraient contribuer à réduire les accidents impliquant ce type de véhicules, plus de 75 % des conducteurs indiquent que cela pourrait être le cas (figure 8). Cela renforce les conclusions de la figure 7, où les conducteurs ont exprimé les effets positifs que la technologie peut apporter.

Spécifiquement pour les 2RMs : Les nouvelles technologies (eCall, affichage tête haute, communication entre les véhicules, etc.) peuvent-elles contribuer à réduire les accidents impliquant des 2RMs ?

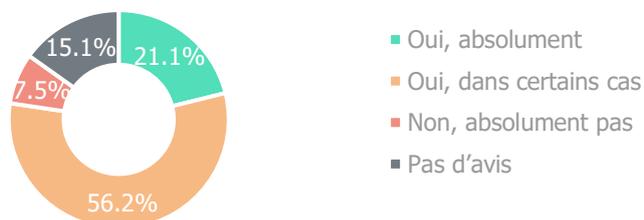


Figure 8 : L'opinion des conducteurs sur le fait que les nouvelles technologies peuvent ou non contribuer à réduire les accidents impliquant des 2RMs

### 3.2.2 Technologie embarquée (équipement standard sur le 2RM)

La figure 9 donne un aperçu des technologies (embarquées) que les conducteurs déclarent actuellement avoir sur leur 2RM. Pour commencer, un conducteur de 2RM sur cinq indique qu'il ne dispose d'aucune technologie embarquée sur son véhicule. Cela signifie que quatre conducteurs sur cinq possèdent un véhicule équipé d'au moins une des technologies présentées à la figure 9 (un 2RM peut être équipé de plusieurs technologies). Un tableau de bord LCD, un régulateur de vitesse (adaptatif) et une navigation intégrée sont le plus souvent présents (en l'occurrence, sur 22 à 28 % des 2RMs). La surveillance des angles morts, la caméra de recul, le système eCall et l'alerte de collision frontale sont moins souvent mentionnés comme étant présents sur les 2RMs (en l'occurrence, sur 12 à 15 % des véhicules).

## Systèmes équipés sur les 2RMs

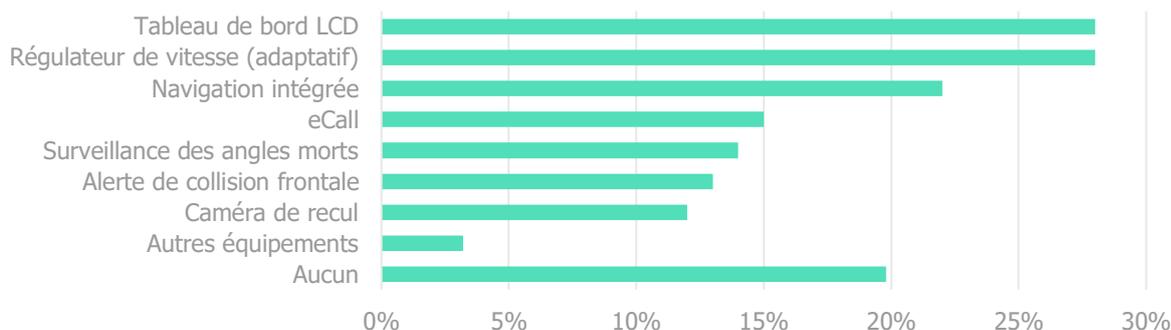


Figure 9 : Aperçu des technologies disponibles sur les 2RMs des conducteurs de l'échantillon

## 3.3 Systèmes d'infodivertissement (OBIS)

### 3.3.1 Utilisation des systèmes d'infodivertissement

Les 2RMs sont progressivement équipés de systèmes de sécurité et d'infodivertissement embarqués. Toutefois, des systèmes tiers totalement indépendants du véhicule (tels que GPS, smartphone, intercom, HUD) sont également de plus en plus disponibles sur le marché. En outre, ces systèmes *indépendants* à l'origine sont, aujourd'hui souvent compatibles entre eux (par exemple, intercom avec GPS) et permettent également d'imiter les smartphones (notamment l'environnement Apple CarPlay sur un HUD, qui offre des fonctionnalités encore plus sophistiquées). Ces « systèmes d'infodivertissement » peuvent être utilisés simultanément et ne font souvent pas partie de l'équipement standard d'un 2RM. Dans cette étude, nous avons demandé aux participants de dresser la liste des systèmes qu'ils utilisent afin d'identifier la popularité des systèmes dans un échantillon spécifique et de comprendre à quelles fins ils sont utilisés.

La figure 10 illustre l'utilisation ou non de différents systèmes d'infodivertissement en fonction des différentes catégories d'âge. En moyenne, 45 % des personnes interrogées indiquent utiliser aucun système d'infodivertissement. Par ailleurs, si l'on se concentre sur les conducteurs qui utilisent un système d'infodivertissement, le *GPS au guidon* est le plus cité (1 conducteur sur 3), suivi du *smartphone au guidon* (1 conducteur sur 4), du *smartphone en poche avec un système audio* (1 conducteur sur 5), de l'*intercom* (14 %), et enfin de l'*affichage tête haute* (HUD) (8 %). L'utilisation de plusieurs systèmes indépendants par un conducteur (par exemple, GPS au guidon + intercom avec partenaire) a, en outre, été constatée chez 1 conducteur sur 4.

### Systèmes d'infodivertissement utilisés par les conducteurs de 2RMs

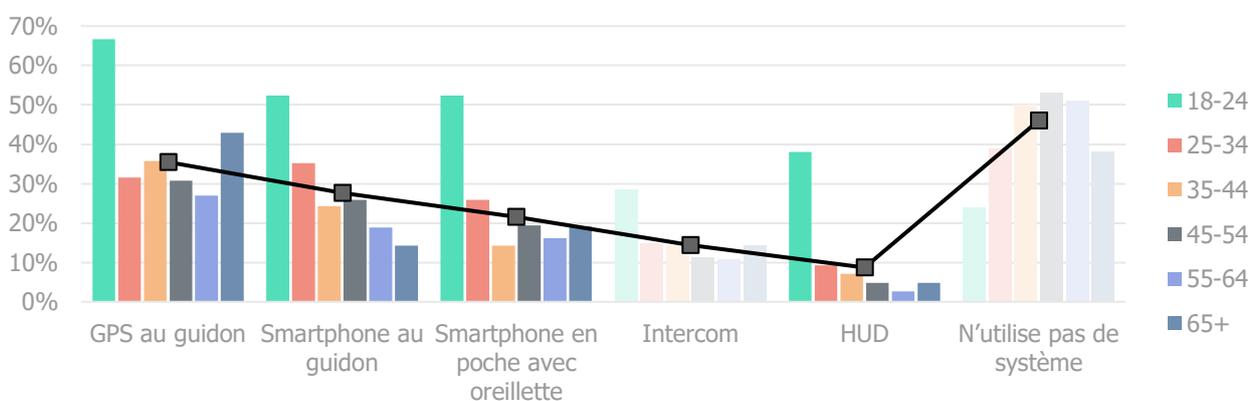


Figure 10 : Vue d'ensemble de l'utilisation des systèmes d'infodivertissement par âge<sup>3</sup>

<sup>3</sup> La ligne noire représente le pourcentage d'utilisation pour le système. Il convient de noter que la somme des pourcentages de cette figure n'est pas nécessairement égale à 100 %, du fait que les conducteurs peuvent mentionner l'utilisation de plusieurs systèmes. Les systèmes représentés par des couleurs plus claires ne présentent pas de différence statistiquement significative entre les catégories d'âge.

Dans le groupe des non-utilisateurs de systèmes d'infodivertissement, aucune différence statistiquement significative n'a été constatée en fonction des différentes catégories d'âge. L'âge s'avère cependant être un facteur important au sein des groupes d'utilisateurs. Après analyse et interprétation des données, les différents systèmes d'infodivertissement sont plus souvent utilisés par les jeunes conducteurs (en particulier la tranche d'âge 18-24 ans, comme le montre la figure 10). Le GPS au guidon est toutefois encore très prisé dans la catégorie des plus de 65 ans. Seule l'utilisation de l'intercom ne met en évidence aucune différence d'âge.

Nous avons ensuite examiné les différences entre les motocyclistes et les cyclomotoristes. Cette analyse montre une différence significative pour les conducteurs qui *n'utilisent pas de système d'infodivertissement*. Les cyclomotoristes ont indiqué plus fréquemment ne pas utiliser de système d'infodivertissement (56 %) que les motocyclistes (41 %). En revanche, aucune différence significative entre les cyclomotoristes (<50 cc) et les motocyclistes (>50 cc) n'a pu être observée parmi les utilisateurs de systèmes d'infodivertissement.

Si le sexe, le domicile, le revenu, le niveau de formation et l'attitude générale à l'égard de la technologie ne semblent pas avoir d'incidence sur l'utilisation de l'infodivertissement, l'expérience de conduite influe sensiblement sur l'utilisation de ces systèmes (voir figure 11). En général, les conducteurs moins expérimentés utilisent plus souvent les systèmes d'infodivertissement que leurs homologues plus expérimentés. La seule exception à cette règle concerne les nouveaux conducteurs (<1 an d'expérience), qui déclarent moins souvent utiliser ces technologies. Cette constatation est étroitement liée à l'âge où des différences significatives ont été constatées précédemment (à l'exception d'une pause dans la pratique, un conducteur plus âgé a logiquement plus d'expérience de la conduite).

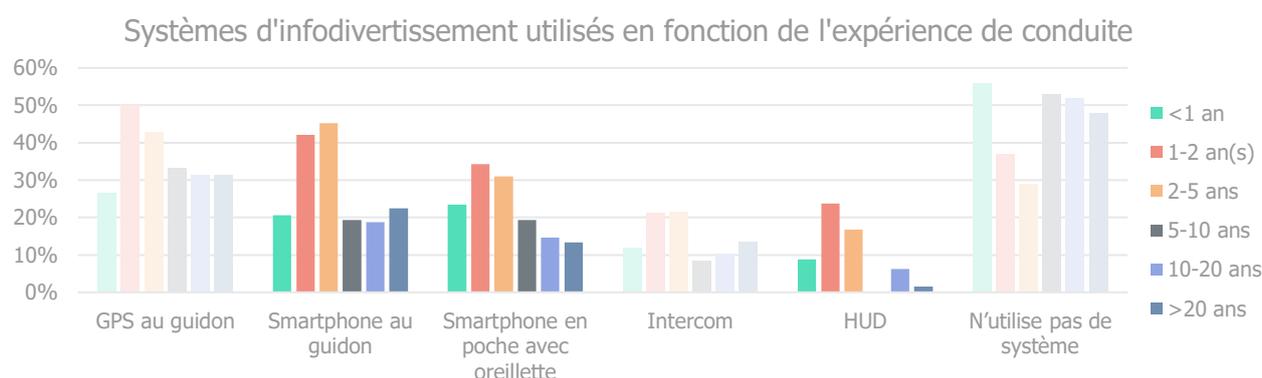


Figure 11 : Utilisation des systèmes d'infodivertissement en fonction de l'expérience de conduite<sup>4</sup>

Comme Delhaye et Vandael Schreurs (2022) ont constaté des différences substantielles en fonction du type de trajet effectué par les conducteurs, nous émettons l'hypothèse que l'utilisation de l'infodivertissement peut varier en fonction du type de trajet effectué par un conducteur. Pour étudier cette question, nous avons analysé l'utilisation de l'infodivertissement en fonction du type de trajet que les conducteurs ont indiqué effectuer. La figure 12 montre que les systèmes d'infodivertissement sont le plus souvent utilisés pendant les (courts) trajets de loisir et, dans une moindre mesure, pour les trajets domicile-travail.

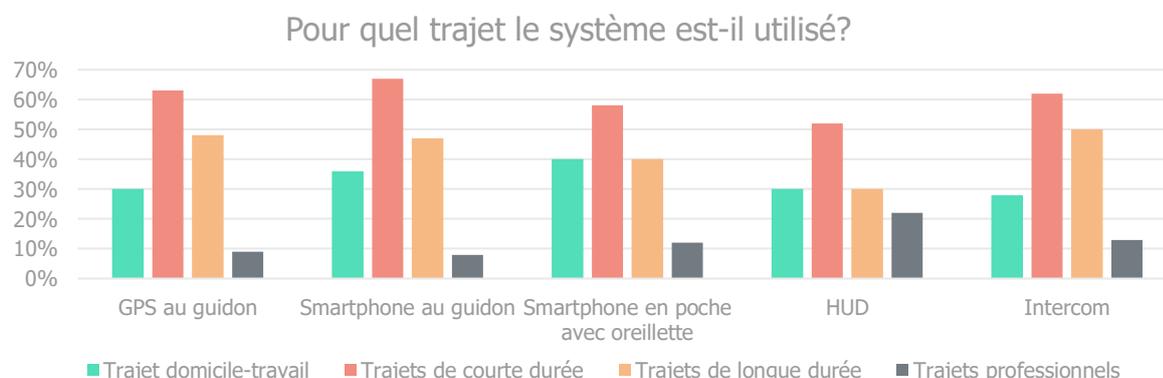


Figure 12 : Type de trajets pour lesquels les conducteurs de 2RMs utilisent leur système

<sup>4</sup> Les systèmes représentés par des couleurs plus claires n'ont pas montré de différence statistiquement significative entre les catégories d'expérience de conduite.

De même, nous constatons que la probabilité d'utiliser un système d'infodivertissement augmente avec la fréquence d'un type de trajet spécifique (court trajet de loisir, long trajet de loisir, trajet professionnel), à l'exception du trajet domicile-travail. Comme le montre la figure 13, les conducteurs qui effectuent plus fréquemment un court trajet de loisir, un long trajet de loisir ou un trajet professionnel sont plus enclins à utiliser un système d'infodivertissement que ceux qui n'effectuent un trajet que plus rarement. Les différences au sein d'un type de système n'ont pas été étudiées plus en détail en raison de la taille limitée de l'échantillon. Par ailleurs, nous n'avons pas établi de différence statistiquement significative sur l'utilisation d'un système en fonction de la raison pour laquelle un conducteur choisit d'utiliser un 2RM (par exemple, praticité, sensation, moins cher, plus rapide, etc.).

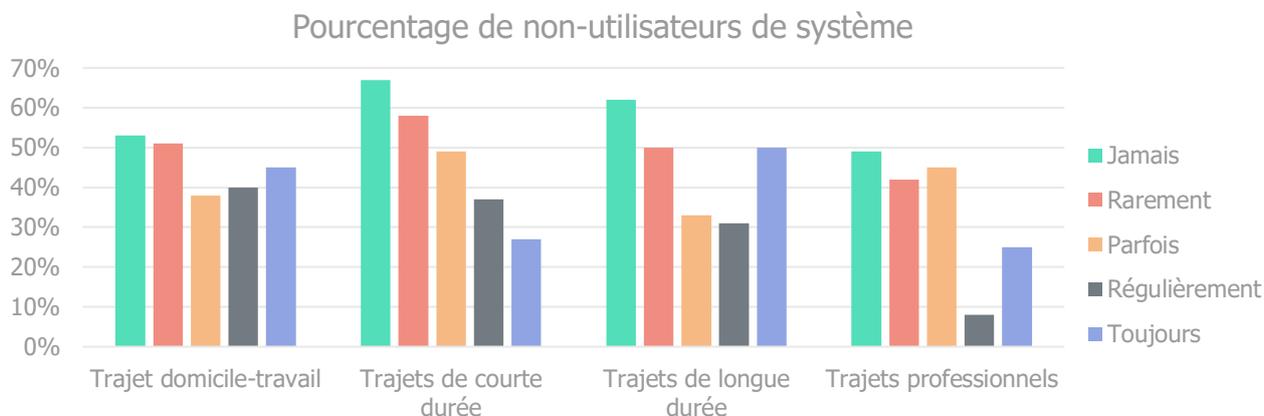


Figure 13 : Pourcentage de non-utilisateurs de système par rapport à la fréquence d'un type de trajet spécifique

Enfin, nous avons cherché à savoir si l'utilisation d'un système d'infodivertissement dépendait de la manière dont le conducteur choisit de conduire son 2RM (seul, avec un passager en selle arrière, en groupe). La figure 14 montre que les conducteurs de 2RMs ont tendance à utiliser le système d'infodivertissement le plus souvent lorsqu'ils sont seuls, comme l'indiquent les pourcentages plus élevés dans la partie inférieure de la figure. La figure 10 nous permet de conclure que le GPS et le smartphone sont les systèmes les plus prisés. Cependant, lorsque l'on voyage avec un passager, l'intercom gagne en popularité par rapport aux autres systèmes. Si l'on compare statistiquement les motocyclistes (>50 cc) et les cyclomotoristes (<50 cc), les motocyclistes utilisent plus souvent le GPS et le smartphone au guidon lorsqu'ils roulent en groupe ou avec un passager que les cyclomotoristes. Les cyclomotoristes conduisent, quant à eux, plus souvent avec un GPS au guidon lorsqu'ils circulent seuls.

