



Rapport n° 2024-R-18-FR

Étude approfondie des accidents de « voitures sans permis »



SERVICE PUBLIC FÉDÉRAL
MOBILITÉ ET TRANSPORTS

Numéro de rapport	2024-R-18-FR
Dépôt légal	D/2024/0779/45
Client	Service Public Fédéral Mobilité et Transports
Date de publication	18/10/2024
Auteur(s)	Nathan De Vos, Héloïse Piazza, Quentin Lequeux
Relecteur(s)	Julie Delzenne (institut Vias), Erik Caelen (Cage ev)
Éditeur responsable	Karin Genoe

Les vues ou opinions exprimées dans ce rapport ne sont pas nécessairement celles du client.

La reproduction des informations de ce rapport est autorisée à condition que la source soit explicitement mentionnée : De Vos, N., Piazza, H., & Lequeux, Q. (2024). Étude approfondie des accidents de « voitures sans permis », Bruxelles: Institut Vias

Dit rapport is eveneens beschikbaar in het Nederlands.

Table des matières

Liste des tableaux et des figures	5
Résumé	7
Summary	9
1 Introduction	11
2 Contexte légal	12
2.1 Description du véhicule	12
2.2 Conditions pour conduire un quadricycle léger	13
2.2.1 Âge	13
2.2.2 Permis	13
2.2.3 Respect du code la route	14
2.2.4 Assurance	15
2.2.5 Immatriculation	15
2.2.6 Contrôle technique	15
2.2.7 Taxe de circulation	15
2.2.8 Papiers obligatoires	15
2.3 Normes de sécurité	16
2.4 Comparaison des différentes législations européennes	16
3 Revue de la littérature	18
3.1 Caractéristiques des véhicules et risques pour les occupants	18
3.1.1 Masse du véhicule	18
3.1.2 Équipements de sécurité, résistance du véhicule et risques de blessures	19
3.2 Aspects liés à la vitesse des véhicules	20
3.3 Facteurs humains	21
4 Méthodologie	22
4.1 Méthode qualitative	22
4.2 Méthode quantitative	22
4.3 Limites de la méthodologie	24
5 Analyses statistiques	25
5.1 Évolution générale	25
5.2 Victimes	26
5.3 Répartition géographique	28
5.4 Moment	30
5.5 Circonstances aggravantes	31
5.6 Types de collisions	34
5.7 Analyse en fonction de la masse du véhicule	35
5.8 Flotte de voitures « sans permis »	39
5.8.1 Évolution du nombre de véhicules neufs	39
5.8.2 Répartition géographique des VSP	41
5.8.3 Âge du parc	42
5.9 Exposition et risque d'accident	43

5.10 Perception de la part des autres usagers de la route	46
5.10.1 Exposition aux VSP	46
5.10.2 Reconnaissance des VSP	46
5.10.3 Régulation des VSP	47
6 Recommandations	48
Références	51

Liste des tableaux et des figures

Tableau 1	Réglementation des quadricycles légers	12
Tableau 2	Caractéristiques des cyclomoteurs (Service Public Fédéral Mobilité et Transport, 2023)	13
Tableau 3	Comparatif des différences entre permis AM et permis B (Autosécurité, 2023)	14
Tableau 4	Comparatif des réglementations dans différents pays européens.	17
Tableau 5	Répartition des accidents de VSP et de voitures conventionnelles en fonction du type de communes (Source : Statbel, 2017-2022).	30
Tableau 6	Résumé des tests binomiaux sur la significativité de la proportion d'accidents de VSP avec circonstances aggravantes en comparaison avec la proportion d'accidents de voitures conventionnelles avec circonstances aggravantes (Source : Statbel, 2017-2022).	32
Tableau 7	Régression visant à déterminer les facteurs explicatifs de l'absence de port de ceinture (Source : Statbel, 2017-2022).	33
Tableau 8	Régression visant à déterminer les facteurs explicatifs de la conduite sous influence de l'alcool (Source : Statbel, 2017-2022).	34
Tableau 9	Régression visant à déterminer les facteurs explicatifs des défauts d'assurance (Source : Statbel, 2017-2022).	34
Figure 1	Signaux F5 et F9.	14
Figure 2	Masse moyenne des voitures impliquées dans un accident corporel selon l'année d'immatriculation (Nuyttens & Ben Messaoud, 2023).	18
Figure 3	Résultats des tests Euro NCAP (impacts frontaux et latéraux) pour trois modèles de quadricycles lourds (<600 kg). En cas de collision, la voiture offre aux différentes parties du corps du conducteur un niveau de protection qualifié de « bon » (vert) à « mauvais » (rouge). (Euro NCAP, 2023).	20
Figure 4	Évolution générale du nombre d'accidents impliquant une VSP et de victimes parmi les occupants de VSP (Source : Statbel, 2017-2022)	25
Figure 5	Évolution du nombre d'accidents de voiture, de cyclomoteur et de VSP sur une base 100 (Source : Statbel, 2017-2022)	26
Figure 6	Répartition des conducteurs de VSP (gauche) et de voitures conventionnelles (droite) en fonction du sexe (Source : Statbel, 2017-2022).	26
Figure 7	Répartition des conducteurs de VSP et de voitures conventionnelles en fonction du groupe d'âge (Source : Statbel, 2017-2022).	27
Figure 8	Distribution des accidents de VSP et de voitures conventionnelles en fonction du type d'opposant (Source : Statbel, 2017-2022).	28
Figure 9	Distribution des accidents de VSP et de Voitures conventionnelles en fonction des régions (Source : Statbel, 2017-2022).	28
Figure 10	Distribution des accidents de VSP (gauche) et de voitures conventionnelles (droite) en fonction des provinces (Source : Statbel, 2017-2022).	29
Figure 11	Distribution des accidents de VSP et des victimes à bord d'une VSP en fonction de la localisation (Source: Statbel, 2017-2022)	29
Figure 12	Distribution des accidents de VSP et de voitures conventionnelles en fonction de la limitation de vitesse (Source : Statbel, 2017-2022).	30
Figure 13	Répartition des accidents (% du nombre total) en fonction de l'heure de la journée et du type de véhicule (Source : Statbel, 2017-2022).	31
Figure 14	Pourcentage d'accidents de voitures conventionnelles et de VSP en fonction du type de circonstance aggravante (Source : Statbel, 2017-2022).	31
Figure 15	Types de collisions impliquant des VSP et des voitures conventionnelles (Source : Statbel, 2017-2022).	35
Figure 16	Gravité des accidents en fonction du poids en état de marche des VSP et des voitures conventionnelles (uniquement dans les accidents unilatéraux ou les accidents impliquant les VSP/voitures avec un autre véhicule de la catégorie M1 ou N1) (Source : Statbel, 2017-2022).	36
Figure 17	Gravité des accidents en fonction de la masse en état de marche des VSP et des voitures conventionnelles, de la limitation de vitesse et de l'implication d'une autre partie dans les accidents (uniquement dans les accidents impliquant ces véhicules avec un autre véhicule de la catégorie M1 ou N1) (Source : Statbel, 2017-2022).	37

Figure 18	Gravité des accidents de VSP et des cyclomoteurs « hors VSP » en fonction de la limitation de vitesse et de l'implication d'une autre partie dans les accidents (uniquement dans les accidents impliquant ces véhicules avec un autre véhicule de la catégorie M1 ou N1) (Source : Statbel, 2017-2022).	38
Figure 19	Gravité des accidents impliquant un ou plusieurs usagers vulnérables en fonction de l'autre partie impliquée (Source : Statbel, 2017-2022).	39
Figure 20	Nombre de ventes de VSP par an de 2014 à 2023 (SPF Mobilité & Transports).	40
Figure 21	Évolution du nombre de ventes de VSP et de voitures conventionnelles sur une base 100 de 2014 à 2023 (SPF Mobilité & Transports).	40
Figure 22	Caractéristiques des VSP et des voitures conventionnelles immatriculées en Belgique entre 2021 et 2023 (SPF Mobilité & Transports).	41
Figure 23	Nombre annuel d'immatriculations de VSP pour 100.000 habitants selon les provinces (2021-2023) (Source : SPF Mobilité & Transports, Statbel).	42
Figure 24	Nombre annuel total d'accidents de VSP par 100 VSP immatriculés annuellement selon les provinces (2021-2023) (Source : SPF Mobilité & Transports, Statbel).	42
Figure 25	Répartition des VSP et des voitures conventionnelles en fonction de leur date de première mise en circulation (Sources : Statbel [2017-2022], Autoscout24.be [données collectées le 19 février 2024 et le 20 mars 2024]).	43
Figure 26	Nombre de kilomètres parcourus en moyenne annuellement par chaque type de véhicule en fonction de leur date de premier enregistrement (Autoscout24.be, données collectées le 19 février 2024 et le 20 mars 2024).	44
Figure 27	Nombre moyen d'accidents avec lésion par million de kilomètres parcourus en fonction du type de véhicule impliqué (Sources : Statbel [2017-2022], Autoscout24.be [données collectées le 19 février 2024 et le 20 mars 2024], Enquête Monitor sur la mobilité des Belges, OpenStreetMap [Données collectées le 9 avril 2024]).	45
Figure 28	Nombre de décès et de blessés graves moyen par milliard de kilomètres parcourus en fonction du type de véhicule de la victime (Sources : Statbel [2017-2022], Autoscout24.be [données collectées le 19 février 2024 et le 20 mars 2024], Enquête Monitor sur la mobilité des Belges, OpenStreetMap [Données collectées le 9 avril 2024]).	45
Figure 29	Réponses à la question « Avez-vous déjà rencontré des voitures « sans permis » / voiturettes (limitées à 45 km/h) lors de vos déplacements sur la route ? » sur base de 1000 répondants (Enquête pour le « Baromètre de la mobilité », Mars 2024).	46
Figure 30	Réponses à la question « Trouvez-vous que les voitures « sans permis » sont facilement reconnaissables ? » sur base de 1000 répondants (Enquête pour le « Baromètre de la mobilité », Mars 2024).	47
Figure 31	Réponses à la question « Quelle(s) mesure(s) permettrai(en)t de limiter les situations conflictuelles avec ce type de véhicule ? » sur base de 1000 répondants (Enquête pour le « Baromètre de la mobilité », Mars 2024).	47

Résumé

Le rapport suivant est une étude initiée par le SPF Mobilité & Transports visant à mesurer l'accidentologie des "voitures sans permis" ou « VSP ». Il s'agit des quadricycles légers de type L6e dont les caractéristiques techniques sont définies par le règlement européen 168/2013. Leur masse en état de marche est limitée à 425 kg, leur puissance à 6 kW et leur vitesse maximale à 45 km/h. L'usage de ces véhicules intermédiaires entre un petit deux-roues motorisé et une voiture, est soumis à diverses règles spécifiques. Les "VSP" sont accessibles dès l'âge de 16 ans à condition de posséder le permis AM. Elles nécessitent également une assurance responsabilité civile, une immatriculation et un contrôle technique (dans certains cas). Enfin, elles ne peuvent pas circuler sur les autoroutes et routes pour automobile. Quelques variantes légales existent entre les pays européens, notamment au niveau de l'âge minimal requis pour les conduire, mais l'essentiel des règles belges sont d'application à l'étranger.

La littérature scientifique en lien direct avec les accidents de "VSP" est presque inexistante. Les travaux récents de l'institut Vias ont déjà mis en évidence que les différences de poids et de puissance entre véhicules sont un facteur d'augmentation de la gravité des accidents, ce qui est un élément important compte tenu de la légèreté relative des VSP par rapport aux voitures conventionnelles. De plus, les équipements de sécurité de ces véhicules sont très lacunaires en comparaison avec les voitures conventionnelles car ils doivent respecter la limite de masse maximale. Les VSP ne sont pas soumises aux crash-tests pour obtenir l'homologation, mais les crash-tests EuroNCAP des quadricycle lourds (L7e), véhicules proches des VSP, révèlent de très mauvais résultats.

Une méthode de recherche mixte, à la fois qualitative et quantitative, a été utilisée pour rassembler le maximum de données possibles. Le second volet a recours aux données de la DIV (service des immatriculations), aux données policières d'accidents, ou encore à l'Opendata du SPF Mobilité & Transports.

Les accidents de VSP ne semblent pas être en recrudescence, avec une moyenne annuelle proche de 60 accidents avec blessés. Les statistiques d'accidents donnent quelques indications quant à l'identité des conducteurs de ces véhicules. En comparaison avec les conducteurs de voitures conventionnelles, ils tendent à être plus souvent des femmes et à être plus âgés. Les accidents en question se déroulent généralement en Wallonie, en agglomération, et dans des communes rurales ou périurbaines. Ils impliquent moins fréquemment des usagers vulnérables.

D'après les données policières, les VSP sont plus largement impliquées dans des accidents avec circonstances aggravantes. Certaines de ces circonstances sont significativement plus élevées que lors des accidents de voitures conventionnelles : l'absence du port de la ceinture de sécurité et, dans une moindre mesure, la conduite sous influence de l'alcool et le défaut d'assurance. Cependant, seule l'absence du port de la ceinture est réellement influencée par l'usage de la VSP. Les autres circonstances aggravantes s'expliquent plutôt par les caractéristiques régionales ou socio-démographiques des accidents.

La gravité moyenne des accidents, soit le ratio entre nombre d'accidents graves et nombre total d'accidents, est beaucoup plus élevée pour les VSP que pour les voitures conventionnelles. L'analyse statistique démontre que cette différence est flagrante, même en ne prenant en compte que les accidents ayant lieu sur des routes limitées à 50 km/h maximum ou en les comparant aux accidents de voitures conventionnelles légères. La gravité moyenne des accidents de VSP est comparable à celle des accidents des autres types de cyclomoteurs.

Les immatriculations de VSP ont récemment augmenté, atteignant les 1000 par an. Le parc de ces véhicules (environ 13.000 en circulation) est en moyenne plus récent que celui des voitures conventionnelles et le nombre de kilomètres parcourus annuellement par les VSP leur est près de 4 fois inférieur. Ces informations permettent de calculer le risque d'accident de ces véhicules par kilomètre parcouru : il est largement plus élevé que le risque d'accident en voitures conventionnelles hors autoroute (2,5 fois plus élevé pour le risque d'accident avec blessé et 6 fois plus élevé pour le risque d'accident grave) mais largement plus bas que le risque d'accident en cyclomoteurs à deux ou trois roues (presque 4 fois moins élevé pour le risque d'accident avec blessé et 3 fois moins élevé pour le risque d'accident grave).

Les usagers de la route ont de manière générale une exposition très faible aux VSP et près de 40% d'entre eux rapportent être incapables de les reconnaître sur la route.

À la suite de cette étude, des recommandations à destination des autorités publiques ont été formulées afin d'améliorer la sécurité de ces véhicules. Un signe distinctif pourrait, par exemple, être imposé à l'arrière des VSP pour les rendre plus reconnaissables. Des contrôles techniques plus fréquents et des règles

d'homologation plus adaptées pourraient aussi avoir un effet bénéfique. Le manque d'équipements de sécurité de ces véhicules (ABS et airbag, notamment) est assez criant et des efforts pourraient être faits à ce niveau. La réduction générale de la masse des voitures conventionnelles serait bénéfique en termes de sécurité routière, et ce en particulier pour les occupants de VSP.

Summary

The following report is a study initiated by the Federal Public Service Mobility & Transport aiming to measure the accidentology of accidents involving so-called "voitures sans permis" or "VSP". These are light quadricycles of the L6e type whose technical characteristics are defined by European regulation 168/2013. Their mass in running order is limited to 425 kg, their power to 6 kW and their maximum speed to 45 km/h. The use of these vehicles, which are a cross between a small motorised two-wheeler and a car, is subject to a number of specific rules. "VSP" are available from the age of 16, provided you have an AM licence. They also require third-party insurance, registration and a roadworthiness test (in certain cases at certain times). Lastly, they cannot be used on motorways or limited-access roads. There are a few legal variations between European countries, particularly in terms of minimum age required to drive them, but most of the Belgian rules apply abroad.

