



Rapport n° 2023-R-30-FR

Mesure de comportement relative aux distances de sécurité sur les autoroutes en Belgique



FEDERALE OVERHEIDSDIENST
MOBILITEIT EN VERVOER

Numéro de rapport	R-2023-30-FR
Dépôt légal	D/2023/0779/118
Client	Service public fédéral Mobilité et Transports
Date de publication	22/12/2023
Auteurs	Maya Vervoort, Naomi Wardenier, Peter Silverans, Sofie Boets
Révision	Ingrid Van Schagen (SWOV, Pays-Bas)
Éditeur responsable	Karin Genoe

Les points de vue ou opinions exprimés dans ce rapport ne sont pas nécessairement ceux du client.

La reproduction des informations contenues dans ce rapport est autorisée à condition que la source soit explicitement citée :

Vervoort, M., Wardenier, N., Silverans, P. & Boets, S. (2023). Mesure de comportement relative aux distances de sécurité sur les autoroutes en Belgique, Bruxelles : Vias institute
Dit rapport is eveneens beschikbaar in het Nederlands.

This report includes a summary in English.

Table des matières

Liste des tableaux et figures	4
Résumé	5
Summary	7
1 Introduction	8
1.1 Distance ou intervalle de sécurité – définition	8
1.2 Causes d'une distance de sécurité insuffisante	10
1.3 Les conséquences éventuelles d'une distance de sécurité insuffisante	11
1.4 Législation et infractions routières	12
1.5 Autres études	14
1.6 Étude actuelle	15
2 Méthode	16
2.1 Portée de l'étude	16
2.2 Analyse statistique et indicateurs	17
3 Résultats	19
3.1 Description de l'échantillon	19
3.2 Voitures particulières	19
3.2.1 Intervalle de sécurité inférieur à 2 secondes	19
3.2.2 Talonner un véhicule (intervalle de sécurité inférieur à 1 seconde)	22
3.2.3 P10 – P50 – P90	22
3.2.4 Analyses reprenant toutes les voitures particulières	23
3.3 Camions et bus	24
3.3.1 Distances de sécurité inférieures à 50 mètres	24
3.3.2 P10 – P50 – P90	25
3.3.3 Analyses reprenant tous les camions et bus	26
4 Discussion	27
5 Recommandations	29
5.1 Infrastructure	29
5.2 Répression	29
5.3 Technologies automobiles	29
5.4 Éducation, formation et sensibilisation	30
5.5 Études futures	30
Références	32
6 Annexe	35
6.1 Pourcentage d'intervalles de sécurité < 2 secondes par jour et par heure	35

Liste des tableaux et figures

Tableau 1	Distance de sécurité lorsque la règle des 2 secondes est appliquée, en fonction de la vitesse. _	10
Figure 1	Les options permettant de définir les distances de sécurité. _____	8
Figure 2	Distances d'arrêt en fonction de la vitesse. Source : Institut Vias. _____	9
Figure 3	Nombre d'accidents corporels selon le type de véhicules impliqués dans la collision initiale sur les autoroutes : collisions par l'arrière. Source : Statbel (Direction générale Statistique - Statistics Belgium). _____	11
Figure 4	Nombre d'accidents corporels selon le type de véhicules impliqués dans la collision initiale sur les autoroutes : collisions en chaîne (jusqu'en 2017 : 4 véhicules ou plus ; depuis 2018 : 3 véhicules ou plus). Source : Statbel (Direction générale Statistique - Statistics Belgium). _____	12
Figure 5	Nombre d'infractions routières liées au non-respect de la distance de sécurité pour l'ensemble des véhicules motorisés sur les autoroutes et en dehors de ces dernières en Belgique de 2013 à 2022. Source : Police fédérale - Direction de l'information policière et des moyens ICT - Business Unit Politique et Gestion (BIPOL), 2023. _____	14
Figure 6	Calcul des distances de sécurité basé sur les données recueillies par les radars. _____	17
Figure 7	Répartition des longueurs de véhicule en fonction de la bande de circulation. _____	19
Figure 8	Pourcentage de voitures particulières dans un trafic « non-fluide » maintenant une distance de sécurité de < 2 secondes en Flandre et en Wallonie _____	19
Figure 9	Pourcentage de voitures particulières dans un trafic « non-fluide » maintenant une distance de sécurité de < 2 secondes en fonction de la bande de circulation. _____	20
Figure 10	Pourcentage de voitures particulières dans un trafic « non-fluide » maintenant un intervalle de sécurité de < 2 secondes en fonction de la période de la semaine. _____	20
Figure 11	Pourcentage de voitures particulières dans un trafic « non-fluide » maintenant un intervalle de sécurité de < 2 secondes en fonction des conditions de luminosité. _____	21
Figure 12	Pourcentage de voitures particulières dans un trafic « non-fluide » maintenant un intervalle de sécurité de < 2 secondes en Flandre et Wallonie en fonction des conditions de luminosité et de la période de la semaine. _____	21
Figure 13	Pourcentage de voitures particulières dans un trafic « non-fluide » maintenant un intervalle de sécurité de < 2 secondes en fonction de la période de la semaine et de l'heure. _____	22
Figure 14	Pourcentage de voitures particulières dans un trafic « non-fluide » maintenant un intervalle de sécurité de < 1 seconde en Flandre et en Wallonie. _____	22
Figure 15	Intervalle de sécurité moyen maintenu par (du bas vers le haut) 10 %, 50 % et 90 % des automobilistes dans un trafic « non-fluide » en Flandre et en Wallonie. _____	23
Figure 16	Pourcentage de voitures particulières avec un intervalle de sécurité de < 2 secondes en fonction de la période de la semaine et de l'heure. _____	24
Figure 17	Pourcentage de camions et bus dans un trafic « non-fluide » maintenant une distance de sécurité de < 50 mètres par en Flandre et en Wallonie. _____	25
Figure 18	Pourcentage de camions et de bus dans un trafic « non-fluide » maintenant une distance de sécurité de < 50 mètres en fonction de la période de la semaine et de l'heure. _____	25
Figure 19	Distance de sécurité moyenne que maintiennent (du bas vers le haut) 10 %, 50 % et 90 % des conducteurs de camion et de bus dans un trafic « non-fluide » en Flandre et en Wallonie. _____	26
Figure 20	Pourcentage de camions et de bus maintenant une distance de sécurité de < 50 mètres en fonction de la période de la semaine et de l'heure. _____	26
Figure 21	Panneau expliquant la signification des chevrons. Source illustration : Agentschap Wegen en Verkeer _____	30

Résumé

Le concept de « distance de sécurité » peut se définir de différentes façons. Il est communément admis qu'il s'agit de l'intervalle de temps (en secondes) ou de la distance (en mètres) séparant deux véhicules qui se déplacent l'un derrière l'autre. Maintenir une distance de sécurité adéquate est essentiel pour qu'un conducteur puisse évaluer les risques d'accident découlant d'un comportement imprévu du véhicule qui le précède et lui donner le temps de réagir face à ce comportement. Si un conducteur maintient une distance de sécurité insuffisante avec le véhicule qui le précède, une collision par l'arrière est dans certains cas inévitable. D'après une étude internationale, une distance de sécurité suffisante dans des conditions normales équivaut à la distance parcourue par le véhicule en 2 secondes (Talbot, Meesmann, Boets, & Welsh, 2010). Le code de la route belge ne stipule pas d'intervalle ou de distance de sécurité minimal spécifique pour les voitures particulières et les motos. En dehors des agglomérations, les véhicules dont la longueur dépasse 7 mètres ou dont la masse maximale autorisée (MMA) dépasse 7,5 tonnes doivent maintenir entre eux une distance de sécurité de 50 mètres au moins.

Cette étude consacrée aux intervalles et distances de sécurité effectifs en Belgique se base sur les données de la « Mesure nationale de comportement en matière de vitesse de 2021 » qui, dans le cadre du projet Baseline¹, a recueilli des données relatives à la vitesse des véhicules sur les routes belges (Wardenier, Vervoort, Silverans, Boets, & Ben Messaoud, 2023). Les mesures ont été effectuées entre le 20 septembre et le 8 décembre 2021. À chaque endroit, des radars automatiques ont recueilli des données durant une semaine, 24 heures sur 24. La présente étude se concentre sur les intervalles et distances de sécurité sur les autoroutes. Les ralentissements et les embouteillages ont été exclus des données en appliquant comme critère d'inclusion une vitesse minimale de 50 km/h. Nous avons calculé le pourcentage de véhicules qui roulent trop près de celui qui les précède parmi les véhicules avec un intervalle inférieur à 5 secondes du véhicule devant eux, mais également plus globalement parmi tous les véhicules circulant sur les autoroutes belges. Dans la mesure où la réglementation diffère pour les voitures particulières par rapport aux camions et aux bus, nous calculons ces pourcentages pour chaque catégorie de véhicules. Dans les données, nous avons tenu compte de la marge d'erreur des appareils de mesure et les voitures particulières ont été définies comme étant les véhicules mesurant entre 2,5 et 8 mètres de long, tandis que les camions et les bus ont été définis comme étant les véhicules d'une longueur d'au moins 12 mètres.

Les résultats indiquent que 42 % de toutes les voitures particulières circulant sur les autoroutes belges suivaient à moins de 2 secondes le véhicule les précédant. Si nous prenons uniquement les voitures particulières qui suivaient un autre véhicule avec un intervalle de sécurité de 5 secondes maximum, ce pourcentage s'élève à 58 %. Nous observons des écarts statistiquement significatifs au niveau de ce pourcentage lorsque nous comparons les jours de semaine et de week-end. Le pourcentage de voitures particulières ne respectant pas l'intervalle de sécurité minimal est moins élevé le week-end que les jours de semaine. Par ailleurs, le pourcentage de voitures particulières ne respectant pas l'intervalle de sécurité préconisé de 2 secondes diffère également d'un point de vue statistique lorsque nous comparons les conditions de luminosité. Les voitures particulières maintenant un intervalle de sécurité insuffisant entre elles et le véhicule qui les précède sont proportionnellement plus nombreuses quand il fait clair que quand il fait noir. Parmi tous les camions et bus, 20 % ne respectent pas la distance de sécurité minimale de 50 mètres. Si nous prenons uniquement les camions et bus suivant un autre véhicule à moins de 5 secondes, ce pourcentage s'élève à 30 %. Pour ce type de véhicules également, la différence entre les jours de semaine et de week-end est statistiquement significative, tout comme pour la comparaison en fonction des conditions de luminosité. Il est toutefois important de souligner que cette étude ne nous permet pas d'affirmer avec certitude que les conducteurs adoptent un comportement plus prudent quand il fait noir ou durant le week-end. Il se peut que ces différences statistiquement significatives soient liées à un volume de trafic moindre plutôt qu'à un changement de comportement. Parmi tous les automobilistes empruntant les autoroutes belges, 1 sur 5 talonne de près le véhicule qui le précède, ce qui signifie qu'il le suit à moins de 1 seconde. Plus de 2 automobilistes sur 5 maintiennent entre eux et le véhicule qui les précède un intervalle de sécurité inférieur aux 2 secondes préconisées. Il y a donc encore beaucoup de progrès à faire sur le plan de la sécurité routière. Le lien entre le non-respect de la distance de sécurité et les collisions par l'arrière est indéniable. Bien que l'ampleur exacte des effets du non-respect de la distance de sécurité sur le risque de collision par l'arrière ne soit pas claire, les études s'accordent à dire que ce n'est pas un facteur négligeable (Talbot, Meesmann, Boets, & Welsh, 2010).

¹ <https://www.baseline.vias.be/>

La littérature spécialisée et les résultats de cette mesure de comportement soutiennent la nécessité de préciser clairement dans le rapport de l'étude comment « distance de sécurité » est définie. Les résultats pour les voitures particulières circulant sur les autoroutes en Belgique montrent qu'un cadre législatif clair et une mise en application de ce dernier s'imposent. Dès que la Belgique instaurera un cadre réglementaire bien défini, les développements technologiques en vue de constater et de verbaliser efficacement les infractions devront donc être une priorité. Nous pouvons à cet égard consulter nos pays voisins qui s'attellent déjà à réprimer le non-respect d'un intervalle de sécurité suffisant. Des campagnes de sensibilisation s'imposent si l'on veut que les conducteurs intègrent cette règle des 2 secondes en Belgique. Une étude scientifique a également démontré que l'utilisation de chevrons peints sur la route favorise le respect de la distance de sécurité. Il conviendrait donc de voir si le gestionnaire des voiries pourrait y avoir davantage recours sur les autoroutes belges.

Summary

The term 'headway' has many possible definitions. The consensus is that it refers to the time (in seconds) or distance (in metres) between two consecutive moving vehicles. The importance of an adequate following distance has to do with estimating accident risks caused by unforeseen behaviour of the vehicle in front and the time drivers need to react to this behaviour. If a driver leaves insufficient distance from a vehicle in front, a rear-end collision is inevitable in certain cases. International research shows that a safe following distance in normal circumstances corresponds to the distance the vehicle travels in 2 seconds (Talbot, Meesmann, Boets, & Welsh, 2010). Belgian traffic regulations do not define a specific minimum interval or distance for passenger cars and motorbikes. For vehicles with a length of at least seven metres or a maximum authorised mass (MTM) of at least 7.5 tonnes, it is mandatory to leave at least 50 metres between them outside of built-up areas.

This study of actual following times and distances in Belgium uses data from the "Nationale gedragsmeting snelheid 2021" that collected speed data from vehicles on roads in Belgium as part of the Baseline project² (Wardenier, Vervoort, Silverans, Boets, & Ben Messaoud, 2023). The measurements took place between September 20th and December 8th 2021. For each location, data were collected 24/7 for one week using automatic radars. This study focused on following times and intervehicle distances on motorways. Traffic jams were filtered out of the data by using a minimum speed of 50 km/h as an inclusion criterion. We calculate percentages of vehicles with a lead vehicle at less than five seconds driving too close to it, as well as overall percentages for all vehicles driving on motorways in Belgium. Because of the differences in regulations for passenger cars versus trucks and buses, we calculate these percentages by vehicle category. Passenger cars are defined in the data as vehicles between 2.5 and 8 metres, trucks and buses were defined as vehicles with a measured length of at least 12 metres. These margins were chosen taking into account the margin for measurement error of the measuring devices.

The results show that 42% of all passenger cars on motorways in Belgium followed the vehicle in front of them at less than two seconds. If we consider only passenger cars that followed another vehicle (following time of up to five seconds), this percentage is 58%. We find significant differences in this percentage when we compare weekdays with weekends. During weekends, the percentage of passenger cars not respecting the minimum following time is lower compared to weekdays. The percentage of passenger cars not adhering to this advised following time of 2 seconds also differs statistically when we compare light conditions. During daylight, more passenger cars keep an insufficient time between themselves and a vehicle in front compared to when it is dark. Of all trucks and buses, 20% do not respect the minimum distance of 50 metres. Looking only at trucks and buses that are less than 5 seconds behind another vehicle, the percentage is 30%. Also for these types of vehicles, the difference between weekdays and weekends is statistically significant as well as the comparison according to light conditions. It is important to make a note here: based on this study, we cannot conclude with certainty that drivers behave more safely in the dark or during weekends. It is possible that these significant differences are due to a lower traffic volume rather than a change in behaviour. 1 in 5 of all car drivers on motorways in Belgium engage in tailgating, meaning they followed less than 1 second behind the car in front of them. More than 2 in 5 of car drivers keep less than the advised 2 seconds time between themselves and a car in front. So in terms of road safety, there is still room for improvement here. The link between not respecting the safety distance and rear-end collisions is undeniable. The exact magnitude of the effect of tailgating on the risk of rear-end collision is not clear, but the consensus in the literature is that it is not a negligible factor (Talbot, Meesmann, Boets, & Welsh, 2010).