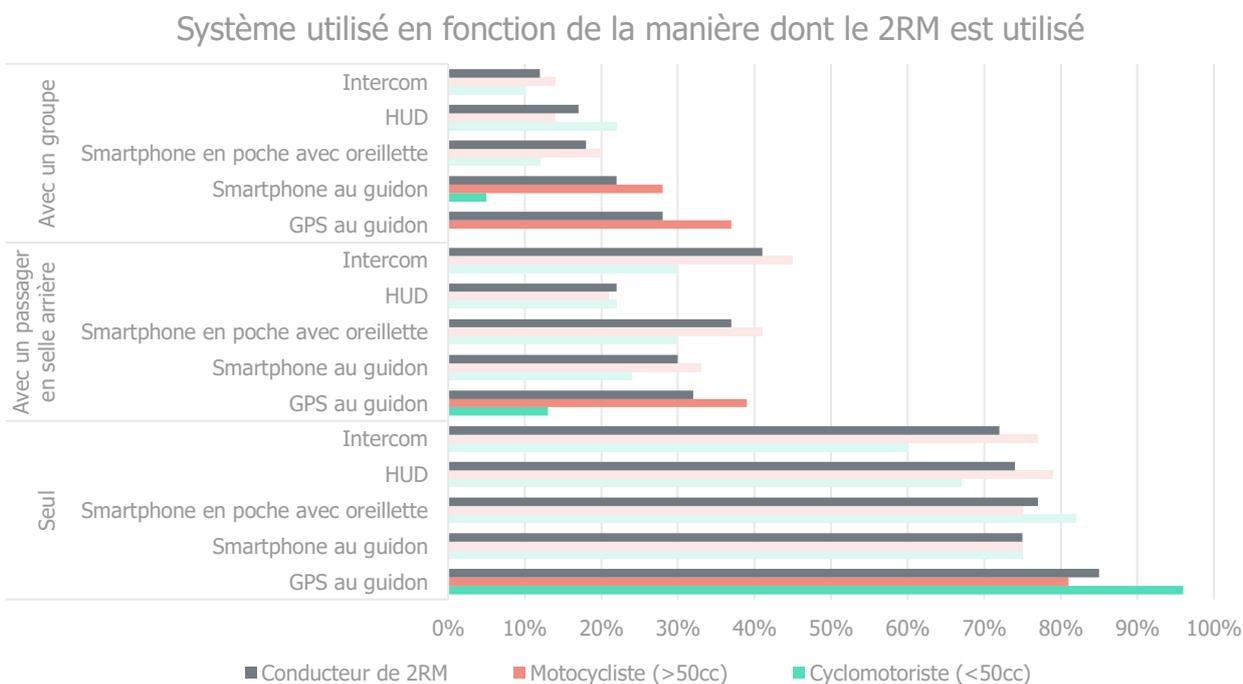


Figure 14 : Systèmes d'infodivertissement utilisés en fonction de la manière dont le 2RM est piloté

### 3.3.2 Motivation à utiliser un système d'infodivertissement

La recherche de motivations pour l'utilisation d'un système plutôt qu'un autre peut être assez difficile. Ce questionnaire ne fait pas exception à la règle, puisque ces systèmes innovants ne sont pas encore tous pleinement intégrés sur le marché. Figure 155 montre, pour chaque système d'infodivertissement, la part d'importance des raisons d'acheter/utiliser un tel système, les raisons les plus importantes commençant par la gauche. Comme nous pouvions nous y attendre, les motivations pour utiliser un système d'infodivertissement semblent très diverses. Nous résumons ce que nous pensons être les principales conclusions :

- Le GPS et le smartphone au guidon ne diffèrent pas beaucoup en termes de motivation première des conducteurs d'utiliser ou acheter ces systèmes. Ils semblent conviviaux et sont censés accroître le confort et la sécurité, tout en simplifiant la mobilité.
- La motivation d'acheter ou utiliser un HUD est davantage liée à l'expérimentation de nouvelles technologies. Il est censé améliorer la mobilité, les performances de conduite ou le confort. Les conducteurs mentionnent également qu'ils l'ont reçu en cadeau. Cela illustre la diversité des motivations qui conduisent à l'utilisation ou à l'achat d'un HUD par rapport à un GPS ou à un smartphone qui peut être monté sur le guidon.
- Pour l'intercom et le smartphone en poche, les motivations sont plus uniformément réparties et aucune motivation principale spécifique ne peut être attribuée.

Aucune différence n'a été constatée entre les motocyclistes (>50 cc) et les cyclomotoristes (<50 cc).

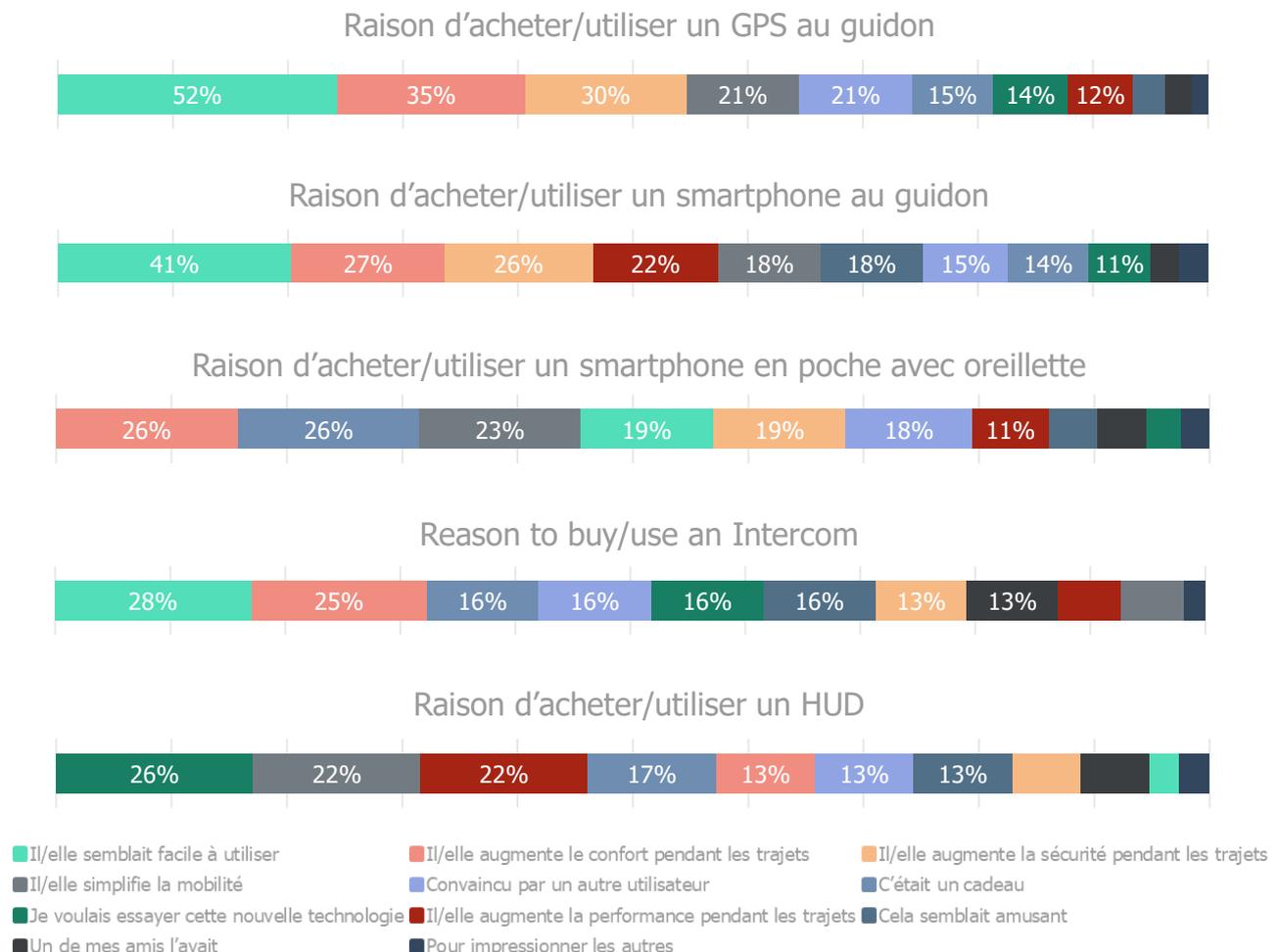


Figure 15 : Raisons d'acheter et/ou d'utiliser des systèmes d'infodivertissement, de la plus importante (à gauche) à la moins importante (à droite)<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Les pourcentages inférieurs à 10 ne sont pas explicitement présentés.

### 3.3.3 Actions effectuées avec un système d'infodivertissement

Les systèmes d'infodivertissement sont un terme générique désignant du matériel et/ou des logiciels dotés de différentes fonctions et de différents modes d'utilisation. Les conducteurs peuvent choisir les fonctions qu'ils souhaitent utiliser ou non. Leur fonctionnement, leur réglage et/ou leur utilisation peuvent se faire à l'arrêt ou en conduisant. Le questionnaire visait à recueillir certaines des caractéristiques de système les plus fréquemment utilisées par les conducteurs afin de déduire ultérieurement leur impact potentiel sur la conduite. Un aperçu complet des actions possibles et de leur fréquence est disponible à l'annexe I. Il convient d'être prudent dans l'interprétation des résultats, car les taux concernant les utilisateurs de HUD (mais aussi les utilisateurs d'intercom) sont assez faibles.

L'analyse des données permet, d'une manière générale, d'arriver aux conclusions suivantes :

- **GPS au guidon** : les fonctions les plus utilisées sont la *navigation*, la *réception d'informations sur le trajet*, la *réception d'informations sur l'environnement routier*, la *réception d'informations sur les radars* et *l'écoute de musique*. L'une des actions les plus fréquentes consiste à *utiliser l'appareil à l'aide de commandes situées sur le guidon ou le casque*. D'autres caractéristiques/actions sont moins fréquemment signalées (<10 % des utilisateurs ou <9 utilisateurs sur 94).
- **Smartphone au guidon** : indique des fonctions utilisées comparables à celles du GPS, telles que la *navigation*, la *réception d'informations sur l'environnement routier*, la *réception d'informations sur les radars*, la *réception d'informations sur le trajet* et *l'écoute de musique*. En outre, il est courant de *répondre à des appels téléphoniques*, de *recevoir des SMS* et de *communiquer avec d'autres conducteurs*. Comme dans le cas du GPS, une action fréquemment effectuée concerne *l'utilisation de l'appareil via des commandes situées sur le guidon ou le casque*.
- **Smartphone en poche** : l'utilisation de ce système diffère radicalement du GPS et du smartphone au guidon. Cette différence est logique, en ce sens que l'information peut principalement être obtenue de manière auditive. Dans une moindre mesure, il est également possible de recevoir des informations visuelles en regardant le téléphone. Cette dernière action s'effectue de préférence lors d'un arrêt, lorsque le conducteur choisit de sortir son téléphone de sa poche. *L'utilisation des commandes vocales* est une action importante pour utiliser les fonctions possibles dans lesquelles *l'écoute* est prédominante. Ce point est illustré par les fonctions suivantes : *écouter de la musique*, *répondre à un appel téléphonique*, *communiquer avec un passager*, *passer un appel téléphonique*, *recevoir des informations (auditives) sur les radars* et *recevoir des informations (auditives) sur l'environnement routier*.
- **Intercom** : comparable au smartphone en poche, le système est principalement utilisé par le biais de commandes vocales. Ici aussi, on utilise des fonctions dans lesquelles l'écoute est prédominante, telles que : *communiquer avec un passager*, *écouter de la musique*, *répondre à des appels téléphoniques* et *recevoir des informations (auditives) sur l'environnement routier*. L'intercom est, en outre, souvent équipé de boutons supplémentaires sur le casque. Cela est confirmé par le fait que les conducteurs indiquent également *utiliser les commandes sur le casque*, qui peuvent notamment être utilisées pour *déclencher la commande vocale*. Il peut, dans une certaine mesure, remplacer les oreillettes.
- **Système HUD** : ce système utilise un petit écran de projection devant l'œil, qui permet des interactions visuelles étroites entre le système et le conducteur, par le biais d'une connexion avec un smartphone. Certains systèmes peuvent également être équipés d'un intercom intégré pour fournir des informations auditives. L'utilisation de ce système peut donc se faire par le biais de commandes (au guidon/casque ou smartphone), ou par le biais de commandes vocales (si elles sont disponibles). De nombreuses fonctions peuvent ainsi être utilisées par le biais de différentes actions, comme un smartphone/GPS et un intercom en un seul système, sans qu'il soit nécessaire de regarder vers le bas. La collecte d'informations peut être configurée via Apple CarPlay ou Android Auto, mais des interfaces dédiées sont également disponibles. Ces systèmes peuvent, en outre, être très sophistiqués et complexes, ce qui complique l'exécution d'actions spécifiques ou l'utilisation de fonctions particulières. Les utilisateurs de ce système indiquent *consulter les médias sociaux*, *communiquer avec les conducteurs de 2RM* et *recevoir des informations sur l'environnement routier* par le biais du système (4 à 5 utilisateurs sur les 23 interrogés). En outre, *communiquer avec les passagers*, *écouter de la musique*,  *naviguer*, *recevoir des informations sur le trajet* et *recevoir des SMS* sont également mentionnés (3 utilisateurs sur 23 interrogés). Bien que l'utilisation des médias sociaux soit mentionnée comme étant la plus fréquente, les chercheurs ne savent pas si la visualisation et l'utilisation des médias sociaux sont prises en charge via un système HUD.

## 3.4 Aperçu du système d'infodivertissement le plus utilisé par les conducteurs

Pour mieux comprendre un système d'infodivertissement spécifique et le comportement lié à son utilisation, l'enquête s'est concentrée sur l'utilisation du principal système d'infodivertissement des conducteurs (celui qu'ils utilisent le plus). Les résultats présentés dans cette partie ne portent que sur les 144 répondants qui ont indiqué utiliser au moins un système d'infodivertissement (soit 54,3 % de l'échantillon total).

La figure 16 montre qu'un GPS au guidon est le système d'infodivertissement le plus fréquemment utilisé (2 conducteurs sur 5), ce qui confirme les résultats obtenus dans la section 3.3. Ensuite, les smartphones sont plus souvent montés sur le guidon (environ 1 sur 4) que conservés en poche (environ 1 sur 5). Si l'on fait abstraction de la manière dont un smartphone peut être utilisé, on observe toutefois que les *smartphones* sont généralement le système d'infodivertissement le plus utilisé par les conducteurs (ils sont, en effet, utilisés par près de la moitié des conducteurs 2RMs - 47,2 %). Compte tenu de l'utilisation généralisée des smartphones, ce résultat n'est pas surprenant. En raison du nombre limité de répondants ayant indiqué utiliser l'intercom (10 utilisateurs) et le HUD (2 utilisateurs), **nous n'avons étudié que les différences entre le GPS et le smartphone.**

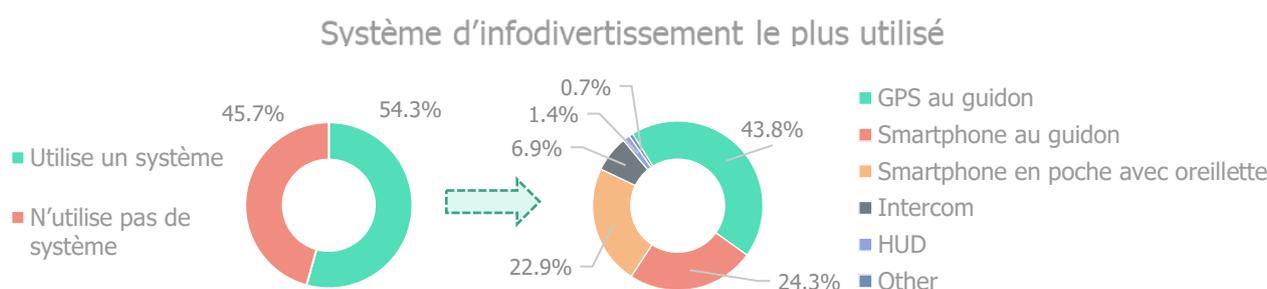


Figure 16 : Les systèmes d'infodivertissement que les conducteurs indiquent utiliser le plus souvent

Ni le type de conducteur de 2RM (motocyclistes vs cyclomotoristes) ni l'âge n'ont d'influence sur l'utilisation d'un GPS ou d'un smartphone. Seul le sexe semble avoir une influence sur l'utilisation du smartphone. Les réponses ont montré que les hommes utilisent plus souvent un smartphone au guidon que les femmes. Les femmes conservent, quant à elles, plus souvent leur téléphone en poche et l'utilisent avec une oreillette.

### 3.4.1 Configuration et manipulation du système

Nous avons commencé par examiner comment et quand le « système le plus utilisé » est *configuré* et *manipulé* par le conducteur. Nous définissons une action de configuration comme le passage en revue de différents écrans ou options (p. ex., la programmation d'un itinéraire de navigation, l'ouverture d'une liste musicale et la recherche ultérieure d'une chanson spécifique). Nous définissons une manipulation comme une action moins complexe, nécessitant beaucoup moins d'efforts (p. ex., augmenter le volume, sélectionner une vue, etc.).

En ce qui concerne la **configuration** du système d'infodivertissement, nous avons proposé deux options (configuration manuelle du système et configuration par commande vocale). Les réponses n'étaient pas exclusives en l'occurrence, car la configuration manuelle et la configuration par commande vocale sont toutes deux possibles. Nous avons constaté que 40,6 % des utilisateurs configurent leur système uniquement manuellement, 1,4 % uniquement à l'aide de commandes vocales, et 58 % utilisent les deux. En général, cela signifie que 98,6 % des usagers configurent leur système manuellement et 59,4 % par commande vocale.

La figure 17 présente les options de configuration en fonction du moment où les conducteurs choisissent de configurer leur système. En générale, les réponses montrent que les usagers configurent le plus souvent leur système *manuellement* lorsqu'ils sont *en stationnement* ou lors d'un *arrêt de courte durée* (par exemple, à un feu de circulation ou lors d'une courte pause, etc.). La configuration de l'appareil *pendant la conduite* est moins fréquente (de « parfois » à « très souvent » pour 3 conducteurs sur 10). Contrairement à la configuration manuelle, aucune différence majeure n'a pu être identifiée pour la configuration par commande vocale en ce qui concerne le moment où le système est configuré. La configuration par commande vocale est « parfois » à « souvent » effectuée pendant le stationnement, à l'arrêt ou pendant la conduite par 4 conducteurs sur 10. On peut donc noter que la configuration d'un système pendant la conduite est effectuée dans une moindre mesure par tous les conducteurs, mais qu'elle n'est pas rare non plus.