There is almost no scientific literature directly related to accidents involving "VSP". Recent work by Vias Institute has already shown that differences in weight and power between vehicles are a factor in increasing the severity of accidents, which is an important factor given the relative lightness of "VSP" compared with conventional cars. What's more, the safety equipment on these vehicles is very inadequate compared with conventional cars, as they have to comply with the maximum mass limit. PSVs are not subjected to crash tests to obtain type approval, but EuroNCAP crash tests on heavy quadricycles (L7e), which are similar vehicles to "VSP", show very poor results.

A mixed qualitative and quantitative research method was used to gather as much data as possible. The second part of this report used data from the "DIV" (vehicle registration department), police accident data and the open data provided by the Federal Public Service Mobility & Transports.

Accidents involving "VSP" do not appear to be on the increase, with an annual average of around 60 accidents with injuries. Accident statistics give some indication of the identity of the drivers of these vehicles. Compared with drivers of conventional cars, they tend to be more often women and older. The accidents in question generally take place in Wallonia, in built-up areas, and in rural or suburban communities. They are less likely to involve vulnerable road users.

According to police data, "VSP" are more often involved in accidents with aggravating circumstances. Only some of these aggravating factors are significantly higher than in accidents involving conventional cars: the non-use of a seatbelt, and, to a lesser extent, driving under the influence of alcohol and lack of insurance. However, only the failure to wear a seatbelt was really influenced by the use of the "VSP". The other aggravating circumstances are explained more by the regional or socio-demographic characteristics of the accidents.

The average severity of accidents, i.e. the ratio between the number of serious accidents and the total number of accidents, is much higher for "VSP" than for conventional cars. Statistical analysis shows that this difference is glaring, even if only accidents on roads with a maximum speed limit of 50 km/h are taken into account or if "VSP" crashes are only compared with accidents involving light conventional vehicles. The average severity of accidents involving "VSP" is comparable to that of accidents involving other types of moped.

Registrations of mopeds have increased recently, reaching 1,000 per year. The fleet of these vehicles (around 13,000 in circulation) is on average more recent than that of conventional cars, and the number of kilometres travelled annually by them is almost 4 times lower. This information makes it possible to calculate the risk of accidents involving these vehicles per kilometre travelled: it is considerably higher than the risk of accidents involving conventional cars outside motorways (2.5 times higher for the risk of an accident involving injury and 6 times higher for the risk of a serious accident) but considerably lower than the risk of accidents involving two- or three-wheeled mopeds (almost 4 times lower for the risk of an accident involving injury and 3 times lower for the risk of a serious accident).

Road users generally have very little exposure to "VSP", and almost 40% of them report being unable to recognise them on the road.

Following this study, recommendations have been made to the public authorities to improve the safety of these vehicles. A distinctive sign could, for example, be imposed on the rear of "VSP" to make them more recognisable. More frequent technical inspections and more appropriate approval rules could also have a beneficial effect. The lack of safety equipment on these vehicles (ABS and airbags, in particular) is quite

evident and efforts could be made in this area. A general reduction in the mass of conventional cars would be beneficial in terms of road safety, particularly for occupants of "VSP".

1 Introduction

Les voitures dites "sans permis" ou encore "voiturettes" sont des quadricycles légers et motorisés dont la masse en état de marche (c'est-à-dire avec le véhicule sans occupant mais avec le plein de carburant) est limitée à 425 kg. De ce fait, elles sont techniquement considérées comme des cyclomoteurs et non comme des voitures.

Ces véhicules légers ont longtemps eu l'image d'une voiture d'appoint pour les conducteurs ayant perdu leur permis ou les personnes veuves sans permis de conduire. Or leur public se diversifie, se rajeunit, et s'élargit, en témoigne l'augmentation récente des ventes de voitures sans permis. Cependant, il n'existe à l'heure actuelle aucune étude approfondie de l'accidentologie des "VSP" malgré ce gain récent de popularité et les particularités inhérentes à ce véhicule.

Sur initiative du SPF Mobilité & Transports, cette étude a été lancée dans le but de décrire le plus précisément possible les caractéristiques des accidents impliquant des VSP, ainsi que les facteurs explicatifs de ceux-ci. Il s'agit d'une entreprise délicate en raison du nombre limité de véhicules de ce type en circulation à l'heure actuelle, ce qui se traduit par une quantité restreinte de données disponibles pour traiter du sujet. Cette étude a donc nécessité des approches alternatives en termes de types de données utilisées et de techniques d'analyses réalisées.

Ce rapport d'étude s'organise comme suit. Tout d'abord, il débute avec une description des caractéristiques légales des VSP qui offre un panorama comparatif avec les principaux autres pays européens où les VSP sont aussi utilisées. Ensuite, un court état de l'art explore la littérature (quelque peu limitée) existant sur le sujet. Notre analyse statistique, qui constitue l'apport principal de ce rapport, analyse diverses dimensions de l'accidentologie des VSP, à savoir les circonstances des accidents, les caractéristiques des victimes impliquées, la prépondérance des circonstances aggravantes ou encore une comparaison avec les voitures conventionnelles ou les autres cyclomoteurs de l'exposition au risque d'accident et de leur gravité. Le rapport se termine avec une série de recommandations à l'égard des autorités publiques élaborées sur base de nos résultats.

2 Contexte légal

2.1 Description du véhicule

Les « voitures sans permis » (ou « voiturettes ») sont définies dans le code de la route par le terme: « quadricycle léger » (catégorie L6e) et désignent tout véhicule motorisé à quatre roues dont la vitesse maximale par construction ne dépasse pas les 45 km/h, comme mentionné à l'annexe I du règlement n° 168/2013 du Parlement européen et du Conseil du 15 janvier 2013 relatif à la réception et à la surveillance du marché des véhicules à deux ou trois roues et des quadricycles.

Les quadricycles légers étaient soumis à la Directive 2002/24/CE, remplacée le 1^{er} janvier 2016 par le règlement européen 168/2013/UE du parlement européen et du conseil du 15 janvier 2013 qui définit la fabrication et l'homologation des quadricycles en Europe. La nouvelle réglementation entraîne une révision de certaines spécifications techniques des véhicules. La masse à vide des véhicules a été ajustée, passant de 350 kg à 425 kg, tandis que la puissance du moteur a été augmentée de 4 à 6 kW. Ces modifications sont exposées dans le tableau ci-dessous (Aixam, 2023).

Ancienne réglementation 2002/24/CE	Nouvelle réglementation 168/2013/UE
Masse à vide du véhicule limitée à 350kg	Masse à vide du véhicule limitée à 425kg
Moteur de 4 kW	Moteur de 6 kW
Vitesse max. 45km/h	Vitesse max. 45km/h

Tableau 1 Réglementation des quadricycles légers

Le Code de la route et le règlement technique définissent les quadricycles légers comme des véhicules dont la masse en ordre de marche est inférieure ou égale à 425 kg (masse invariable d'un véhicule, avec carrosserie, équipement, accessoires et le plein de combustible, d'eau et de lubrifiant, mais sans compter les personnes ou les marchandises transportées). Cependant, pour les quadricycles électriques, cette limite de masse exclut celle des batteries qui pèsent entre 60 et 70 kg (Aixam, 2024). De plus, la charge utile se limite à 250 kg, représentant la masse disponible pour le chargement du véhicule, incluant les occupants, le chargement et les équipements excluant la masse à vide. Cela signifie qu'une fois chargé, le véhicule peut atteindre une masse totale de 675 kg (Cerema, 2016). D'autres caractéristiques sont également déterminées par le code de la route :

- La vitesse maximale par construction est inférieure ou égale à 45 km/h.
- La cylindrée du moteur est inférieure ou égale à 50 cm³.
- Les dimensions extérieures maximales sont de 3m de long, 1,5m de large et 2,50 m de haut.
- Ces véhicules n'ont que deux places assises au maximum, en ce compris la place du conducteur.

Il est possible d'y atteler une remorque selon les règles de base qui s'appliquent également aux bicyclettes, cyclomoteurs et motocyclettes. Le chargement des quadricycles et de leur remorque ne peut donc pas dépasser l'extrémité arrière du véhicule ou de la remorque de plus de 0,5 mètre. Le chargement ne doit dépasser que l'arrière du véhicule. La largeur du chargement ne peut pas excéder de plus de 0,3 mètre la largeur du véhicule (code de la route, 2024).

Les quadricycles légers sont considérés dans le code de la route comme cyclomoteur de classe B, à ne pas confondre par les cyclomoteurs de classe A qui ne nécessitent aucun permis.

	Cyclomoteur classe A	Cyclomoteur classe B
Permis	Aucun	AM (dispense pour les personnes nées avant le 15 février 1961)
Vitesse maximale	25 km/h	45 km/h
Cylindrée	50 cm ³	50 cm ³ (500cm ³ pour les cyclomoteurs diesel ¹)
Âge minimal	À partir de 16 ans	À partir de 16 ans sans passager et à partir de 18 ans avec passager
Véhicules	Cyclomoteurs à 2 ou 3 roues	Cyclomoteurs à 2 ou 3 roues Quadricycles légers

Tableau 2 Caractéristiques des cyclomoteurs (Service Public Fédéral Mobilité et Transport, 2023)

2.2 Conditions pour conduire un quadricycle léger

2.2.1 Âge

En Belgique, pour conduire un quadricycle léger, la législation impose :

- d'être âgé de 16 ans minimum,
- d'être âgé de 18 ans pour embarquer un passager.

2.2.2 Permis

La législation impose au conducteur d'un quadricycle léger d'être détenteur d'un permis de conduire AM (cyclomoteur) pour toutes personnes nées après le 14 février 1961.

1. Examen théorique obligatoire : pour réussir l'épreuve, il est nécessaire de répondre correctement à au moins 33 des 40 questions posées et d'avoir l'âge minimum de 15 ans et 9 mois.
2. Une formation pratique de quatre heures est obligatoire, comprenant au moins deux heures sur la voie publique. Cette formation doit être dispensée par une auto-école ou un centre de formation agréé.
3. Il est obligatoire de passer un examen pratique qui se déroule sur un terrain privé. Vous avez le choix de passer l'examen avec votre propre véhicule ou celui fourni par l'auto-école.

Pour le permis AM, l'âge minimum pour passer l'examen théorique est de 15 ans et 9 mois, tandis que l'âge minimum pour l'examen pratique est de 16 ans. Ce permis permet de conduire des cyclomoteurs de classe B à 2 ou 3 roues, ainsi que des quadricycles légers. Le processus comprend un examen théorique, une formation obligatoire en auto-école et un examen pratique. Il n'y a pas de permis provisoire.

Pour le permis B, l'âge minimum pour l'examen théorique est de 17 ans et 9 mois, et l'âge minimum pour l'examen pratique est de 18 ans. Ce permis permet de conduire tous les véhicules qui peuvent être conduits avec un permis AM, ainsi que des véhicules jusqu'à 8 places plus un conducteur, d'une masse maximale de 3,5 tonnes. Le processus comprend un examen théorique, une formation en auto-école ou par guide, un test de perception des risques et un examen pratique. De plus, il existe la possibilité d'obtenir un permis provisoire si l'on a passé l'examen théorique et suivi la formation en auto-école.

Le tableau ci-dessous compare les caractéristiques des permis de conduire AM et B.

¹ Les cyclomoteurs diesel (et a fortiori les VSP diesel) peuvent être équipées d'une motorisation de 500 cm³. Les VSP diesel peuvent donc atteindre une puissance supérieure aux VSP essence. De ce fait, la majorité des VSP ont une motorisation diesel.

	Permis AM	Permis B
Âge minimal	<ul style="list-style-type: none"> • Examen théorique : 15 ans et 9 mois • Examen pratique : 16 ans 	<ul style="list-style-type: none"> • Examen théorique : 17 ans et 9 mois • Examen pratique : 18 ans
Véhicules	<ul style="list-style-type: none"> • Cyclomoteurs classe B à 2 ou 3 roues • Quadricycles légers 	<ul style="list-style-type: none"> • Tous les véhicules qui peuvent être conduits avec un permis AM • Véhicules jusqu'à 8 places + 1 conducteur d'une masse de maximum 3,5 tonnes.
Conditions d'obtention de permis	<ul style="list-style-type: none"> • Examen théorique • Formation obligatoire en auto-école • Examen pratique • Pas de permis provisoire 	<ul style="list-style-type: none"> • Examen théorique • Formation en auto-école ou par guide • Test de perception des risques • Examen pratique • Possibilité d'avoir un permis provisoire si permis théorique + auto-école

Tableau 3 Comparatif des différences entre permis AM et permis B (Autosécurité, 2023)

L'examen pratique, qui est donc celle du permis AM, consiste à passer une épreuve isolée de la circulation et de réaliser une série de manœuvres :

1. Marche arrière en ligne droite.
2. Faire un demi-tour.
3. Marche avant dans un garage.
4. Stationnement entre deux véhicules.

Le permis pratique AM se passe dans les centres agréés de permis de conduire. Il n'existe pas de permis provisoire pour cette catégorie.

2.2.3 Respect du code la route

Le conducteur du quadricycle léger ne doit pas porter de casque mais il est tenu de boucler sa ceinture de sécurité, puisqu'il s'agit d'un véhicule avec habitacle.

Il doit appliquer le code de la route: respecter les limites de vitesse et les règles de stationnement, et ne peut pas rouler sous l'influence de l'alcool. Les quadricycles légers peuvent rouler sur toutes les routes sauf :

- Les pistes cyclables et les bandes réservées aux cyclistes. Ceci se justifie par la taille du véhicule. Elles sont donc tenues de circuler exclusivement sur la chaussée.
- Les voies réservées (signal F99) et les zones piétonnes (signal F103).
- Les autoroutes et les routes pour automobiles signalées par les signaux F5 et F9 (voir ci -dessous).

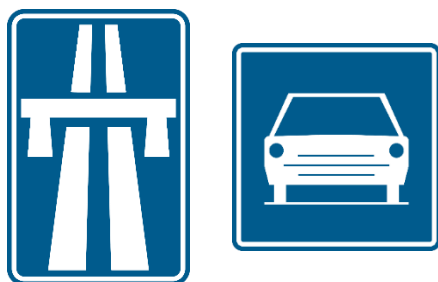


Figure 1 Signaux F5 et F9.

Le code de la route fait fréquemment référence aux « cyclomoteurs à deux roues » ou aux « cyclomoteurs à deux et à trois roues ». Seuls les articles faisant référence qu'aux « cyclomoteurs » sans davantage de précision ou plus précisément aux « cyclomoteurs à quatre roues » s'appliquent aux VSP.

2.2.4 Assurance

Le code de la route impose au conducteur d'être assuré par une assurance en responsabilité civile. L'assurance en responsabilité civile automobile prendra en charge l'indemnisation de toute victime d'un accident de la route, à l'exception du conducteur responsable. Les indemnisations incluront les dommages corporels et moraux des tiers, ainsi que les dommages matériels (economie.fgov, 2024).

2.2.5 Immatriculation

Tous les cyclomoteurs et quadricycles circulant en Belgique doivent désormais être équipés d'une plaque d'immatriculation. Cette régularisation a pour objectif de garantir que tous les véhicules concernés soient couverts par une assurance et de simplifier leur identification. La procédure de régularisation a pris fin en décembre 2016, moment à partir duquel tous les cyclomoteurs et quadricycles en circulation devaient être immatriculés (SPF Mobilité et Transports, 2024).

Le code de la route impose aux cyclomoteurs d'être munis d'une plaque d'immatriculation qui commence obligatoirement par la lettre « S » (SPF Mobilité et Transports, 2024).