Based on the literature and the results from this behavioural measurement, there is a need in reporting research to clearly describe the definition of 'headway'. The results for passenger cars on motorways in Belgium show the need for a clear legislative framework and enforcement. Developing technology to efficiently identify violations should therefore be a priority as soon as there is a clearly defined regulatory framework in Belgium. For this, our neighbouring countries can be consulted where enforcement already exists concerning not respecting a safe following time. Campaigns and raising awareness are needed to introduce this two-second rule to Belgian drivers. According to scientific research, installing herringbone markings on the road also has a positive influence on respecting the safety distance. We could therefore see whether the road authorities could apply this more often on Belgium's motorways.

² <https://www.baseline.vias.be/>

1 Introduction

Cette introduction traite des définitions possibles des intervalles ou distances de sécurité. Nous aborderons ensuite les défis que cela implique pour la mesure des distances de sécurité. L'importance d'une distance de sécurité suffisante et les éventuelles conséquences du non-respect de celle-ci seront également présentées. Nous présenterons la réglementation en Belgique et la comparerons à celui de nos pays voisins. Nous concluons en abordant brièvement des études internationales portant sur les distances de sécurité.

1.1 Distance ou intervalle de sécurité – définition

Dans la littérature spécialisée, le terme « headway »³ est défini de différentes façons en fonction de la méthode de mesure. En bref, il s'agit de la distance séparant deux véhicules roulant l'un derrière l'autre. Bien que l'on parle de distance, il est plus facile de mesurer les intervalles de sécurité. Autrement dit, mesurer le temps qui sépare deux véhicules. À partir de la vitesse mesurée des deux véhicules, il est alors également possible de convertir le résultat obtenu en une distance de sécurité.

La manière de définir cette distance ou cet intervalle peut varier (Biswas, 2022) (Figure 1) :

- (a) la distance entre le pare-chocs avant du véhicule se trouvant devant le pare-chocs avant du véhicule qui le suit ;
- (b) la distance entre le pare-chocs arrière du véhicule se trouvant devant et le pare-chocs avant du véhicule qui le suit ;
- (c) la distance entre le train avant des deux véhicules ;
- (d) la distance entre les pare-chocs arrière des deux véhicules.

Toutes ces options présentent des avantages et des inconvénients (Biswas, Friswell, Olivier, Williamson, & Senserrick, 2021). L'option (a) ne tient pas compte de la longueur du véhicule qui roule en tête. Dès lors, avec une même distance entre le pare-chocs arrière d'un véhicule et le pare-chocs avant du véhicule qui le suit, la distance de sécurité estimée selon l'option (a) sera plus grande si une voiture suit un camion que si elle suit une autre voiture. Cette limite n'existe pas avec l'option (b), mais cette dernière est plus compliquée à mettre en œuvre dans la pratique à moins que la distance ne soit mesurée par le véhicule qui suit ou de procéder à des calculs supplémentaires. Cette option est utilisée dans certains véhicules pour avertir les conducteurs d'une collision imminente. L'option (c) est plus difficile à mettre en œuvre : elle est appliquée dans les situations où des tubes de comptage routier se déclenchent au passage d'une roue. L'option (d) présente le problème inverse à l'option (a) : là où l'option (a) ne tient pas compte de la longueur du véhicule en tête, l'option (d) ne tient pas compte de la longueur du véhicule qui suit. Les options (c) et (d) sont aussi toutes deux difficiles à évaluer pour les conducteurs.

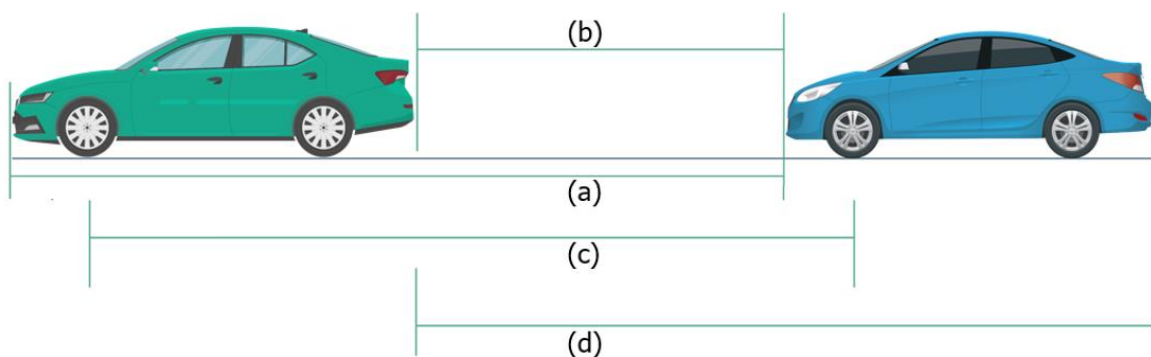


Figure 1 Les options permettant de définir les distances de sécurité.

³ Également appelé distance de sécurité, intervalle de sécurité ou écart de sécurité.

La littérature spécialisée souligne que les distances de sécurité constituent des données très dynamiques, raison pour laquelle il vaut mieux, d'un point de vue scientifique, ne pas les mesurer au moyen de caméras ou de radars fixes. Les radars fixes ne peuvent prendre en compte les conditions de circulation, telles que des précipitations, une visibilité réduite ou la densité du trafic (Brackstone & McDonald, 2007). Il est dès lors recommandé de réaliser les études sur les distances de sécurité à l'aide de véhicules de mesure prenant part à la circulation de manière dynamique, contrairement à des radars statiques. Il est en outre également possible de recourir à des simulateurs de conduite permettant de contrôler toutes ces conditions (Drożdziel, Tarkowski, Rybicka, & Wrona, 2020). Lors de la réalisation de l'étude, il convient également de tenir compte des coûts et de la faisabilité d'une méthode de mesure. Afin de recueillir un échantillon suffisant dans un environnement réaliste (et non un simulateur de conduite artificiel), les radars statiques restent la meilleure solution possible.

L'institut Vias réalise des mesures de vitesse sur les routes belges depuis 2003. Une analyse portant sur les distances de sécurité sur les autoroutes belges et effectuée à l'aide de radars enregistrant également la vitesse des véhicules a déjà été menée en 2012 (Riguelle, 2012a). Le sujet avait par ailleurs été abordé plus tôt encore lors d'une enquête par questionnaire menée par l'institut Vias (Prigogine, 2003). Les mesures de comportement précédentes réalisées par l'institut Vias avaient recours à l'option (b) : la distance de sécurité était calculée sur la base du moment de passage du premier véhicule devant le radar, de la longueur de ce même véhicule et du moment de passage devant le radar du deuxième véhicule (Riguelle, 2012b). La distance de sécurité a donc été estimée en calculant le temps s'écoulant entre le passage du pare-chocs avant des deux véhicules, avant de déduire la longueur du premier véhicule (Riguelle, 2012b).

De nombreux conducteurs ont du mal à évaluer la distance de sécurité (Taieb-Maimon & Shinar, 2001). Une distance de sécurité suffisante varie en fonction de la vitesse à laquelle on roule et le temps d'arrêt nécessaire. Le temps d'arrêt (distance d'arrêt) combine dès lors deux éléments : (1) le temps dont a besoin un conducteur pour repérer un danger et y réagir (temps de réaction) et (2) le temps dont a besoin le véhicule pour s'arrêter (Arbabzadeh, Jafari, Jalayer, Jiang, & Kharbeche, 2019; Drożdziel, Tarkowski, Rybicka, & Wrona, 2020). Étant donné que le temps de réaction ne change pas en fonction de la vitesse, le temps d'arrêt augmentera à mesure que la vitesse augmente. Une vitesse plus élevée implique donc une distance de sécurité suffisante plus importante. Cela influence la saturabilité des routes : les routes où la limitation de vitesse est plus élevée peuvent donc accueillir de manière sécurisée moins de véhicules que si elles avaient une limitation plus basse (Leblud, et al., 2017).

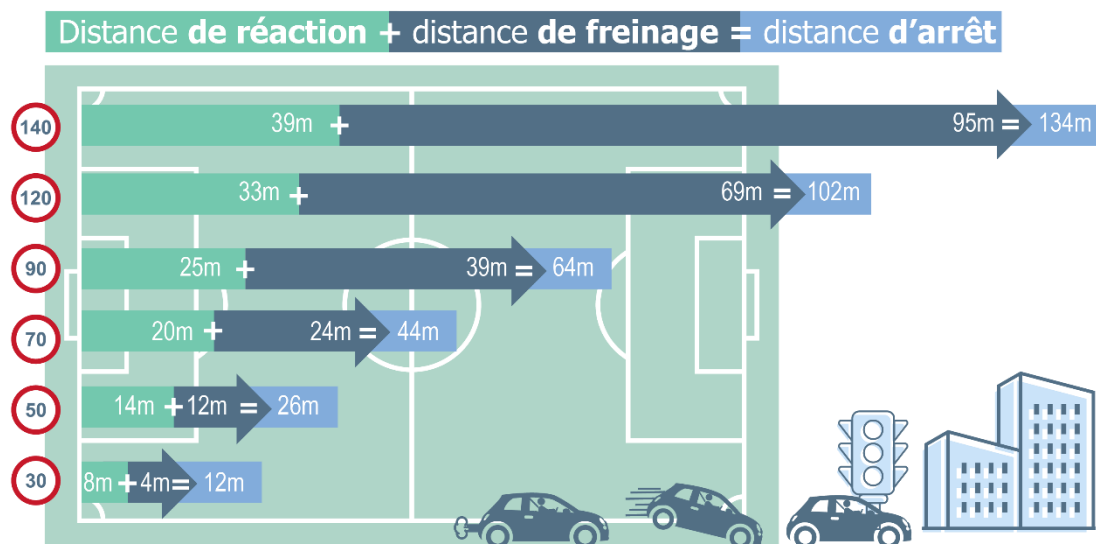


Figure 2 Distances d'arrêt en fonction de la vitesse. Source : Institut Vias.

Étant donné qu'une « distance de sécurité suffisante » dépend de différents facteurs (environnement, conditions, conducteur, véhicule), il est difficile de la traduire par un chiffre absolu dans la réglementation. Une précédente étude montre que le temps de réaction d'un conducteur pour des événements totalement imprévus est en moyenne de 1,5 seconde (Green, 2000). Compte tenu du temps moyen dont un véhicule a besoin pour traiter le geste d'un conducteur, il en résulte un intervalle de sécurité de 2 secondes qui, dans des conditions normales, suffit pour qu'un conducteur moyen réagisse sans risque lorsque le véhicule qui le précède freine subitement (Talbot, Meesmann, Boets, & Welsh, 2010). Selon cette étude, un intervalle de sécurité de moins de 2 secondes aboutit donc plus fréquemment à un accident, parce que 1,5 seconde est le

temps nécessaire au cerveau et au corps pour traiter une situation et y réagir. Le Tableau 1 reprend la distance de sécurité qui correspond au respect de la règle des 2 secondes en fonction de la vitesse. Conduire sur une route mouillée ou glissante, ou en étant fatigué peut impliquer qu'un conducteur ait besoin de plus de 2 secondes par rapport au véhicule qui le précède pour pouvoir s'arrêter en toute sécurité (Drożdżiel, Tarkowski, Rybicka, & Wrona, 2020). Le temps de réaction peut être plus élevé chez les conducteurs inexpérimentés ou plus âgés en raison, respectivement, d'une charge cognitive plus importante lors de la conduite ou du ralentissement du traitement mental de l'environnement (Green, 2000; Summala, 2000). Il se peut donc que, dans des conditions bien précises, 2 secondes ne suffisent pas (Arbabzadeh, Jafari, Jalayer, Jiang, & Kharbeche, 2019).

Tableau 1 Distance de sécurité lorsque la règle des 2 secondes est appliquée, en fonction de la vitesse.

Vitesse (km/h)	Distance (m)
30	17
50	28
70	39
90	50
120	67

Maintenir une distance de sécurité suffisante influence donc principalement la sécurité routière dans un trafic qui n'est pas congestionné, mais où les véhicules se suivent quand même (pas de vitesse libre donc). Depuis 2011, la réglementation belge autorise les motards à circuler entre deux bandes de circulation dès que la vitesse du trafic sur autoroute passe sous les 50 km/h⁴, ce qui est considéré comme un embouteillage. La vitesse libre est la vitesse que maintient un conducteur dans « des conditions où le choix de la vitesse est le moins possible influencé par des facteurs externes tels que la présence de ralentisseurs de trafic, des contrôles de vitesse, des virages, des intersections, des passages pour piétons, des pentes raides et la distance par rapport au véhicule qui précède » (Wardenier, Vervoort, Silverans, Boets, & Ben Messaoud, 2023). Il est généralement admis que la distance par rapport au véhicule précédant doit être de 5 secondes ou plus pour pouvoir parler de vitesse libre (Hakkert & Gitelman, 2007). Nous affirmons donc que mesurer une distance de sécurité (suffisante) sur autoroute est pertinent si la vitesse de conduite est supérieure à 50 km/h et si la distance par rapport au véhicule précédant est inférieure à 5 secondes.

1.2 Causes d'une distance de sécurité insuffisante

Une distance de sécurité insuffisante peut notamment être provoquée par la fatigue du conducteur (SWOV, 2019). Mais la fatigue peut, au contraire, entraîner aussi une distance de sécurité plus élevée en raison d'une surcompensation de la part du conducteur fatigué. La conduite sous l'influence de l'alcool et/ou de drogues et la distraction au volant peuvent également mener à une distance de sécurité insuffisante entre deux véhicules et/ou un temps de réaction plus lent du conducteur (Goldenbeld, Stelling-Konczak, & van der Kint, 2019). Une autre cause possible est l'ignorance des conducteurs des dangers liés au fait de coller la voiture qui les précède (Taieb-Maimon & Shinar, 2001).

La tendance à talonner un véhicule n'est pas propre à la façon dont les humains se déplacent. Chaque individu souhaite pouvoir choisir son propre rythme, ce qui vaut également lorsqu'il conduit un véhicule. Chaque conducteur souhaite maintenir la vitesse de son choix et effectuera, si nécessaire, des manœuvres de dépassement lorsque le véhicule qui le précède roule trop lentement (Brackstone & McDonald, 2007; Talbot, Meesmann, Boets, & Welsh, 2010). Les collisions par l'arrière sont dès lors plus fréquentes dans un trafic dense et lors d'embouteillages, des conditions dans lesquelles les conducteurs doivent accorder davantage d'attention au maintien d'une distance de sécurité suffisante tout en gardant un œil sur le reste du trafic (Talbot, Meesmann, Boets, & Welsh, 2010).