## Comment et quand configurent les conducteurs 2RMs leur système d'infodivertissement

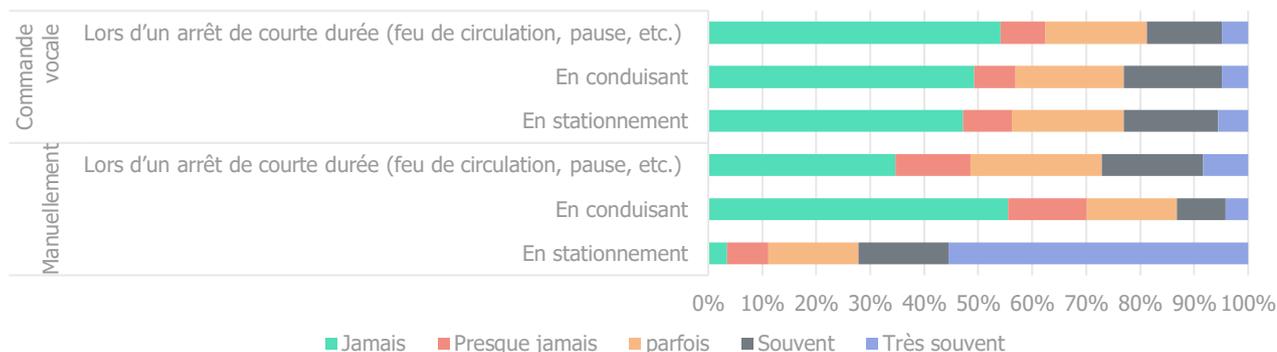


Figure 17 : Quand et comment les conducteurs configurent-ils leurs systèmes d'infodivertissement

Des différences ont également été observées en fonction du type de conducteur de 2RM (motocycliste ou cyclomotoriste) et de l'âge par rapport à la configuration manuelle ou par commande vocale du système d'infodivertissement. D'une part, nous n'avons pas trouvé de différence statistiquement significative entre les motocyclistes (>50 cc) et les cyclomotoristes (<50 cc). D'autre part, nous avons identifié une différence statistiquement significative pour l'âge. Les conducteurs plus âgés configurent plus souvent leurs systèmes manuellement lorsqu'ils sont en stationnement que les conducteurs plus jeunes. Les jeunes conducteurs, quant à eux, configurent plus fréquemment leurs systèmes lors d'un court arrêt ou pendant la conduite (avec la commande vocale ou manuellement).

Contrairement à la configuration du système, le questionnaire n'a identifié aucune différence entre la manipulation manuelle et la manipulation vocale une fois le système configuré. Aucune comparaison ne peut donc être faite entre une manipulation manuelle ou vocale effectuée en conduisant ou non. La figure 18 montre que les conducteurs manipulent plus souvent le système lorsqu'ils sont en stationnement que lorsqu'ils conduisent. Quel que soit le système utilisé, les motocyclistes (>50 cc) manipulent plus fréquemment leur système lorsqu'ils sont en stationnement que les cyclomotoristes (<50 cc). Bien que nous n'ayons pas trouvé de différence entre les sexes, un effet d'âge a pu être établi : les conducteurs plus âgés (45-54) semblent préférer manipuler un système lorsqu'ils sont en stationnement, par rapport aux jeunes usagers (25-34).

## Quand les conducteurs 2RMs manipulent-ils leur système d'infodivertissement

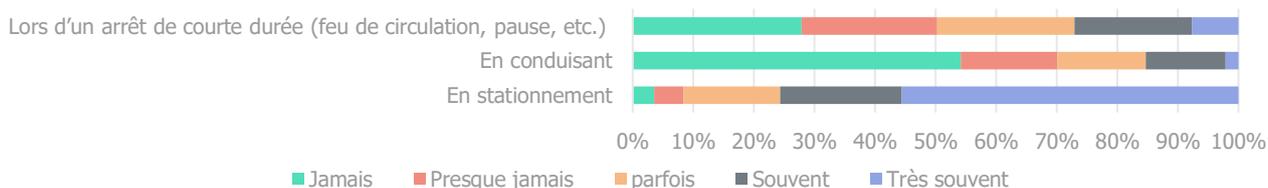


Figure 18 : Le moment où les conducteurs choisissent de manipuler leurs systèmes d'infodivertissement

Des différences régionales ont également été constatées parmi les conducteurs. Les conducteurs bruxellois manipulent plus souvent leurs systèmes en conduisant que les usagers flamands et wallons.

Enfin, 35 conducteurs ont fourni des informations interprétables par le biais de réponses ouvertes sur les actions qu'ils effectuent avec leur système d'infodivertissement (soit 24,3 % des utilisateurs d'infodivertissement dans le questionnaire). Ces réponses ouvertes fournissent des informations supplémentaires, car les systèmes d'infodivertissement nécessitent une configuration ou une manipulation. Il apparaît que les actions liées à la *navigation* (par exemple, écouter des instructions, regarder des directions, recalculer des itinéraires, etc.) et à la *communication* (appeler, envoyer des SMS, parler avec quelqu'un par intercom, etc.) sont fréquemment effectuées (voir figure 19). D'autre part, certaines actions moins liées à la configuration et à la manipulation d'un système ont été signalées. Ces actions peuvent être davantage liées à l'adaptation de l'utilisation d'un système d'infodivertissement. Certains conducteurs soulignent qu'ils font particulièrement attention aux obstacles possibles. D'autres sont plus prudents ou vérifient leur vitesse plus fréquemment, car ils sont conscients que le système d'infodivertissement détourne une partie de leur attention.

## Actions effectuées avec le système d'infodivertissement (réponses ouvertes auxquelles 24,3% des conducteurs équipés d'un système ont répondu)

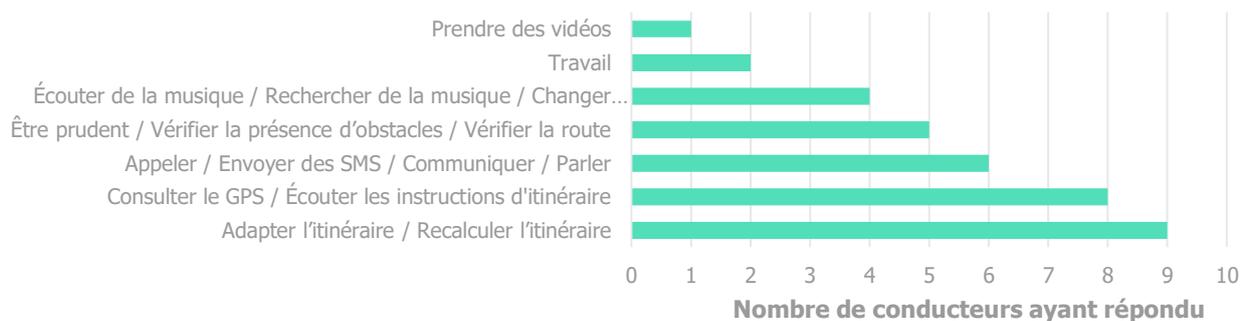


Figure 19 : Actions effectuées avec le système d'infodivertissement principal qui nécessitent une forme de manipulation (réponses ouvertes groupées)

### 3.4.2 Événements survenant lors de la conduite avec le système d'infodivertissement

Les fabricants commercialisent leurs systèmes d'infodivertissement non seulement pour apporter un confort supplémentaire au conducteur, mais aussi pour ajouter des avantages en termes de sécurité (par exemple, des informations sur les limitations de vitesse, moins de stress à chercher des indications routières, etc.). Comme indiqué dans notre introduction, nous partons toutefois du principe que rouler avec un système d'infodivertissement peut potentiellement avoir un impact négatif sur le comportement de conduite et générer des distractions (en l'occurrence, plus d'erreurs de lecture du trafic, des réactions retardées, etc.). Afin d'obtenir plus d'informations, le questionnaire énumérait des situations dans lesquelles nous pensions que l'infodivertissement pouvait influencer la conduite. Les conducteurs ont comparé les situations de conduite avec et sans leur système le plus utilisé. La figure 20 donne un aperçu des événements signalés par les conducteurs lorsqu'ils roulent avec le système qu'ils utilisent le plus.

#### Événements survenant lors de la conduite avec le système

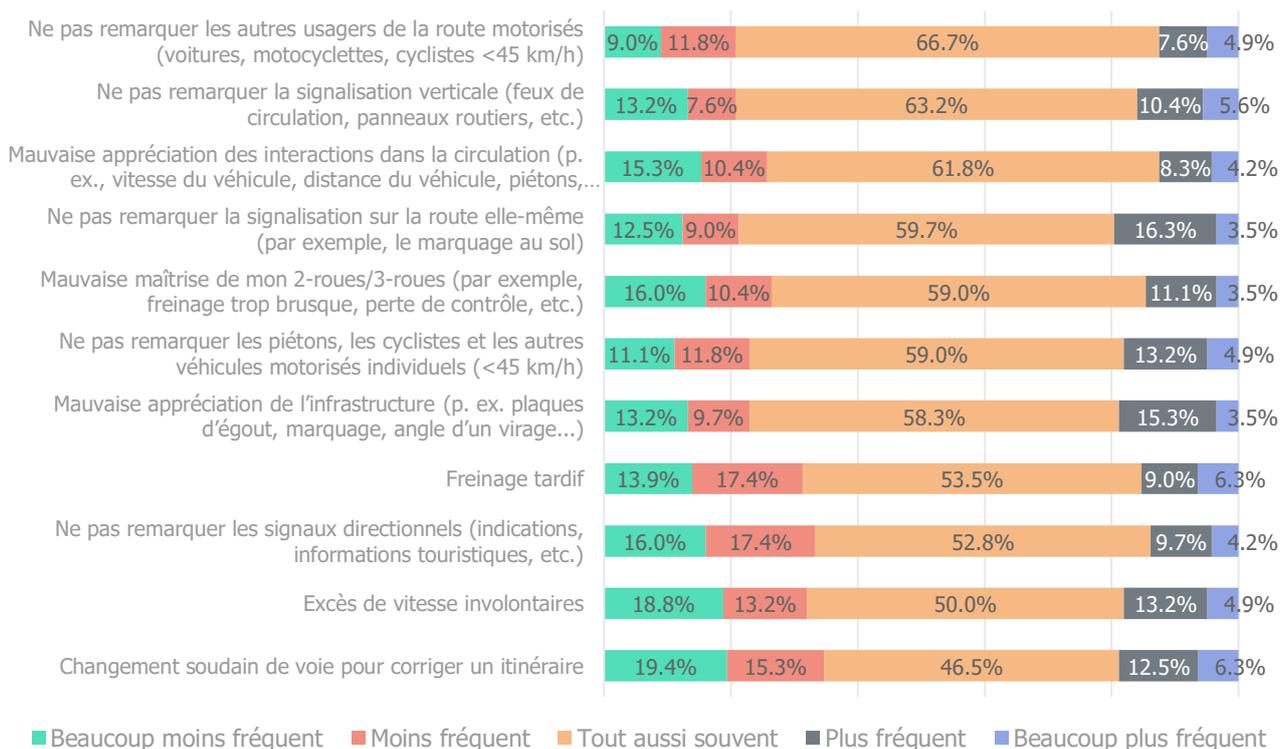


Figure 20 : Événements survenant lors de la conduite avec un système d'infodivertissement par rapport à la conduite sans système d'infodivertissement

D'une manière générale, la plupart des conducteurs indiquent que les événements énumérés se produisent aussi souvent que lorsqu'ils n'utilisent pas le système (47 % à 67 % selon le type d'événement). D'autre part, les conducteurs indiquent que certains événements sont *plus fréquents*, tandis que d'autres indiquent que ces événements sont moins fréquents. Dans l'ensemble, les données montrent que la manière dont le conducteur réagit à l'information dépend fortement de chacun. On ne peut pas conclure immédiatement que le fait de conduire avec un système d'infodivertissement a un impact radical sur les performances de conduite. Par exemple, en cas d'*excès de vitesse involontaire*, de *freinage tardif*, de *non-visualisation de panneaux directionnels* et de *changement soudain de voie*, la majorité des conducteurs ne signalent aucun changement. Certains conducteurs déclarent, en outre, que ces événements se produisent moins fréquemment lorsqu'ils roulent avec un système d'infodivertissement (31,3 % - 34,7 %). Cela peut s'expliquer par le fait que ces systèmes peuvent aider le conducteur à anticiper. D'autre part, pour certains conducteurs (13,9 % - 18,8 %), les événements respectifs se sont produits plus souvent lors de l'utilisation du système, ce qui suggère un possible effet de distraction.

Nous n'observons aucune différence entre les différents types de systèmes d'infodivertissement. Il est à noter que le nombre d'utilisateurs du HUD et de l'intercom était trop limité.

Nous observons, en outre, une légère différence entre les motocyclistes (>50 cc) et les cyclomotoristes (<50 cc) en ce qui concerne la *mauvaise appréciation des infrastructures* ; les motocyclistes (>50 cc) indiquent plus fréquemment qu'ils font une mauvaise appréciation. Une différence a également été constatée en fonction du sexe : les femmes mentionnent plus souvent un *freinage tardif*.

Enfin, il importe de noter que le nombre de conducteurs utilisant un système d'infodivertissement diminue avec l'âge. Néanmoins, si l'on compare les réponses en fonction des catégories d'âge, on constate que les jeunes et les plus âgés répondent différemment. Les événements suivants sont légèrement plus fréquents chez les jeunes que chez les conducteurs plus âgés :

- *ne pas remarquer les autres usagers de la route motorisés*
- *changement soudain de voie pour corriger un itinéraire*
- *freinage tardif*
- *ne pas remarquer la signalisation verticale*
- *mauvaise appréciation de l'infrastructure, et*
- *excès de vitesse involontaires.*

### 3.4.3 Changement comportemental lors de la conduite avec un système d'infodivertissement

Comme nous l'avons souligné dans la section précédente (3.4.2), la conduite avec un système d'infodivertissement peut avoir un impact positif ou négatif sur la conduite. Ce problème peut éventuellement être résolu en s'habituant au système par un comportement compensatoire, comme cela a déjà été mentionné dans la section 3.4.1, où les réponses ouvertes montrent l'adaptation du comportement de certains conducteurs. Pour approfondir la question, nous avons présenté aux conducteurs quelques comportements possibles afin de mieux comprendre ces mécanismes compensatoires.

La figure 21 présente une vue d'ensemble des compensations comportementales proposées aux conducteurs. À gauche, nous indiquons les catégories générales dans lesquelles la compensation comportementale peut être classée. Sur le côté droit, nous décrivons des compensations comportementales spécifiques. Nous observons en général qu'une plus petite partie des conducteurs de 2RMs (entre 24 % et 35 %) indiquent explicitement ne pas avoir compensé leur comportement lorsqu'ils conduisaient avec un système d'infodivertissement. Par ailleurs, une plus grande partie des conducteurs de 2RMs (de 28 % à 44 %) indiquent avoir compensé leur comportement en conduisant avec un système d'infodivertissement. Un nombre tout aussi élevé de conducteurs de 2RMs (31 % à 41 %) sont restés neutres par rapport à la liste des comportements proposés. Cela pourrait également indiquer qu'ils n'ont pas nécessairement remarqué une compensation comportementale, même si elle s'est effectivement produite.

Parmi les compensations comportementales lors de la conduite avec un système d'infodivertissement, les données mettent davantage en évidence les compensations comportementales autodéclarées suivantes : *anticiper différemment dans les virages*, *appliquer un style de conduite différent*, *modifier la vigilance* et *modifier l'anticipation*. Aucune différence significative n'a été constatée entre les sexes ni entre les

motocyclistes (>50 cc) et les cyclomotoristes (<50 cc). Dans l'ensemble, nous en concluons que la manière dont le conducteur compense son comportement dépend de chacun.