2.2.6 Contrôle technique

Depuis le 1^{er} janvier 2023, les motocyclettes, les tricycles et quadricycles motorisés doivent être inspectés dans les cas suivants :

- avant l'immatriculation d'un véhicule au nom d'un autre titulaire ;
- sur demande d'un fonctionnaire compétent ;
- avant de remettre en circulation tout véhicule :
 - dont les caractéristiques techniques ont été modifiées ;
 - dont le numéro de châssis a été modifié ;
 - qui a subi des dommages au châssis, à la direction, à la suspension ou au système de freinage à la suite d'un accident ou qui a été déclaré en perte totale ; en cas de certificat d'inspection ayant une durée de validité de 3 mois, 15 jours ou qui est expiré (inspection limitée) (Code de la route, 2024).

Les propriétaires de quadricycles légers ne sont donc pas obligés de passer un contrôle technique de manière régulière et automatique, comme les voitures conventionnelles. Les contrôles techniques sont une matière régionalisée, ce qui peut également mener à des différences dans les critères de contrôle au sein du pays.

2.2.7 Taxe de circulation

Les quadricycles légers appartiennent à la catégorie de véhicules cyclomoteurs classe B, pour lesquels la taxe de mise en circulation et la taxe de circulation ne sont pas dues.

2.2.8 Papiers obligatoires

La loi sur la circulation routière et la loi relative à l'assurance en matière de véhicules automoteurs imposent aux conducteurs de cyclomoteur classe B d'être muni des documents suivants :

- Carte d'identité.
- Permis de conduire AM (si conducteur né après le 14 février 1961).
- Certificat d'assurance.
- Certificat de conformité.
- Certificat d'immatriculation.

2.3 Normes de sécurité

Les quadricycles légers sont soumis à la directive 168/2013/UE du parlement européen et du conseil du 15 janvier 2013 qui régit la fabrication et l'homologation européenne des quadricycles. L'article 22 de cette directive décrit les exigences relatives à la sécurité fonctionnelle des véhicules.

Les directives européennes régissant l'homologation des quadricycles légers en termes de normes de sécurité et environnementales remontent à 2013, tandis que celles concernant les véhicules de catégorie M1 (les voitures conventionnelles) font l'objet d'ajustements plus fréquents que pour les quadricycles afin de s'adapter aux évolutions technologiques et aux nouveaux enjeux. Ces directives sont sujettes à révision en cas de problèmes récurrents identifiés. Cependant, il est difficile de mettre en place une réglementation stricte en matière d'homologation pour ces véhicules, notamment les quadricycles légers, et de détecter d'éventuels problèmes de conformité. Cette difficulté découle en partie du faible nombre de ces véhicules en circulation, ce qui rend ardue l'identification des problèmes potentiels au niveau de l'homologation².

Les quadricycles légers (L6e) ne sont pas soumis aux tests de sécurité rigoureux qui s'appliquent aux voitures conventionnelles (EuroNCAP, 2023). Ils ne sont pas soumis aux crash-tests pour obtenir une homologation mais leurs constructeurs les soumettent néanmoins à des crash-tests afin de pouvoir les évaluer (Sénat, 2011). De plus, elles ne possèdent pas nécessairement les équipements de sécurité d'une voiture conventionnelle (airbags, ceintures avec prétensionneurs, ABS, etc.) (EuroNCAP, 2023). Les tests les plus récents effectués par l'organisme indépendant EuroNCAP datent de 2016 et ont été effectués uniquement sur des quadricycles lourds, des véhicules de la catégorie L7e qui sont limités à 90 km/h dont la puissance est de 15kW et une masse en état de marché de 600 kg. (EuroNCAP, 2023).

2.4 Comparaison des différentes législations européennes

Au-delà des normes liées à la fabrication et l'homologation des quadricycles légers, plusieurs autres principes légaux s'appliquent généralement dans tous les pays de l'UE.

Les différentes législations au niveau européen présentent les similitudes suivantes :

- Les restrictions quant aux itinéraires empruntables sont homogènes dans tous les pays que nous avons passés en revue, interdisant l'accès aux autoroutes et aux pistes cyclables. De plus, l'interdiction s'étend aux routes réservées aux automobilistes, signalées en Belgique par un panneau F9 (voir figure 1), et désignées comme voies rapides dans d'autres pays.
- La détention d'un permis AM est également partout nécessaire pour conduire un quadricycle léger. Cependant, en Belgique, les personnes nées avant le 15 février 1961 sont exemptées de cette obligation, tandis qu'en France, cette exigence ne s'applique pas aux personnes nées avant le 1er janvier 1988. Dans chaque pays, l'obtention du permis AM requiert à la fois un examen pratique et théorique. La principale variation réside dans l'obligation de suivre des heures de formation pratique avant l'examen pratique. Aux Pays-Bas, en Allemagne et en Italie, aucune formation pratique n'est exigée avant de passer l'examen pratique. En revanche, en Belgique, 4 heures de formation pratique sont nécessaires, tandis qu'en France, il en faut 8, et au Luxembourg, 16.
- De plus, en Belgique, lorsqu'un juge prononce une déchéance du permis de conduire, cette décision concerne généralement les permis B et AM. Cependant, si le juge spécifie que la déchéance ne s'applique qu'au permis B, les conducteurs peuvent continuer à conduire des véhicules ne nécessitant que le permis AM. En Allemagne, en cas de suspension du permis, il n'est généralement pas autorisé de conduire un cyclomoteur. Cependant, une personne touchée par l'annulation de son permis B peut récupérer le droit de conduire un cyclomoteur en passant un examen AM. En France, un conducteur dont le permis a été suspendu ou annulé en raison d'une infraction au Code de la route peut conduire un quadricycle léger, à condition que le juge n'ait pas explicitement interdit de conduire tout véhicule terrestre à moteur. En Italie, en Allemagne et au Luxembourg, en cas de suspension ou d'annulation du permis B, le conducteur n'est pas autorisé de conduire un véhicule sans permis. La France est donc le pays le plus permissif à ce niveau-là.

² Cette explication ressort de notre entretien avec Luc Schets, expert en homologation chez Traxio.

Les différences suivantes sont également constatées :

- Le critère d'âge pour conduire un quadricycle léger présente des variations notables. L'Italie et la France se démarquent en autorisant la conduite de ces véhicules dès l'âge de 14 ans. Cette particularité pourrait contribuer à l'essor de ce type de véhicules dans ces deux pays. En effet, on observe une croissance significative de ces véhicules au cours des dernières années, ainsi qu'un marketing fort orienté vers un public jeune de la part des constructeurs.
- En ce qui concerne les dispositifs obligatoires à l'arrière du véhicule, chaque pays possède ses propres spécificités. En Belgique, il est nécessaire d'avoir une plaque d'immatriculation débutant par la lettre S. Certains pays imposent également la présence d'un panneau indiquant la limite de vitesse à 45 km/h. Aux Pays-Bas, il existe un dispositif spécifique qui consiste en un panneau rond blanc avec une bordure rouge, affichant le numéro 45 en lettres noires à placer à l'arrière du véhicule. En Allemagne, il est obligatoire d'apposer un autocollant similaire, indiquant le chiffre 45 en noir sur un fond blanc.
- Dans tous les pays, une assurance est requise pour conduire un quadricycle léger. Cependant, au niveau du contrôle technique et de l'immatriculation, il existe quelques différences notables. Le contrôle technique est obligatoire en Belgique, en France, au Luxembourg et en Italie, mais il n'est pas nécessaire aux Pays-Bas et en Allemagne. Cependant, chaque pays où le contrôle technique est obligatoire a ses propres spécificités :
 - En Belgique, il est obligatoire en cas de délivrance d'un nouveau certificat d'immatriculation et après un accident.
 - En France, il doit être effectué 5 ans après la première mise en circulation, puis tous les 3 ans.
 - Au Luxembourg, le contrôle est requis 4 ans après la première mise en circulation, puis 2 ans après le premier contrôle technique, et ensuite chaque année.
 - En Italie, il est requis 4 ans après la première mise en circulation, puis tous les 2 ans.
- Dans tous les pays, il est obligatoire d'immatriculer ces véhicules en tant que quadricycles légers, sauf en Allemagne où l'assurance suffit et délivre une plaque d'assurance.

Le tableau ci-dessous reprend les principales similitudes et différences entre les législations de plusieurs pays européens.












						
	16 ans et 18 ans avec passager	16 ans	14 ans et 16 ans avec passager	16 ans	15 ans	14 ans et 16 ans avec passager
	Permis AM (sauf pour les personnes nées avant 14 février 1961)	Permis AM	Permis AM (sauf pour les personnes nées avant 1er janvier 1988)	Permis AM	Permis AM	Permis AM
	×	✓	×	×	✓	×
	✓ Plaque commençant par S	✓	✓	✓	✓ Plaque d'assurance	✓
	<ul style="list-style-type: none"> • Assurance • Immatriculation • Contrôle technique (accident et revente) 	<ul style="list-style-type: none"> • Assurance • Immatriculation 	<ul style="list-style-type: none"> • Assurance • Immatriculation • Contrôle technique 	<ul style="list-style-type: none"> • Assurance • Immatriculation • Contrôle technique 	<ul style="list-style-type: none"> • Assurance 	<ul style="list-style-type: none"> • Assurance • Immatriculation • Contrôle technique

Tableau 4 Comparatif des réglementations dans différents pays européens.

3 Revue de la littérature

Les voitures sans permis existent de longue date, offrant une alternative de mobilité pour ceux qui ne possèdent pas de permis de conduire traditionnel. Répondant initialement aux besoins de personnes âgées ou de certaines personnes handicapées, elles ont connu récemment un succès plus important, notamment auprès des jeunes. En effet, ce type de voiture peut être conduit dès 16 ans en Belgique. Par ailleurs, la crise du COVID-19 semble avoir stimulé la demande de voitures sans permis (AAA Data, 2022). En effet, avec les restrictions de déplacements et la peur des transports en commun due aux risques de contamination, une frange de la population a recherché des alternatives de transport plus sûres et individuelles. En outre, elles permettent de se déplacer facilement pour les trajets quotidiens.

Comme tout véhicule, conduire une voiture sans permis n'est pas sans risques. Les caractéristiques propres à ces véhicules et la réglementation à laquelle ils sont soumis en font des cas à part dont l'influence sur la sécurité routière mérite d'être étudiée. Dans ce domaine, la littérature fait état de certains aspects positifs liés à l'usage des voitures sans permis mais également de certains dangers qu'elles représentent sur la route, tant pour leurs utilisateurs que pour les autres usagers. Ces aspects sont décrits dans ce chapitre.

3.1 Caractéristiques des véhicules et risques pour les occupants

3.1.1 Masse du véhicule

Les voitures sans permis font partie de la catégorie de véhicules L6e, à savoir des quadricycles légers à moteur dont la masse ne peut dépasser 425 kg. Cette masse maximale autorisée est entre trois et quatre fois inférieure à celle d'une voiture de tourisme classique dont le poids moyen est d'environ 1,4 tonne. Il s'agit donc de véhicules relativement légers dont l'usage s'est popularisé mais qui ne sont pas sans risques. En effet, il a été démontré que, dans le cas d'une collision entre deux véhicules, plus un véhicule est léger, plus le risque de lésions mortelles chez ses occupants est élevé (Nuyttens & Ben Messaoud, 2023). A titre d'exemple, si l'on tient compte de la situation où le véhicule de l'opposant est deux fois plus lourd, le conducteur du véhicule léger court entre 7 et 14 fois plus de risques de mourir que le conducteur du véhicule lourd (Nuyttens & Ben Messaoud, 2023). Cela fait des occupants des voitures sans permis des usagers particulièrement vulnérables lorsqu'une collision avec une autre voiture se produit.

Par ailleurs, la masse moyenne des voitures neuves en Belgique est en constante augmentation. Cela peut être constaté dans les statistiques d'accidents (voir Figure 1) où l'on observe que les voitures accidentées enregistrées il y a moins de 10 ans pèsent en moyenne 1 tonne de plus que la masse maximale autorisée d'une voiture sans permis. Avec l'arrivée de voitures neuves sur nos routes au cours des dernières années, les occupants des voitures sans permis sont donc exposés à des risques de blessures ou de décès de plus en plus élevés en cas de collision avec une voiture conventionnelle.

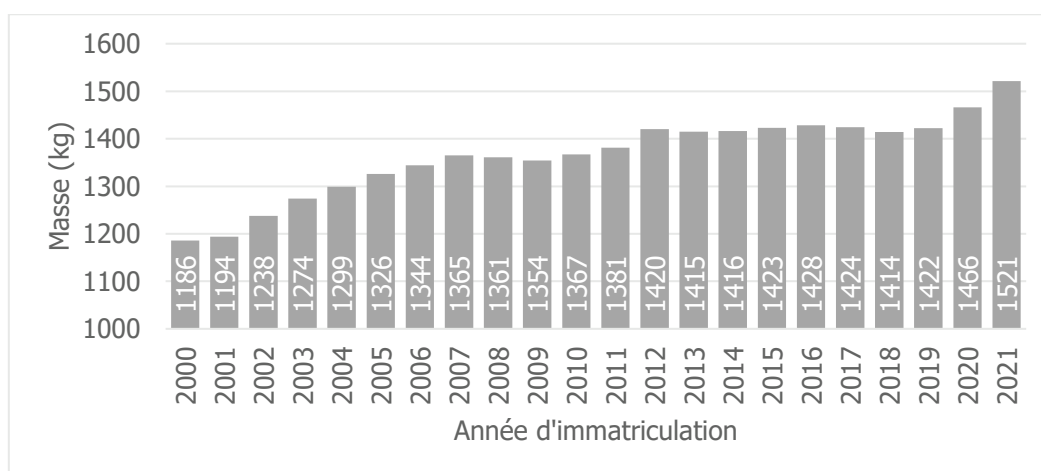


Figure 2 Masse moyenne des voitures impliquées dans un accident corporel selon l'année d'immatriculation (Nuyttens & Ben Messaoud, 2023).

A contrario, selon le même principe, conduire une voiture sans permis reste toutefois plus sûr pour ses occupants que conduire un véhicule léger à deux roues. En effet, la masse du quadricycle léger est plus élevée que celle d'un cyclomoteur. En outre, la présence d'un habitacle offre aussi une plus grande protection aux conducteurs d'un quadricycle léger qu'aux conducteurs d'un véhicule léger à deux roues qui en est dépourvu (Yannis et al., 2012). Même si la résistance de cet habitacle aux chocs serait insuffisante pour assurer une protection satisfaisante aux occupants des voitures sans permis (Sadeghipour et al., 2021), ceux-ci restent globalement moins vulnérables que les cyclomoteurs et les scooters (de Craen et al., 2013).

3.1.2 Équipements de sécurité, résistance du véhicule et risques de blessures

Les caractéristiques techniques des voitures sans permis en font probablement des voitures peu sûres comparativement à d'autres modèles de voitures plus robustes et mieux équipées en matière de sécurité. Les crash-tests organisés par l'organisme Euro NCAP, le programme européen d'évaluation des nouveaux véhicules, ne concernent pas les « voitures sans permis » (catégorie L6e) à proprement parler. Quelques « quadricycles lourds » (catégorie L7e) ont en revanche été testés. Ces véhicules intermédiaires, encore moins courants en Belgique que les quadricycles légers, ne font pas l'objet de cette étude. Néanmoins, il peut être intéressant de se pencher sur leurs crash-tests car ces véhicules sont très proches des voitures sans permis³ et permettent de mettre en évidence certains défauts récurrents. Les constructeurs des véhicules L7e évalués sont d'ailleurs les mêmes que les constructeurs de la quasi-totalité des véhicules L6e impliqués dans les accidents en Belgique. Il doit également être gardé à l'esprit que les crash-tests de quadricycles lourds les plus récents datent de 2016. Les remarques ci-dessous sont donc à prendre avec prudence.