Une forme extrême du non-respect d'une distance de sécurité suffisante est appelée "talonner ou coller un véhicule". Un véhicule talonne ou colle un autre véhicule lorsque cette distance est inférieure à 1 seconde (Talbot, Meesmann, Boets, & Welsh, 2010). Ce comportement est plus fréquent chez les automobilistes ayant en général une conduite plus agressive (qui roulent aussi trop vite ou qui klaxonnent de manière excessive, par exemple) et constitue dès lors un exemple de comportement à risque, voire agressif au volant (SWOV,

⁴ Article 16.2bis de l'arrêté royal du 1^{er} décembre 1975 portant règlement général sur la police de la circulation routière et de l'usage de la voie publique

2021). Un comportement à risque n'a pas pour but d'occasionner des dommages à un autre usager de la route (qu'ils soient physiques ou moraux), ce qui est bel et bien le cas d'un comportement agressif au volant (SWOV, 2021).

Une étude néerlandaise notait que le fait de talonner tout comme le fait de conduire comme un « conducteur du dimanche » étaient dans le top 10 des sources d'irritation au volant en 2019 (Lorsheijd, 2019). Cela montre que les deux parties (celui qui talonne et celui qui est talonné) jouent un rôle dans ces frustrations. Les conducteurs qui talonnent affirment qu'ils adoptent un tel comportement « parce que celui devant roule trop lentement », « roule sans raison sur la bande de gauche » ou « monopolise la bande du milieu », des caractéristiques typiques des « conducteurs du dimanche ». (Goldenbeld, Stelling-Konczak, & van der Kint, 2019).

1.3 Les conséquences éventuelles d'une distance de sécurité insuffisante

En maintenant une distance de sécurité insuffisante, un conducteur n'a pas suffisamment de temps pour réagir en cas d'urgence, par exemple lorsque le véhicule qui le précède freine brusquement ou s'il y a un obstacle sur la route. Il est difficile de le démontrer aux moyens d'études causales du fait que peu de données ont été enregistrées par un véhicule avant et après un accident (Aigner-Breuss & Russwurm, 2016). La littérature internationale estime que jusqu'à 80 % des collisions par l'arrière sont provoquées par une distance de sécurité insuffisante (Aigner-Breuss & Russwurm, 2016). Une étude européenne estime qu'une distance de sécurité insuffisante est la cause de plus de 70 % des accidents (Talbot, Meesmann, Boets, & Welsh, 2010). La méthode ayant permis d'estimer ces chiffres n'a toutefois pas été clairement décrite.

Il est difficile d'interpréter les données belges relatives aux collisions par l'arrière sur les autoroutes. Une collision par l'arrière impliquant plusieurs véhicules est une collision en chaîne. En 2017, le critère requis pour parler d'une collision en chaîne est passé de quatre à trois véhicules minimum. Ce changement a eu un impact tant sur la définition des « collisions par l'arrière » (hors collisions en chaîne) que sur celle des « collisions en chaîne », ce qui explique la diminution du nombre de collisions par l'arrière après 2017 tel qu'illustré à la Figure 3.

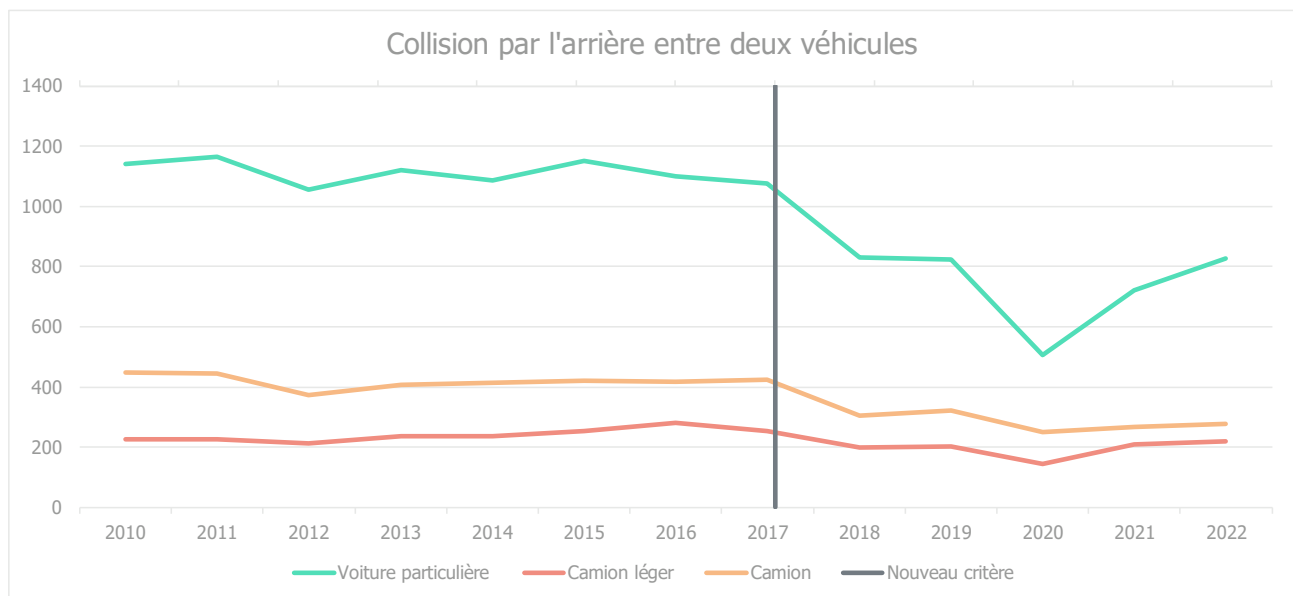


Figure 3 Nombre d'accidents corporels selon le type de véhicules impliqués dans la collision initiale sur les autoroutes : collisions par l'arrière. Source : Statbel (Direction générale Statistique - Statistics Belgium).

Aux Pays-Bas, un rapport établi, sur la base de procès-verbaux entre autres, que les collisions par l'arrière sont le type d'accidents le plus courant sur les autoroutes (42,9 %), la distance de sécurité insuffisante étant la cause la plus citée (Goldenbeld, Stelling-Konczak, & van der Kint, 2019).

Du fait de la modification de la définition des collisions en chaîne en 2017, le nombre de collisions de ce genre a augmenté (Figure 4) mais cette hausse doit très probablement être imputée aux accidents qui étaient auparavant répertoriés dans la catégorie des collisions par l'arrière (comme illustré par la baisse des collisions par l'arrière sur la Figure 3). Les chiffres disponibles les plus récents datent de 2020, 2021 et 2022, et se caractérisent par une forte baisse par rapport à 2019. Cette baisse pourrait cependant être due à la pandémie de Covid-19, qui a contraint les gens à rester chez eux le plus possible durant ces trois années. Nous observons à nouveau une hausse en 2022, reste à voir si elle s'est poursuivie en 2023. Des chiffres récents de l'AWSR montrent qu'un peu moins de 20 000 accidents survenus au cours des dix dernières années en Belgique ont été provoqués par le non-respect de la distance de sécurité. En 2022, six personnes ont perdu la vie dans des accidents ayant pour cause cette infraction (Natelhoff, 2023). Il est également indiqué que ces chiffres se basent sur des rapports de police. Il se peut que les agents arrivant sur place pour constater l'accident ne peuvent identifier avec certitude qu'à l'origine de l'accident, une distance de sécurité suffisante n'a pas été respectée (ou plus encore : que le véhicule talonnait celui qui le précédait) . Il est par conséquent fort probable que ces chiffres reflètent une sous-estimation du problème.

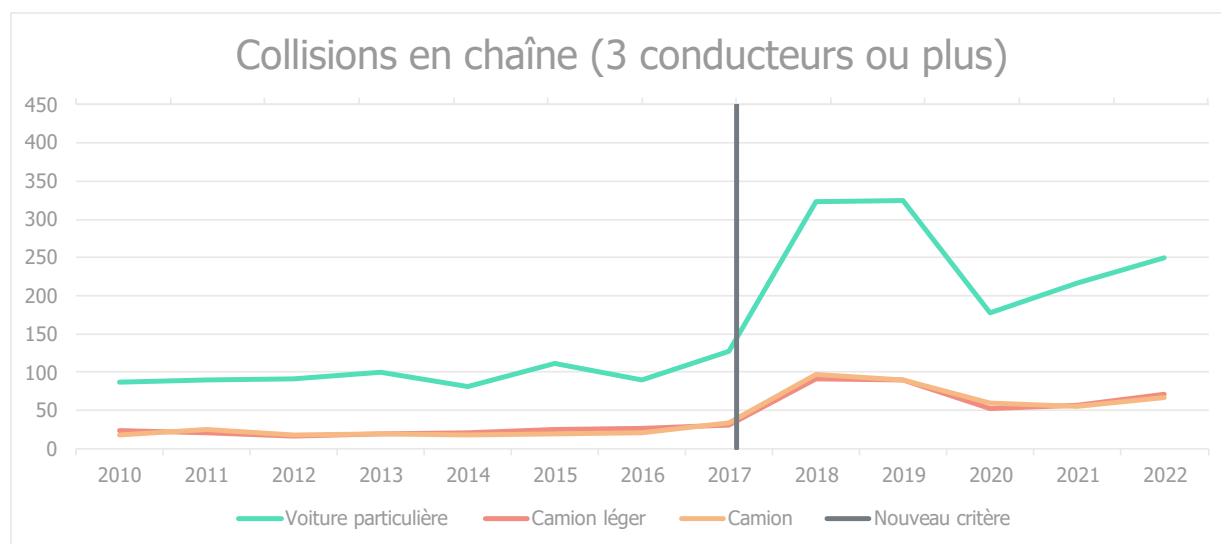


Figure 4 Nombre d'accidents corporels selon le type de véhicules impliqués dans la collision initiale sur les autoroutes : collisions en chaîne (jusqu'en 2017 : 4 véhicules ou plus ; depuis 2018 : 3 véhicules ou plus). Source : Statbel (Direction générale Statistique - Statistics Belgium).

1.4 Législation et infractions routières

De nombreux pays ne disposent que d'une vague description légale ou réglementaire des distances de sécurité minimales pour les voitures, les cyclistes et les motocyclistes qui préconise une « distance de sécurité suffisante ». Il en va de même en Belgique où la loi prévoit que : « Le conducteur doit, compte tenu de sa vitesse, maintenir entre son véhicule et celui qui le précède une distance de sécurité suffisante. »⁵ La règle est plus claire pour les conducteurs de trains de véhicules et de camions (véhicules et trains de véhicules dont la masse maximale autorisée dépasse 7,5 tonnes ou dont la longueur dépasse 7 mètres) : en dehors des agglomérations, ils doivent maintenir entre eux une distance de 50 mètres au moins⁶. La règle des 2 secondes est enseignée durant les cours de conduite en vue de l'obtention du permis de conduire pour les voitures particulières : l'intervalle de temps entre le pare-chocs avant du véhicule qui précède et le pare-chocs avant du véhicule qui suit doit être d'au moins 2 secondes.

⁵ (Arrêté royal du 1er décembre 1975 portant règlement général sur la police de la circulation routière et de l'usage de la voie publique), article 10.1, 2°

⁶ (Arrêté royal du 1er décembre 1975 portant règlement général sur la police de la circulation routière et de l'usage de la voie publique), article 18.2

La Belgique recourt à ce qu'on appelle des marquages en chevrons sur la première bande de circulation des autoroutes. Ces derniers sont à chaque fois espacés de 45 mètres (Agentschap wegen en verkeer, 2019). À 5 mètres près, cela correspond donc à la distance minimale de 50 mètres que les camions doivent respecter. Les chevrons ne sont donc appliqués que sur la bande de droite sur les autoroutes. Ils permettent de maintenir une distance de sécurité suffisante en cas de brouillard ou de visibilité limitée. Au départ, ils avaient été conçus pour inciter les conducteurs à rouler plus doucement. Les recherches n'avaient pas pu démontrer de façon univoque l'impact sur la vitesse, mais elles avaient bel et bien montré une influence positive sur l'augmentation de la distance de sécurité (Griffin III & Reinhardt, 1995). Une étude danoise a enregistré des vitesses et des intervalles de sécurité sur plusieurs kilomètres avant et après un segment de route doté de tels marquages. Les résultats ont été comparés à ceux d'une mesure réalisée quelques semaines avant l'application des marquages et à ceux d'une mesure menée 4 à 8 semaines après leur application. Cette étude révèle que l'application de chevrons entraînerait une diminution d'environ 10 % du pourcentage de conducteurs qui talonnent le véhicule qui les précède (Greibe, 2010).

En Belgique, une infraction commise par un véhicule ayant une masse maximale autorisée inférieure à 7,5 tonnes et une longueur inférieure à 7 mètres équivaut à une infraction du premier degré. En cas de perception immédiate, l'amende revient à 58 € (Wegcode, 2023). Dans le cas d'une amende sans perception immédiate, le montant variera entre 80 et 2 000 €. Les véhicules ayant une masse maximale autorisée supérieure à 7,5 tonnes ou une longueur supérieure à 7 mètres qui ne respectent pas la distance de sécurité minimale de 50 mètres commettent une infraction du deuxième degré⁷. Une telle infraction s'accompagne, en cas de perception immédiate, d'une amende s'élevant à 116 €, tandis que sans perception immédiate, l'amende variera entre 160 et 2 000 € (Wegcode, 2023).

La Figure 5 représente le nombre d'infractions routières liées au non-respect de la distance de sécurité pour l'ensemble des véhicules motorisés en Belgique de 2013 à 2022 (Federale Politie - Directie van de politionele informatie en ICT-middelen - business Beleid en Beheer (BIPOL), 2023). Elle distingue par ailleurs les infractions routières commises sur autoroute de celles commises sur des routes autres que des autoroutes. En 2022, 3 158 infractions routières relatives au non-respect de la distance de sécurité sur autoroute ont été constatées, contre 882 pour les routes autres. Le nombre d'infractions liées au non-respect de la distance de sécurité en dehors des autoroutes enregistre une légère augmentation depuis les dix dernières années, tandis que celui pour les infractions sur autoroute fluctue entre 2013 et 2022. Les infractions routières pour non-respect de la distance de sécurité sont proportionnellement peu nombreuses : ces infractions ne représentent que 0,0004 % du nombre total d'infractions routières constatées en Belgique en 2022.