### Compensation du comportement depuis l'utilisation du système d'infodivertissement

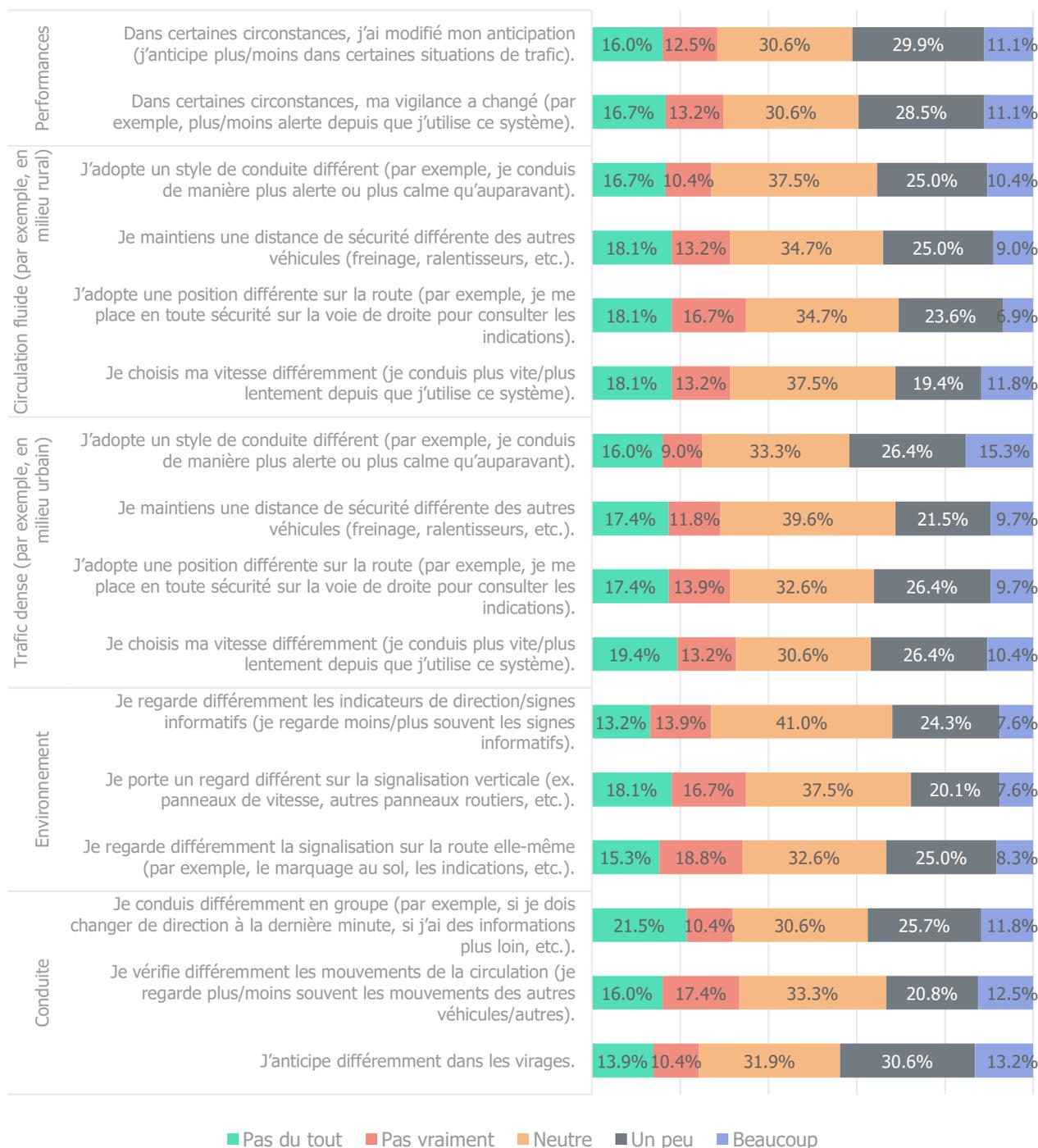


Figure 21 : Compensation du comportement que les conducteurs de 2RMs peuvent remarquer lors de l'utilisation d'un système d'infodivertissement

La figure 22 donne un aperçu de la compensation comportementale, en fonction du type de système utilisé. En examinant les différents systèmes, les données indiquent qu'en général, un GPS ou un smartphone au guidon génère plus de compensation comportementale qu'un smartphone en poche. C'est encore plus vrai pour l'intercom et le HUD. Il convient toutefois d'être prudent en raison du nombre limité de conducteurs utilisant un HUD ou un intercom comme système principal (respectivement 2 et 10 conducteurs).

## Compensation du comportement par type de système

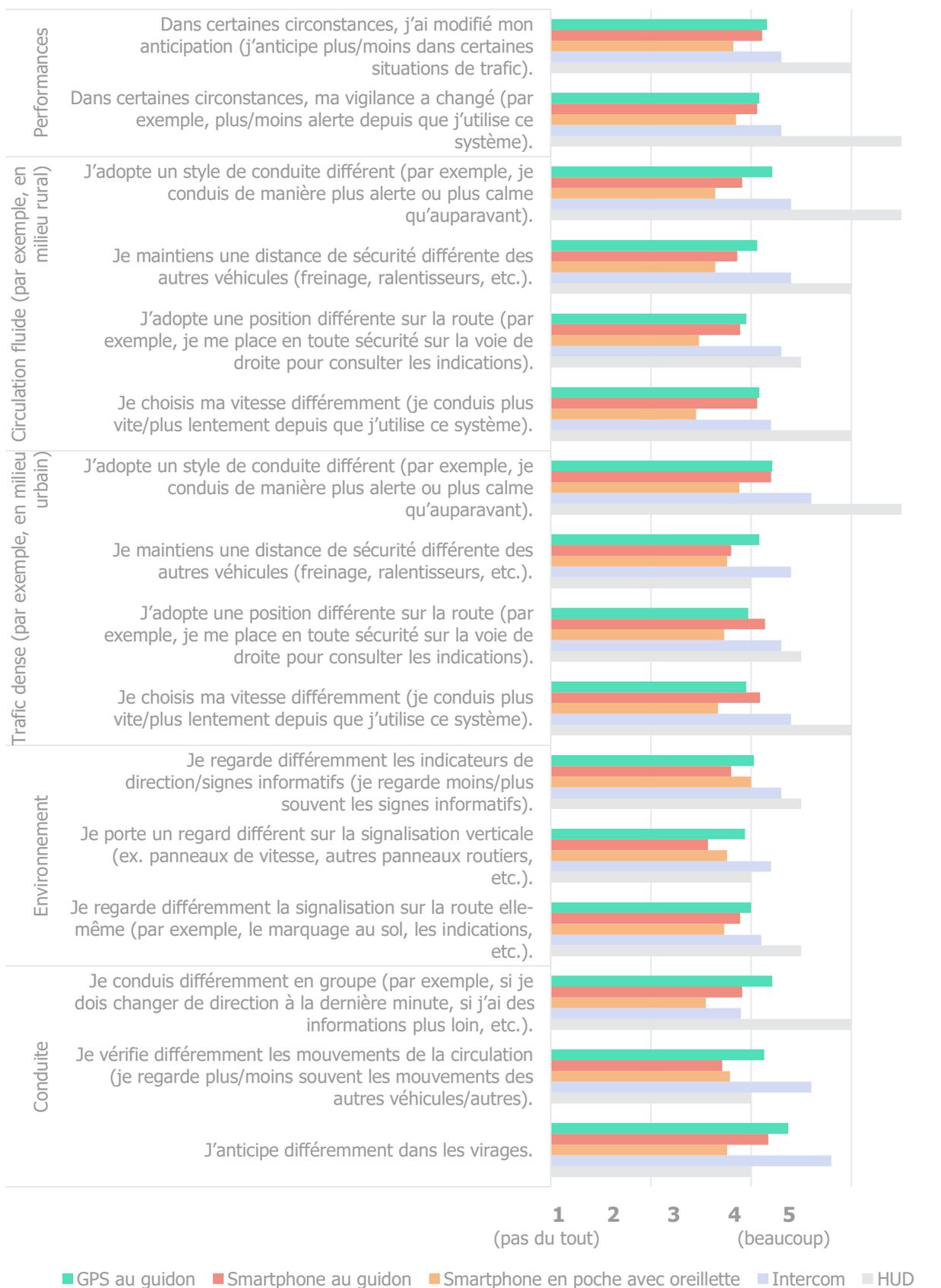


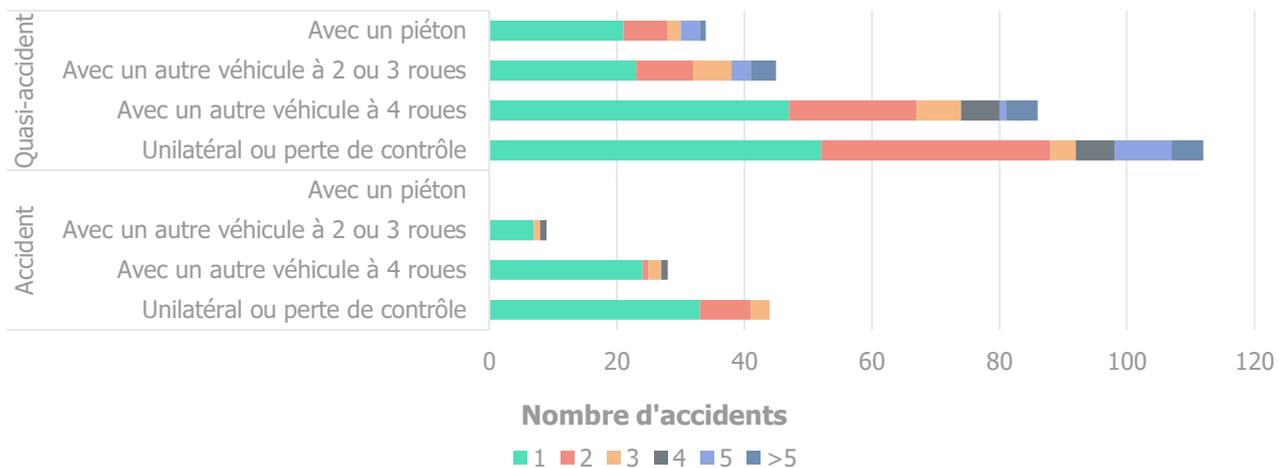
Figure 22 : Auto déclaration de compensation comportementale par les conducteurs de 2RMs lors de l'utilisation d'un système d'infodivertissement (par type de système)

### 3.5 Accidents avec des systèmes d'infodivertissement

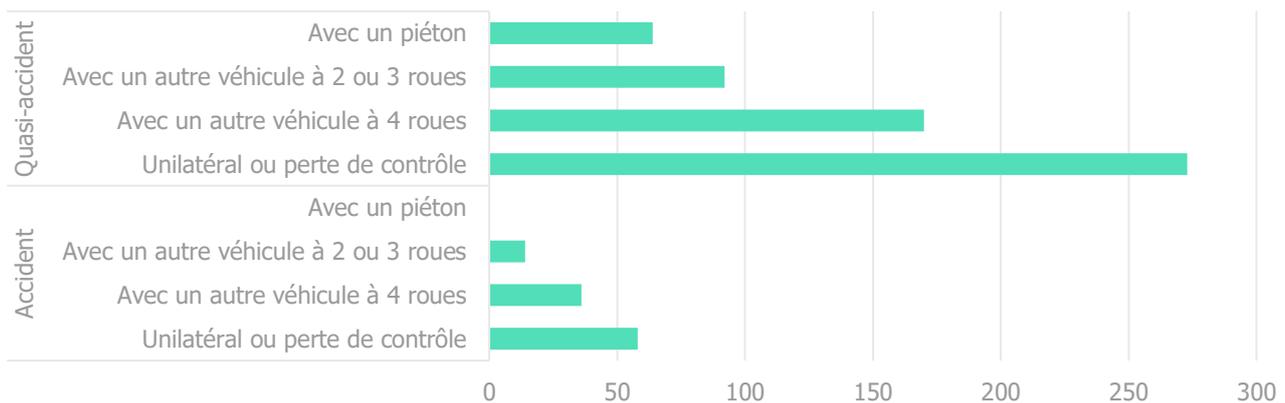
Nous avons utilisé des informations sur les accidents autodéclarés pour mieux comprendre l'incidence et la causalité des accidents. Pour ces accidents, nous avons exploré des informations plus détaillées et, dans la mesure du possible, établi des corrélations avec les informations sur les systèmes d'infodivertissement.

Sur la base des réponses aux accidents et quasi-accidents autodéclarés, 79,2 % des conducteurs de 2RMs n'ont pas été impliqués dans un accident, tandis que 46 % n'ont pas été impliqués dans un quasi-accident. Cela montre que les accidents sont des événements plutôt uniques, tandis que les quasi-accidents sont plus fréquents. La figure 23 montre, en outre, que certains conducteurs ont subi plusieurs (quasi-)accidents, pour des causes multiples, tandis que d'autres n'ont pas été impliqués dans des (quasi-)accidents du tout.

Nombre de conducteurs de 2RMs impliqués dans un (quasi-)accident



Nombre total d'accidents (ou quasi-accidents) impliquant des conducteurs de 2RMs



Répartition des causes unilatérales et multilatérales des accidents

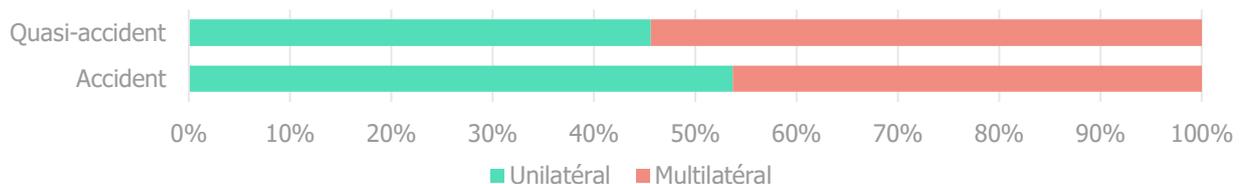


Figure 23 : Aperçu des accidents et des quasi-accidents impliquant des conducteurs de 2RMs

Nous avons également tenté de déterminer si un système d'infodivertissement actif pouvait jouer un rôle dans la survenue d'un accident. Une analyse exploratoire des corrélations entre ces accidents (ou quasi-accidents) et l'utilisation d'un système d'infodivertissement n'a pas révélé de lien entre les accidents (ou quasi-accidents) et la possession ou l'utilisation d'un système d'infodivertissement. Les données indiquent également que lorsqu'un conducteur a été victime d'un (quasi-)accident, le système n'était pas toujours actif au moment des faits (figure 24). Ces données autodéclarées doivent néanmoins être interprétées avec prudence et ne réfutent pas nécessairement l'impact négatif possible de l'utilisation de l'infodivertissement sur les accidents. A contrario, le fait qu'un système puisse être actif au cours d'un accident ne signifie pas nécessairement qu'il était utilisé ou qu'il en a été un facteur causal.

### Le rôle de l'infodivertissement dans un (quasi-)accident impliquant un 2RM

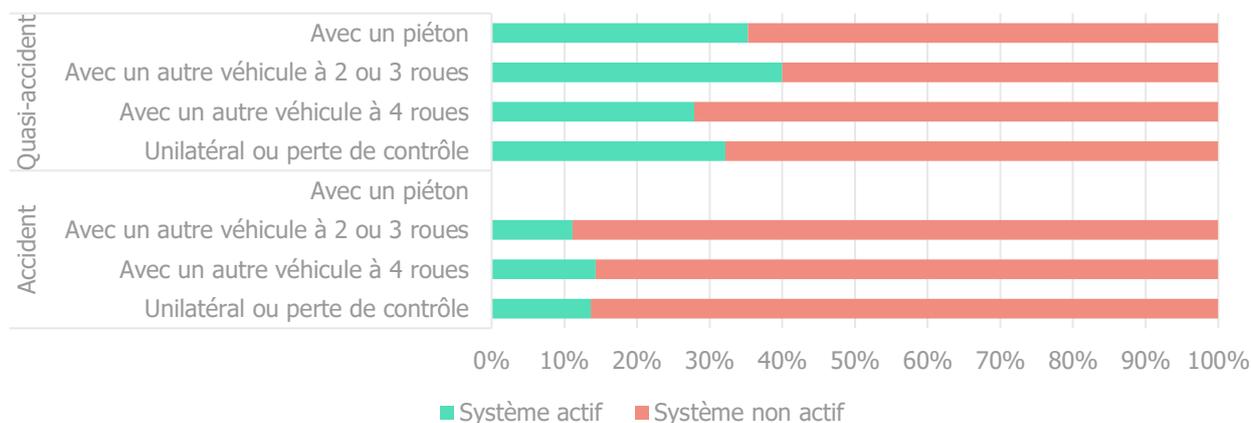


Figure 24 : Aperçu du fait que le système d'infodivertissement était ou non actif au moment de l'accident ou du quasi-accident

Nous avons ensuite analysé les fonctionnalités utilisées au moment de l'accident ou du quasi-accident, dont la figure 25, ci-dessous, donne un aperçu. Les fonctions utilisées sont classées par ordre croissant en fonction des quasi-accidents, car l'incidence des quasi-accidents était plus élevée. Il convient d'être prudent dans l'interprétation du nombre d'accidents réels avec un système d'infodivertissement actif, car leur incidence est faible (N=7).

Les données montrent que *regarder le GPS, écouter de la musique ou d'autres contenus audio, utiliser la commande vocale, contrôler le système monté sur le guidon, prendre un appel téléphonique, communiquer avec un passager et contrôler un système (ou chercher les bons boutons) sur le casque* ont été plus souvent effectués au moment d'un quasi-accident. Bien que ces facteurs puissent être liés à la distraction, aucune forme claire ne se détache (par exemple, visuelle, auditive, motrice, etc.). Il n'est pas possible de déterminer si ces actions ont été un facteur causal direct du quasi-accident.

En tout état de cause, la nuance s'impose puisque certains de ces comportements ont également été déclarés comme des comportements fréquents de manière générale (voir section 3.3.3). La navigation, par exemple, est l'un des comportements les plus pratiqués par les conducteurs. Il est donc plus probable qu'elle soit plus souvent présente dans un contexte de quasi-accident (exposition plus élevée). Ces données peuvent toutefois indiquer que ces comportements semblent induire un certain risque additif. Il serait bon que les conducteurs apprennent à utiliser ces systèmes de manière à réduire ces risques.