Les résultats montrent que, sur un total de huit quadricycles lourds testés, deux d'entre eux ont obtenu un score Euro NCAP de 2 sur une échelle de 5, quatre modèles ont obtenu un score de 1 et deux modèles n'ont obtenu aucune étoile⁴. Ces scores correspondent à des niveaux de protection contre les collisions très peu élevés et à des technologies d'évitement limitées. De tels scores sont d'ailleurs rarissimes parmi les voitures conventionnelles récemment testées.

À noter également que Euro NCAP a développé des protocoles spéciaux pour tester ces modèles de quadricycles lourds. En effet, ces véhicules ne doivent pas respecter la même législation que les voitures particulières et ne doivent pas être soumis à des tests de collision avant d'être vendus pour être utilisés sur la route (Euro NCAP, 2023). Les tests réalisés pour les quadricycles sont aussi moins rigoureux que ceux destinés aux voitures conventionnelles (Euro NCAP, 2023).

La Figure 3 montre les parties du corps d'un conducteur les plus protégées et celles les plus exposées au risque de blessure en cas de collision frontale et en cas de collision latérale. Nous pouvons constater que la tête est très peu protégée en cas de collision frontale. Cela est dû en grande partie au fait que les équipements de sécurité tels que les airbags pour le conducteur ou pour le passager sont rares, voire inexistants dans ce type de véhicules (Euro NCAP, 2023). C'est notamment dû au fait que la masse de ces véhicules ne peut pas dépasser la masse maximale légale. Parmi les modèles présentés en Figure 3, seul le modèle Microcar M.GO Family peut théoriquement être équipé d'un airbag frontal, mais de manière optionnelle. Cependant, ce modèle ne performe pas mieux grâce à cet airbag car celui-ci ne n'aurait pas une pression interne suffisante pour prévenir le choc de la tête avec le volant. Seule la Renault Twizy était munie d'un airbag démontrant une efficacité significative.

Les tests ont aussi montré que le tronc et les cuisses du conducteur sont aussi particulièrement touchés en cas de collision frontale. Enfin, le cou est globalement mieux protégé que les autres parties du corps. Lorsque le véhicule subit un impact latéral, c'est le thorax du conducteur qui est particulièrement touché. La tête, l'abdomen et le bassin sont globalement un peu mieux protégés en cas de collision, même si le niveau de protection assuré par le véhicule pour ces parties du corps reste très médiocre.







³ Les véhicules de la catégorie L7e sont limités à 90 km/h (contre 45 km/h), une puissance de 15kW (contre 6 kW) et une masse en état de marché de 600 kg (contre 425 kg). Il s'agit donc d'un intermédiaire avec les « voitures sans permis » dont parle ce rapport et les voitures conventionnelles.

⁴ Deux étoiles : Chatenet CH30 et Renault Twizy (qui était aussi proposée en « version quadricycle léger »)

Une étoile : Aixam Crossover GTR, Bajaj Que, Microcar M.GO et Tazzari Zero

Aucune étoile : Ligier IXO JS Line et Club Car 2+2 Villager LSV (qui est en fait une voiturette de golf) (Source : <https://www.euroncap.com/en/ratings-rewards/quadricycle-ratings/>, consulté le 23/04/2024).

Les tests montrent aussi qu'aucun des huit modèles testés n'est équipé de prétensionneur de ceinture de sécurité (le prétensionneur est un dispositif qui vise à garder le corps de l'occupant à sa place tout en réduisant le jeu entre la ceinture et le corps. Il empêche que l'occupant ne glisse sous la ceinture). Or, il a été démontré que le prétensionneur est un dispositif de sécurité important conçu pour optimiser l'efficacité des ceintures de sécurité (Valdano et al., 2023).

	Bajaj Qute	Chatenet CH30	Microcar M.GO Family
Test frontal avec barrière déformable			
Impact latéral			

- GOOD
- ADEQUATE
- MARGINAL
- WEAK
- POOR

Figure 3 Résultats des tests Euro NCAP (impacts frontaux et latéraux) pour trois modèles de quadricycles lourds (<600 kg). En cas de collision, la voiture offre aux différentes parties du corps du conducteur un niveau de protection qualifié de « bon » (vert) à « mauvais » (rouge). (Euro NCAP, 2023).

Ces véhicules obtiennent donc globalement de mauvais résultats aux crash-tests et sont loin d'atteindre les standards de sécurité offerts par la plupart des voitures conventionnelles nécessitant le permis B. En cas de collision avec un autre véhicule ou de collision contre un obstacle, les occupants de ces véhicules encourent un plus grand risque d'être (sérieusement) blessés, d'autant plus si ceux-ci sont âgés (SWOV, 2021). La sécurité passive et l'ergonomie des voitures sans permis sont très insuffisantes en comparaison de celles des petites voitures particulières (Schepers, 2005).

Enfin, outre la masse du véhicule (cf. paragraphe 3.1.1), il a été démontré que la hauteur du capot, ou plutôt la différence de hauteur de capot entre deux voitures qui entrent en collision, a une influence sur la gravité des blessures subies par les occupants des véhicules. En effet, les lésions subies par les occupants de la voiture dont le capot est plus bas sont en moyenne plus graves à mesure que la hauteur de capot de l'opposant augmente. Autrement dit, lors d'une collision avec un véhicule dont le capot est élevé, l'occupant d'une voiture sans permis (dont la hauteur de capot est habituellement peu élevée) est plus susceptible de subir des lésions graves, surtout au niveau de la partie supérieure du corps (Nuyttens & Ben Messaoud, 2023).

3.2 Aspects liés à la vitesse des véhicules

Les voitures sans permis sont des véhicules dont la vitesse maximale autorisée en Belgique est de 45 km/h. Or, bien que les voitures sans permis circulent principalement en agglomération, il n'est pas rare qu'elles circulent sur des routes dont la limitation de vitesse est fixée à 70 km/h ou 90 km/h. La différence de vitesse avec d'autres usagers de la route peut alors devenir importante. Circulant à des vitesses plus élevées, les autres usagers de la route doivent alors adapter leur conduite face à un véhicule plus lent qui, en apparence, ressemble à une voiture conventionnelle. Étant donné cette spécificité, il se peut que les autres usagers de la route réagissent de manière inadaptée par rapport à la voiture sans permis (SWOV, 2021). Par ailleurs, les différences de vitesse, lesquelles peuvent être générées par la présence de voitures sans permis dans un flux de trafic plus rapide, augmentent le risque d'accident (van Nes et al., 2010). Les voitures sans permis étant

relativement peu nombreuses, le principe d'homogénéité des vitesses selon lequel la limitation de vitesse sur une route est réduite si la différence entre véhicules est trop importante (De Craen (2013), SWOV (2021)) n'est alors pas appliqué et le risque d'accident impliquant une voiture sans permis est possible. Les voitures sans permis sont beaucoup trop rares pour qu'un phénomène tel que la « sécurité par le nombre »⁵, que l'on peut observer pour les cyclistes, se produise.

3.3 Facteurs humains

Comme mentionné précédemment, la conduite d'une voiture sans permis n'est pas sans risques. Dans ce contexte, il a été démontré qu'en cas d'accident impliquant plusieurs usagers de la route, c'est le conducteur de la voiture sans permis qui est le plus souvent responsable de l'accident (dans 65% des cas) en comparaison avec les autres usagers impliqués, d'après d'une étude menée en Autriche (Nussbaumer & Nitsche, 2008). Par ailleurs, plus d'un tiers des accidents avec voiture sans permis se produiraient aux intersections, avec pour cause la plus fréquente, un non-respect de la priorité de la part des conducteurs de voiturette (Nussbaumer & Nitsche, 2008).

Le profil socio-démographique des utilisateurs de ce types de véhicule pourrait être mis en relation avec le niveau de responsabilité dans les accidents mais, le plus souvent, et par manque de données statistiques spécifiques, il est souvent difficile d'établir ce lien. Néanmoins, certaines études indiquent, par exemple, que les propriétaires de voiturettes sont en grande partie des personnes âgées (SWOV, 2021; Nussbaumer, 2008-9), lesquelles ont plus souvent une formation de conduite insuffisante (Kühn, 2007). Or, le manque de connaissances et de pratiques de conduite parmi les conducteurs de voitures sans permis représente aussi un risque accru d'accident. La même remarque est formulable à l'encontre des jeunes conducteurs : ceux-ci sont en moyenne plus fréquemment impliqués dans un accident que la moyenne (Pelssers, 2020). Ce risque élevé d'accident est particulièrement préoccupant, d'autant plus que les accidents impliquant des voitures sans permis font quatre fois plus de tués que les accidents de voitures et trois fois plus que les accidents de cyclomoteurs et de motos (Nussbaumer, 2008-9).

Autre fait marquant: les conducteurs de voiturette impliqués dans un accident corporel sont plus souvent sous influence d'alcool que les conducteurs de voiture de tourisme (ONISR, 2018; Nussbaumer & Nitsche, 2008). En outre, les conducteurs de voiturettes impliqués dans les accidents portent moins souvent la ceinture de sécurité que les autres automobilistes (ONISR, 2018).

Les raisons pour lesquelles les personnes optent pour une voiture sans permis représentent aussi une donnée importante à prendre en compte dans l'étude du profil des personnes utilisant une voiture sans permis. Selon des données françaises d'assurance (2017), 81% de ces personnes n'ont jamais passé le permis. Parmi celles-ci, 31% ont mis en avant le prix trop élevé du permis, 5% sont atteintes d'un illettrisme handicapant et 3% ont un handicap physique. Enfin, seules 10% des personnes déclarent opter pour une voiture sans permis à cause d'une déchéance du droit de conduire (Assurance-VSP, 2017).

⁵ Il s'agit d'une corrélation remarquée entre l'augmentation du nombre d'un usager vulnérable et la baisse de leur risque d'accident. L'augmentation d'accidents est donc moins forte qu'attendue suite à une hausse du nombre de cyclistes. Les causes de cette corrélation peuvent être diverses, notamment le changement de comportement des automobilistes ou l'augmentation des infrastructures adaptées à ces usagers vulnérables (SWOV, 2023).

4 Méthodologie

4.1 Méthode qualitative

La partie qualitative de cette étude vise à explorer différentes dimensions liées aux quadricycles légers, notamment leurs caractéristiques, l'expérience des utilisateurs, la perception de la sécurité et les tendances en matière d'accidentologie.

Pour contourner les diverses limitations rencontrées (voir section 4.3), une approche qualitative consistant en des entretiens avec des individus ayant une expertise ou une expérience pertinente avec les quadricycles légers ont été privilégiés. Des discussions ont ainsi été menées avec les professionnels suivants :

- Joffrey Drebkowski, Commissaire de police, zone de Waterloo.
- Xavier Cambron, Directeur du Collège Cardinal Mercier, Braine-l'Alleud.
- Allison Tuytens, gérante de la concession automobile Aixam, Mouscron.
- Luc Schets, expert en homologation de véhicule chez Traxio.

Ces entretiens ont permis d'obtenir des indications variées sur les pratiques de conduite, les profils des usagers, ainsi que les aspects de sécurité et d'accidentologie associés aux quadricycles légers. Ces éléments ont servi à aiguiller certaines de nos analyses quantitatives.

Enfin, afin de compléter et d'enrichir les données qualitatives, une enquête en ligne a été organisée par le biais de notre baromètre de la mobilité. Ce sondage a permis de questionner 1000 Belges représentatifs de la population (pas spécifiquement des utilisateurs de voiture sans permis). Les réponses obtenues ont permis de donner un aperçu de la perception des autres usagers de la route quant aux quadricycles légers. Bien qu'il ne s'agisse que d'une très courte enquête, celle-ci a néanmoins permis de développer des informations issues de la revue de la littérature, de l'analyse de données et de quelques entretiens, et ont contribué à consolider les analyses.

La composante qualitative de l'étude a été confrontée à des obstacles et des limitations, notamment en termes d'accès aux utilisateurs de quadricycles légers. Malgré cela, une approche diversifiée a été adoptée afin de compléter les aspects étudiés lors de la revue de la littérature et de l'analyse quantitative.

4.2 Méthode quantitative

La section 5 de ce rapport se base sur une analyse quantitative par le recours à deux bases de données différentes : les données officielles policières et les données de la DIV (Direction pour l'Immatriculation des Véhicules).

Les données policières concernent l'ensemble des accidents impliquant au minimum une personne blessée. Il s'agit d'une source riche fournissant des informations sur les parties impliquées, le lieu, ou encore les circonstances des accidents. Ces données comprennent généralement la marque et le modèle des véhicules impliqués, mais ne contiennent aucune information technique comme le poids de ceux-ci.

Les données de la DIV proviennent de l'administration en charge des immatriculations de véhicules. Elles contiennent des informations techniques détaillées pour la plupart des véhicules enregistrés en Belgique. Il s'agit, par exemple, du poids du véhicule, de sa puissance ou de sa date de première mise en circulation (qui équivaut à l'âge du véhicule sauf si celui-ci était enregistré à l'étranger auparavant). Ces variables sont particulièrement pertinentes à prendre en compte dans la mesure où elles diffèrent fortement entre les voitures conventionnelles et les VSP. Ces données souffrent malheureusement de plusieurs limitations que l'on pourrait classer en deux catégories :

- Les limites intrinsèques aux données que nous sommes autorisés à exploiter : les données DIV sont limitées aux années 2017 à 2022 car Statbel ne dispose que de ces années-là. De plus, nous ne disposons que des données concernant les véhicules impliqués dans des accidents avec lésion, et non sur l'ensemble du parc automobile belge.

- Les limites liées au sujet d'étude : les VSP constituent un type bien spécifique de véhicule qui est, de prime abord, utilisé par une partie relativement réduite de la population belge. Ce faible usage engendre fatalement, comme la figure 2 le montre, un nombre relativement faible d'accidents avec lésion. Ce petit nombre limite la possibilité de faire des analyses statistiques poussées quant aux facteurs de ces accidents. Les données de la DIV sont qui plus est quelque peu incomplètes pour les VSP. Les caractéristiques techniques de ces véhicules sont régulièrement manquantes et la date de première mise en circulation n'est souvent pas exploitable. Pour cette dernière, cela s'explique par le fait que l'obligation d'immatriculer les cyclomoteurs (et donc les VSP) ne s'est appliquée qu'à partir du 11 décembre 2016⁶. Les véhicules déjà en circulation avant cette date furent pour la plupart enregistrés fin 2016, ce qui nous empêche d'évaluer l'âge réel de ces véhicules.

Malgré ces manquements, les données de la DIV sont fortement utiles afin d'identifier précisément quels véhicules impliqués étaient des VSP. Les informations disponibles dans les données policières sont quelque peu ambiguës dans de nombreux cas quand il s'agit d'identifier des véhicules aussi peu courants. Le groupe de travail statistique a développé une méthode permettant d'identifier les VSP conjointement avec les données policières et les données de la DIV. Des vérifications poussées ont été faites de notre côté pour s'assurer que cette méthode était probante.

Pour pouvoir travailler avec ces deux bases de données de manière conjointe, il est nécessaire de les lier ensemble par le biais d'un identifiant. Un code permettant de lier les personnes impliquées dans les accidents avec les véhicules enregistrés à la DIV a été fourni par Statbel. Ainsi, il est possible de comparer les circonstances des accidents en fonction des caractéristiques des véhicules. Cette méthode a déjà été utilisée par l'institut Vias pour déterminer l'influence des caractéristiques des véhicules dans la gravité des accidents⁷.

Cette analyse statistique des accidents impliquant des VSP se base sur les uniques sources que nous avons à notre disposition. De manière générale, peu de données existent à propos des accidents VSP à cause de leur rareté. D'autres pistes ont été explorées en vain :

- Les PV de police étaient initialement pressentis pour être notre principale source de données. Ceux-ci auraient pu permettre d'analyser un nombre réduit d'accidents de manière très approfondie. Malheureusement, il n'a pas été possible d'y avoir accès.
- Les compagnies d'assurance possèdent potentiellement des données sur les sinistres impliquant des VSP puisque celles-ci doivent obligatoirement être assurées. Ces données engloberaient également les accidents sans lésion, ce qui permettrait de brasser plus large. Cependant, l'obtention de ces données n'est pas simple et ne concernerait que les accidents impliquant des clients de chaque compagnie mobilisée.
- La réalisation d'une enquête quantitative est une autre manière de rassembler des informations au sujet des éventuels dangers inhérents aux VSP. Cette piste fut explorée au début de cette étude avec peu de succès par le biais d'un questionnaire publié en ligne. Très peu de répondants possédaient réellement une VSP, ce qui rend ces données inexploitable.