⁷ (Arrêté royal du 30 septembre 2005 désignant les infractions par degré aux règlements généraux pris en exécution de la loi relative à la police de la circulation routière), article 2, 15°

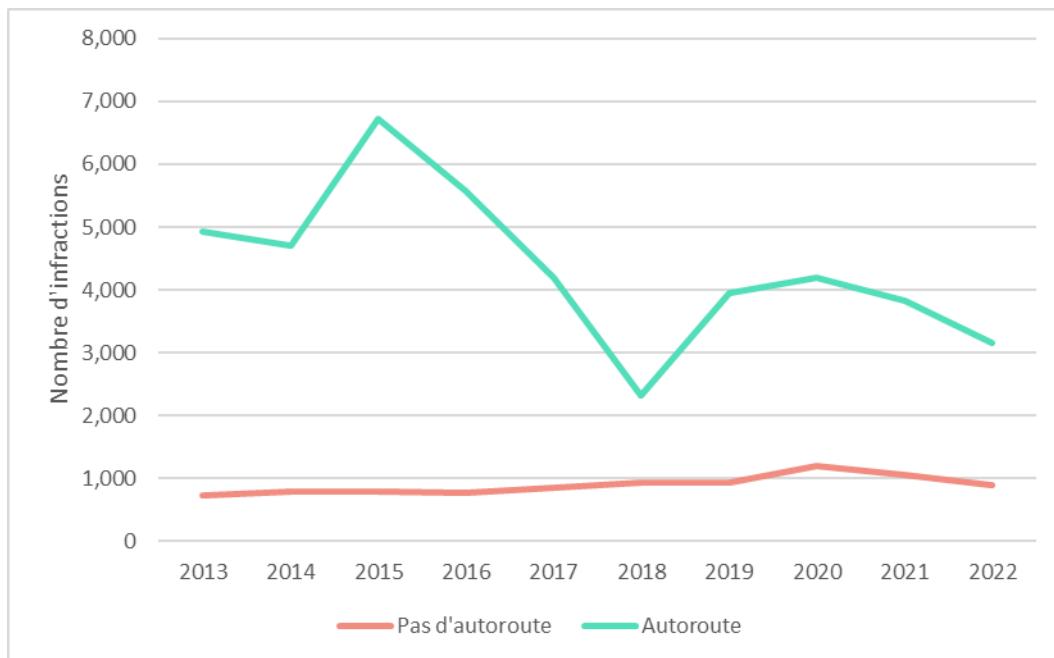


Figure 5 Nombre d'infractions routières liées au non-respect de la distance de sécurité pour l'ensemble des véhicules motorisés sur les autoroutes et en dehors de ces dernières en Belgique de 2013 à 2022. Source : Police fédérale - Direction de l'information policière et des moyens ICT - Business Unit Politique et Gestion (BIPOL), 2023.

La réglementation est plus stricte en Allemagne qu'en Belgique : le degré d'infraction, et donc le montant de l'amende, dépend de la vitesse à laquelle le contrevenant roulait et de la distance à laquelle il se tenait par rapport au véhicule précédent. Les sanctions peuvent aller de 53,50 € à 428,50 € d'amende, accompagnés de 2 points de pénalité et d'une déchéance du droit de conduire de 3 mois⁸. En Allemagne, la distance entre deux véhicules doit équivaloir à au moins la moitié de la vitesse pratiquée exprimée en mètres (par exemple 120 km/h = distance de sécurité d'au moins 60 mètres)⁹. Aux Pays-Bas, les amendes pour une distance de sécurité insuffisante vont de 320 € pour les limitations de vitesse jusqu'à 80 km/h à 650 € pour les limitations de vitesse comprises entre 100 et 120 km/h¹⁰. La vitesse pratiquée est prise en compte et une distinction est faite entre une distance de sécurité de moins de trois mètres et de plus de trois mètres (mais toujours insuffisante pour garantir la sécurité de chacun). En France, la règle des 2 secondes est mentionnée dans la loi¹¹ : les amendes pour les infractions commises sur autoroute vont de 90 à 750 € et s'accompagnent d'un retrait de 3 points¹².

1.5 Autres études

Une étude relative à la distance de sécurité lors de laquelle les véhicules observés ont été reliés aux infractions routières commises¹³ par le conducteur montre que les conducteurs qui talonnaient le véhicule devant eux avaient commis deux fois plus d'infractions au code de la route au cours des trois années précédentes que ceux qui maintenaient une distance suffisante (2 à 5 secondes) (Rajalin, Hassel, & Summala, 1997). Une autre étude s'est penchée sur le lien entre les conducteurs qui talonnent le véhicule qui les précède et leur implication dans des accidents de la route. Les auteurs de cette étude ont ainsi découvert que les conducteurs ayant déjà été impliqués dans un ou plusieurs accidents talonnaient en effet plus régulièrement le véhicule devant eux que ceux n'ayant encore jamais été impliqués dans un accident (Evans & Wasielewski, 1982). Ces mêmes auteurs ont également pu établir un lien entre le fait de coller au véhicule de devant et le fait de commettre ou non des infractions routières.

⁸ <https://www.bussgeldkatalog.org/abstand/>

⁹ <https://routetogermany.com/drivinginGermany/city-driving>

¹⁰ https://boetebase.om.nl/?boete_tree=22294,22270,22075,21957,21912#beslissingpad2229422270220752195721912

¹¹ https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000006842131

¹² <https://www.legipermis.com/infractions/non-respect-distance-securite.html>

¹³ Pas uniquement des infractions routières liées au non-respect d'une distance de sécurité suffisante. Les excès de vitesse et les franchissements de feux rouges ont par exemple également été pris en compte.

Il est difficile de comparer les études en raison des différentes définitions de « la distance ou l'intervalle de sécurité ». Une étude sur trois ne mentionne pas la définition appliquée pour ce terme (Biswas, Friswell, Olivier, Williamson, & Senserrick, 2021). Il n'existe par ailleurs pas de méthode de mesure standardisée et la marge d'erreur de la méthode utilisée est à peine mentionnée (Bonnard, Brusque, Hugot, Commandeur, & Christoph, 2012).

1.6 Étude actuelle

L'étude actuelle a pour but d'analyser les intervalles de sécurité pratiqués par les voitures particulières ainsi que les distances de sécurité pratiquées par les camions et les bus. L'objectif consiste à estimer la fréquence du non-respect d'une distance suffisante dans le trafic belge. Deux catégories de résultats seront établies par type de véhicule : (1) pour les véhicules qui ne peuvent maintenir une vitesse libre (intervalle de sécurité < 5 secondes), (2) pour tous les véhicules circulant sur autoroute. La vitesse libre fait en effet référence aux conditions où le choix de la vitesse est le moins possible influencé par des facteurs externes tels que la présence de ralentisseurs de trafic, des contrôles de vitesse, des virages, des intersections, des passages pour piétons, des pentes raides **et la distance ou l'intervalle par rapport au véhicule qui précède**. Les lignes directrices servant à définir la vitesse libre diffèrent de la définition d'un intervalle de sécurité suffisant. Un intervalle de sécurité supérieur à 5 secondes suffit pour parler de vitesse libre. Cela concerne dès lors les véhicules qui respectent automatiquement un intervalle de sécurité d'au moins 2 secondes parce qu'ils ne suivent pas de véhicule avec lequel ils doivent délibérément maintenir une certaine distance. La présente analyse porte uniquement sur les mesures effectuées sur les autoroutes (limitation de vitesse à 120 km/h).

2 Méthode

2.1 Portée de l'étude

Le principe général des mesures de comportement sur la route consiste à observer ou à mesurer le comportement des usagers en situation réelle dans le trafic. Cette méthode permet de mesurer de nombreux comportements, tels que le port de la ceinture de sécurité, la vitesse des véhicules, les distractions au volant, l'utilisation des passages cloutés par les piétons, etc. L'objectif est d'estimer la fréquence d'un comportement donné dans le trafic total.

La distance de sécurité maintenue par les véhicules pendant la conduite varie notamment en fonction des conditions météo et de trafic, de l'aménagement routier, des caractéristiques du conducteur et du véhicule. Lors du développement de la méthodologie pour étudier le comportement en matière de distance de sécurité, il faut d'abord définir les circonstances dans lesquelles la distance ou l'intervalle de sécurité doit être mesuré. Ce choix déterminera la manière dont on pourra interpréter les indicateurs et les conclusions que l'on pourra en tirer.

Pour éviter que les embouteillages ne faussent les résultats, la vitesse minimale des véhicules doit être de 50 km/h au moment de la mesure. Cette vitesse minimale s'accorde avec la définition donnée pour les embouteillages dans les règles relatives à la circulation inter-files pour les motards¹⁴.

Les données se basent sur celles utilisées dans le rapport de la mesure nationale de comportement en matière de vitesse publié en 2023 (Wardenier, Vervoort, Silverans, Boets, & Ben Messaoud, 2023). Cette mesure s'est déroulée entre le 20 septembre et le 8 décembre 2021. Des radars automatiques avaient été placés à un endroit discret durant une semaine. Sur les autoroutes, ils avaient été fixés à un pont. Ces radars ont recueilli des informations sur les véhicules de passage 24 heures sur 24, 7 jours sur 7. Les observations sur autoroute ne sont possibles qu'en Flandre et en Wallonie, étant donné que le nombre de kilomètres d'autoroute à Bruxelles est trop limité. 15 endroits avaient été sélectionnés en Flandre et 12 en Wallonie. Pour une présentation plus détaillée de la collecte des données et de la méthode de mesure, veuillez consulter le rapport de Wardenier et al. (2023).

Les bandes de circulation sur les autoroutes 2x2 sont appelées bande de circulation 1 (à droite) et 2 (à gauche), tandis que sur les autoroutes 3x3, elles sont appelées bande de circulation 1 (la bande de droite), 2 (la bande centrale) et 3 (la bande de gauche).

L'intervalle de sécurité est défini comme étant le temps compris entre le passage du pare-chocs arrière du véhicule qui se trouve devant et le passage du pare-chocs avant du véhicule qui le suit. En réalité, cet intervalle est calculé d'après l'écart de temps entre le moment où le pare-chocs avant du véhicule se trouvant devant est enregistré par le radar et le moment où le pare-chocs avant du véhicule qui le suit est à son tour enregistré par le radar, en déduisant la longueur du véhicule de tête (Figure 6). Cette méthode avait déjà été utilisée dans une précédente étude portant sur les distances de sécurité (Riguelle, 2012b).

La présente étude a pour but d'analyser principalement les intervalles de temps des véhicules particuliers et les distances de sécurité des camions et des bus dans ce qu'on appelle un trafic « non-fluide » ou des conditions lors desquelles la vitesse n'est pas déterminée librement, autrement dit des conditions où le choix de la vitesse peut être influencé par des facteurs externes tels que la présence de véhicules devant soi. N'ont donc été gardés que les véhicules séparés des précédents par une distance inférieure à celle parcourue en 5 secondes à la vitesse limite de la route étudiée, et ce, parce que les véhicules circulant dans des conditions dites de trafic « fluide » ne suivent pas de véhicule avec lequel ils doivent délibérément maintenir une certaine distance.

¹⁴ Basé sur la définition du terme « embouteillage » dans le code de la route concernant la circulation inter-files pour les motards : Article 16.2bis de l'arrêté royal du 1^{er} décembre 1975 portant règlement général sur la police de la circulation routière et de l'usage de la voie publique



Figure 6 Calcul des distances de sécurité basé sur les données recueillies par les radars.

D'après les heures de début et de fin de la nuit civile selon *Hemel Waarnemen*¹⁵, il a été indiqué pour chaque observation si elle avait eu lieu de jour ou de nuit. Pour des raisons pratiques, la même heure de début et de fin de cette nuit civile a été appliquée à chaque lieu d'observation¹⁶. L'utilisation de la nuit civile¹⁷ offre une meilleure représentation des conditions de luminosité que si l'on prend l'aube et le crépuscule comme points de référence. Étant donné l'impact des conditions de luminosité sur la visibilité des véhicules roulant en tête, il est conseillé de privilégier des limites de temps prédéterminées à des critères tels que « jour versus nuit ». Cette option s'avère surtout intéressante pour aborder le caractère variable du volume du trafic et non la visibilité des autres usagers de la route.

2.2 Analyse statistique et indicateurs

Le type de véhicule est identifié grâce aux mesures de longueur fournies par l'analyseur de trafic. Compte tenu de la marge d'erreur des mesures de longueur, les véhicules de 2,5 à 8 m de long ont été définis comme étant des voitures particulières¹⁸. Les véhicules longs de plus de 12 mètres circulant sur la bande de droite ont été définis comme étant des véhicules de plus de 7,5 tonnes et sont appelés « camions et bus » dans le présent rapport (cf. Riguelle 2012b).

Lors d'une première étape, nous avons supprimé les sites ne respectant pas les critères fixés au préalable, à savoir l'exigence que le radar soit placé loin de virages, d'intersections, de dispositifs ralentisseurs, d'un changement de régime de vitesse, de passages pour piétons et de travaux de voirie. Lors d'une deuxième étape, les endroits où la vitesse libre moyenne se trouve loin de la médiane de ce régime de vitesse (les « outliers ») ont été écartés. Pour identifier ces derniers, on a calculé si la vitesse libre moyenne observée à ces endroits tombe dans l'intervalle $[Q(25) - 1,5 * IQR, Q(75) + 1,5 * IQR]$, où IQR signifie écart interquartile (Moore & McCabe, 2005).

Afin que les résultats soient représentatifs du total de kilomètres parcourus en Belgique, un coefficient de pondération a été attribué à chaque véhicule sur la base des données officielles du nombre de kilomètres-véhicules parcourus par type de véhicule et par région. Cette pondération prend en compte la durée de la session (standardisation à 7 jours) et les données relatives au volume du trafic de voitures particulières ou de camions et bus sur le réseau routier dans chaque région.

Plus précisément, le coefficient de pondération comprend les facteurs suivants :

- Facteur de pondération 1 : standardisation à 7 jours parce que certaines sessions durent un peu plus ou un peu moins longtemps que 7 jours ;

¹⁵ https://hemel.waarnemen.com/zon/daglicht_2021.html#sep

¹⁶ Le plus grand écart possible entre deux lieux était de 1 minute. Ces heures ont été relevées à Utrecht, mais les auteurs affirment qu'il s'agit d'une bonne approche pour l'ensemble du Benelux.

¹⁷ <https://hemel.waarnemen.com/verklaar.html#burgerlijkenacht>

¹⁸ Selon le fabricant, les radars ont une marge d'erreur d'environ 1 mètre en ce qui concerne la longueur du véhicule. D'après nos données, cette dernière est cependant plutôt de l'ordre de 2 mètres.

- Facteur de pondération 2 : correction selon le volume du trafic de voitures particulières ou de camions et bus sur les autoroutes par région sur la base des données nationales (SPF Mobilité et Transports, 2017)¹⁹ :
$$\frac{\text{Pourcentage de véhicules-kilomètres par région}}{\text{Pourcentage de véhicules observés par région}}$$

L'utilisation de données liées au volume du trafic (facteur de pondération 2) pour la pondération est une nouveauté de cette édition et est conforme à l'approche de Baseline (Silverans & Boets, 2021). La formule de pondération de l'édition précédente prenait également en compte pour un autre facteur de pondération la longueur du réseau routier dans chaque région (le réseau routier wallon est par exemple plus vaste et pèse plus dans l'analyse) et ne tenait pas compte de données nationales sur le volume du trafic dans les régions (mais bien du nombre de véhicules passant à chaque endroit). Le coefficient de pondération actuel ne comprend pas de correction en fonction de la longueur des routes, mais est basé sur des informations indépendantes sur le volume de trafic dans chaque région (par exemple, en Flandre, plus de kilomètres-véhicules sont parcourus et cette région pèse donc plus lourd dans la moyenne). Cette adaptation représente une optimisation par rapport à l'édition précédente.

Les résultats sont présentés au moyen des indicateurs pondérés suivants :

- Pourcentage de conducteurs qui ne respectent pas la distance de sécurité : ce chiffre permet de constater quel est le pourcentage
 - de conducteurs de voitures particulières qui maintiennent un intervalle de moins de 2 secondes entre eux et le véhicule qui les précède,
 - de conducteurs de camions et de bus qui maintiennent une distance de moins de 50 mètres entre eux et le véhicule qui les précède.
- Pourcentage de conducteurs de voitures particulières qui talonnent le véhicule devant eux : le pourcentage de conducteurs qui maintiennent un intervalle de temps de moins de 1 seconde entre eux et le véhicule qui les précède.
- Le 10^e, le 50^e (médiane) et le 90^e percentiles : il s'agit
 - des intervalles de sécurité que maintiennent respectivement, 10 %, 50 % et 90 % des conducteurs de voitures particulières ;
 - des distances de sécurité que maintiennent respectivement, 10 %, 50 % et 90 % des conducteurs de camions et de bus.