## Fonctions utilisées au moment du (quasi-)accident

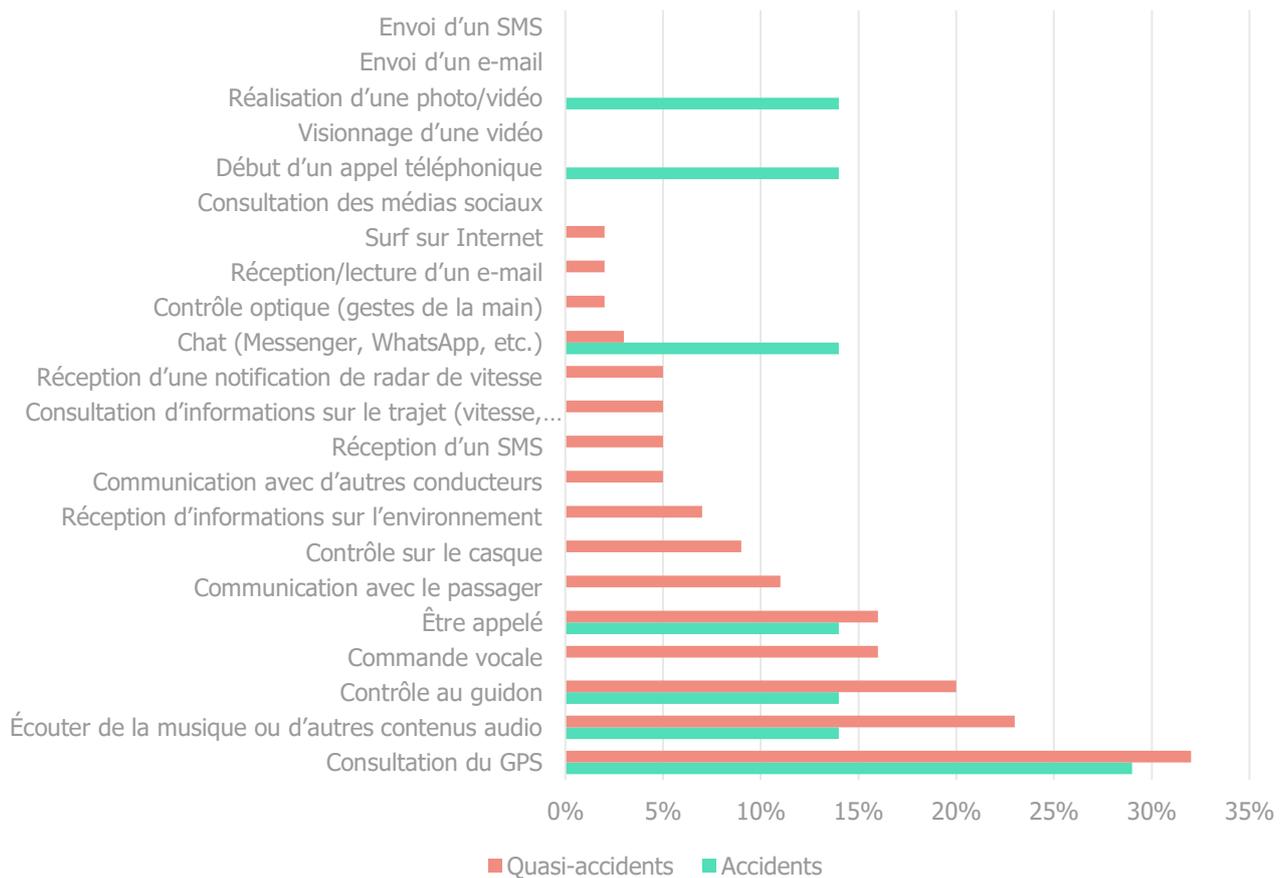


Figure 25 : Fonctions utilisées au moment d'un accident ou d'un quasi-accident

Nous avons, en outre, cherché à mieux comprendre le rôle spécifique du système d'infodivertissement lors d'un accident. Pour ce faire, les conducteurs pouvaient donner des informations sur leurs accidents ou quasi-accidents sur la base de réponses ouvertes (en clair, sur la manière dont le système aurait pu jouer un rôle dans l'accident ou le quasi-accident). Le tableau 2, ci-dessous, donne un aperçu de ces réponses. En général, la distraction visuelle, la distraction motrice et l'inexactitude des informations fournies (ou une mauvaise interprétation) semblent jouer un rôle central.

Tableau 2 : Aperçu de quelques situations où l'utilisation d'un système a abouti spécifiquement à un (quasi-)accident

Accidents	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Le conducteur a été distrait par le bruit du système (GPS sur le guidon), ce qui l'a amené à faire une fausse manœuvre.</li> <li>– Le conducteur a été victime d'une glissade, car le virage était beaucoup plus serré que prévu lors de l'utilisation du système (smartphone au guidon).</li> </ul>
Quasi-accidents	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Le conducteur a été distrait par le système (smartphone en poche avec oreillette) tandis qu'un autre véhicule a ignoré le feu rouge.</li> <li>– Le conducteur écoutait de la musique (smartphone en poche avec oreillette) et n'était pas attentif, ce qui a entraîné une manœuvre d'urgence, car le conducteur n'a pas remarqué qu'un véhicule arrivant en sens inverse était en train d'en dépasser un autre.</li> <li>– Le conducteur consultait la navigation et n'a pas remarqué un passant.</li> <li>– Le conducteur consultait la navigation pour un changement d'itinéraire dans un trafic congestionné (GPS au guidon), ce qui a conduit à une manœuvre d'urgence lorsqu'un autre véhicule bloqué dans le trafic s'est déporté sur la droite.</li> <li>– Le conducteur a été distrait alors qu'il utilisait un smartphone au guidon.</li> <li>– Le conducteur était distrait et n'a pas remarqué qu'il s'était écarté trop à droite sur la route.</li> <li>– Le conducteur a manqué la sortie et a glissé.</li> <li>– Le conducteur s'est déconcentré lors d'un appel téléphonique.</li> </ul>

### 3.6 Avis des utilisateurs et des non-utilisateurs sur le système HUD

La dernière partie du questionnaire portait spécifiquement sur les systèmes HUD pour les 2RMs. Les avis et opinions sur ce nouveau type de technologie ont été demandés aux conducteurs, qu'ils utilisent ou non le système. Une brève description des systèmes HUD, accompagnée d'une photo, a servi d'explication pour les conducteurs qui n'étaient pas au courant de l'existence du système. Ils ont, en outre, été informés de la manière dont un tel système fonctionne et peut répondre à leurs besoins.

Nous voulions d'abord savoir si un système HUD pouvait ou non *donner le sentiment de contrôler la conduite*. La figure 26 montre que la plupart des personnes interrogées sont restées neutres (en répondant « en moyenne ») ou ont indiqué que le système pouvait les aider « dans une certaine mesure » à contrôler la conduite. 1 répondant sur 5 a exprimé des opinions négatives et un nombre encore plus faible (environ 15 %) a exprimé des opinions positives. En moyenne, les opinions semblent donc plutôt neutres. En outre, le fait de posséder et d'utiliser un HUD a, un impact sur ce sentiment de contrôle, car nous observons des différences statistiquement significatives entre les utilisateurs et les non-utilisateurs. Les propriétaires de HUD ont indiqué plus souvent que les non-utilisateurs que le système peut donner le sentiment de contrôler la conduite. Ces réponses ne sont pas influencées par une attitude générale plus positive à l'égard de la technologie (cf. figure 7 et figure 8), puisque les utilisateurs du HUD n'ont pas montré un profil d'attitude plus positive à l'égard de la technologie.

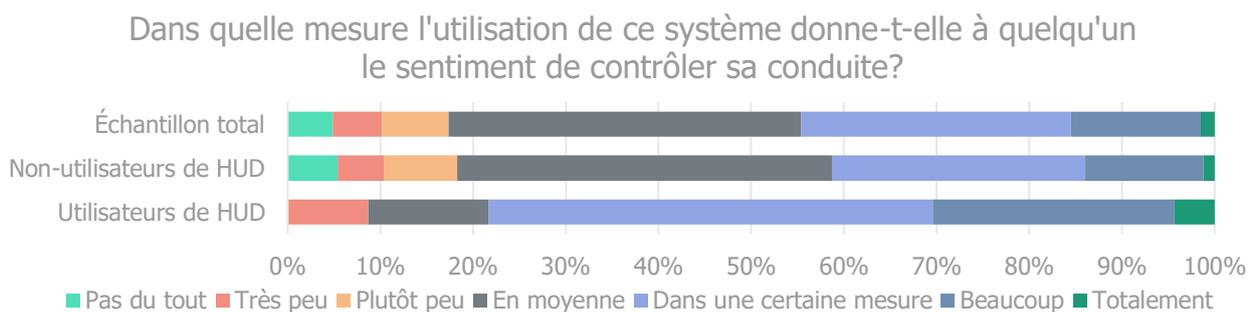


Figure 26 : Opinion des conducteurs quant à la mesure dans laquelle un système HUD peut leur donner le sentiment de contrôler leur conduite

Nous avons ensuite cherché à évaluer l'impact (potentiel) d'un système HUD sur la conduite (c'est-à-dire la *confiance dans le style de conduite*, les *compétences de conduite*, le *plaisir de conduite*, le *confort de conduite* ou le *sentiment de sécurité*). Sur la base des réponses fournies, la figure 27 montre que la plupart des conducteurs (4 à 5 sur 10) ont indiqué qu'un HUD ne changerait pas les aspects liés à la conduite d'un deux-roues. Les conducteurs qui ont indiqué un changement de *confiance dans le style de conduite*, les *compétences de conduite* et le *plaisir de conduite* se répartissent de manière égale entre ceux qui remarquent un changement positif et ceux qui remarquent un changement négatif. Ce n'est que pour le *confort de conduite* et/ou le *sentiment de sécurité* qu'une plus grande proportion de conducteurs a indiqué des améliorations. Dans l'ensemble, aucun changement notable n'a donc été signalé par les conducteurs sur leur conduite, à l'exception d'une légère amélioration du confort de conduite et d'un sentiment de sécurité.

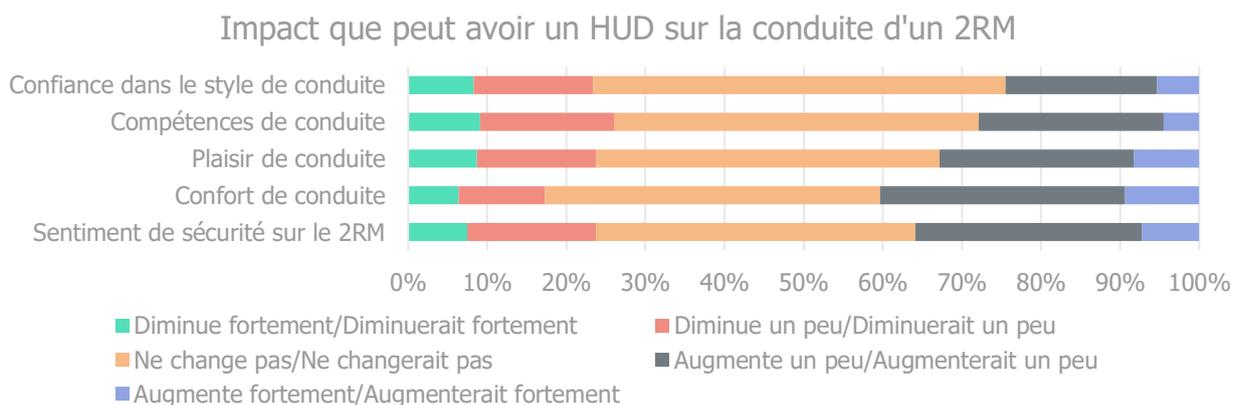


Figure 27 : L'impact d'un système HUD sur la conduite selon les conducteurs de 2RMs

Nous pensons donc qu'une attitude plus positive à l'égard de la technologie peut se traduire par un sentiment plus positif à l'égard des effets d'un HUD sur la conduite (et inversement). Pour ce faire, nous avons effectué une analyse de corrélation entre l'impact estimé d'un HUD sur la conduite et l'opinion à l'égard de la technologie (c'est-à-dire la conviction que la technologie peut contribuer à réduire les accidents impliquant des 2RMs, comme le montre la figure 8). Les données montrent que les répondants qui sont plus positivement orientés vers la technologie sont également plus positifs dans l'évaluation des différents points (comme l'illustre également la figure 28). Ainsi, plus on est favorable à la technologie (représentée par les barres colorées), plus on est favorable aux effets d'un HUD sur la conduite (représentés sur l'axe des abscisses), et inversement.

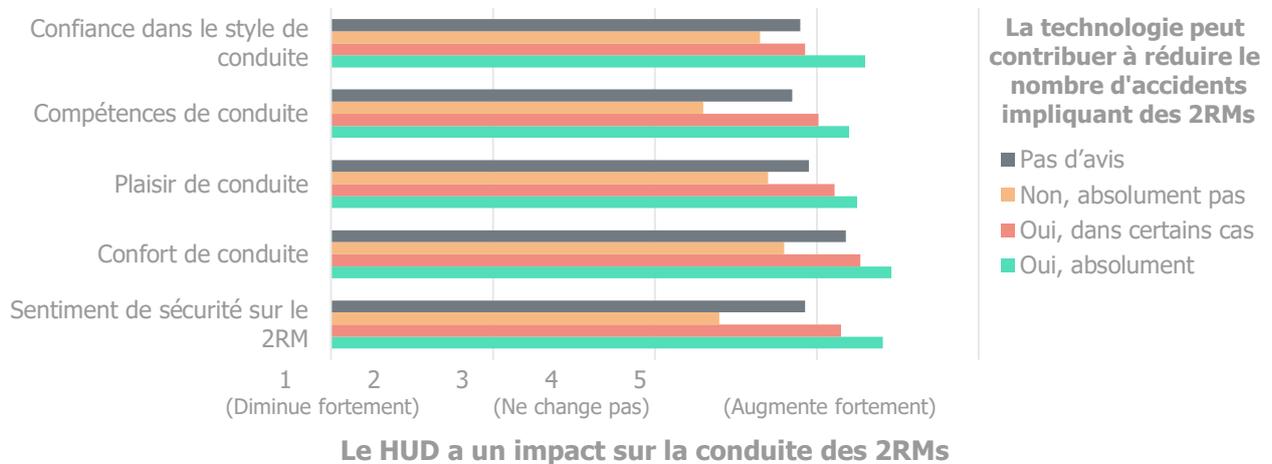


Figure 28 : L'impact d'un HUD sur la conduite des 2RMs selon les conducteurs par rapport à la conviction que la technologie peut contribuer à réduire les accidents de 2RMs

Étant donné que certains conducteurs ont indiqué s'attendre à un impact négatif sur leur conduite avec un HUD, nous nous sommes intéressés aux fonctions du HUD que les conducteurs utilisent ou utiliseraient et à la question de savoir s'ils pensaient qu'elles causaient ou pouvaient causer des problèmes de sécurité. Les résultats indiqués à la figure 29 montrent que les fonctions pointées par les répondants comme potentiellement problématiques ne sont pas non plus privilégiées pour un usage personnel. Bien que certains conducteurs aient montré un certain intérêt pour les comportements distrayants (notamment *surfer sur Internet, consulter les médias sociaux, regarder des vidéos, etc.*), la proportion est plutôt faible et la plupart ont indiqué que ces fonctions pouvaient poser des problèmes. Il reste cependant clair que certains comportements distrayants évidents (par exemple, *l'envoi de SMS, la réception/lecture de SMS, les appels téléphoniques et la prise de photos ou de vidéos*), bien qu'identifiés comme potentiellement problématiques par les conducteurs, restent tout de même pris en considération.

## Fonctions que les conducteurs utilisent ou utiliseraient/qui causent ou pourraient causer des problèmes

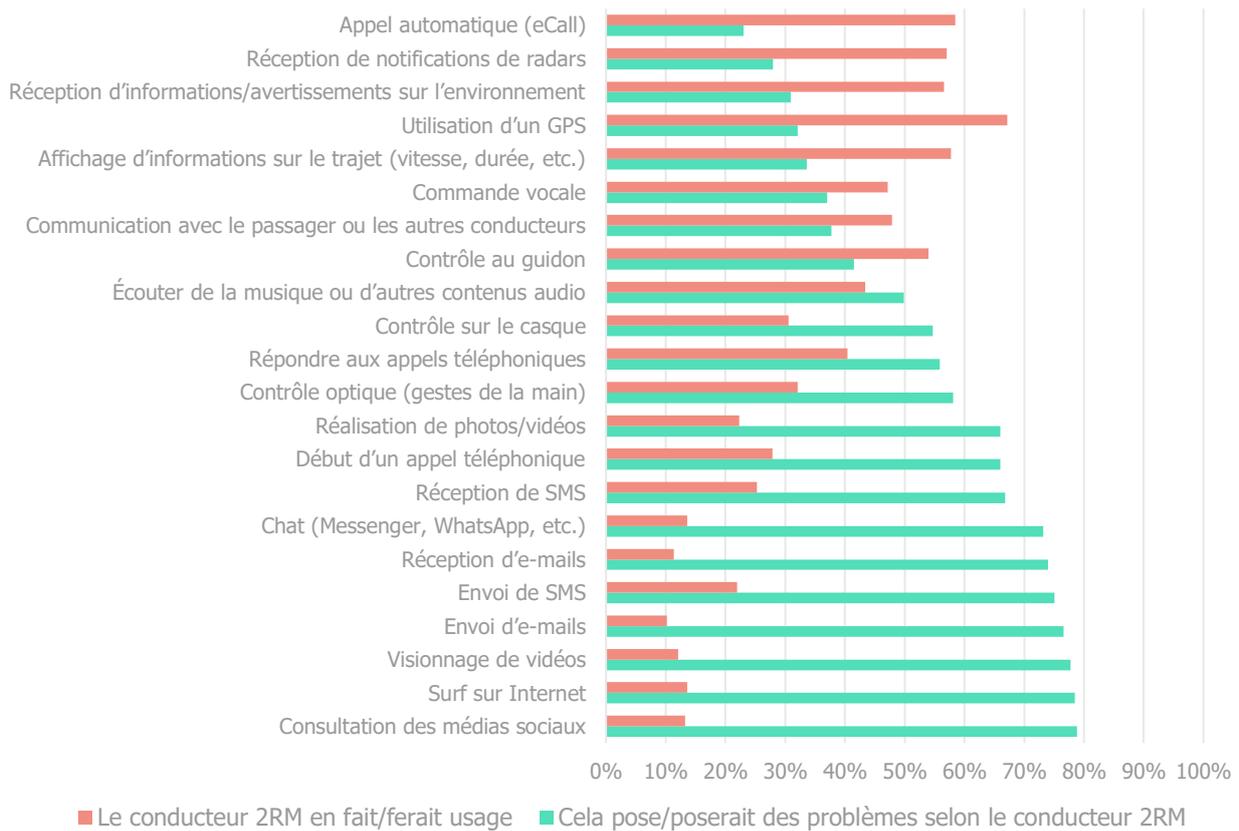


Figure 29 : Les fonctions HUD que les conducteurs aimeraient utiliser et les fonctions qui posent des problèmes de sécurité

Nous avons également examiné les différences entre les utilisateurs et les non-utilisateurs de HUD, puisque nous avons supposé que les utilisateurs de HUD étaient plus susceptibles d'utiliser ces « fonctions problématiques » (comme indiquées par les conducteurs à la figure 29) que les non-utilisateurs. Nous avons, en effet, identifié quelques différences. La figure 30 donne un aperçu des différentes fonctions utilisées (ou que les non-utilisateurs utiliseraient). Les personnes qui possèdent/utilisent un HUD adoptent le comportement problématique (par exemple, envoyer des SMS, chatter, envoyer des e-mails, etc.) plus souvent que les non-utilisateurs de HUD. Nous supposons donc que les non-utilisateurs sont plus prudents et s'abstiennent plus souvent de vouloir utiliser ces fonctions que les utilisateurs, en raison de préoccupations plus importantes en matière de sécurité.