Enfin, nous avons également tenté dans la mesure du possible de calculer quel était le niveau d'usage global des VSP afin de déterminer l'exposition de leurs occupants aux accidents (voire sous-section 5.10). En effet, les chiffres d'accidents seuls ne nous fournissent pas un indicateur très précis de la dangerosité de ces véhicules. Il est important de comparer le nombre d'accidents avec le nombre total de kilomètres roulés par ces véhicules. À nouveau, nos sources de données habituelles ne suffisent pas à cause de la rareté de ces véhicules :

- L'enquête « Monitor » sur la mobilité des belges fournit des données complètes sur les déplacements (modes de déplacement et nombre de kilomètres moyen). Mais dans la dernière version de l'enquête disponible au moment d'écrire ce rapport⁸, le nombre de répondants utilisant une VSP est largement insuffisant pour fournir une estimation fiable de l'exposition.

⁶ Arrêté royal relatif à la régularisation des immatriculations des cyclomoteurs et des quadricycles légers et modifiant l'arrêté royal du 20 juillet 2001 relatif à l'immatriculation de véhicules.

⁷ Nuyttens, N., Lequeux, Q., & Martensen, H. (2022). Impact des caractéristiques des véhicules sur la gravité des blessures des usagers vulnérables de la route – Première analyse descriptive exploratoire et à variables multiples de données ACC-DIV couplées, Bruxelles : Vias institute

Nuyttens, N., & Ben Messaoud, Y. (2023). Impact des caractéristiques des véhicules sur la gravité des lésions des occupants de voiture et de la partie adverse, Bruxelles : institut Vias

⁸ <https://mobilit.belgium.be/fr/mobilite-durable/enquetes-et-resultats/enquete-monitor-sur-la-mobilite-des-belges>

- Les données du baromètre de la mobilité de Vias⁹ sont des données similaires, moins approfondies que celles de « Monitor » mais récoltées mensuellement. Elles aussi sont insuffisantes dans le cadre de cette étude.
- L'organisme Car-Pass, qui est en charge de fournir l'historique kilométrique de chaque véhicule enregistré en Belgique, était une autre source envisagée. Ceux-ci n'enregistrent pas cet historique pour les véhicules de type « L6e » (les VSP, donc).

Pour pallier à ce manque de données d'exposition, nous avons eu recours à une méthode inédite consistant à récupérer des kilométrages de véhicules mis en vente en occasion en ligne. Ces données ont été collectées par le biais de la technique du « web scraping » qui consiste à collecter de manière automatisée (par le biais d'un script codé à cet égard) des données figurant sur une page web. L'entièreté des kilométrages figurant sur l'un des principaux sites belges de vente de véhicules d'occasion¹⁰ a été collecté, ce qui permet de baser l'analyse sur des données similaires pour les voitures conventionnelles et les VSP. Nous avons également eu recours à des données d'immatriculation agrégées fournies par la DIV et publiées sur la plate-forme « open data » du SPF Mobilité & Transports¹¹ pour extrapoler les données de kilométrage à l'ensemble du parc automobile belge.

4.3 Limites de la méthodologie

L'étude s'est efforcée de recourir à des données de nature tant qualitatives que quantitatives pour explorer le sujet. Cependant, les premières d'entre-elles ont été particulièrement peu aisées à collecter. Dans un premier temps, un questionnaire en ligne détaillé a été conçu, destiné à être diffusé auprès des clients des compagnies d'assurance possédant un quadricycle léger. Ce questionnaire couvrait plusieurs aspects, tels que les motifs de déplacement, les profils des usagers et leurs perceptions de la sécurité lors de l'utilisation du véhicule. Ce questionnaire a été distribué par le biais d'une newsletter aux clients d'Ethias. Malheureusement, les données recueillies par ce biais ne permettent pas d'effectuer la moindre analyse car quasiment aucun utilisateur de voiture sans permis n'y a répondu.

D'autres pistes ont été explorées pour obtenir des données. Des groupes de discussions sur les réseaux sociaux spécialisés dans les voitures sans permis ont été sollicités dans le but de contacter directement les utilisateurs de quadricycles. Des tentatives ont été faites pour initier des discussions et organiser des entretiens avec les membres de ces groupes afin d'approfondir la compréhension des enjeux propres à ces véhicules. Cependant, ces tentatives n'ont pas abouti, car aucune réponse positive n'a été reçue aux sollicitations. De la même manière, les concessionnaires et garages spécialisés dans ce type de véhicules ont également été contactés afin de transmettre notre invitation à leur clientèle, ce qui n'a également pas fonctionné. Le retour des utilisateurs de VSP en tant que tels n'ont donc pas pu être exploités dans cette étude.

Les limites des données quantitatives à disposition, détaillées en section 4.2, sont principalement liées à la rareté de ce véhicule. D'autres analyses statistiques auraient pu être envisageables si davantage de données étaient disponibles. Il aurait été pertinent, par exemple, de calculer précisément le risque d'accident en fonction du type de routes empruntées (nécessite des données d'exposition plus fines) ou encore avoir recours à d'autres variables que la masse du véhicule pour l'analyse de la gravité des accidents, comme la hauteur du capot ou la présence d'équipements de sécurité (information non existante dans les données DIV).

⁹ <https://www.mobility.vias.be/>

¹⁰ <https://www.autoscout24.be/fr/>

¹¹ <https://mobilit.belgium.be/fr/documents/open-data>

5 Analyses statistiques

5.1 Évolution générale

Grâce à l'identification des types précis de véhicules sur base des données de la DIV, il est possible d'étudier l'évolution des accidents impliquant une VSP depuis 2017. Ces chiffres ne révèlent pas une augmentation du phénomène sur les dernières années. Le nombre d'accidents a baissé fortement de 75 à 44 entre 2019 et 2020 (probablement au moins en partie suite à la crise sanitaire) et ne semble pas retrouver actuellement les niveaux « d'avant-Covid ». À noter que la petitesse des chiffres signifie des variations proportionnellement énormes d'une année à l'autre mais qui ne sont pas forcément significatives, en témoigne l'irrégularité de l'évolution. Le nombre de victimes qui se trouvaient à bord d'une VSP évolue de manière relativement similaire mais avec des chiffres absolus légèrement plus bas. En effet, le chiffres d'accidents prennent également en compte des cas où le(s) occupant(s) de la VSP n'éta(ien)t pas blessé(s), notamment lors d'une collision avec un usager plus léger.

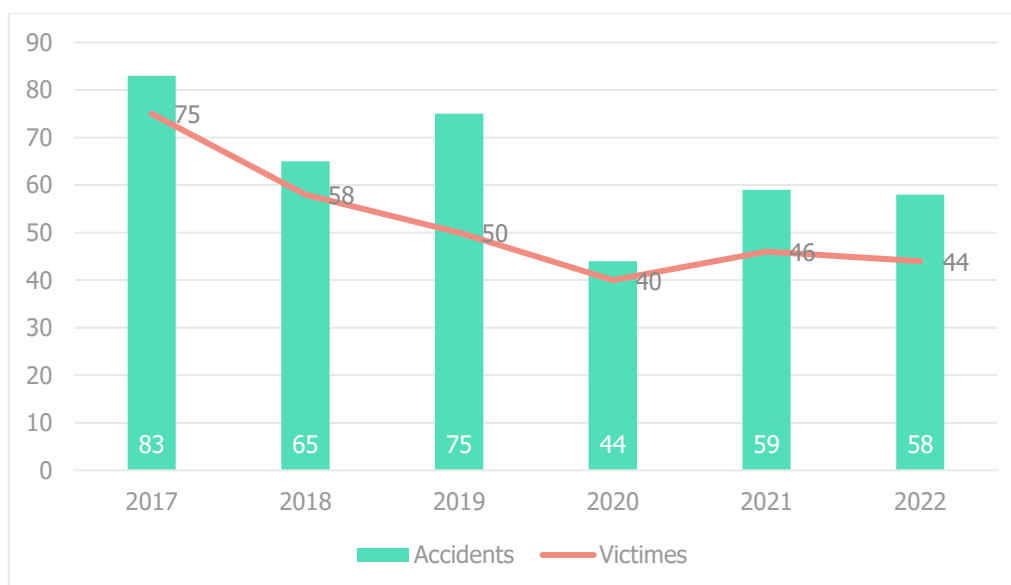


Figure 4 Évolution générale du nombre d'accidents impliquant une VSP et de victimes parmi les occupants de VSP (Source : Statbel, 2017-2022).

Ces chiffres globaux permettent également de donner une idée de ce que représentent les accidents de VSP proportionnellement aux accidents impliquant d'autres types d'usagers. Ces 382 accidents de VSP qui ont eu lieu entre 2017 et 2022 font partie des 20.993 accidents de cyclomoteurs ayant eu lieu sur la même période (puisque les VSP sont techniquement des cyclomoteurs). Autrement dit, 1,8% des accidents de cyclomoteurs sont des accidents de VSP. Pour 1 accident impliquant une VSP en Belgique, il se produit 437 accidents impliquant au moins une voiture conventionnelle.

La figure 5 représente l'évolution du nombre d'accidents de VSP, de voitures conventionnelles et de cyclomoteurs en considérant 2017 comme égal à 100. Le nombre d'accidents de VSP semble évoluer d'une manière plus favorable que les deux autres catégories. Le nombre d'accidents de voiture est proche de son niveau d'avant-Covid et le nombre d'accidents de cyclomoteurs est en forte croissance. Bien que la courbe des accidents de VSP soit plus irrégulière, elle se situe clairement sous celle des voitures conventionnelles. L'évolution du nombre d'accident d'un certain type de véhicule étant fortement corrélé avec l'évolution de la popularité de ce mode de transport, ce premier aperçu ne semble pas démontrer un engouement récent pour les VSP.

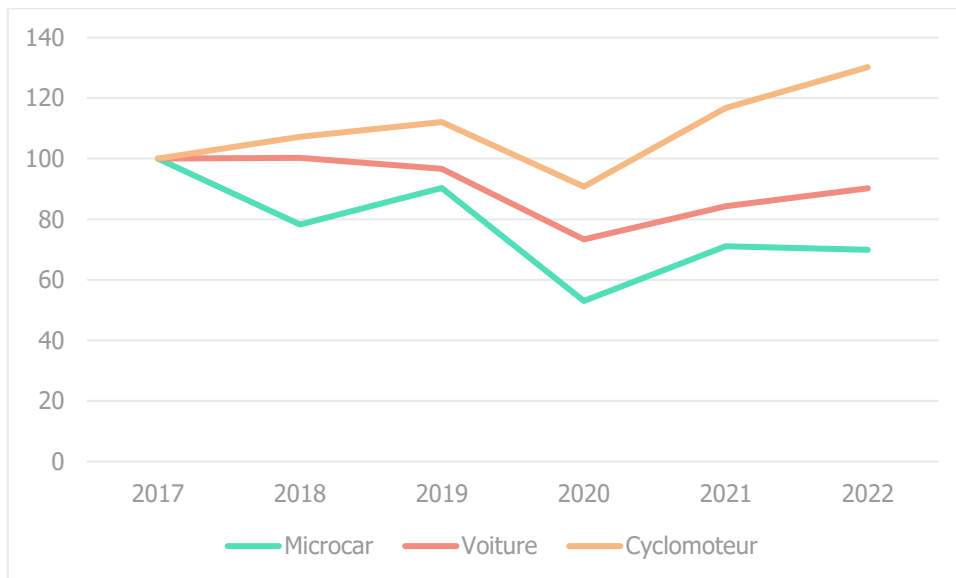


Figure 5 Évolution du nombre d'accidents de voiture, de cyclomoteur et de VSP sur une base 100 (Source : Statbel, 2017-2022).

5.2 Victimes

Les données policières nous permettent également de décrire la démographie des conducteurs de VSP impliqués dans des accidents avec lésion. Ces chiffres donnent également une certaine idée du public qui utilise majoritairement les VSP. Néanmoins, comme nous n'avons pas de données d'exposition détaillées pour les VSP, nous ne savons pas dans quelle mesure cette démographie est due à la répartition globale des usages ou à la manière dont les différentes catégories se comportent sur la route.

Dans le cas de la figure 6, qui concerne la répartition des conducteurs impliqués par sexe, nous remarquons, pour les conducteurs de VSP comme pour les conducteurs de voitures conventionnelles, une prépondérance des conducteurs masculins. Nous savons que cette répartition s'explique, pour les conducteurs de voitures conventionnelles, par la conjonction des deux variables : les hommes conduisent plus de kilomètres annuellement en moyenne que les femmes; ils tendent par ailleurs à adopter des comportements plus dangereux (Pelssers, 2020).

Pour les VSP, cette différence genrée se retrouve également mais dans une mesure légèrement moindre. Il est difficile de définir pour quelle raison la différence hommes/femmes est moins élevée parmi les conducteurs de VSP. Il existe une idée reçue selon laquelle les conducteurs de VSP sont en partie composés de femmes âgées veuves qui n'ont pas le permis et qui optent pour ce type de véhicule. Ce « stéréotype » ne transparait pas spécialement dans les données d'accidents.

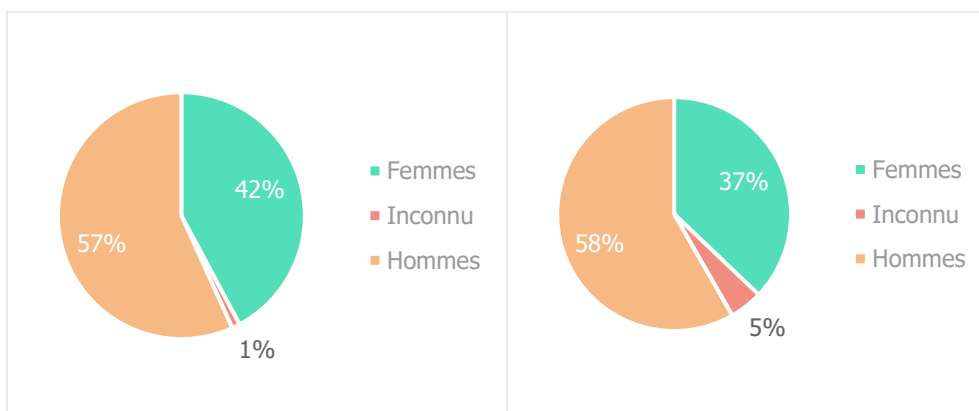


Figure 6 Répartition des conducteurs de VSP (gauche) et de voitures conventionnelles (droite) en fonction du sexe (Source : Statbel, 2017-2022).

La figure 7 concerne aussi la répartition des conducteurs impliqués dans un accident, mais au niveau des catégories d'âge. Comme les VSP peuvent légalement être conduites avec le permis AM, donc dès l'âge de 16 ans (sans passager), la catégorie « moins de 18 ans » apparaît uniquement pour le bâton des VSP. Cette figure permet de vérifier la popularité des VSP parmi les très jeunes conducteurs. L'idée suivante semble très répandue : si les VSP attiraient autrefois un public de personnes âgées qui n'ont peut-être pas pu passer leur permis de conduire, elles seraient aujourd'hui plutôt l'apanage des très jeunes qui les conduiraient avant de passer à une voiture conventionnelle.