Les analyses ont été réalisées avec le programme statistique R version 4.0.2 (RStudio Team, 2020) avec le package « survey » version 4.2-1 (Lumley, 2023) pour les analyses statistiques avec un design d'étude complexe (échantillonnage en 2 phases : d'abord une sélection des sites, puis des véhicules passant par ces sites).

Des statistiques descriptives ont été utilisées pour décrire les données. Pour comparer les proportions, des tests de khi carré de Pearson (ajustement Wald) ont été réalisés, dans la mesure où les conditions d'application étaient réunies. Les moyennes (intervalle de sécurité moyen et percentiles) ont été comparées entre elles sur la base d'un test t. Lorsque la valeur p était égale ou inférieure à 5 % ($p \leq 0,05$), la différence observée entre les proportions comparées a été considérée comme statistiquement significative.

Dans ce rapport, les indicateurs sont toujours présentés avec des intervalles de confiance de 95 %, c'est-à-dire les limites dans lesquelles les proportions estimées ont 95 % de probabilité de se situer. Les intervalles de confiance sont toujours représentés avec des crochets noirs dans les figures. L'échantillonnage complexe a été pris en compte lors du calcul des intervalles de confiance et des tests de signification statistique.

¹⁹ Le SPF Mobilité et Transports a fourni ces données. Les chiffres utilisés exprimés en millions de véhicules-kilomètres parcourus à l'échelle nationale et par région datent de 2017 et sont basés sur les données transmises au SPF par les Régions. Ces chiffres de 2017 sont les dernières informations disponibles sur le volume du trafic au niveau national selon le type de route et la Région.

3 Résultats

3.1 Description de l'échantillon

Le nombre de voitures particulières observées qui suivaient un autre véhicule à 5 secondes maximum (ce qui correspond à un trafic « non-fluide ») était de 3 874 001, 2 433 784 d'entre elles ayant été observées sur les autoroutes en Flandre et 1 440 217 sur celles en Wallonie. Par ailleurs, 414 454 camions ou bus suivant un autre véhicule à moins de 5 secondes ont également été observés. 269 075 d'entre eux ont été observés sur les autoroutes flamandes, tandis que les 145 379 restants l'ont été sur les autoroutes wallonnes.

Les longueurs de véhicule mesurées confirment que les camions et les bus circulent principalement sur la bande de circulation 1 (la bande de droite) (Figure 7).

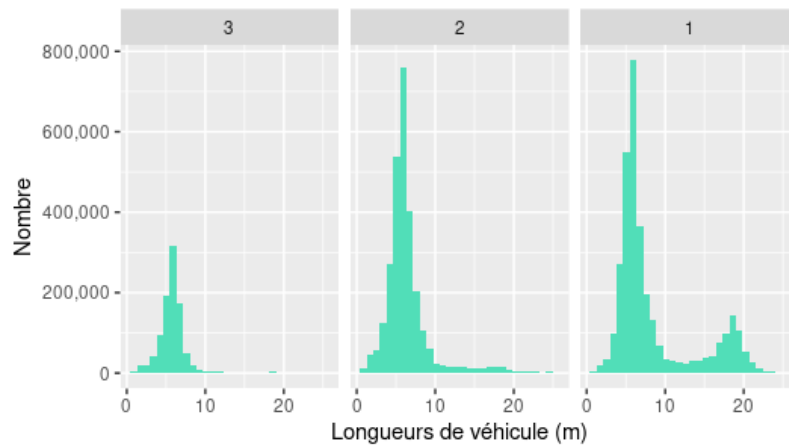


Figure 7 Répartition des longueurs de véhicule en fonction de la bande de circulation.

3.2 Voitures particulières

3.2.1 Intervalle de sécurité inférieur à 2 secondes

En Flandre, 59,7 % des voitures particulières dans un trafic « non-fluide » (autrement dit, celles suivant un autre véhicule à 5 secondes maximum) maintenaient un intervalle de moins de 2 secondes par rapport au véhicule précédent, ce qui est considéré comme un intervalle de sécurité insuffisant sur autoroute. En Wallonie, ce pourcentage s'élevait à 55,7 %. La différence entre la Flandre et la Wallonie n'est pas statistiquement significative ($p = .08$).

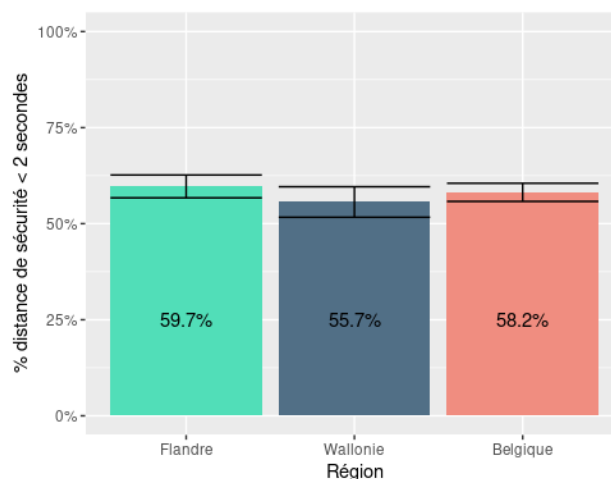


Figure 8 Pourcentage de voitures particulières dans un trafic « non-fluide » maintenant une distance de sécurité de < 2 secondes en Flandre et en Wallonie

Concernant les bandes de circulation, 48,9 % des voitures particulières dans un trafic « non-fluide » sur la bande de circulation 1 maintenaient un intervalle de sécurité inférieur à 2 secondes avec le véhicule les précédant (Figure 9). Ce pourcentage était de 63,9 % sur la bande de circulation 2 et de 65,1 % sur la bande 3. La différence entre les bandes de circulation 1 et 2 ainsi que celle entre les bandes 1 et 3 sont statistiquement significatives (respectivement $p < .0001$ et $p < .01$), tandis que celle entre les bandes 3 et 2 ne l'est pas ($p = .68$).

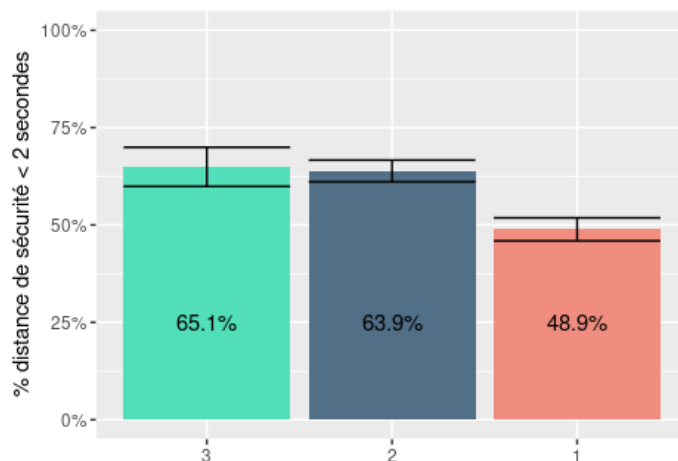


Figure 9 Pourcentage de voitures particulières dans un trafic « non-fluide » maintenant une distance de sécurité de < 2 secondes en fonction de la bande de circulation.

Les jours de semaine, en moyenne 59,7 % des voitures particulières dans un trafic « non-fluide » étaient à moins de 2 secondes du véhicule les précédant, un pourcentage qui est statistiquement significativement plus faible le week-end (53,7 %, $p < .0001$) (Figure 10).

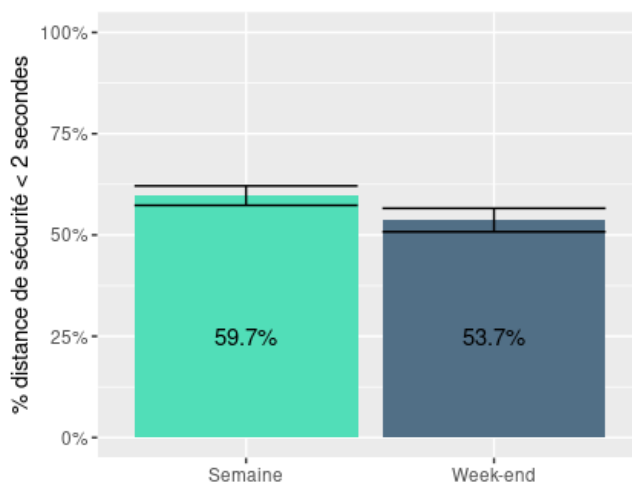


Figure 10 Pourcentage de voitures particulières dans un trafic « non-fluide » maintenant un intervalle de sécurité de < 2 secondes en fonction de la période de la semaine.

Si l'on compare le pourcentage de voitures particulières dans un trafic « non-fluide » maintenant une distance de sécurité de moins de 2 secondes en fonction des conditions de luminosité, ce pourcentage est de 52,2 % quand il fait noir et de 59,9 % quand il fait clair (Figure 11). Cette différence est statistiquement significative ($p < .0001$).

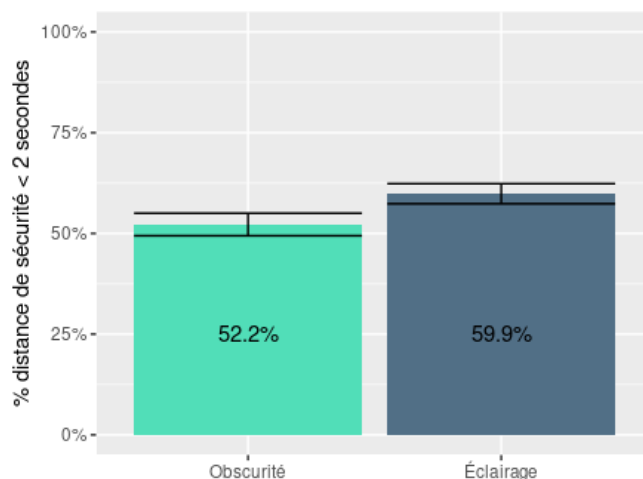


Figure 11 Pourcentage de voitures particulières dans un trafic « non-fluide » maintenant un intervalle de sécurité de < 2 secondes en fonction des conditions de luminosité.

Comme on peut le voir à la Figure 12, le pourcentage de voitures particulières dans un trafic « non-fluide » qui ne respectent pas l'intervalle de sécurité de 2 secondes est le plus élevé quand il fait clair les jours de semaine. Le pourcentage le plus bas est observé durant le week-end quand il fait noir.

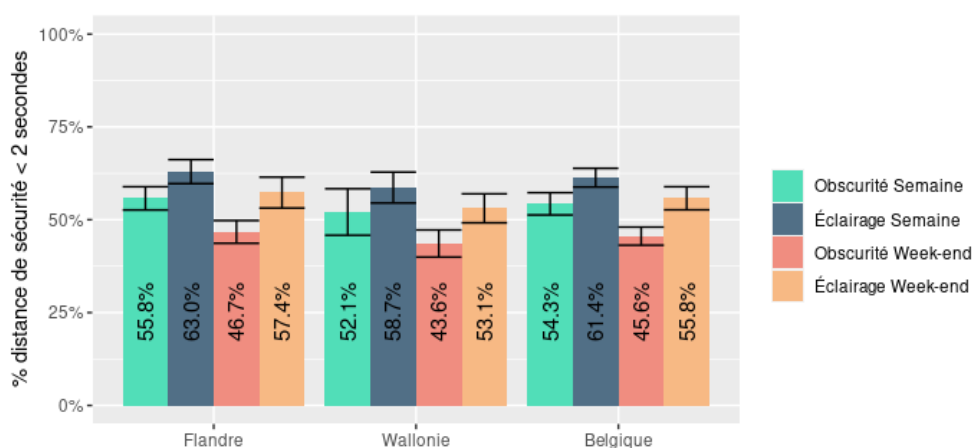


Figure 12 Pourcentage de voitures particulières dans un trafic « non-fluide » maintenant un intervalle de sécurité de < 2 secondes en Flandre et Wallonie en fonction des conditions de luminosité et de la période de la semaine.

Le pourcentage d'automobilistes dans un trafic « non-fluide » ne respectant pas la règle des 2 secondes en fonction de la période de la semaine et de l'heure dépasse les 50 % les jours de semaine entre 4 h 30 et 19 h 30 (Figure 13). Le week-end, c'est entre 8 h 30 et 20 h. À ces moments-là, plus de 50 % des voitures particulières qui suivent un autre véhicule roulent donc trop près de ce dernier. Le graphique qui analyse tous les jours de la semaine séparément (cf. annexe 6.1) montre que ce pourcentage est atteint le dimanche après 9 h 30, et ce, jusqu'à 20 h 30, tandis que le samedi, la barre des 50 % est franchie entre approximativement 8 h et 19 h 30.

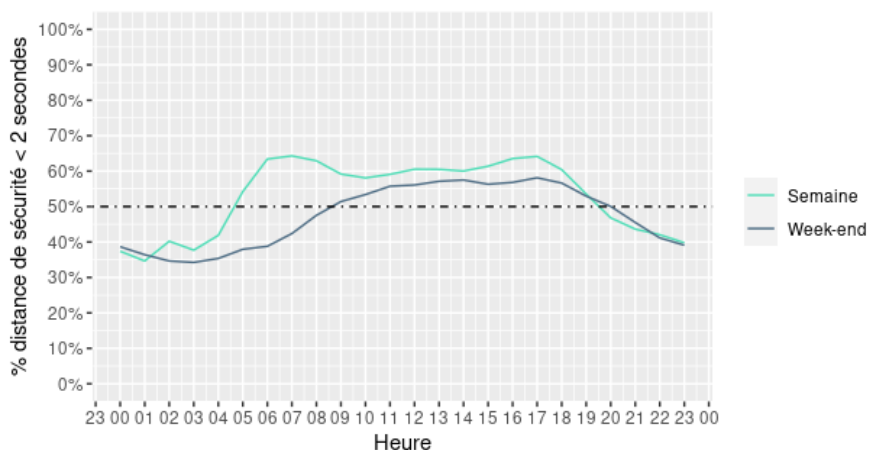


Figure 13 Pourcentage de voitures particulières dans un trafic « non-fluide » maintenant un intervalle de sécurité de < 2 secondes en fonction de la période de la semaine et de l'heure.

3.2.2 Talonner un véhicule (intervalle de sécurité inférieur à 1 seconde)

La Figure 14 indique que le pourcentage de conducteurs qui talonnent le véhicule devant eux est de 28,1 % en Flandre, un chiffre qui ne diffère pas d'un point de vue statistique du pourcentage observé en Wallonie (25,3 %) ($p = .17$).

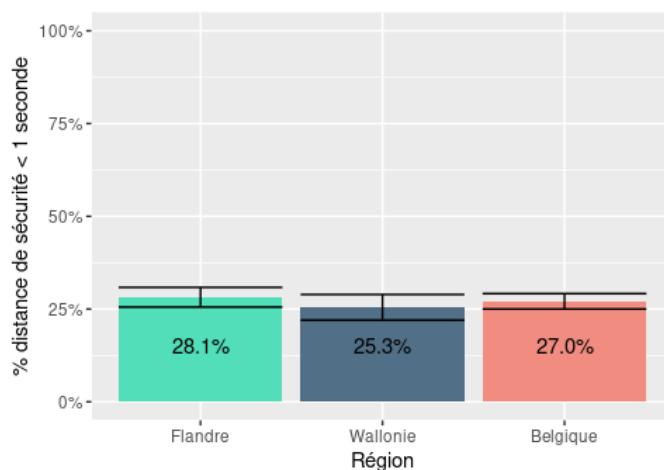


Figure 14 Pourcentage de voitures particulières dans un trafic « non-fluide » maintenant un intervalle de sécurité de < 1 seconde en Flandre et en Wallonie.