## Fonctions que les conducteurs utilisent ou utiliseraient parmi les utilisateurs et les non-utilisateurs de HUD

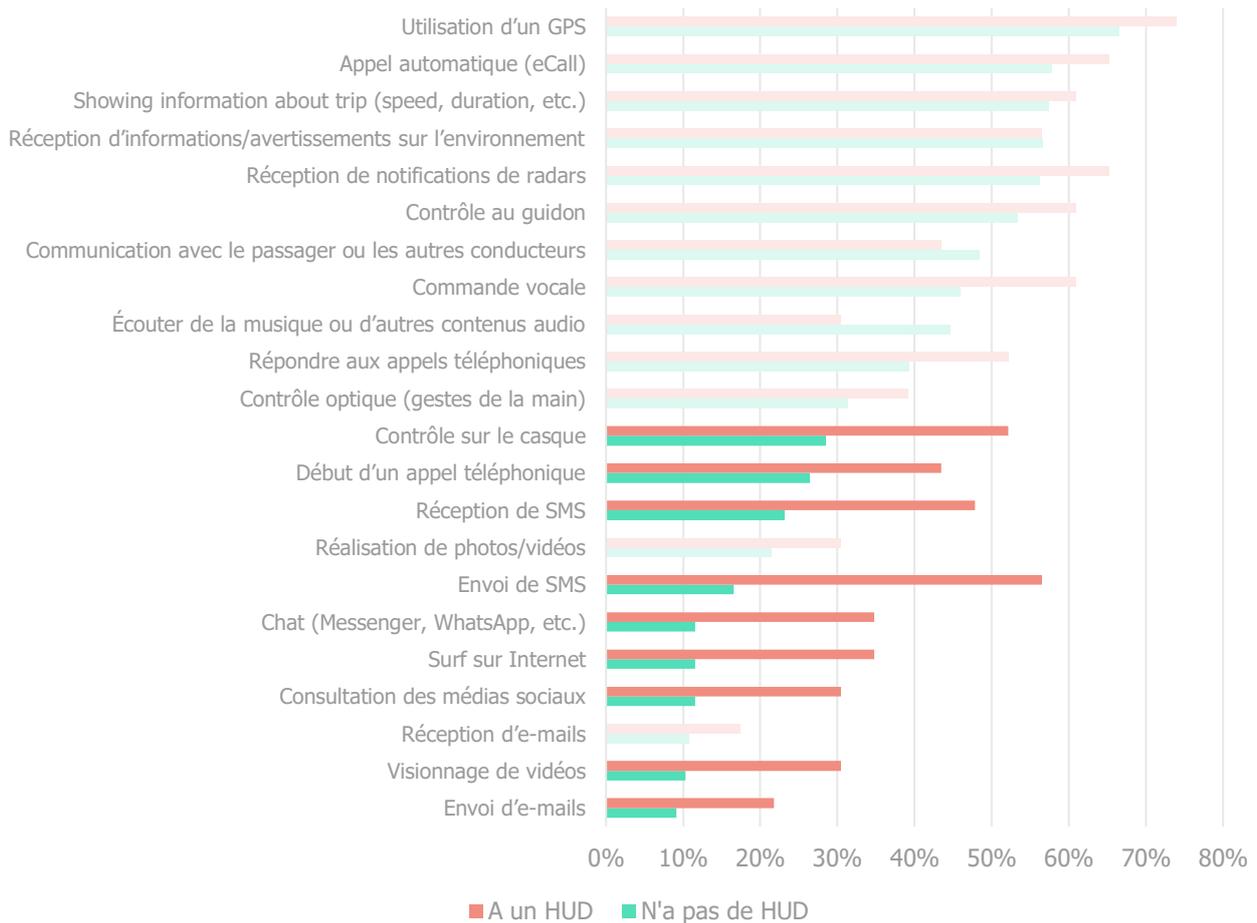


Figure 30 : Fonctions d'un HUD que les conducteurs utilisent ou souhaitent utiliser en fonction de la possession d'un HUD (les couleurs plus claires correspondent à des différences non significatives)

Enfin, nous avons expérimenté, avec la figure 30, notre hypothèse précédente selon laquelle les non-utilisateurs sont plus préoccupés par la sécurité que les utilisateurs. Ils sont donc moins enclins à adopter les comportements problématiques précités. Une corrélation statistiquement significative a été constatée en ce qui concerne les préoccupations des utilisateurs et des non-utilisateurs en matière de sécurité pour certaines fonctions spécifiques (voir figure 31). Bien qu'il n'y ait pas de chevauchement complet entre les figures 30 et 31, les utilisateurs de HUD considèrent certaines de ces fonctions comme moins problématiques que les non-utilisateurs. Cela peut expliquer leur plus grand intérêt pour l'utilisation de ces fonctions, comme le montre la figure 30 ci-dessus. En raison du manque d'informations sur la manière et le moment où ces comportements sont adoptés (*en stationnement*, lors d'un *arrêt court* ou *en conduisant*), nous devons rester prudents et ne pas tirer de conclusions définitives.

### Fonctions qui causent ou pourraient causer des problèmes parmi les utilisateurs et les non-utilisateurs du HUD

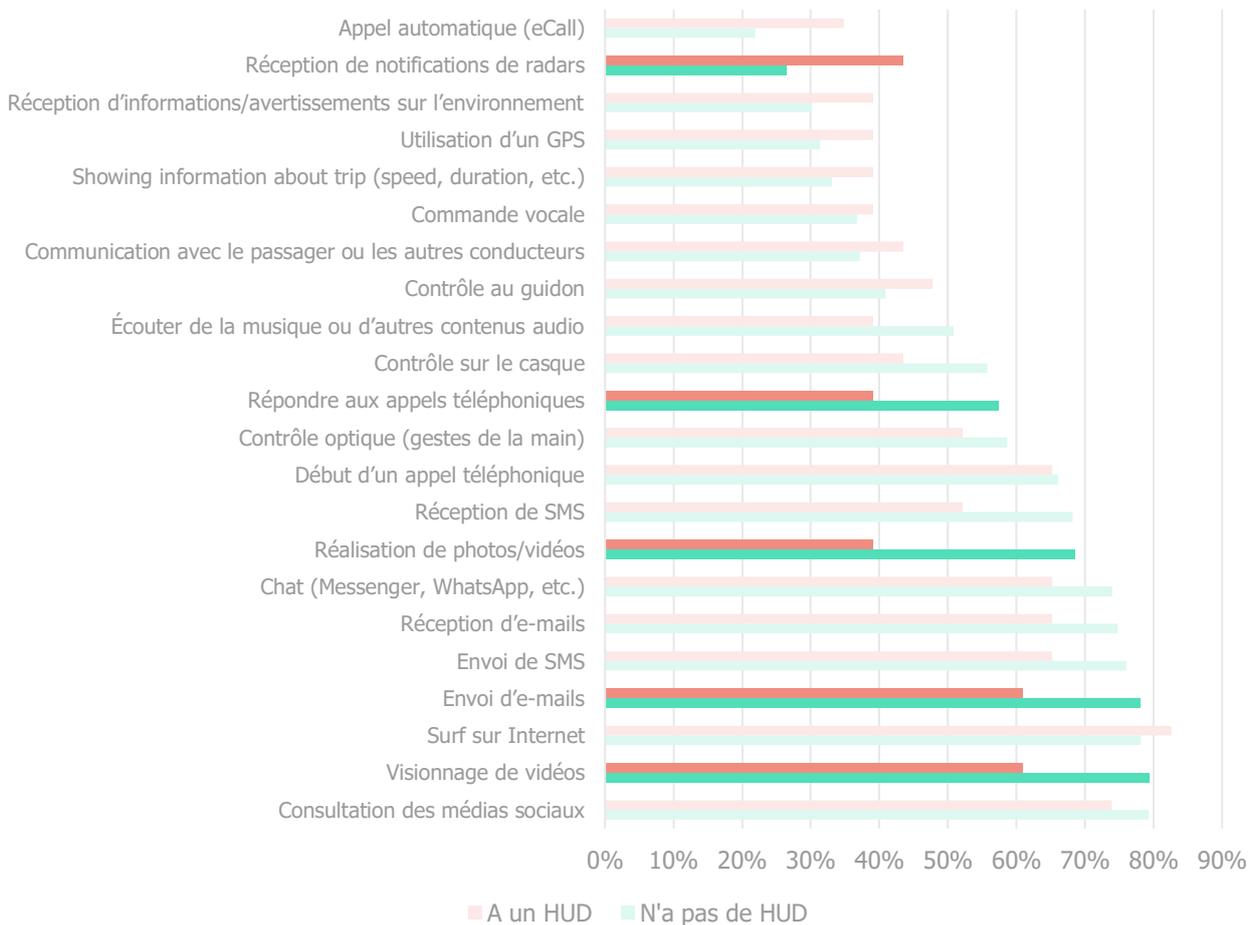


Figure 31 : Fonctions d'un HUD qui posent des problèmes de sécurité aux conducteurs en fonction de la possession d'un HUD (les couleurs plus claires correspondent à des différences non significatives)

## 4 Discussion

Les opinions à l'égard de la technologie (impact et utilité) varient considérablement au sein de la population des conducteurs de 2RMs. La première enquête paneuropéenne sur les profils de conducteurs réalisée par Delhaye & Marot (2015a) montre, outre la grande diversité de l'utilisation des 2RMs, une grande variété d'opinions entre les États membres de l'UE sur la technologie des véhicules. La figure 32 illustre cette grande différence dans les avis sur les technologies. Dans cette dernière étude, les conducteurs belges n'ont pas exprimé une grande confiance dans la technologie. Les auteurs indiquent que, contrairement à d'autres pays de l'UE (comme la France), ces opinions belges se sont révélées stables dans le temps, même en dépit de la forte pénétration de la technologie sur le marché.

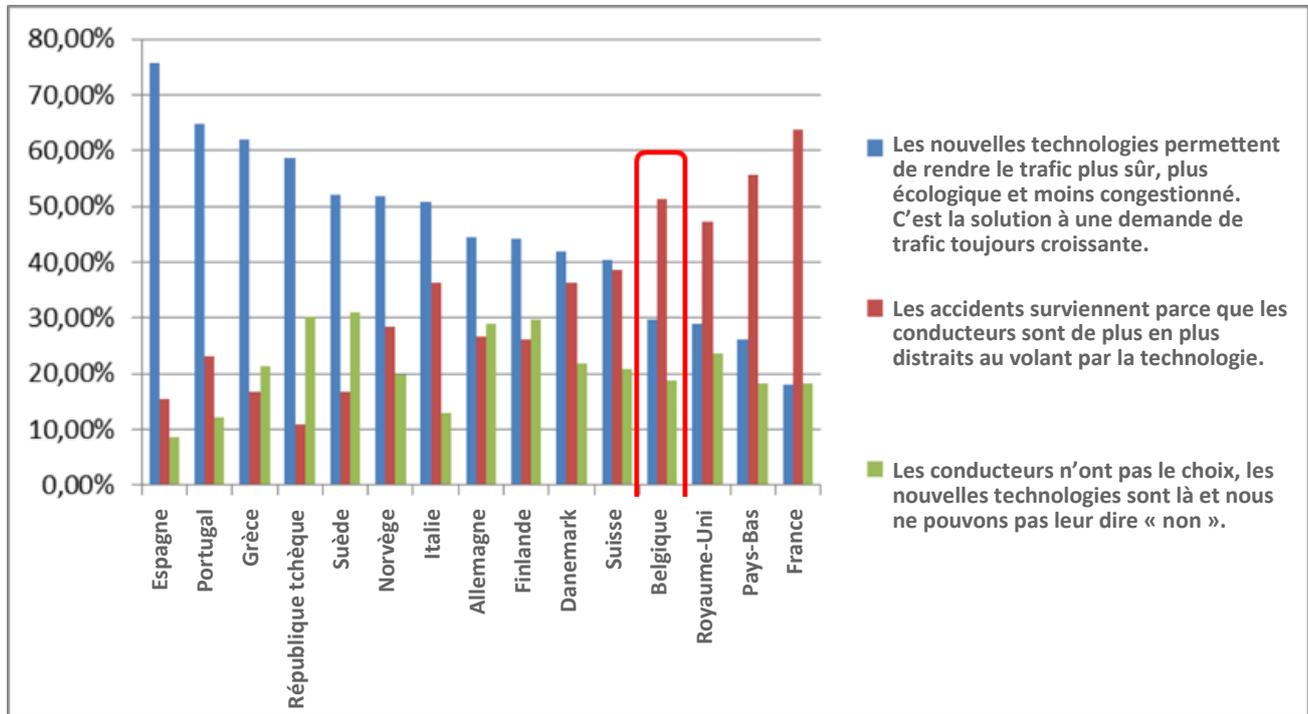


Figure 32 : Opinion générale des motocyclistes (>50 cc) sur la technologie (Delhaye & Marot, 2015a)

Plus récemment, l'étude de profilage de Delhaye & Vandael Schreurs (2022) montre également que seul un conducteur sur cinq est favorable à la technologie. En outre, la proportion de conducteurs qui considèrent la technologie comme un facteur de causalité dans les accidents est encore plus élevée (3 sur 5). La présente étude confirme le scepticisme à l'égard de ces technologies. Cependant, nous sommes également en mesure de montrer que les utilisateurs de 2RMs ont, à certains égards, une attitude positive, considérant que les nouvelles technologies peuvent contribuer à réduire les accidents de 2RMs (par exemple, eCall, communication moto-véhicule, etc.). En combinant nos résultats avec ceux obtenus par Delhaye et Vandael Schreurs (2022), nous en déduisons que le scepticisme à l'égard de la technologie est davantage lié à la technologie en général et à son impact négatif présumé sur le conducteur. Il semble cependant que la technologie bénéficie d'un soutien en termes de sécurité routière du point de vue du conducteur.

À la recherche d'une explication, Baldanzini & Delhaye (2015) ont supposé l'existence d'un lien de causalité entre les attitudes à l'égard de la technologie et l'expérience de la conduite. Ils ont constaté qu'avec l'augmentation de l'expérience, le conducteur a tendance à adopter une attitude moins positive à l'égard de la technologie. Nous n'avons cependant pas identifié cette corrélation.

Après avoir interrogé les conducteurs sur la technologie « standard » présente sur leur 2RM, nous avons obtenu des résultats mitigés. Les tableaux de bord LCD, le régulateur de vitesse (adaptatif) et la navigation intégrée sont les équipements standards spécifiques actuellement les plus répandus sur les 2RMs en Belgique. Nous constatons aussi que la caméra de recul et l'alerte de collision frontale sont présentes sur 12 à 14 % des 2RMs. Compte tenu de la disponibilité généralement limitée de ces technologies, l'incidence de ces systèmes semble improbablement élevée dans cette étude. Ces derniers résultats doivent donc être traités avec prudence.

Delhaye & Marot (2015b) indiquent que la plupart des nouvelles fonctions de sécurité des 2RMs nécessitent des investissements importants en matière de recherche et de développement en raison des problèmes potentiels d'interférence avec la conduite. Ils précisent aussi que la relation avec l'interface homme-machine (IHM) nécessite une conception, des spécifications et un développement particuliers. Il est impératif de ne pas produire de messages perturbateurs ou dangereux, et/ou de demandes d'interaction immédiate pendant que le conducteur scrute le trafic ou manœuvre. Selon eux, cette situation, combinée à d'autres contraintes techniques et pratiques telles que les contraintes des fabricants en matière de R&D, explique la lenteur de l'adoption des STI pour les motocycles. Certaines nouvelles technologies, telles que les systèmes d'infodivertissement en après-vente, pénètrent toutefois progressivement le marché des 2RMs. Nous n'avons pas encore d'indications suffisantes sur l'impact de ces systèmes sur la conduite, que nous supposons moins contraignants.

Nous avons, en outre, sondé la robustesse de la répartition des systèmes d'infodivertissement parmi les conducteurs belges. Dans une étude récente<sup>6</sup>, l'UGE et Ergocentre ont créé un questionnaire spécifique adapté à l'utilisation du HUD. Leurs résultats soulignent que le GPS et le smartphone au guidon sont les systèmes les plus utilisés (respectivement 33 % et 38 %), suivis par le smartphone en poche (29 %). L'intercom (13 %) et le HUD (10 %) sont moins souvent cités. Nous déduisons, que l'utilisation des systèmes d'infodivertissement en France ressemble à la répartition belge puisque nous avons constaté que les systèmes les plus populaires sont de loin un GPS et un smartphone au guidon, suivis d'un smartphone en poche avec oreillette. La popularité du smartphone pourrait s'expliquer par le fait qu'il est facilement accessible. En revanche, l'intercom et le HUD sont moins prisés, probablement en raison de leur maturité technologique moindre et de la nature plus récente de ces dispositifs.