Les données d'accidents ne semblent pas totalement confirmer cette hypothèse. Si l'on considère les conducteurs âgés de moins de 25 ans comme étant de « jeunes conducteurs » (ce qui est une typologie fréquemment utilisée pour la recherche en accidentologie), les conducteurs de voitures conventionnelles sont à 15% composés de jeunes conducteurs contre 12% seulement pour les conducteurs de VSP (les moins de 18 ans + les 18-24 ans). Le phénomène des jeunes utilisateurs de VSP existe pourtant bien dans une certaine mesure. Il y a d'ailleurs d'une volonté des marques de VSP de s'adresser à ce public jeune en particulier¹². Dans les données officielles d'accidents, nous remarquons une concentration de ces jeunes conducteurs de VSP dans la province du Brabant Wallon. La moitié des conducteurs de VSP qui y sont impliqués dans un accident sont âgés de moins de 18 ans, pour seulement 6% pour l'ensemble du pays. La prépondérance des jeunes impliqués dans ce type d'accident est donc une caractéristique très locale. Cette « mode » fut par ailleurs rapportée dans nos entretiens préparatoires avec un directeur d'une école secondaire de Braine l'Alleud et un Commissaire de la zone de police de Waterloo.

À l'inverse, les conducteurs âgés (65 ans et plus, à nouveau selon les conventions habituelles) sont proportionnellement quasi trois fois plus nombreux parmi les conducteurs de VSP. Même si nous ne pouvons en déduire précisément la répartition de l'usage des VSP par catégorie d'âge, il semble évident qu'elles sont en moyenne utilisées par un public plus âgé que les voitures conventionnelles. Cette surreprésentation est également visible parmi les 45-64 ans.

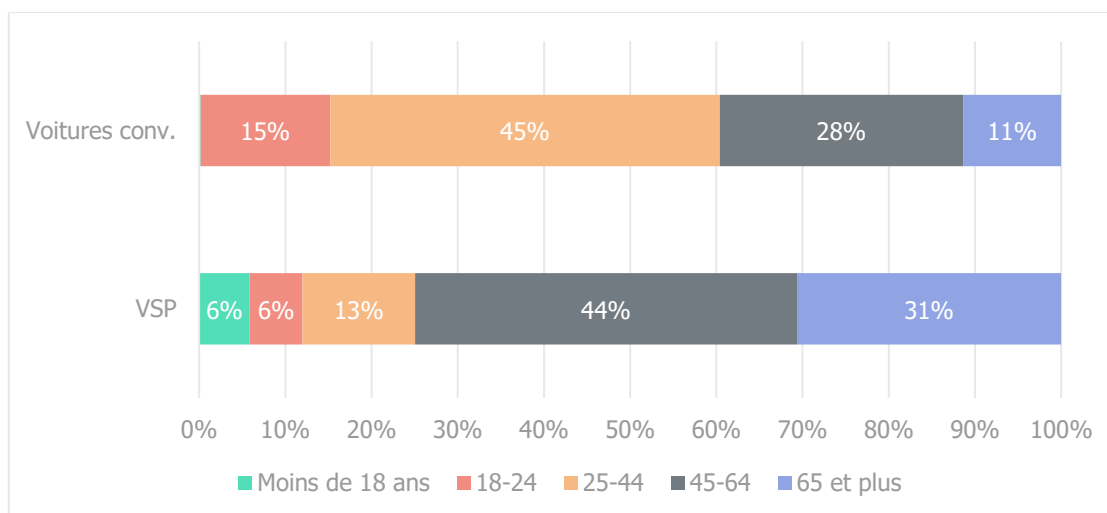


Figure 7 Répartition des conducteurs de VSP et de voitures conventionnelles en fonction du groupe d'âge (Source : Statbel, 2017-2022).

La répartition des opposants (l'autre partie impliquée) aux VSP dans les accidents diffère quelque peu de cette même répartition pour les voitures conventionnelles. La relativement petite proportion d'accidents de VSP avec des cyclistes et des deux-roues motorisés s'explique probablement par des facteurs géographiques (voire section 4.4). Ces modes de transport sont probablement moins fréquemment utilisés dans les endroits où la VSP, elle, est le plus populaire.

La proportion plus grande de voitures comme opposants peut dès lors s'expliquer par le même facteur (si moins d'accident avec des cyclistes ou deux-roues motorisés, il y a fatalement proportionnellement plus d'accidents avec des voitures) mais aussi par la fragilité des VSP. Autrement dit, si les occupants de voitures conventionnelles sont plus souvent impliqués dans des accidents avec usagers vulnérables dont ils sortent

¹²<https://www.ligier.fr/tout-savoir/actualites/tout-savoir-actualites-10-bonnes-raisons-de-se-deplacer-en-voiture-sans-permis/#:~:text=La%20voiturette%2C%20une%20pollution%20limit%C3%A9e%20voire%20inexistante&text=De%20fait%2C%20la%20voiture%20sans,permis%20100%20%25%20%C3%A9lectrique%20de%20Ligier>

indemnes, les occupants de VSP « subissent » relativement plus souvent des collisions avec des usagers plus lourds qu’eux. Les accidents unilatéraux (collision avec un obstacle ou autre accident sans autre usager impliqué) sont aussi notablement plus fréquents chez les VSP.

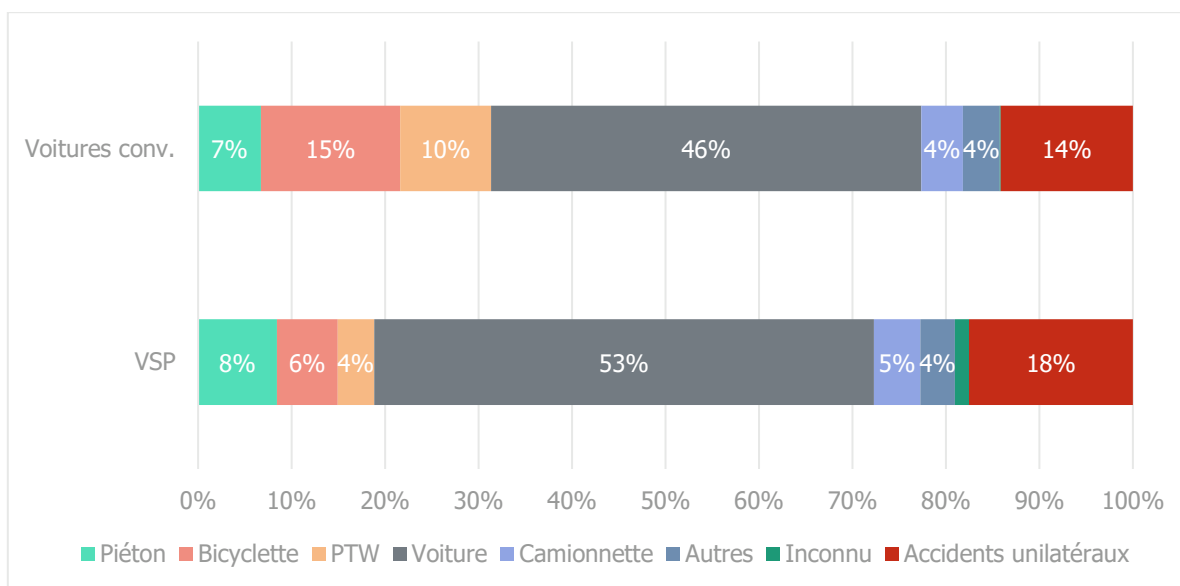


Figure 8 Distribution des accidents de VSP et de voitures conventionnelles en fonction du type d'opposant (Source : Statbel, 2017-2022).

5.3 Répartition géographique

Alors que la répartition des accidents de voitures conventionnelles entre les régions se rapproche de la répartition de la population belge, la répartition des accidents de VSP montre une surreprésentation de la région wallonne et une sous-représentation des régions flamande et bruxelloise. Cette répartition est bien sûr fortement dépendante de la popularité de ces véhicules en fonction des régions. Cette disparité géographique influence le type d’usagers qui se retrouvent impliqués dans des accidents impliquant une VSP. En l’occurrence, l’usage de la bicyclette, qui est moins fréquent en Wallonie, mène logiquement à la proportion constatée en figure 8.

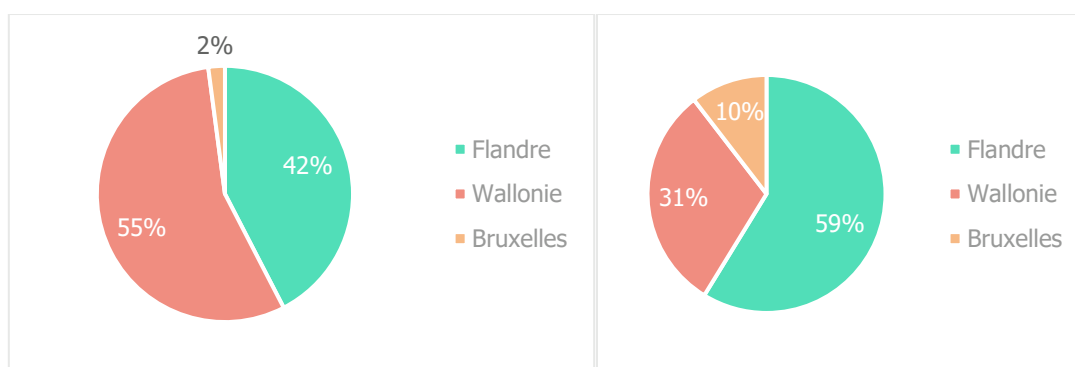


Figure 9 Distribution des accidents de VSP et de Voitures conventionnelles en fonction des régions (Source : Statbel, 2017-2022).

La répartition des accidents par province est aussi assez particulière en ce qui concerne les VSP. La surreprésentation du Hainaut est clairement la disparité la plus flagrante. La province de Liège comprend aussi proportionnellement un peu plus d’accidents de VSP que de voitures conventionnelles.

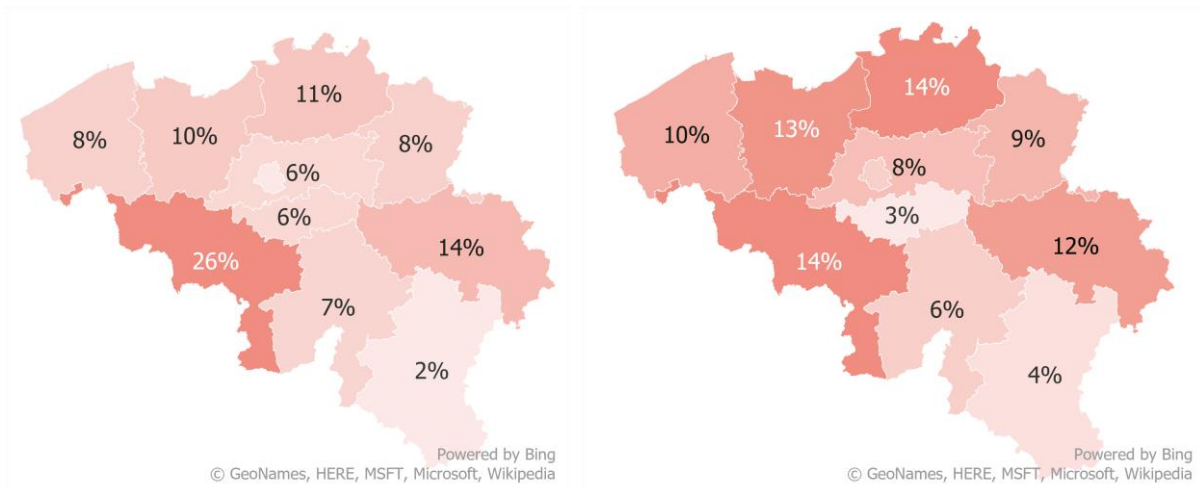


Figure 10 Distribution des accidents de VSP (gauche) et de voitures conventionnelles (droite) en fonction des provinces (Source : Statbel, 2017-2022).

La figure 11 nous montre que les accidents de VSP sont logiquement plus fréquents sur les voiries en agglomération. En effet, elles sont non seulement interdites sur les autoroutes et routes pour automobiles, mais aussi limitées par construction à une vitesse maximum de 45 km/h, ce qui pourrait démotiver leurs utilisateurs de conduire sur certaines routes à limitation de vitesse élevée (70 km/h ou plus). L'évitement de ces routes peut à la fois provenir d'une forme de prudence des conducteurs de VSP qui tentent d'emprunter les routes les plus sûres mais aussi du simple fait qu'un tel véhicule est inadapté pour de longues distances et que leurs propriétaires ont choisi ce véhicule en connaissance de cause. En effet, ils n'ont généralement pas besoin d'aller loin ou d'utiliser les voiries principales en voiture. Trois accidents sur autoroute ont également été dénombrés, il s'agirait d'infraction de la part des conducteurs.

La faible proportion d'accidents sur route limitée à 70 km/h, que l'on peut apercevoir sur la figure 12, s'explique aussi partiellement par la limitation de vitesse légale par défaut à 70 km/h des routes hors agglomération en Flandre, contre 90 km/h en Wallonie.

La proportion de victimes parmi les occupants de VSP suite à un accident hors agglomération est plus élevée que la proportion totale des accidents de VSP. Les accidents en agglomération impliquent plus souvent des usagers vulnérables, et les occupants de la VSP tendent à être moins souvent blessés.

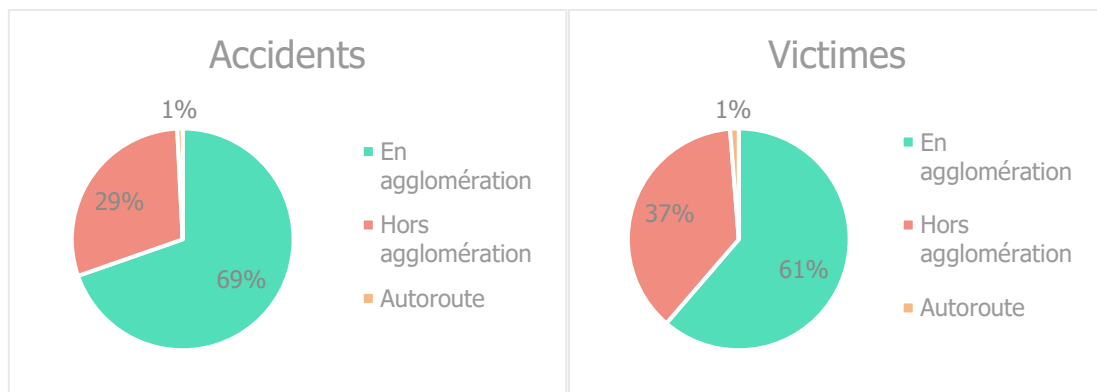


Figure 11 Distribution des accidents de VSP et des victimes à bord d'une VSP en fonction de la localisation (Source: Statbel, 2017-2022)

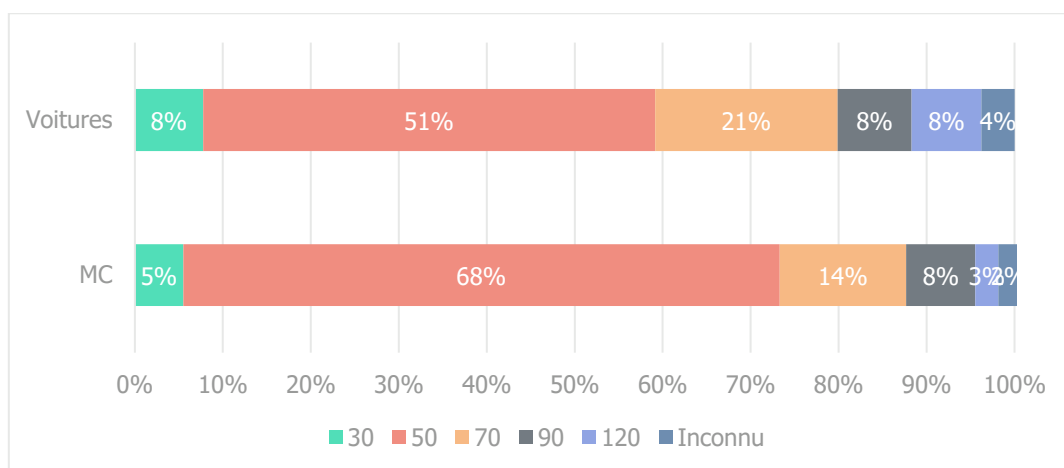


Figure 12 Distribution des accidents de VSP et de voitures conventionnelles en fonction de la limitation de vitesse (Source : Statbel, 2017-2022).