Le pourcentage de conducteurs qui talonnent le véhicule qui les précède varie statistiquement significativement en fonction de la bande de circulation ($p < .0001$) : le pourcentage est en moyenne de 19,1 % sur la bande de circulation 1, de 31,4 % sur la bande 2 et de 34,5 % sur la bande 3. Le pourcentage sur la bande 2 ne diffère pas de manière statistiquement significative de celui sur la bande 3 ($p = .40$).

En semaine, le pourcentage moyen de conducteurs qui talonne le véhicule qui les précède s'élève à 28,7 %, contre 22,3 % le week-end. Cette différence est statistiquement significative ($p < .0001$). La différence en fonction des conditions de luminosité est également statistiquement significative ($p < .0001$), avec 22,8 % de conducteurs qui talonnent le véhicule devant eux quand il fait noir et 28,2 % quand il fait clair.

3.2.3 P10 – P50 – P90

Pour illustrer la répartition des intervalles de sécurité que respectent les automobilistes dans un trafic « non-fluide », nous abordons ici les intervalles de sécurité que maintiennent 10 % (P10), 50 % (P50 ou médiane) et 90 % (P90) d'entre eux. En Belgique, 10 % des conducteurs d'une voiture particulière maintiennent un intervalle de sécurité de 0,6 seconde ou moins et 50 % de 1,7 seconde ou plus (Figure 15). 10 % des

conducteurs d'une voiture particulière respectent un intervalle de sécurité de 3,9 secondes ou plus avec le véhicule qui précède. Aucun de ces trois résultats ne varie de manière statistiquement significative en fonction de la région ($p > .10$).

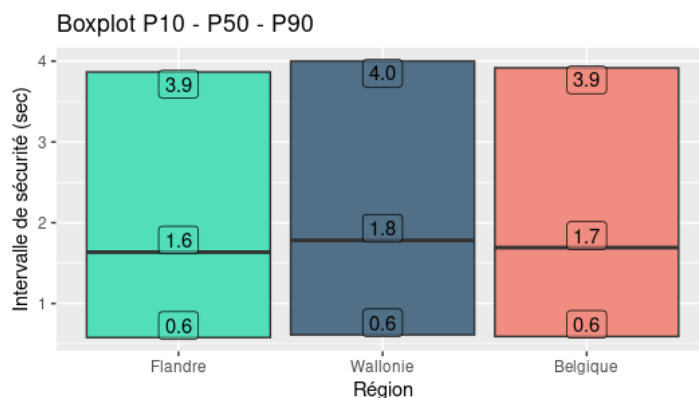


Figure 15 Intervalle de sécurité moyen maintenu par (du bas vers le haut) 10 %, 50 % et 90 % des automobilistes dans un trafic « non-fluide » en Flandre et en Wallonie.

3.2.4 Analyses reprenant toutes les voitures particulières

L'échantillon complet de voitures particulières a ensuite été analysé, ce qui signifie que même celles qui suivaient le véhicule les précédant à plus de 5 secondes sont reprises dans les analyses suivantes. Ces analyses doivent permettre de se prononcer de manière globale sur le pourcentage de voitures particulières circulant sur les autoroutes belges qui maintiennent un intervalle de sécurité insuffisant par rapport au véhicule qui les précède. L'échantillon compte 5 432 972 voitures particulières, dont 3 275 508 ont été observées en Flandre et 2 157 464 en Wallonie.

Le pourcentage global de voitures particulières ne respectant pas l'intervalle de sécurité minimal de 2 secondes sur autoroute s'élève en moyenne à 41,9 %. La différence entre la Flandre (44,4 %) et la Wallonie (37,8 %) n'est pas statistiquement significative ($p = .07$). Lorsqu'on prend en compte les bandes de circulation, ce pourcentage moyen est statistiquement significativement moins élevé sur la bande 1 (34,1 % ; $p < .0001$) que sur les bandes 2 et 3 (respectivement 45,4 % et 47,9 %). Les écarts entre les bandes 2 et 3 ne sont pas statistiquement significatifs ($p = .33$).

La comparaison entre les jours de semaine et de week-end est également statistiquement significative ($p < .0001$). En semaine, 43,8 % des voitures particulières, en moyenne, suivent le véhicule les précédant à moins de 2 secondes, contre 36,7 % le week-end.

Pour terminer, le nombre de voitures particulières ne respectant pas un intervalle de sécurité de 2 secondes quand il fait clair (46,3 %) est statistiquement significativement plus élevé ($p < .0001$) que quand il fait noir (30,2 %). Vous retrouvez ces pourcentages par heure pour la semaine ou le week-end à la Figure 16.

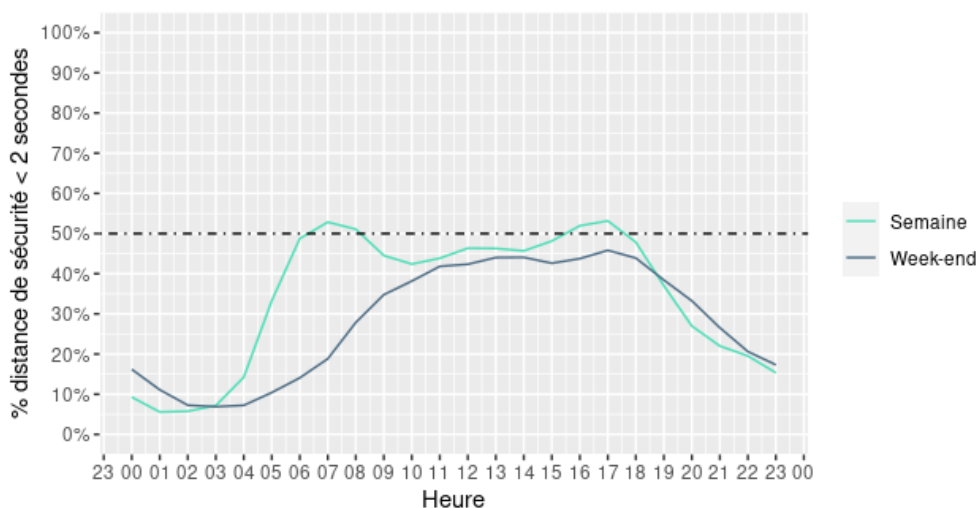


Figure 16 Pourcentage de voitures particulières avec un intervalle de sécurité de < 2 secondes en fonction de la période de la semaine et de l'heure.

Le pourcentage global de conducteurs talonnant le véhicule qui les précède (intervalle de sécurité de < 1 seconde) sur les autoroutes belges s'élevé à 19,5 %. La différence entre la Flandre et la Wallonie n'est pas statistiquement significative ($p = .10$). Le pourcentage de conducteurs talonnant le véhicule devant lui sur la bande de circulation 1 (13,4 %) est significativement plus bas ($p < .0001$) que celui sur les bandes 2 et 3 (respectivement 23,6 % et 24,0 %).

3.3 Camions et bus

414 454 camions ou bus roulant à moins de 5 secondes d'un véhicule les précédant ont été observés. 269 075 d'entre eux ont été observés sur les autoroutes flamandes, tandis que 145 379 l'ont été sur les autoroutes wallonnes. Étant donné que ces véhicules mesurent plus de 7 mètres et/ou ont une masse maximale autorisée (MMA) d'au moins 7,5 tonnes, ils doivent maintenir entre eux une distance de sécurité de 50 mètres au moins en dehors des agglomérations. Comme les camions ne peuvent pas dépasser les 90 km/h et que la règle des 2 secondes correspond à une distance de sécurité minimale de 50 mètres à une vitesse de 90 km/h, nous avons décidé de calculer à chaque fois le pourcentage de véhicules qui ne respectent pas cette distance minimale de 50 mètres. Les bus ont le droit de rouler plus vite sur les autoroutes belges, mais la différence au niveau de la distance, calculée sur la base de la règle des 2 secondes, est inférieure à 6 mètres.

3.3.1 Distances de sécurité inférieures à 50 mètres

Parmi les camions et bus dans un trafic « non-fluide » (un intervalle de 5 secondes maximum les sépare du véhicule devant), environ un tiers (30,1 %) roulent à moins de 50 mètres de distance du véhicule qui les précède sur l'autoroute (Figure 17). Cette proportion est plus élevée en Flandre (31,4 %) qu'en Wallonie (27,9 %) mais la différence n'est pas statistiquement significative ($p = .06$).

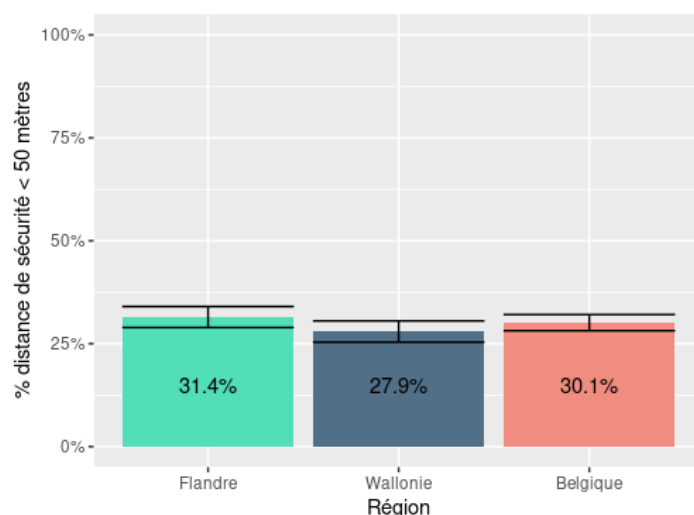


Figure 17 Pourcentage de camions et bus dans un trafic « non-fluide » maintenant une distance de sécurité de < 50 mètres par en Flandre et en Wallonie.

Les jours de semaine, 31,0 % des camions et des bus roulent à moins de 50 mètres de distance du véhicule les précédant, un pourcentage moins élevé le week-end : 18,6 %. La différence entre les jours de semaine et de week-end est statistiquement significative ($p < .0001$). La différence entre la nuit (27,5 %) et le jour (30,9 %) est également statistiquement significative ($p < .001$). vous retrouvez les pourcentages par heure pour les jours de semaine et de week-end sur la Figure 18.

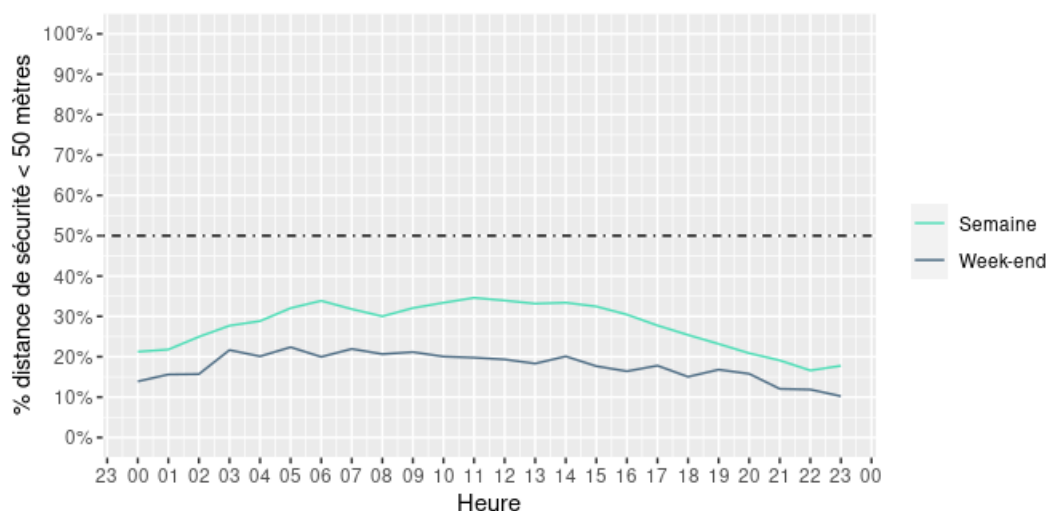


Figure 18 Pourcentage de camions et de bus dans un trafic « non-fluide » maintenant une distance de sécurité de < 50 mètres en fonction de la période de la semaine et de l'heure.

3.3.2 P10 – P50 – P90

Seule la distance médiane, à savoir la distance de sécurité que respectent 50 % des camions et des bus, diffère statistiquement significativement en fonction de la région ($p = .04$) (Figure 19). Elle s'élève à 66,8 mètres en Flandre, contre 71,9 mètres en Wallonie. Quand on compare les jours de semaine et de week-end, il n'y a pas de différence statistiquement significative pour ces trois percentiles (10^e percentile, médiane et 90^e percentile).

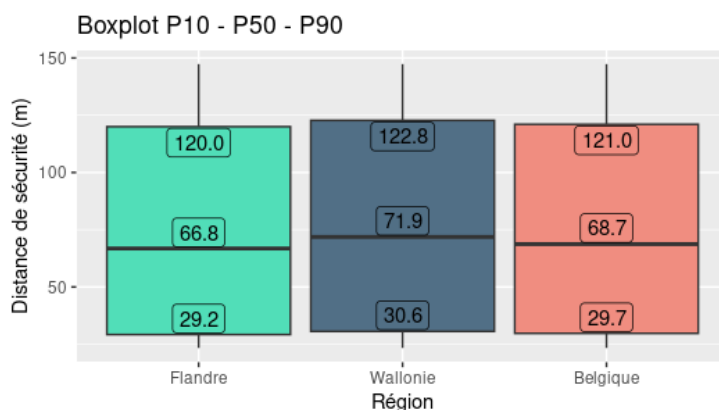


Figure 19 Distance de sécurité moyenne que maintiennent (du bas vers le haut) 10 %, 50 % et 90 % des conducteurs de camion et de bus dans un trafic « non-fluide » en Flandre et en Wallonie.

3.3.3 Analyses reprenant tous les camions et bus

L'échantillon complet de camions et de bus a ensuite été analysé, ce qui signifie que même ceux qui suivaient le véhicule les précédant à plus de 5 secondes sont repris dans les analyses suivantes. Ces analyses doivent permettre de se prononcer de manière globale sur le pourcentage de camions et de bus circulant sur les autoroutes belges qui maintiennent une distance de sécurité insuffisante par rapport au véhicule qui les précède. L'échantillon comptait 853 251 camions et bus, dont 525 514 ont été observés en Flandre et 327 737 en Wallonie.

Le pourcentage global de camions et de bus ne respectant pas la distance de sécurité minimale de 50 mètres est de 20,1 %. La différence entre la Flandre (21,9 %) et la Wallonie (17,2 %) n'est pas statistiquement significative ($p = .09$). Les jours de semaine, ce pourcentage est de 20,9 %, un pourcentage statistiquement significativement plus élevé par rapport au pourcentage de 13,3 % pour les jours de week-end ($p < .001$). Quand il fait noir, 13,6 % des camions et des bus roulent à moins de 50 mètres du véhicule les précédant. Un résultat qui diffère de manière significative des 23,4 % qui roulent trop près quand il fait clair ($p < .0001$). Vous retrouvez les chiffres par heure pour les jours de semaine et de week-end à la Figure 20.