L'étude française a également, mené des analyses supplémentaires sur les utilisateurs de HUD. Ses résultats montrent que l'adoption du HUD est plus importante chez les conducteurs de 2RMs plus jeunes, ainsi que les propriétaires de HUD ayant un niveau de formation plus élevé. Le HUD est aussi plus présents chez les conducteurs de véhicules spécifiques (en l'occurrence, des motos nues, des motos de sport et des motos de tourisme), chez les conducteurs qui dépensent plus pour leur équipement, qui roulent plus et plus fréquemment, quel que soit le type de trajet. Nous ne pouvons, hélas, pas comparer directement nos résultats avec ceux-ci, en raison d'un faible taux d'utilisation du HUD dans notre échantillon et d'une approche différente de la collecte des données.

En ce qui concerne les systèmes d'infodivertissement, nous constatons qu'ils sont les plus prisés pour les (courts) trajets de loisir, et principalement lorsque l'on conduit seul. La seule exception est l'intercom, qui est également plébiscité lors de la conduite avec un passager à l'arrière. Nous supposons que cette popularité de l'intercom, pour les trajets avec passager, repose sur le désir de communication entre les conducteurs. Cela correspond aux types de choix de voyages, déterminés par Delhaye & Vandael Schreurs (2022), où l'on constate que l'utilisation des 2RMs à des fins de loisirs est prédominante lorsqu'on conduit seul et, dans certains cas, avec un passager.

Dans cette étude, les systèmes d'infodivertissement sont jugés populaires en raison de leur *convivialité*, de leur capacité à *accroître le confort et la sécurité*, et à *simplifier la mobilité*. Seules les motivations en faveur du HUD sont légèrement différentes : *essai de nouvelles technologies*, *augmentation des performances de conduite* et *amélioration du confort et de la mobilité*. C'est également ce qui ressort de l'étude de l'UGE et d'Ergocentre. Le fait que les HUD améliorent le confort, la mobilité et les performances de conduite est probablement dû à la possibilité de maintenir les yeux sur la route, contrairement aux HDD (affichage tête basse).

L'utilisation de certains systèmes d'infodivertissement est étroitement liée à des actions spécifiques effectuées par les conducteurs. Le *GPS* et le *smartphone au guidon* semblent être plus orientés vers l'information et la navigation. Un *smartphone en poche* est plus souvent utilisé pour répondre à des *appels téléphoniques*, *recevoir des SMS* et *communiquer avec d'autres conducteurs*. L'intercom permet *d'écouter de la musique* et de *parler à d'autres passagers*, tandis que le HUD permet aux conducteurs d'effectuer toutes les opérations ci-dessus, y compris *l'utilisation des médias sociaux*. Pour les HUD en particulier, l'UGE et Ergocentre ont constaté que les fonctions les plus utilisées sont liées à la manipulation des commandes, à la navigation, à la socialisation et à la communication ponctuelle.

Pour exécuter les fonctions précitées avec les systèmes d'infodivertissement, la plupart des fonctions, sinon toutes, nécessitent une configuration (c'est-à-dire le passage par différents écrans ou options, comme la

---

<sup>6</sup> Communication personnelle entre l'institut Vias, l'Université Gustave Eiffel et Ergocentre.

programmation d'un itinéraire de navigation) et une manipulation (c'est-à-dire une action moins complexe nécessitant beaucoup moins d'efforts, comme la sélection d'une vue). Nous avons constaté que la configuration et la manipulation se font le plus souvent en stationnement, et parfois en roulant ou lors d'un arrêt de courte durée (par exemple, à un feu rouge). L'étude de l'UGE et d'Ergocentre a également confirmé le fait qu'il arrive que les conducteurs manipulent un HUD en conduisant. Il est généralement admis que la manipulation ou l'utilisation pendant la conduite est plus risquée en raison de la distraction et de l'action motrice supplémentaire.

Nous avons également constaté que l'âge du conducteur est associé au moment où ces systèmes sont configurés et manipulés. Les jeunes conducteurs utilisent et configurent, en effet, plus souvent leurs appareils pendant qu'ils conduisent. On peut également imaginer que l'expérience de conduite et la facilité d'utilisation soient également des facteurs déterminants. Premièrement, l'expérience de conduite<sup>7</sup> est (considérée comme) un facteur de risque important dans la conduite des 2RMs (Vandael Schreurs, Ross, & Brijs, 2023). Il est plausible que la sensibilisation à la sécurité, qui résulte de l'expérience de la conduite, mène à un choix délibéré de ne manipuler le système que lorsqu'on est stationné. Deuxièmement, le choix du moment de la configuration ou de la manipulation d'un système peut également être lié à la facilité d'accès/de manipulation de la technologie. Ce point dépend des connaissances et de l'expérience préalables, ainsi que de la qualité de l'interface homme-machine du système. Nous manquons, hélas, de données pour tester ces hypothèses et conseiller des recherches supplémentaires.

Il est intéressant de noter que nous avons remarqué des différences régionales, à savoir que les conducteurs vivant à Bruxelles semblent utiliser leurs systèmes plus fréquemment que les conducteurs de Flandre et de Wallonie. Nous ne pouvons pas expliquer ce résultat, mais il est possible qu'il soit lié à (une combinaison de) l'âge moyen de l'échantillon, au mode de vie en milieu urbain, aux conditions de circulation, aux limitations des vitesses différenciées, etc. Il est conseillé de poursuivre les recherches afin de mieux comprendre les facteurs sous-jacents de ce comportement (supposé) dangereux, car ces informations peuvent potentiellement contribuer à prévenir ce comportement et à améliorer la sécurité routière.

Nous constatons que les systèmes d'infodivertissement ont un impact sur la conduite qui dépend du conducteur. Dans l'ensemble, des effets positifs sont signalés, quel que soit le système, tels que : moins d'*excès de vitesse involontaires*, moins de *freinages tardifs*, moins de *non-visualisation de panneaux directionnels* et moins de *changements de voie soudains*. D'autres conducteurs indiquent néanmoins le contraire, à savoir que l'utilisation du système a plutôt entraîné l'apparition de ces comportements. En outre, l'âge joue un rôle, les jeunes conducteurs déclarant plus fréquemment avoir éprouvé un impact sur la conduite en ce qui concerne : le *fait de ne pas remarquer les autres usagers motorisés de la route*, de *changer soudainement de voie pour corriger un itinéraire*, de *freiner tardivement*, de *ne pas remarquer la signalisation verticale*, de *mal juger l'infrastructure* et de *commettre des excès de vitesse involontaires*.

Une forte proportion d'utilisateurs indique aussi avoir adapté son comportement en conduisant avec un système d'infodivertissement, notamment en *anticipant différemment les virages*, en *adoptant un style de conduite différent*, en *modifiant sa vigilance* et en *modifiant ses schémas d'anticipation*. Les résultats montrent que les comportements de compensation sont plus fréquents chez les utilisateurs qui utilisent un *GPS* ou un *smartphone au guidon* que chez ceux qui utilisent un *smartphone en poche*. Il semble plausible que ces systèmes provoquent cette compensation comportementale, puisque les conducteurs doivent quitter la route des yeux pour pouvoir observer les informations fournies. Nous devons toutefois garder à l'esprit la possibilité d'une sous-déclaration de l'adaptation comportementale, étant donné que ce type d'autodéclaration nécessite un niveau élevé de conscience de son propre comportement de conduite.

Le fait de rouler avec un système d'infodivertissement est, en effet, susceptible d'avoir un impact sur la conduite, car une compensation comportementale pourrait être nécessaire. Cela n'implique cependant pas nécessairement un risque d'accident plus élevé. Nos données autodéclarées limitées révèlent une probabilité accrue d'accident en cas de possession ou d'utilisation de systèmes d'infodivertissement. Cette relation corrélative ne doit cependant pas être considérée comme la preuve d'un effet causal. Néanmoins, l'UGE et Ergocentre ont pu déterminer que les propriétaires de HUD sont plus « à risque » ou « prennent plus de risques ». Les propriétaires de HUD présentaient des taux d'accidents et d'incidents (quasi-accidents) significativement plus élevés que les autres groupes. Outre le risque élevé d'accident, on a constaté une surreprésentation des problèmes de perception (par exemple, ne pas voir un autre usager de la route), de

---

<sup>7</sup> Nous tenons à alerter le lecteur sur la complexité de l'opérationnalisation de l'expérience de conduite auprès des conducteurs de 2RMs, comme le prouvent Delhaye & Vandael Schreurs (2022). Ces auteurs affirment que l'expérience de la conduite est fonction de la possession d'un permis de conduire, de la fréquence de la conduite et d'éventuelles longues pauses intermédiaires dans la conduite.

diagnostic (par exemple, mauvaise estimation de la vitesse d'un autre véhicule) et de vitesse (par exemple, excès de vitesse involontaire). Nous nous demandons si ces projections HUD provoquent des angles morts dans le champ de vision ou une réduction de la vision en général, entraînant ainsi l'adaptation comportementale identifiée, des impacts sur la conduite et des accidents. Afin de confirmer le rôle causal de ces systèmes dans la survenue d'un accident ou d'un incident, des recherches supplémentaires sont nécessaires, de préférence dans un simulateur ou dans un contexte de conduite naturaliste.

En nous concentrant spécifiquement sur les HUD, nous constatons que plus un conducteur est positif à l'égard de la technologie, plus il est favorable à l'utilisation d'un HUD pour conduire. Ceci est également confirmé par les recherches de l'UGE et d'Ergocentre. Mais lorsqu'on les interroge sur les possibilités offertes par un système HUD, les conducteurs qui l'utilisent considèrent des fonctions telles que *prendre des photos, regarder des vidéos, envoyer des e-mails ou répondre à des appels téléphoniques* comme moins problématiques que les non-utilisateurs de système HUD. En fait, si les conducteurs sont généralement conscients des risques potentiels de certaines fonctions, cela ne dissuade pas nécessairement certains d'entre eux de les utiliser. Cela nous semble logique, dans la mesure où la disponibilité d'un système et de ses fonctions peut conduire à un taux d'utilisation plus élevé, lequel, à son tour, peut conduire à une minimisation des risques encourus dans le contexte de la dissonance cognitive. Cependant, dans les limites de nos données, nous disposons d'éléments permettant de mettre en garde contre les effets négatifs possibles des HUD sur le comportement et sur la distraction. La recherche doit cependant être poursuivie pour s'avérer concluante. Plusieurs facteurs de médiation doivent être pris en compte, tels que l'expérience de conduite, le moment et le lieu d'utilisation du système (*en stationnement, à un arrêt court ou en conduisant*).

Enfin, la dernière réglementation en vigueur sur l'homologation des casques (ECE 22.06) stipule que les systèmes ou accessoires montés sur le casque (ex. : intercom, HUD) ne sont autorisés que s'ils ont été testés avec le casque. Cette modification de la réglementation est la conséquence de l'impact potentiel de ces systèmes sur l'efficacité d'un casque de moto. Bien que nous n'en ayons pas la preuve, l'intégration de ces systèmes dans l'homologation est une conséquence logique de la procédure d'essai déjà complète visant à continuer à garantir la sécurité des casques de moto. Néanmoins, il reste possible de continuer à combiner ces systèmes ou accessoires avec un casque plus ancien, auquel cette procédure de test intégrée ne s'appliquait pas. La vigilance à l'égard des effets de ces systèmes reste donc importante. Compte tenu des impacts potentiels sur la distraction identifiés dans l'étude, il convient d'affirmer que leur utilisation peut influencer la sécurité routière. Sensibiliser les conducteurs aux impacts et aux risques possibles de l'utilisation de ces systèmes est donc une étape cruciale.

## 5 Conclusions

Cette étude montre que les conducteurs de 2RMs ne sont pas tous aussi favorables à la technologie et aux systèmes d'infodivertissement. Par rapport aux études précédentes, les opinions tendent toutefois à être plus nuancées aujourd'hui, avec un intérêt particulier pour les technologies qui renforcent la sécurité des conducteurs. Si 45 % des conducteurs n'utilisent pas de système d'infodivertissement, on constate un intérêt croissant chez les plus jeunes. En outre, la popularité (ou l'absence de popularité) des systèmes d'infodivertissement étudiés (GPS, smartphone, intercom, HUD) est largement due à leur disponibilité immédiate et à leur maturité technologique.

Les motivations pour utiliser ces systèmes d'infodivertissement sont diverses, tout comme les fonctions potentielles exploitées par chaque système. Alors qu'un GPS et un smartphone au guidon sont principalement associés à des « informations supplémentaires » (telles que, navigation, réception d'informations, etc.), d'autres systèmes tendent à susciter des comportements moins souhaitables (par exemple, envoi de SMS, appels, utilisation des médias sociaux, etc.). Cet aspect a, à son tour, un impact sur le comportement de conduite, bien que la nature de ce comportement dépende du conducteur. En général, les conducteurs sont conscients des risques possibles de certaines fonctions. Cela ne les empêche pas tous de les utiliser. Les HUD induisent des effets positifs (par exemple, un plus grand confort de conduite, un sentiment de sécurité), mais ils semblent également stimuler des comportements indésirables (notamment l'intérêt pour l'utilisation des médias sociaux, la lecture de SMS). Pour mieux concilier l'utilisation de la technologie, le confort de conduite et la sécurité, il est donc nécessaire de mieux comprendre les comportements adoptés par les conducteurs, en particulier pendant la conduite, et leurs conséquences en termes d'accidents et d'incidents.

En conclusion, nous devons admettre que ces nouvelles technologies dans la circulation ne font plus figure d'exceptions, de gadgets ou de curiosités, et qu'elles seront, au contraire, de plus en plus utilisées par les conducteurs de 2RMs. Il importe, toutefois, de limiter les fonctionnalités et les configurations et manipulations possibles ayant un impact direct sur le comportement des conducteurs de 2RMs. Étant donné que la conduite d'un tel véhicule sollicite fortement les fonctions de concentration et d'attention, toute charge supplémentaire doit être pesée avec soin. Il ne faut donc pas omettre d'inclure ces éléments dans un cadre de recherche plus large qui étudie l'interaction entre l'infodivertissement, les systèmes d'assistance avancés et le comportement humain. Malgré ces réserves, ces technologies peuvent contribuer à une synergie entre une sécurité routière accrue et une expérience de conduite plus agréable. Il est néanmoins nécessaire que les conducteurs aient la possibilité d'adapter leurs habitudes de conduite et d'apprendre à utiliser ces systèmes en toute sécurité dans la circulation, que ce soit lors de l'obtention du permis de conduire ou lors du processus d'achat d'un nouveau 2RM. Sensibiliser les conducteurs aux impacts et aux risques possibles de l'utilisation de ces systèmes est une première étape cruciale.