Ceci ne nous dit malheureusement rien du risque exact d'accident (la probabilité par kilomètre parcouru) en fonction de la limitation de vitesse. Les données accessibles actuellement ne permettent pas de déterminer dans quelle mesure les VSP sont utilisées sur des routes limitées à 70km/h ou pas. Cette information est lacunaire également pour les voitures conventionnelles. Cependant, les données d'accidents seules nous permettent de déterminer à quel point un type de route est générateur d'accidents graves.

Nous définissons ici la gravité moyenne des accidents comme le ratio entre les accidents graves et la totalité des accidents (multiplié par 1000). Celle-ci diffère en fonction de la limitation de vitesse. Pour les voitures conventionnelles, elle est de 42 sur les routes limitées à 30 ou 50 km/h et de 83 sur les routes à limitation plus élevée, soit 2 fois plus sur ces dernières. Pour les VSP, cette gravité grimpe à 97 sur les routes limitées à 30 ou 50 km/h et à 233 sur les routes à limitation plus élevée, soit 2,5 fois plus. Les accidents impliquant une VSP sont donc plus graves que les accidents de voiture conventionnelle, mais celles-ci pâtissent d'autant plus d'avoir un accident sur une route avec limitation élevée.

Le tableau 5 fournit une autre manière de classer les accidents, en fonction du taux d'urbanisation des communes où les accidents ont eu lieu. Cette classification se base sur la typologie « DEGURBA » qui est utilisée par Eurostat¹³. Comparativement aux accidents de voitures conventionnelles, ceux impliquant une VSP ont davantage lieu dans des communes périurbaines, mais surtout dans des communes rurales (proportionnellement 36% plus). Cette différence est encore plus forte si l'on compare les VSP avec les cyclomoteurs (hors VSP).

	Voitures conv.	Cyclomoteurs	VSP
Communes urbaines	33%	35%	22%
Communes périurbaines	51%	55%	55%
Communes rurales	12%	7%	16%
Inconnu	4%	3%	7%

Tableau 5 Répartition des accidents de VSP et de voitures conventionnelles en fonction du type de communes (Source : Statbel, 2017-2022).

5.4 Moment

La figure 13 montre la répartition moyenne des accidents de VSP et de voitures conventionnelles au cours de la journée. La répartition des accidents de VSP est globalement moins centrée autour des heures de pointe, ce qui pourrait peut-être s'expliquer par le fait qu'elles soient moins adaptées aux trajets longs (interdites sur les autoroutes) et davantage conduites par des personnes en âge de retraite. Un pic d'accident à 17h apparaît néanmoins. Celui-ci est probablement dû au hasard et au relativement petit nombre total d'accidents de VSP.

¹³ <https://ec.europa.eu/eurostat/web/metadatas/classifications>, consulté le 23 avril 2024.

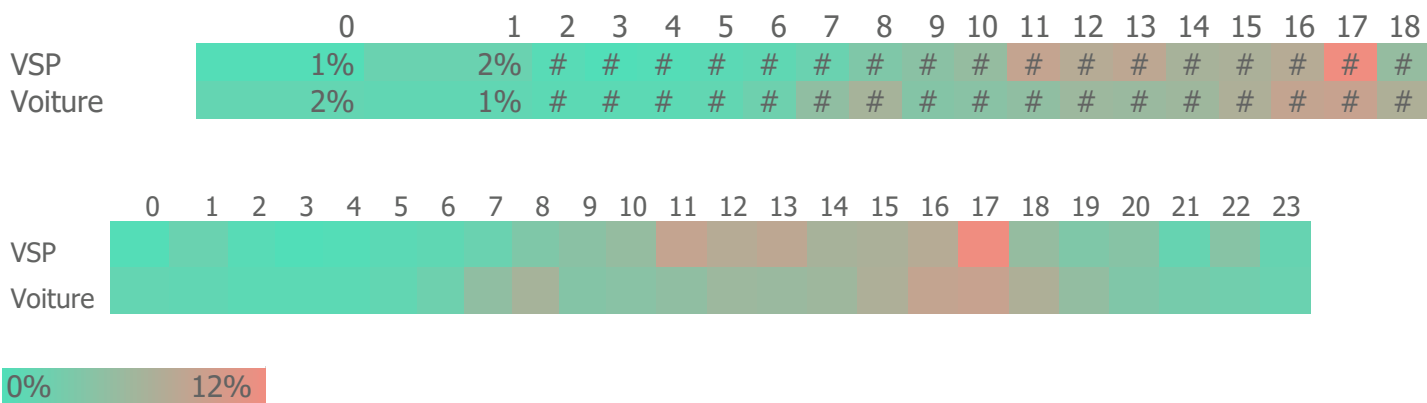


Figure 13 Répartition des accidents (% du nombre total) en fonction de l'heure de la journée et du type de véhicule (Source : Statbel, 2017-2022).

5.5 Circonstances aggravantes

La figure 14 ci-dessous offre une comparaison de la fréquence des circonstances aggravantes constatées par les policiers sur le terrain suite à l'accident. À première vue, cette figure montre des différences importantes entre voitures conventionnelles et VSP. Il faut rester prudent dans l'interprétation de ces résultats pour plusieurs raisons :

- Mis à part la conduite sous influence de l'alcool, pour laquelle nous disposons de l'information pour chaque conducteur impliqué, les chiffres des circonstances aggravantes concernent l'accident « dans son ensemble ». Autrement dit, nous ne pouvons pas savoir à quel conducteur impliqué dans l'accident s'applique réellement la circonstance aggravante.
- Le nombre total d'accidents de VSP étudié est, comme nous l'avons déjà mentionné, très petit (382 accidents de 2017 à 2022). Les variations de circonstances aggravantes remarquées pour les accidents de VSP peuvent donc être simplement dues au hasard.
- L'encodage de certains de ces aspects par la police sur le terrain souffre d'un grand manque de précision pour des raisons purement logiques. Il est difficile pour un agent présent sur les lieux après un accident de déterminer à coup sûr si la ceinture de sécurité était portée ou pas. Il en est de même pour les excès de vitesse, qui sont généralement difficiles à constater a posteriori. Le délit de fuite est également soumis à certains biais spécifiques, comme l'absence récurrente d'informations sur l'auteur de celui-ci dans la base de données.

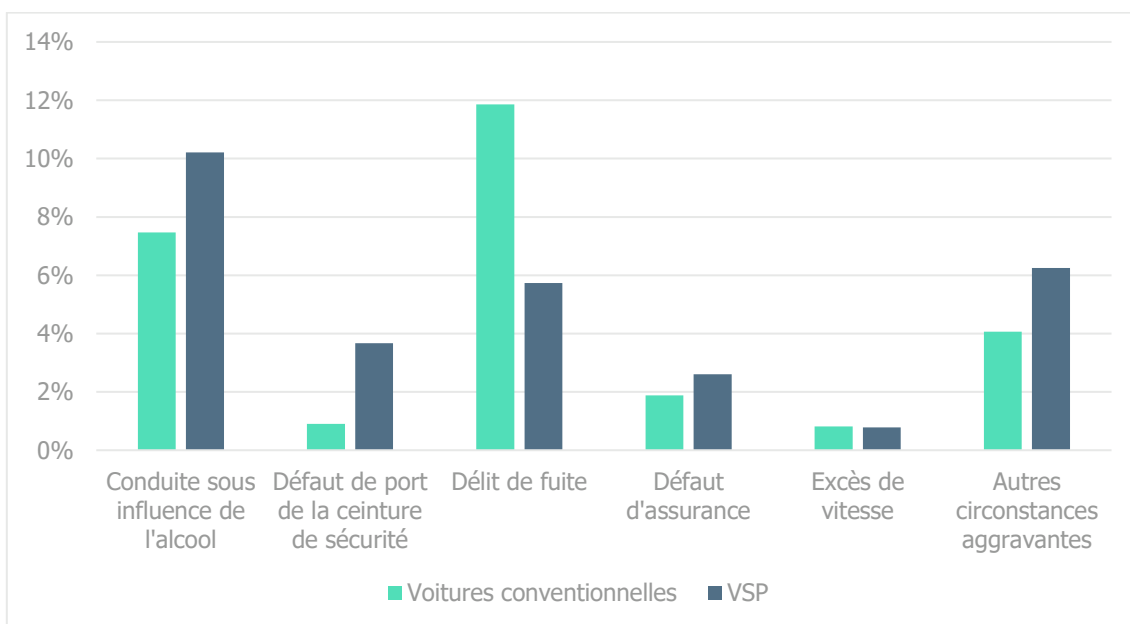


Figure 14 Pourcentage d'accidents de voitures conventionnelles et de VSP en fonction du type de circonstance aggravante (Source : Statbel, 2017-2022).

Il peut être dès lors pertinent d'utiliser des outils statistiques plus poussés pour déterminer si les différences observées ci-dessus sont significatives ou uniquement dues au hasard. À défaut de contrebalancer toutes les imprécisions susmentionnées, un test binomial peut permettre d'évaluer si les différences relevées sont significatives¹⁴.

Ces tests montrent sur les variations sont significatives pour certaines circonstances aggravantes, mais pas pour d'autres. Pour faire simple, les circonstances aggravantes sont classables en trois catégories : celles avec une différence très significative, celles avec une différence modérément significative et celles avec une différence non-significative.

Les différences sont significatives pour les circonstances aggravantes avec de très nettes variations entre VSP et voitures conventionnelles. Il s'agit du défaut de port de la ceinture de sécurité et des « autres circonstances ». Pour ces dernières, nous ne sommes malheureusement pas en mesure de détailler ce qu'elles comprennent.

Pour la conduite sous influence de l'alcool, le taux remarqué chez les conducteurs de VSP est significativement plus élevé si l'on considère un seuil de significativité à 10% mais pas si l'on considère un seuil à 5%. En d'autres termes, cette différence du pourcentage de conducteurs de VSP (un peu plus de 10% contre 7,4% pour les conducteurs de voitures conventionnelles) est modérément significative. Il en est de même pour la présence d'un délit de fuite. Mais comme nous l'avions mentionné, nous ne savons si ce délit concerne la VSP elle-même ou si elle concerne l'autre usager impliqué. Néanmoins, vu que la large majorité des autres parties impliquées dans ces accidents de VSP sont des voitures conventionnelles (des véhicules plus lourds et plus rapides, donc), il semble probable que les conducteurs VSP soient rarement coupables de ce type de délit. De la même manière, la constatation d'un défaut d'assurance est moyennement significative (2,6% pour les accidents de VSP contre 1,9% pour les autres).

La différence d'excès de vitesse constatés est totalement non-significative.

	% Voiture	% VSP	p-value
CSI alcool	7.5%	10.1%	0.07 '
Absence de ceinture	0.9%	3.6%	0.00002 ***
Délit de fuite	5.8%	8.4%	0.08 '
Défaut d'assurance	1.5%	2.6%	0.09 '
Excès de vitesse	0.7%	0.8%	0.8
Autres circonstances	3.4%	6.0%	0.01 **

Tableau 6 Résumé des tests binomiaux sur la significativité de la proportion d'accidents de VSP avec circonstances aggravantes en comparaison avec la proportion d'accidents de voitures conventionnelles avec circonstances aggravantes (Source : Statbel, 2017-2022).

Pour aller encore plus loin, il est possible de comparer ces variations de circonstances aggravantes avec d'autres variables afin de vérifier si elles s'expliquent réellement par le fait de conduire une VSP (les conducteurs de VSP auraient davantage tendance à commettre ces circonstances aggravantes) ou par une autre variable (par exemple, l'âge des conducteurs, puisque nous avons constaté que les conducteurs de VSP étaient en moyenne plus âgés). Pour ce faire, nous avons eu recours à des régressions linéaires à plusieurs variables, qui permettent d'analyser la corrélation simultanée de plusieurs variables indépendantes (dans ce cas-ci : l'âge du conducteur, le sexe du conducteur, la région de l'accident¹⁵ et le fait de conduire une VSP lors de l'accident) à une variable dépendante (ici, la présence ou non de la circonstance aggravante).

Les résultats de cette régression pour l'absence de port de la ceinture de sécurité sont résumés dans le tableau 7. Rappelons que l'étude de cette circonstance aggravante souffre d'un certain manque de précision du fait

¹⁴ Ce type de test peut s'appliquer dans ce cas puisque nous étudions la survenue d'un événement « binaire » (la circonstance aggravante fut constatée lors de l'accident de VSP ou pas) en fonction d'une probabilité « attendue » (la probabilité que la circonstance aggravante fut constatée lors d'un accident de voitures conventionnelles, qui elle est déjà plus fiable puisque calculée sur base d'un grand nombre d'accidents). Le détail des tests se trouve en annexe de ce rapport.

¹⁵ La Flandre a été choisie comme valeur de référence, d'où le fait que seules la Wallonie et Bruxelles apparaissent dans les analyses de régression. C'est un choix arbitraire qui n'influence pas spécialement le résultat (si la Wallonie avait été prise comme référence, nous aurions juste constaté une influence de la variable régionale dans le sens inverse).

qu'il est impossible de discerner quel usager impliqué dans l'accident en est réellement coupable. Nous avons donc sélectionné l'ensemble des conducteurs impliqués dans un accident avec absence de port de la ceinture. Cette analyse démontre malgré tout une forte corrélation entre cette absence et l'implication d'une VSP dans l'accident, malgré la prise en compte d'autres facteurs explicatifs comme l'âge des conducteurs, les différences régionales ou le type de route (en agglomération ou hors agglomération).

Ces facteurs n'ont pas été choisis au hasard. Ils sont, comme nous l'avons vu, lié à des caractéristiques fréquentes des accidents impliquant une VSP (davantage en Wallonie, avec des conducteurs âgés et en agglomération). Ces facteurs ont une influence significative sur l'usage de la ceinture de sécurité selon notre mesure comportementale du port de la ceinture (Moreau et al., 2023)¹⁶. L'interaction entre la variable « région » et le fait de conduire une VSP a aussi été introduite dans le modèle, afin de prendre en compte la possibilité que les conducteurs de VSP wallons et flamands soient peut-être deux publics fort différents. Il semblerait donc que les occupants de VSP soient particulièrement peu enclins à porter la ceinture, bien que cette interprétation doive être considérée avec prudence vu l'impression de cette variable dans les données policières.

	Estimate	Erreur type	Valeur z	p-value
Intercept	-4.2972	0.0701	-61.35	2^-16***
Conduire VSP	1.4528	0.419	3.47	0.00053***
Socio-démographique				
Âge	1.45	0.0013	-8.96	2^-16***
Sexe	0.7321	0.0489	14.97	2^-16***
Région				
Bruxelles	-1.3119	0.1505	-8.71	2^-16***
Wallonie	0.2193	0.043	5.1	3.4^-7***
Bruxelles*Conduire VSP	-7.825	113.8265	-0.07	0.9452
Wallonie*Conduire VSP	-0.0765	0.5548	-0.14	0.8903
Hors agglomération	-0.5751	0.0429	-13.4	2^-16***

Tableau 7 Régression visant à déterminer les facteurs explicatifs de l'absence de port de ceinture (Source : Statbel, 2017-2022).

Le tableau 8 fait de même pour la conduite sous l'influence de l'alcool. Cette analyse est plus fiable que la régression précédente concernant l'absence de ceinture, en raison de la possibilité d'identifier avec précision les conducteurs sous influence. Les résultats y sont considérablement différents.