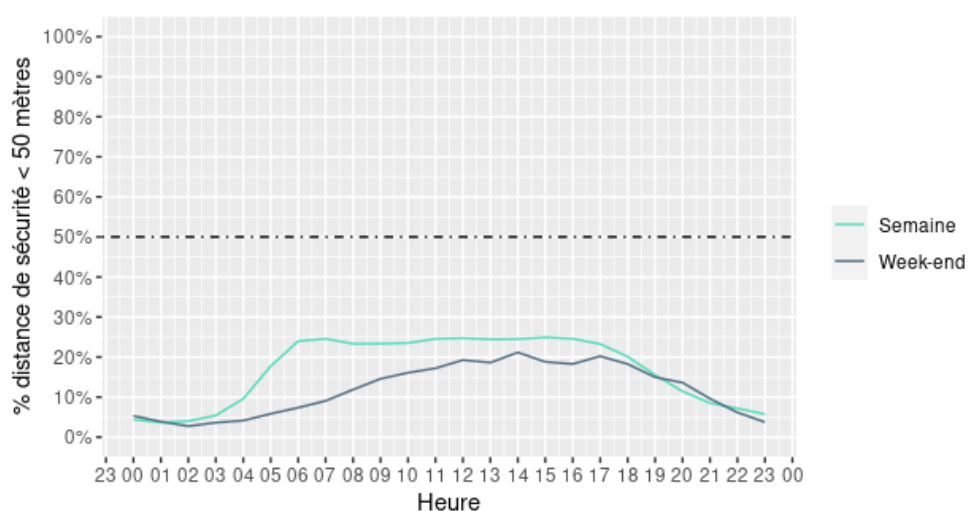


Figure 20 Pourcentage de camions et de bus maintenant une distance de sécurité de < 50 mètres en fonction de la période de la semaine et de l'heure.

4 Discussion

L'objectif de la présente étude était d'analyser les intervalles ou distances de sécurité adoptés par les voitures particulières ainsi que les camions et les bus. Cette démarche devait nous permettre de déterminer l'ampleur du problème lié au nombre de conducteurs ne respectant pas la distance de sécurité. Pour ce faire, nous avons analysé des données mesurées sur les autoroutes flamandes et wallonnes qui ont été recueillies dans le cadre de la mesure nationale de comportement en matière de vitesse. Les résultats ont été calculés tant lorsque le trafic n'était pas fluide, où les voitures particulières, ou les camions et bus suivaient un autre véhicule à 5 secondes maximum, que pour l'ensemble du trafic. Ce dernier permet de se prononcer de manière globale sur le pourcentage de voitures particulières, ou de camions et de bus circulant sur les autoroutes belges qui maintiennent une distance de sécurité insuffisante par rapport au véhicule qui les précède.

En Belgique, lorsque le trafic n'était pas fluide, 58,2 % des voitures particulières roulaient à moins de 2 secondes du pare-chocs arrière du véhicule les précédant. La différence entre la Flandre (59,7 %) et la Wallonie (55,7 %) n'était pas statistiquement significative. En l'absence d'un trafic fluide, les voitures particulières roulant trop près du véhicule les précédant étaient proportionnellement plus nombreuses sur les bandes de circulation 3 (65,1 %) et 2 (63,9 %) que sur la bande de circulation 1 (bande de droite) (48,9 %). Elles étaient également proportionnellement plus nombreuses les jours de semaine que le week-end ainsi que lorsqu'il faisait clair que quand il faisait noir.

En Belgique, lorsque le trafic n'était pas fluide, le pourcentage de voitures particulières qui talonnaient le véhicule devant (un intervalle de sécurité de moins de 1 seconde) était de 27,0 %, un pourcentage ne variant pas de manière statistiquement significative entre la Flandre et la Wallonie. Lorsque la circulation n'était pas fluide, approximativement 1 voiture particulière sur 3 en moyenne talonnait le véhicule qui la précédait sur les bandes de circulation 2 et 3, contre moins de 1 voiture particulière sur 5 sur la bande de circulation 1. En l'absence d'un trafic fluide, les voitures particulières qui roulaient dans le noir étaient 22,8 % à talonner le véhicule devant elles. Un pourcentage qui passait à 28,2 % quand il faisait jour.

Lorsque le trafic n'était pas fluide, une voiture particulière sur dix (10,0 %) sur les autoroutes belges suivait à moins de 0,59 seconde le véhicule les précédant. Plus de 50 % des voitures particulières ne respectaient pas la règle des 2 secondes, dans la mesure où l'intervalle maintenu par 50 % des voitures particulières était de 1,69 seconde maximum lorsque la circulation n'était pas fluide.

Toutes voitures particulières confondues (que le trafic soit fluide ou non), 41,9 % d'entre elles suivaient le véhicule précédent à moins de 2 secondes. Sur la bande de circulation 1, ce pourcentage était de 34,1 %, un résultat significativement plus faible d'un point de vue statistique par rapport aux bandes 3 (45,4 %) et 2 (47,9 %). L'écart entre les bandes 2 et 3 n'était pas statistiquement significatif. Le pourcentage de voitures particulières ne respectant pas l'intervalle de sécurité de 2 secondes les jours de semaine était de 43,8 %, contre 36,7 % le week-end. Quand il faisait clair, 46,3 % des voitures particulières ne respectaient pas l'intervalle de sécurité de 2 secondes, un pourcentage qui passait à 30,2 % quand il faisait noir.

Les différences statistiquement significatives qui ont été constatées concernant les conditions de luminosité et pour la semaine par rapport au week-end ne peuvent pas être imputées avec certitude à un changement de comportement. Une autre explication peut être liée au volume de trafic bien plus réduit quand il fait noir et durant le week-end, ce qui permet aux voitures particulières de maintenir une plus grande distance. Par exemple, en comparant les résultats de cette étude aux données du baromètre des embouteillages du Vlaams Verkeerscentrum²⁰, nous observons que les heures où les pics d'embouteillages sont observés correspondent aux heures où les proportions de voitures ne respectant pas l'intervalle de sécurité minimal de 2 secondes sont les plus élevées. La différence statistiquement significative observée entre la bande de circulation 1 (la bande de droite) et les bandes 2 et 3 peut être liée à des facteurs externes (comme le fait que la plupart des camions et des bus, qui sont soumis à d'autres règles, roulent sur la bande de droite).

Environ un tiers (30,1 %) des camions et des bus suivaient le véhicule les précédant à moins de 50 mètres. Ce pourcentage était pratiquement deux fois plus élevé (31,0 %) les jours de semaine que le week-end (18,6 %). L'écart entre les conditions de luminosité était moindre, mais restait statistiquement significatif. Quand le trafic n'était pas fluide et qu'il faisait noir, 27,5 % des camions et des bus suivaient à moins de 50 mètres le véhicule les précédant. Quand il faisait clair, ce pourcentage était de 30,9 %.

²⁰ <https://www.verkeerscentrum.be/filebarometer>

Lorsque nous analysons tous les camions et bus circulant sur la bande de droite des autoroutes (trafic fluide ou non), il apparaît que 1 véhicule sur 5 maintenait une distance de moins de 50 mètres avec le véhicule se trouvant devant. Les jours de semaine, ils étaient environ 1 sur 5, contre un peu plus de 1 sur 8 le week-end et cette différence était statistiquement significative.

Il convient à nouveau de souligner l'importance d'interpréter prudemment ces résultats. Les écarts statistiquement significatifs peuvent être liés à des facteurs externes (par exemple le volume du trafic) plutôt qu'à un changement de comportement en fonction des conditions de luminosité ou de la période semaine/week-end.

Une précédente étude menée sur les autoroutes belges en 2010 a révélé que 41 % des voitures particulières ne respectaient pas une distance de sécurité suffisante lorsque le trafic n'était pas fluide. Pour les camions, il s'agissait de 19 % des véhicules observés (Riguelle, 2012b). Il convient toutefois d'être prudents si l'on souhaite comparer ces chiffres avec ceux de l'étude actuelle. Non seulement la méthode de nettoyage des données a été modifiée, mais la procédure de pondération a également été optimisée. Le processus de nettoyage des données et de pondération des observations a été amélioré au cours de la dernière décennie. Nous devons en outre tenir compte de la hausse du volume du trafic²¹. Lors de la prochaine mesure nationale de comportement en matière de vitesse dans le cadre du projet européen Trendline²², les données relatives aux distances de sécurité seront à nouveau recueillies à l'aide de la même méthode. Ces données permettront alors de procéder à une comparaison avec la présente étude.

Ces résultats montrent clairement qu'une proportion importante de voitures particulières circulant sur les autoroutes belges ne maintient pas une distance suffisante avec le véhicule les précédant (42 % se tiennent à moins de 2 secondes du véhicule en question). Sur l'ensemble des voitures particulières, la proportion de conducteurs talonnant le véhicule devant eux (près de 1 conducteur sur 5 maintient moins de 1 seconde par rapport au véhicule qui le précède) montre également qu'une législation claire et une mise en application de cette dernière s'imposent. Les risques éventuels qu'induit un tel comportement ont déjà été abordés dans l'introduction. Du fait de la prévalence élevée du non-respect de la distance de sécurité, nous pouvons affirmer qu'il y a encore beaucoup de progrès à faire en matière de sécurité routière.

²¹ Une étude a démontré qu'une augmentation du volume du trafic entraînait une diminution des intervalles de sécurité (Taieb-Maimon & Shinar, 2001).

²² <https://trendlineproject.eu/>

5 Recommandations

5.1 Infrastructure

Une étude a montré que les conducteurs ont des difficultés à évaluer correctement la distance ou l'intervalle les séparant du véhicule qui les précède. Afin de leur faciliter la tâche, le gestionnaire des voiries pourrait placer davantage de points de repère sur le côté de la route ou sur cette dernière. Les chevrons sont un exemple de marquages pouvant être utilisés. L'impact positif des chevrons sur les distances de sécurité a déjà été scientifiquement prouvé (Greibe, 2010; Griffin III & Reinhardt, 1995). Il est donc recommandé de continuer d'investir dans l'application de tels marquages sur les autoroutes.

5.2 Répression

En raison du manque de clarté entourant actuellement la définition d'une distance de sécurité insuffisante pour les voitures particulières dans la réglementation belge, il est conseillé d'y introduire une formulation claire. Il convient de donner une description précise de l'intervalle de sécurité minimal ainsi que de la méthode de mesure de ce dernier (cf. Figure 1 pour les possibilités). Il convient par ailleurs de poursuivre les investissements dans le déploiement d'équipements technologiques et de toutes les ressources nécessaires pour permettre de mesurer correctement les intervalles de sécurité afin de constater les infractions. L'on peut pour ce faire avoir recours à la technologie déjà utilisée pour voir si les véhicules ayant une MMA d'au moins 7,5 tonnes ou une longueur d'au moins 7 mètres respectent la distance de sécurité minimale de 50 mètres²³. Il convient ensuite de définir clairement les sanctions qui seront infligées en cas de non-respect de la distance de sécurité. Les infractions relatives à la distance de sécurité sont en effet très rarement constatées et verbalisées en Belgique (cf. 1.4 Législation et infractions routières). Aux Pays-Bas et en Allemagne, les sanctions sont plus sévères à mesure que le danger augmente (par exemple en cas de vitesse plus élevée, à quelle distance un véhicule se tient de celui qui précède).

Le développement de l'intelligence artificielle peut soutenir la mise en place de cette mesure. Ainsi, au moyen de cette dernière, un véhicule peut être reconnu par le programme comme étant une voiture particulière ou bien un camion ou un bus. Cette donnée permet dès lors de vérifier le respect de la législation spécifique en fonction du type de véhicule, sans nécessiter d'intervention humaine. La sanction finale doit toutefois toujours être confirmée par une personne qualifiée. L'automatisation des premières étapes pour constater les infractions peut permettre de gagner du temps et de réduire à long termes les coûts liés à la mise en place d'une politique répressive.

5.3 Technologies automobiles

L'obligation d'intégrer un système de freinage automatique d'urgence (*Autonomous Emergency Braking, AEB*) et un système anticollision (*Forward Collision Warning, FCW*) dans tous les véhicules pourrait aider les conducteurs à évaluer plus facilement une distance de sécurité suffisante (European Commission, 2021; Wardenier, 2023). L'AEB est un système qui détecte les obstacles apparaissant devant le véhicule et qui active le système de freinage pour arrêter complètement le véhicule et éviter une collision ou du moins en réduire l'impact. Ce système peut réduire jusqu'à 45 % le nombre de collisions par l'arrière²⁴ avec lésions. Le combiner avec le FCW peut réduire la prévalence de collisions de ce type d'environ 55 % (European Commission, 2021; Wardenier, 2023). Le FCW est un système qui, à l'instar de l'AEB, détecte les obstacles apparaissant devant le véhicule, mais qui se limite uniquement à avertir le conducteur de la présence de ces obstacles, sans activer le système de freinage donc. Il convient d'être vigilant pour la période de transition lors de laquelle les nouveaux véhicules seront déjà équipés de cette technologie et les anciens pas encore. Durant cette période, les véhicules dotés de l'AEB (et du FCW) seront plus souvent heurtés par l'arrière par des véhicules ne disposant pas de l'AEB, mais ces nouveaux véhicules entreront moins souvent en collision par l'arrière avec d'autres véhicules.

²³ <https://wegenenverkeer.be/controles/vrachtervoer/tussenafstanden-inhaalverbod-bij-regenweer-en-pechstrookrijden>

²⁴ Collisions par l'arrière où le véhicule équipé de l'AEB fonce dans le véhicule qui le précède.

Conformément aux recommandations de la Commission européenne²⁵, il est obligatoire de doter les véhicules des catégories M, N et O d'enregistreurs de données d'événement (d'accident) (*Event Data Recorder*, EDR) qui enregistrent certains paramètres du véhicule (par exemple la vitesse du véhicule, le freinage, l'activation du freinage et le taux d'activation de tous les systèmes de sécurité du véhicule), et ce, pour les nouvelles homologations obtenues à partir de mai 2022²⁶ et pour tous les nouveaux véhicules produits à partir de mai 2024 disposant d'une homologation existante. L'on pourra donc établir plus clairement dans les prochaines études (ou au moment de remplir un constat d'accident ou de rédiger un procès-verbal) si le non-respect de la distance de sécurité est la cause (ou l'une des causes) d'un accident étant donné que l'EDR aura enregistré si l'alerte de distance était activée et sur quelle position. Cette même législation européenne impose également le système AEB pour les nouveaux véhicules.

Une autre technologie automobile pouvant influencer positivement le maintien d'une distance de sécurité suffisante est le radar de régulation de distance (*Adaptive/Advanced Cruise Control*, ACC). L'ACC veille à ce que la vitesse du véhicule s'adapte à celle du véhicule qui le précède, de manière à maintenir en permanence l'intervalle de sécurité entre les deux (SWOV, 2010). Il a été développé en tant que système destiné à améliorer le confort et la facilité de conduite et non comme système de sécurité. L'impact de l'ACC sur la sécurité routière et les distances de sécurité a fait l'objet de peu d'études (Reed, 2017), il y en a toutefois quelques-unes qui démontrent un effet positif sur les autoroutes en cas de trafic peu dense. Une récente étude néerlandaise a par exemple constaté que l'ACC permet de réduire le nombre de cas où la distance de sécurité équivaut à 1 seconde (talonner le véhicule de devant) (Varotto, et al., 2022). Lors de l'utilisation de ce système, il convient toutefois de veiller à ce que la distance de sécurité configurée soit suffisante (2 secondes ou plus) parce que l'ACC permet également de saisir des distances de sécurité inférieures à 2 secondes.