## Références

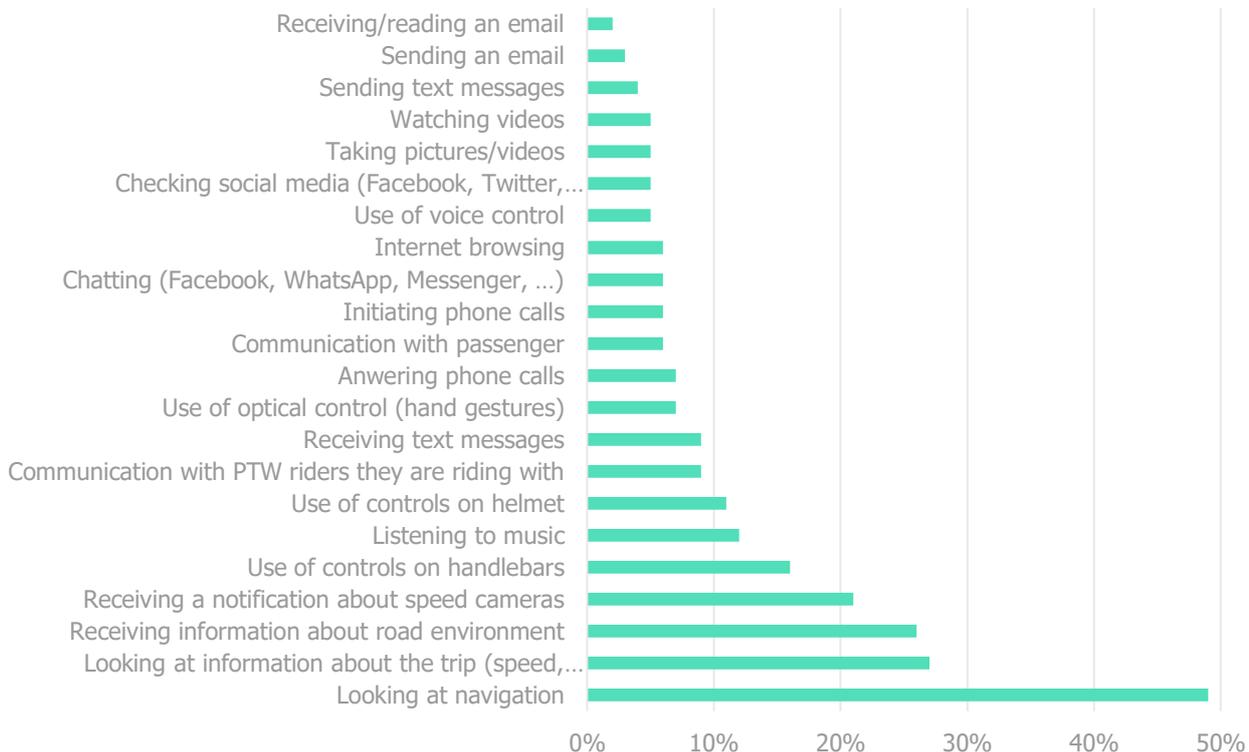
- ACEM. (2008). *MAIDS: In-depth investigations of accidents involving powered two wheelers - Final report 2.0*. Brussels: Association of European Motorcycle Manufacturers.
- Baldanzini, N., & Delhaye, A. (2015). *Intelligent Transport System for PTWs User Survey - A user priority rating of ITS for motorcycling*. Brussels: Annex 3 of the EC/MOVE/C4 project RIDERSCAN. Opgeroepen op 05 05, 2022, van [http://www.fema-online.eu/riderscan/IMG/pdf/annex\\_3.pdf](http://www.fema-online.eu/riderscan/IMG/pdf/annex_3.pdf)
- Barmponakis, E. N., Vlahogianni, E. I., & Golias, J. C. (2016). Intelligent Transportation Systems and Powered Two Wheelers Traffic. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 17(4), 908-916. doi:10.1109/TITS.2015.2497406
- Boets, S., Espié, S., Delhaye, A., & Teuchies, M. (2020). Impact of a Head-Up Display on motorcycle riding: A pilot study using a motorcycle riding simulator. *13th International Motorcycle Conference 2020*. Cologne: IFZ.
- Bougard, C., Davenne, D., Espie, S., Moussay, S., & Léger, D. (2016). Sleepiness, attention and risk of accidents in powered two-wheelers. *Sleep Medicine Reviews*, 40-51. doi:10.1016/j.smr.2015.01.006
- Delhaye, A., & Marot, L. (2015a). *Riderscan project - The European Motorcyclists Survey - A picture of Motorcycling in Europe - Annex 1*. Brussels: FEMA - Federation of European Motorcyclists' Associations.
- Delhaye, A., & Marot, L. (2015b). *Traffic Management and ITS*. Brussels: Deliverable 6 of the EC/MOVE/C4 project RIDERSCAN.
- Delhaye, A., & Vandael Schreurs, K. (2022). *Overzicht van het G2W-gebruik in België - Profilerings van Belgische bestuurders van gemotoriseerde tweewielers*. Brussel: Vias institute - Kenniscentrum Verkeersveiligheid.
- Delhaye, A., Boets, S., Espié, S., & Teuchies, M. (2021). *Effecten van in de helm geïntegreerde schermen. Sectoronderzoek en pilotstudie met een motorrij simulator*. Brussel: Vias institute - Kenniscentrum Verkeersveiligheid. Opgehaald van <https://www.vias.be/publications/Effecten%20van%20in%20de%20helm%20ge%20ge%C3%AFntegreerde%20schermen/Effecten%20van%20in%20de%20helm%20ge%20ge%C3%AFntegreerde%20schermen.pdf>
- Häuslschmid, R., Fritzsche, B., & Butz, A. (2018). Can a Helmet-mounted Display Make Motorcycling Safer? *IUI '18: 23rd International Conference on Intelligent User Interfaces* (pp. 467-476). Tokyo: Association for Computing Machinery, New York. doi:10.1145/3172944.3172963
- Navarro-Moreno, J., de Oña, J., & Calvo-Poyo, F. (2023). How do road infrastructure investments affect Powered Two-Wheelers crash risk? *Transport Policy*, 138, 60-73. doi:10.1016/j.tranpol.2023.04.016
- Penumaka, A. P., Savino, G., Baldanzini, N., & Pierini, M. (2014). In-depth investigations of PTW-car accidents caused by human errors. *Safety Science*, 212-221. doi:10.1016/j.ssci.2014.04.004
- Ramnath, R., Kinnear, N., Chowdhury, S., & Hyatt, T. (2020). *Interacting with Android Auto and Apple CarPlay when driving: The effect on driver performance. A simulator study*. TRL Limited. Opgehaald van [https://trl.co.uk/uploads/trl/documents/PPR948-\\_IAM-RoadSmart---infotainment-sim-study.pdf](https://trl.co.uk/uploads/trl/documents/PPR948-_IAM-RoadSmart---infotainment-sim-study.pdf)
- Vandael Schreurs, K., Ross, V., & Brijs, K. (2023). Investigating the relationship between self-reported (near) crashes, fined traffic offences, and risky riding behaviours among Flemish motorcyclists using the motorcycle rider behaviour questionnaire. *Transportation Research Part F*, 337-353.
- Vias institute. (2023, 08 04). *Victims of road traffic crashes in Belgium*. Retrieved from Road Safety Barometer: <https://www.vias-roadsafety.be/en/>
- Wegman, F., Aarts, L., & Bax, C. (2018). Advancing sustainable safety: National road safety outlook for The Netherlands for 2005-2020. *Safety Science*, 46(2), 323-343. doi:10.1016/j.ssci.2007.06.013



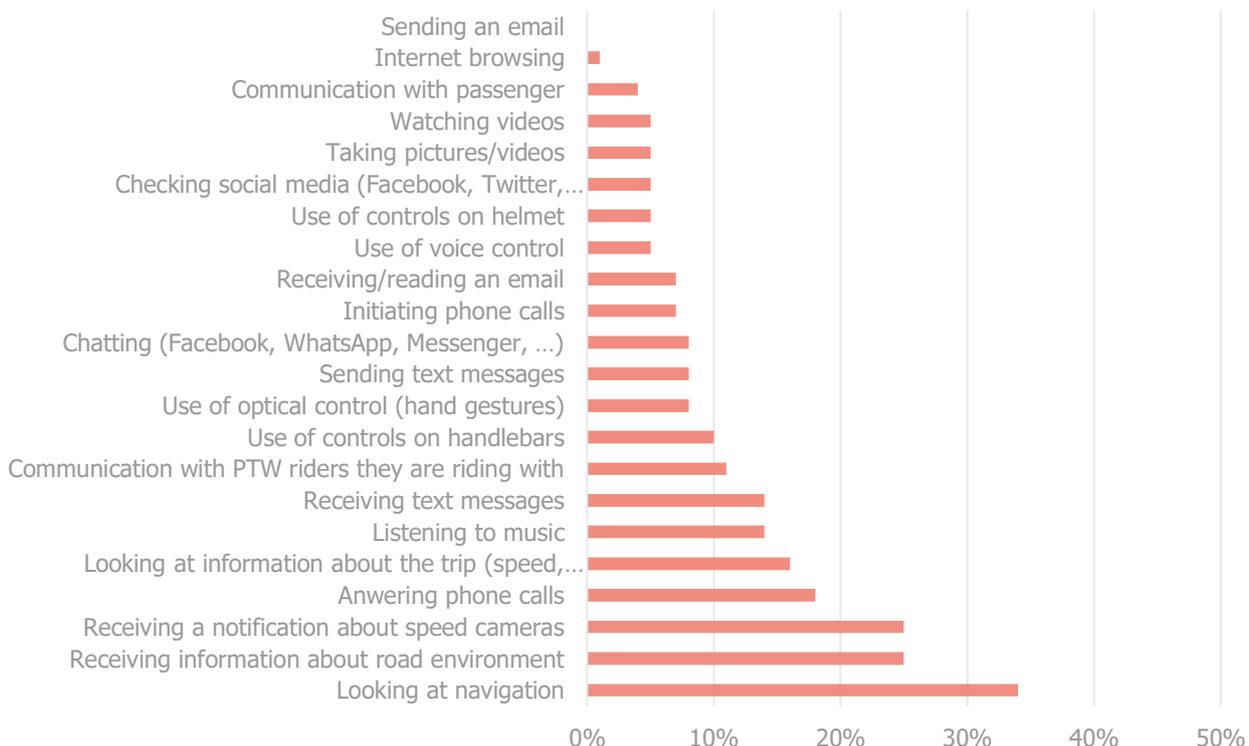
# Annexes

## Annex I - Actions effectuées avec un système d'infodivertissement

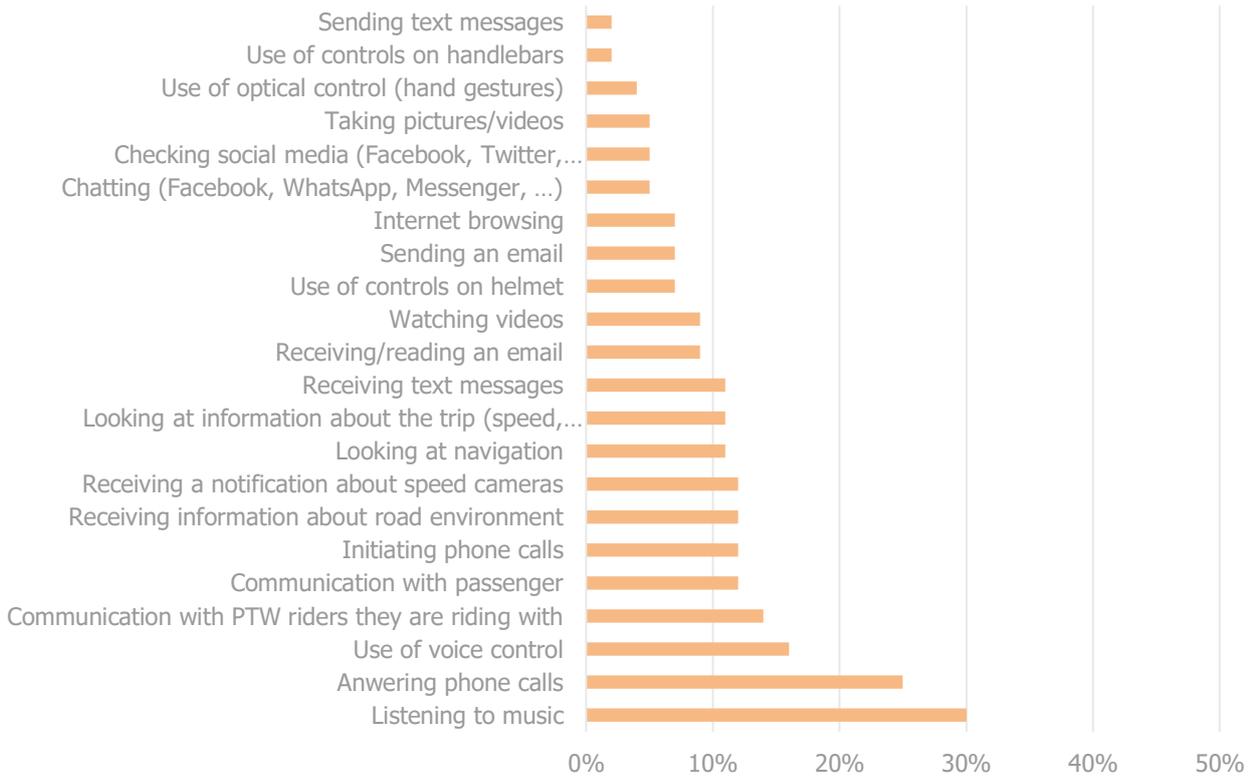
Actions réalisées avec un GPS au guidon pendant le trajet (N=94)



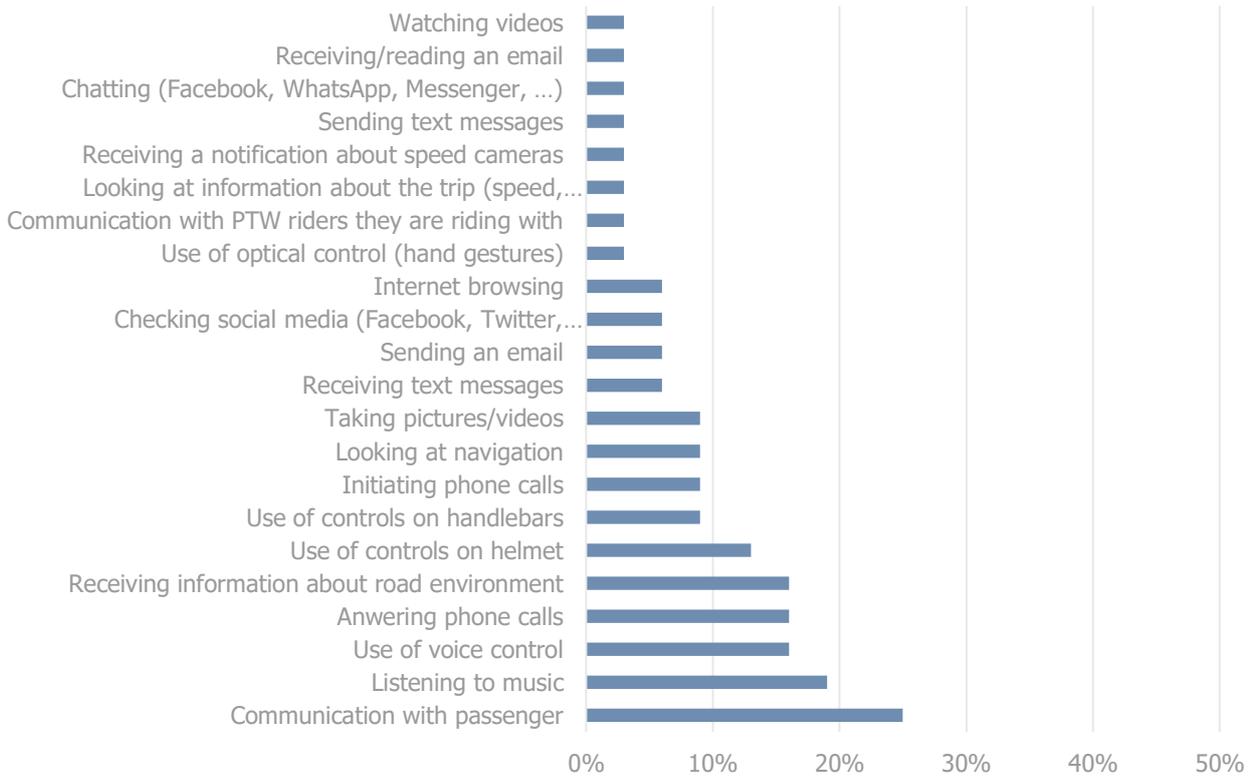
Actions réalisées avec un smartphone au guidon pendant le trajet (N=73)



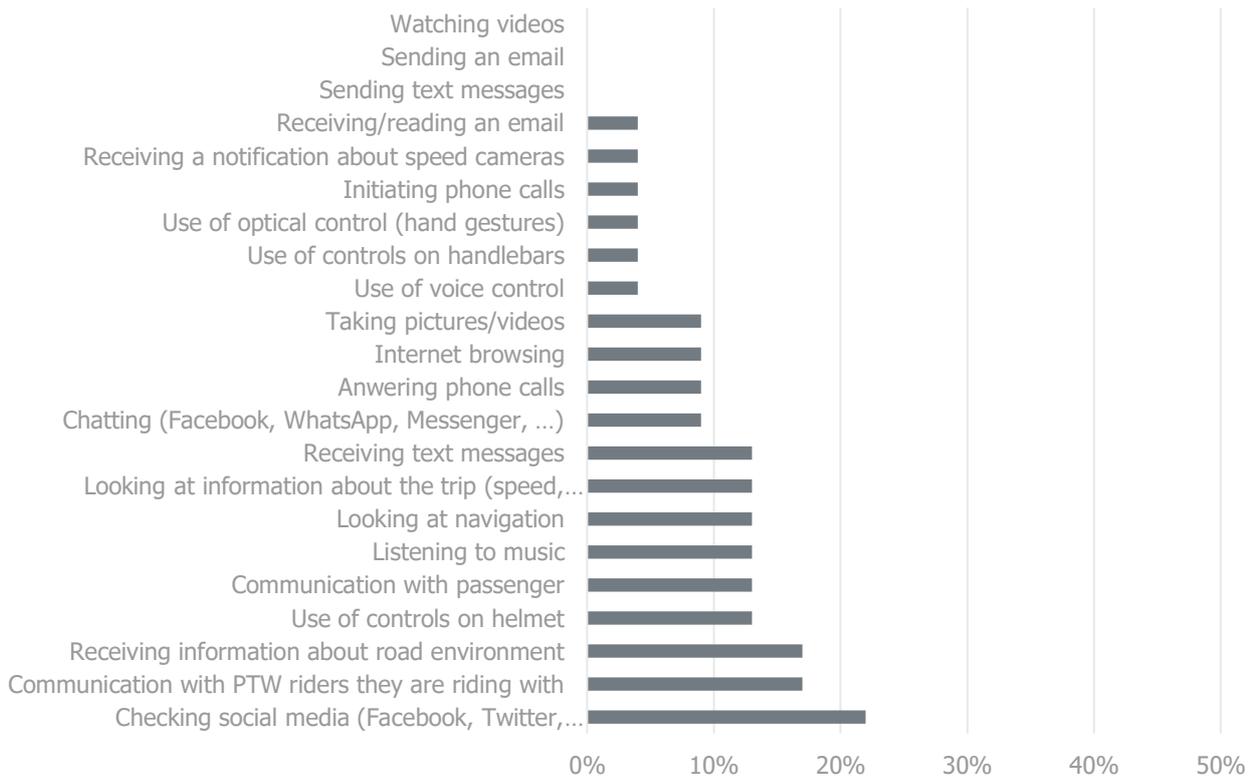
Actions réalisées avec un smartphone en poche pendant le trajet (N=57)



Actions effectuées avec un intercom pendant le trajet (N=32)



### Actions réalisées avec un HUD pendant le trajet (N=23)





**Institut Vias**

Chaussée de Haecht / Haachtsesteenweg 1405  
1130 Bruxelles

+32 2 244 15 11

[info@vias.be](mailto:info@vias.be)

[www.vias.be](http://www.vias.be)