5.4 Éducation, formation et sensibilisation

Afin de sensibiliser les automobilistes au danger lié au non-respect de la distance de sécurité, il est essentiel de mener régulièrement des campagnes sur le sujet. Une campagne britannique sur les *Space Invaders*, par exemple, fait le lien avec le célèbre jeu vidéo, en ayant comme message : *Driving isn't a game* (National Highways, 2022). Aux États-Unis, des points avaient été appliqués sur la route dans le cadre de la campagne « Two dots to safety » (Department of Transportation, 2006). En 2018, la Vlaamse Stichting Verkeerskunde avait lancé la campagne « Last night a DJ saved my life » (2018).

Dans le cas des chevrons ou d'autres points de repère sur la route visant à aider les conducteurs à maintenir une distance de sécurité suffisante, il convient également d'expliquer clairement à ces derniers la signification de ces marques. Un panneau tel qu'il en existe déjà pour les chevrons peut pour ce faire être utilisé (cf. Figure 21).



Figure 21 Panneau expliquant la signification des chevrons. Source illustration : [Agentschap Wegen en Verkeer](#)

5.5 Études futures

Dans la littérature, on trouve de nombreuses façons de définir l'intervalle de sécurité, ce qui complique, voire rend impossible la comparaison et l'interprétation des résultats venant de différentes études. Il est donc indispensable de trouver un consensus afin de pouvoir comparer ces résultats.

²⁵ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX:52018PC0286>

²⁶ Règlement (EU) 2019/2144 :

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX:02019R2144-20220905>

Comme mentionné dans l'introduction, la distance de sécurité est une donnée dynamique. Lors du choix d'une méthode de mesure, les chercheurs doivent également tenir compte des coûts et de la faisabilité. Actuellement, la meilleure méthode possible pour obtenir un échantillon suffisant d'observations reste l'utilisation de radars statiques. La prochaine étape pourrait consister à investir dans le développement de véhicules de mesure ou dans l'utilisation combinée de l'intelligence artificielle et des caméras statiques. Le cas échéant, l'intelligence artificielle peut analyser de manière approfondie et à grande échelle les images des caméras en tenant compte du volume du trafic ainsi que des conditions de luminosité et météorologiques.

Le fait d'équiper des véhicules d'instruments de mesure dans le cadre d'études scientifiques peut également combler le manque de données dynamiques dans la présente étude. Il est ici question de véhicules équipés spécifiquement à des fins d'études scientifiques et qui enregistrent en continu des paramètres automobiles.

Lors des prochaines mesures nationales de comportement en matière de vitesse, il sera toujours intéressant d'analyser les intervalles de sécurité afin que de pouvoir identifier les habitudes des usagers de la route en Belgique et l'évolution de celles-ci.

Références

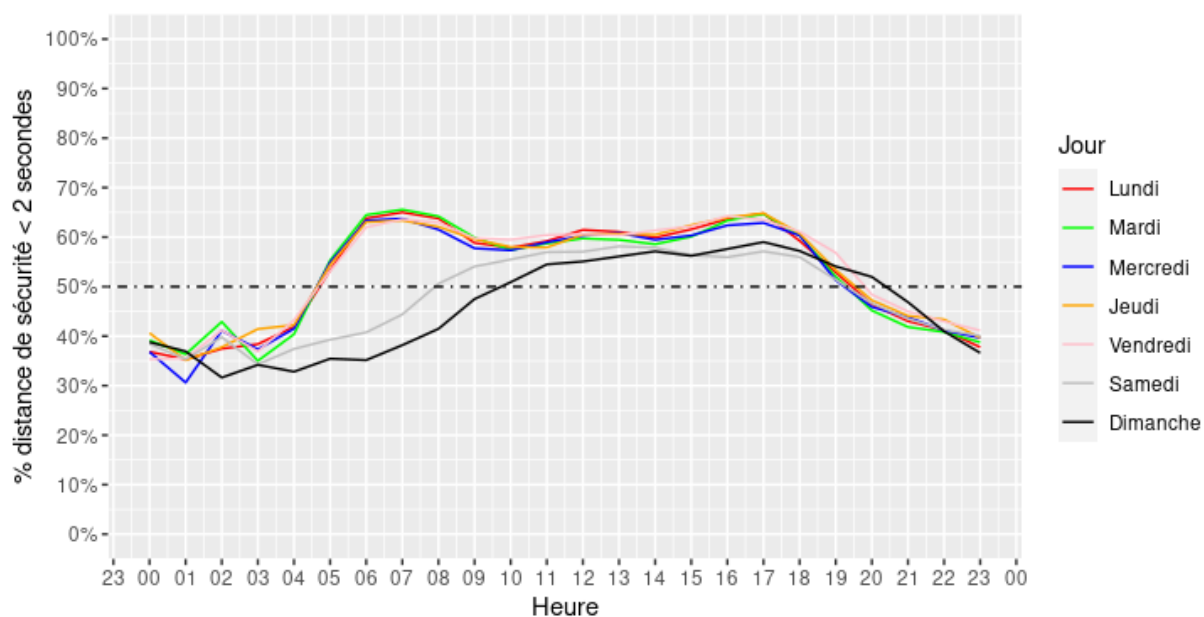
- Agentschap wegen en verkeer. (2019). *Algemene omzendbrief nopens de wegsignalisatie: Deel III Wegmarkeringen*.
- Aigner-Breuss, E., & Russwurm, K. (2016). *Risk taking - Close Following Behaviour, European Road Safety Decision Support System, developed by the H2020 project SafetyCube*. Opgeroepen op 08 02, 2023, van www.roadsafety-dss.eu
- Arbabzadeh, N., Jafari, M., Jalayer, M., Jiang, S., & Kharbeche, M. (2019). A hybrid approach for identifying factors affecting driver reaction time using naturalistic driving data. *Transportation research part C: emerging technologies, 100*, 107-124. doi:<https://doi.org/10.1016/j.trc.2019.01.016>
- Arrêté royal du 1er décembre 1975 portant règlement général sur la police de la circulation routière et de l'usage de la voie publique. (sd).
- Arrêté royal du 30 septembre 2005 désignant les infractions par degré aux règlements généraux pris en exécution de la loi relative à la police de la circulation routière. (sd).
- Biswas, R. K. (2022). How do drivers avoid crashes: the role of driving headway. doi:<https://doi.org/10.26190/unsworks/24327>
- Biswas, R. K., Friswell, R., Olivier, J., Williamson, A., & Senserrick, T. (2021). A systematic review of definitions of motor vehicle headways in driver behaviour and performance studies. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour, 77*, 38-54.
- Bonnard, A., Brusque, C., Hugot, M., Commandeur, J., & Christoph, M. (2012). *Deliverable 6.2 part A. Study design of Naturalistic Driving observations within ERSO—Development of innovative indicators for exposure and safety performance measures*.
- Brackstone, M., & McDonald, M. (2007). Driver headway: How close is too close on a motorway? *Ergonomics, 50*(8), 1183-1195. doi:<https://doi.org/10.1080/00140130701318665>
- Department of Transportation. (2006). *Highway 55 Tailgating Safety Project*. Opgeroepen op 08 09, 2023, van <https://www.dot.state.mn.us/trafficeng/tailgating/index.html>
- Drożdźiel, P., Tarkowski, S., Rybicka, I., & Wrona, R. (2020). Drivers' reaction time research in the conditions in the real traffic. *Open Engineering, 10*(1), 35-47. doi:<https://doi.org/10.1515/eng-2020-0004>
- European Commission. (2021). *Road safety thematic report - Advanced driver assistance systems. European Road Safety Observatory*. European Commission, Directorate General for Transport. Opgehaald van https://road-safety.transport.ec.europa.eu/system/files/2022-04/Road_Safety_Thematic_Report_ADAS_2021.pdf
- Evans, L., & Wasielewski, P. (1982). Do accident-involved drivers exhibit riskier everyday driving behavior? *Accident Analysis & Prevention, 14*(1), 57-64.
- Federale Politie - Directie van de politionele informatie en ICT-middelen - business Beleid en Beheer (BIPOL). (2023).
- Goldenbeld, C., Stelling-Konczak, A., & van der Kint, S. (2019). *Verkeershandhaving op Nederlandse autosnelwegen: Evaluatie van de werkwijze van het Team EVT, de effecten en de acceptatie van politiecontroles*. Den Haag: SWOV.
- Green, M. (2000). "How Long Does It Take to Stop?" Methodological Analysis of Driver Perception-Brake Times. *Transportation Human Factors, 2*(3), 195-216. doi:https://doi.org/10.1207/STHF0203_1
- Greibe, M. P. (2010). Chevron markings on freeways: Effect on speed, gap and safety. *4th Int. Symp. Highw. Geom.*
- Griffin III, L. I., & Reinhardt, R. N. (1995). *A review of two innovative pavement marking patterns that have been developed to reduce traffic speeds and crashes*.

- Hakkert, A. S., & Gitelman, V. (2007). *Road Safety Performance Indicators: Manual. Deliverable D3.8 of the EU FP6 project SafetyNet*. Opgehaald van http://www.dacota-project.eu/Links/erso/safetynet/fixed/WP3/sn_wp3_d3p8_spi_manual.pdf
- Leblud, J., Lequeux, Q., Sloomans, F., Broeckaert, M., Maes, J., & Trotta, M. (2017). *Les limitations de vitesse sur autoroute sont-elles encore pertinentes ? Effets de l'adaptation des limites de vitesse sur les autoroutes belges sur la mobilité, la sécurité routière et l'environnement*. Bruxelles, Belgique: Institut Belge pour la Sécurité Routière – Centre de Connaissance Sécurité Routière.
- Lorsheijd, J. (2019, 12 27). *Bumperkleven grootste ergernis in het verkeer*. Opgeroepen op 05 24, 2023, van <https://www.verkeerskunde.nl/artikel/bumperkleven-grootste-ergernis-in-het-verkeer>
- Lumley, T. (2023). *survey: Analysis of Complex Survey Samples*. Opgehaald van <https://CRAN.R-project.org/package=survey>
- Moore, S., & McCabe, G. P. (2005). *Statistiek in de praktijk* (5th ed.). Academic Service.
- Natelloff, Y. (2023, 08 10). Les automobilistes aiment la jouer collé-serré : en dix ans, près de 20.000 accidents ont été causés par le non-respect des distances de sécurité. Opgeroepen op 08 10, 2023, van <https://www.dhnet.be/actu/faits/2023/08/10/les-automobilistes-aiment-la-jouer-colle-serre-en-dix-ans-pres-de-20000-accidents-ont-ete-causes-par-le-non-respect-des-distances-de-securite-PJXXAME4KVFSJIS3U3KQ7TKQKA/>
- National Highways. (2022). *Driving Isn't A Game*. Opgeroepen op 08 09, 2023, van <https://nationalhighways.co.uk/road-safety/stay-safe-stay-back/>
- Prigogine, J. (2003). *La perception de la vitesse en Belgique*. Bruxelles, Belgique: Institut Belge pour la Sécurité Routière asbl.
- Rajalin, S., Hassel, S. O., & Summala, H. (1997). Close-following drivers on two-lane highways. *Accident analysis & prevention*, 29(6), 723-729.
- Reed, S. (2017). *Adaptive Cruise Control, European Road Safety Decision Support System, developed by the H2020 project SafetyCube*. Opgeroepen op 08 25, 2023, van www.roadsafety-dss.eu
- Riguelle, F. (2012a). *Mesure nationale de comportement en matière de vitesse - 2010*. Bruxelles, Belgique: Institut Belge pour la Sécurité Routière – Centre de connaissance Sécurité Routière.
- Riguelle, F. (2012b). *Mesure nationale de comportement « vitesse sur autoroute » – 2011*. Bruxelles, Belgique: Institut Belge pour la Sécurité Routière – Centre de connaissance Sécurité Routière.
- Riguelle, F. (2012b). *Nationale gedragsmeting "snelheid op autosnelwegen" - 2011*. Brussel, België: Belgisch Instituut voor de Verkeersveiligheid - Kenniscentrum Verkeersveiligheid.
- RStudio Team. (2020). *RStudio: Integrated Development for R*. Boston, MA: RStudio, PBC. Opgehaald van <http://www.rstudio.com/>
- Silverans, P., & Boets, S. (2021). *Considerations for sampling weights in Baseline*. Baseline project. Brussels: Vias institute. Opgehaald van <https://baseline.vias.be/storage/minisites/baseline-considerations-for-sampling-weights.pdf>
- Summala, H. (2000). Brake Reaction Times and Driver Behavior Analysis. *Transportation Human Factors*, 2(3), 217-226.
- SWOV. (2010). *Advanced Cruise Control (ACC)*. Opgehaald van https://swov.nl/system/files/publication-downloads/factsheet_acc_gearchiveerd.pdf
- SWOV. (2019). *Vermoeidheid*. Den Haag: SWOV.
- SWOV. (2021). *Risikant verkeersgedrag, verkeersagressie en veelplegers*. Den Haag: SWOV.
- Taieb-Maimon, M., & Shinar, D. (2001, February). Minimum and Comfortable Driving Headways: Reality versus Perception. *Human Factors*, 43(1), 159-172. doi:10.1518/001872001775992543

- Talbot, R., Meesmann, U., Boets, S., & Welsh, R. (2010). Naturalistic Driving Observations Within ERSO, Deliverable 6.1 of the EC FP7 project DaCoTA.
- Varotto, S. F., Mons, C., Hogema, J. H., Christoph, M., van Nes, N., & Martens, M. H. (2022). Do adaptive cruise control and lane keeping systems make the longitudinal vehicle control safer? Insights into speeding and time gaps shorter than one second from a naturalistic driving study with SAE Level 2 automation. *Transportation research part C: emerging technologies*, 141(103756).
- Vlaamse Stichting Verkeerskunde. (2018). Veilige volgafstand: de 'tweesecondenregel'. Opgeroepen op 08 16, 2023, van <https://www.veiligverkeer.be/veilig-rijden/snelheid/veilige-volgafstand-de-tweesecondenregel/>
- Wardenier, N. (2023). *La sécurité des nouvelles voitures particulières. – Analyse de l'ICP « sécurité des véhicules » Baseline pour la Belgique*. Bruxelles: Vias institute.
- Wardenier, N., Vervoort, M., Silverans, P., Boets, S., & Ben Messaoud, Y. (2023). *Mesure nationale de comportement en matière de vitesse 2021*. Bruxelles: Vias institute.
- Wegcode. (2023). Overtredingen per graad. Opgeroepen op 08 17, 2023, van <https://www.wegcode.be/nl/meer-weten/verkeersovertredingen/overtredingen-per-graad>

6 Annexe

6.1 Pourcentage d'intervalles de sécurité < 2 secondes par jour et par heure





Institut Vias

Chaussée de Haecht 1405
1130 Bruxelles

+32 2 244 15 11

info@vias.be

www.vias.be