L'âge des conducteurs en est aussi un facteur significatif mais de manière inverse : les conducteurs âgés sont moins fréquemment sous l'influence de l'alcool. Étant donné que les conducteurs de VSP sont en moyenne plus âgés que les conducteurs de voitures conventionnelles, leur propension à avoir des accidents avec influence de l'alcool serait encore plus élevée s'ils avaient le même âge moyen que ces derniers. Il en est de même pour la variable « sexe » : il y a davantage de conductrices parmi les utilisateurs de VSP, et ces dernières tendent à moins souvent rouler sous influence de l'alcool.

Contrairement au port de la ceinture, il semble que l'influence de l'alcool chez les conducteurs de VSP impliqués dans des accidents puisse être entièrement expliquée par d'autres facteurs, notamment le facteur géographique. En effet, malgré ces effets « positifs » des variables « âge » et « sexe » (conducteurs de VSP en moyenne plus âgés et plus souvent de sexe féminin que les conducteurs de voitures conventionnelles), l'effet régional sur la conduite sous influence est tellement fort qu'il suffit à faire grimper la proportion de conducteurs de VSP sous influence à plus de 10%. La propension à conduire sous influence de l'alcool des conducteurs de VSP impliqués dans un accident ne serait donc pas significative en soi. Elle est surtout liée à l'âge et au sexe des conducteurs (tendent à réduire la conduite sous influence) et à la distribution géographique des accidents (qui tend à augmenter conduite sous influence).

¹⁶ L'âge a une influence positive sur le port de la ceinture mais la conduite en agglomération a une influence négative. Prendre en compte ces facteurs est donc pertinent.

	Estimate	Erreur type	Valeur z	p-value
Intercept	-2.6354	0.0277	-95.13	2 ⁻¹⁶ ***
Conduire VSP	0.6075	0.5303	1.15	
Socio-démographique				
Âge	-0.016	0.0005	-31.26	2 ⁻¹⁶ ***
Âge*Conduire VSP	0.0049	0.0089	0.56	0.578
Sexe	0.8981	0.0194	46.09	2 ⁻¹⁶ ***
Région				
Bruxelles	-0.3923	0.0349	-11.24	2 ⁻¹⁶ ***
Wallonie	0.5488	0.0167	32.83	2 ⁻¹⁶ ***
Bruxelles*Conduire VSP	0.3242	1.1075	0.29	0.77
Wallonie*Conduire VSP	-0.8888	0.3533	-2.52	0.012*

Tableau 8 Régression visant à déterminer les facteurs explicatifs de la conduite sous influence de l'alcool (Source : Statbel, 2017-2022).

Le tableau 9 reprend les résultats d'une analyse similaire pour les cas de faute d'assurance constatée sur l'un des conducteurs impliqués dans l'accident. Cette analyse souffre donc du même biais que l'analyse concernant l'absence du port de la ceinture, puisque nous ne pouvons déterminer lequel des conducteurs impliqués étaient en tort. Néanmoins, les résultats sont très tranchés et indiquent que le critère régional est la principale explication derrière cette prépondérance des défauts d'assurance.

	Estimate	Erreur type	Valeur z	p-value
Intercept	-4.0786	0.0516	-78.93	2 ⁻¹⁶ ***
Conduire VSP	-0.0057	0.7121	-0.01	0.99
Socio-démographique				
Âge	-0.0077	0.001	-7.67	1.7 ⁻¹⁴ ***
Sexe	0.1609	0.0335	4.81	1.5 ⁻⁶ ***
Région				
Bruxelles	-0.1723	0.0702	-2.46	0.014*
Wallonie	0.7845	0.0328	23.92	2 ⁻¹⁶ ***
Bruxelles*Conduire VSP	-7.0404	69.5334	-0.1	0.92
Wallonie*Conduire VSP	0.3639	0.7984	0.46	0.65

Tableau 9 Régression visant à déterminer les facteurs explicatifs des défauts d'assurance (Source : Statbel, 2017-2022).

5.6 Types de collisions

Les VSP sont dotées d'une accélération moindre (puissance limitée à 6 kW) et d'une vitesse maximale de 45 km/h. Ces caractéristiques pourraient influencer les types de collision dans lesquelles elles sont impliquées. La figure 15 indique de claires variations entre collisions impliquant une VSP et collisions impliquant une (ou plusieurs) voiture(s) conventionnelles(s). De prime abord, nous anticipons une prépondérance des collisions entre 2 conducteurs « par l'arrière », compte tenu de la potentielle différence de vitesse conséquente que les VSP peuvent avoir avec d'autres véhicules sur des routes limitées à 70 km/h ou plus. Ce type de collision est proportionnellement plus fréquente chez les VSP, mais pas de manière flagrante (21.5% contre 19.5% pour les voitures conventionnelles).

Les collisions unilatérales (sans implication d'un autre usager) sont par contre beaucoup plus présentes parmi les VSP. Dans ce cas-ci aussi, nous suspectons une influence importante des disparités régionales¹⁷. En effet, les accidents avec collision unilatérale sont beaucoup plus fréquents en Wallonie (36%) qu'en Flandre (16%) ou à Bruxelles (11%). Cette grande différence peut notamment s'expliquer par des concentrations de trafic inégale entre les régions. Les routes wallonnes, globalement plus fluides et permettant de rouler à vitesse en moyenne plus élevée, sont davantage propices à ce type d'accident. Il reste tout de même interpellant que des véhicules limités à 45 km/h soient sujets à autant de collisions avec des obstacles situés hors chaussée (17.5% des accidents de VSP). La présence optionnelle d'ABS pourrait également être un facteur explicatif. L'influence du poids réduit du véhicule est incertaine : un véhicule plus léger pourrait « profiter » d'une inertie moindre dans les virages mais ceci serait à confirmer. Les collisions avec piéton sont également surreprésentées, comme l'indiquait également la figure 8.

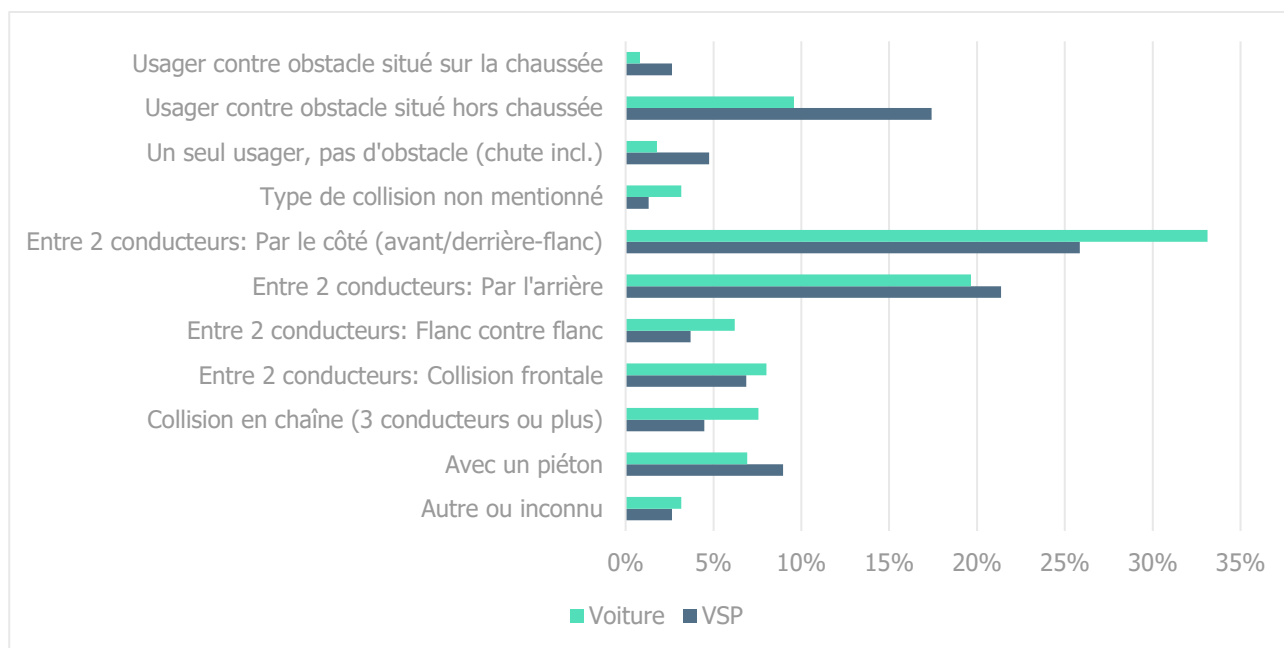


Figure 15 Types de collisions impliquant des VSP et des voitures conventionnelles (Source : Statbel, 2017-2022).

5.7 Analyse en fonction de la masse du véhicule

Le masse du véhicule constitue une différence majeure entre les VSP et les voitures conventionnelles. Les recherches antérieures réalisées par l'institut Vias ont démontré que la masse des véhicules impliqués dans un accident (et la différence de masse entre ces véhicules) a une influence déterminante sur la gravité de ces accidents (Nuyttens & Ben Messaoud, 2023). Celle-ci est définie dans ce rapport comme le ratio entre le nombre de victimes lourdes (décès 30 jours et blessés graves parmi un certain type d'usager) et le nombre total d'usagers de ce type.

La figure 16 permet d'apprécier ce taux de gravité en fonction de la masse en état de marche des véhicules (seuls les occupants du véhicule sont donc comptés, pas leur(s) opposant(s)). À l'extrême gauche se trouvent les VSP dont la masse en état de marche est limitée à 425 kg (la grande majorité de ces véhicules ont se situent tout juste à la limite de ce seuil légal). Nous avons disposé les voitures conventionnelles par différents groupes de poids. La masse moyenne des voitures conventionnelles impliquées dans un accident est d'environ 1400 kg. Les modèles récents de voitures dont la masse est inférieure à 1000 kg sont en réalité relativement rares. Les VSP sont largement plus légères que la plupart des voitures conventionnelles et ce graphe illustre l'impact considérable de cette différence sur la gravité des accidents. Un facteur de correction a été utilisé

¹⁷ Une régression linéaire prenant en compte le type de véhicule et la région de l'accident comme variables dépendantes semble montrer le primat des facteurs géographiques. Voir annexe...

pour classifier l'ensemble des voitures conventionnelles selon les groupes de masse (l'information manquant pour certains véhicules)¹⁸.

Il est important cependant de garder à l'esprit que ce graphe, contrairement aux modèles de régression exposés dans la section 4.6 à propos des circonstances aggravantes, ne rend compte que d'une corrélation et non d'une causalité directe. S'il est très vraisemblable que la différence conséquente de poids entre VSP et voitures conventionnelles soit un facteur clé pour expliquer cette forte prépondérance des accidents graves (accident avec un décès ou un blessé grave), d'autres facteurs techniques propres aux VSP influent probablement sur ce résultat, comme la puissance moindre de leur moteur ou la présence moins fréquente de dispositifs de sécurité comme les airbags ou l'ABS. À noter aussi que ce graphe (ainsi que la figure 17) ne prend en considération que des accidents impliquant les VSP et les voitures conventionnelles (M1) avec un autre véhicule de catégorie M1 ou N1 (camionnette). Les accidents avec des usagers plus vulnérables font l'objet d'une autre analyse (figure 19). Les accidents avec des opposants plus lourds comme les camions ont été jugés comme moins pertinents car les VSP y sont très peu exposés, vu qu'elles n'ont pas accès aux autoroutes.

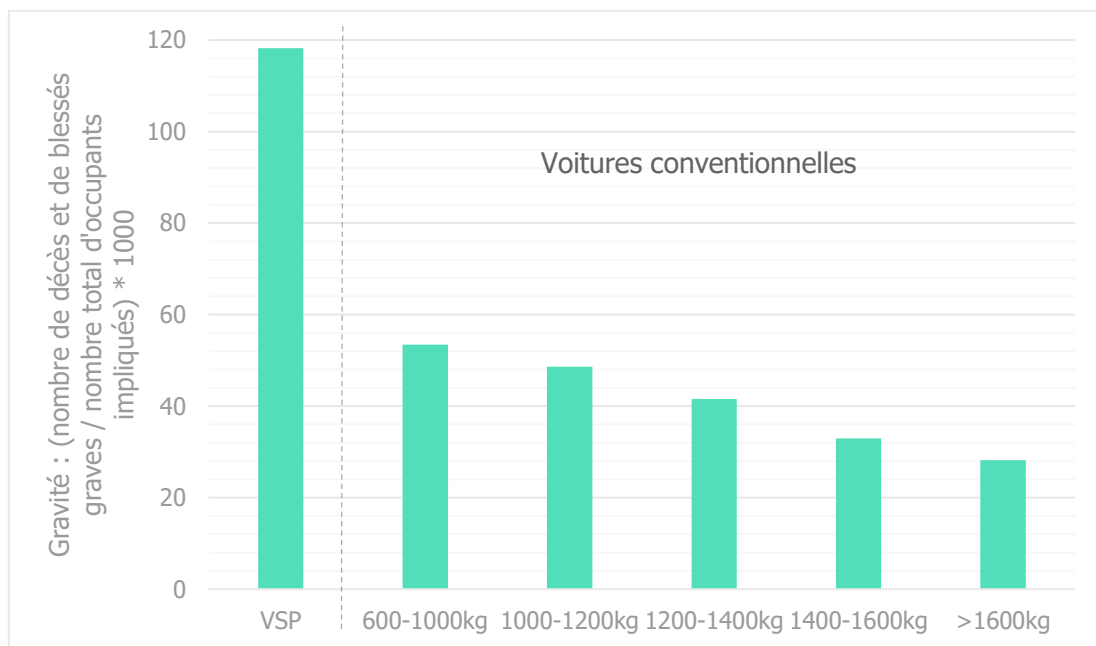


Figure 16 Gravité des accidents en fonction du poids en état de marche des VSP et des voitures conventionnelles (uniquement dans les accidents unilatéraux ou les accidents impliquant les VSP/voitures avec un autre véhicule de la catégorie M1 ou N1) (Source : Statbel, 2017-2022).

La figure 16 compare le taux de gravité des accidents en fonction de la masse de ces véhicules pour l'ensemble des accidents qui les impliquent. La figure 17 propose la même analyse mais en filtrant de deux manières ces accidents. Les bâtons verts reprennent donc le même indicateur que celui utilisé pour la figure 16. Les bâtonnets rouges et orange ne prennent en compte que les accidents ayant eu lieu sur des routes limitées à 50 km/h maximum, ce qui est pertinent dans la mesure où les VSP sont a priori moins utilisées sur des routes plus rapides (voir figure 12). Enfin, les bâtons rouges et orange ne concernent respectivement que les accidents multilatéraux et les accidents unilatéraux de l'autre (c'est-à-dire ceux qui n'impliquent aucun autre véhicule).

Les bâtons rouges (accidents multilatéraux sur routes limitées à 50 km/h) renvoient sans surprise à des valeurs moyennes plus basses que les bâtons verts (toutes limites de vitesse) pour l'ensemble des groupes de véhicules puisque des accidents à vitesse plus basse signifient généralement des collisions moins violentes et donc, une plus petite probabilité d'être blessé grièvement ou tué lors de ceux-ci. Cependant, les régimes de vitesse n'ont pas la même influence sur les différentes groupes de véhicules puisque les VSP fréquentent

¹⁸ Les informations délivrées par la DIV tendent à être davantage lacunaires pour les véhicules plus anciens. Ne pas prendre en compte les véhicules impliqués pour lesquels la masse maximale en état de marche manque (autrement dit, surreprésenter les véhicules récents) revient donc à générer un biais, car les véhicules plus récents tendent à être plus lourds, comme l'indique la figure 2. De plus, les véhicules plus anciens tendent à engendrer des blessures plus graves pour ses occupants (Nuyttens & Ben Messaoud, 2023). Un calcul a été fait pour imputer la masse en état de marche des 8,3% véhicules pour lesquels elle manquait.

vraisemblablement moins les routes avec une limite supérieure à 50 km/h que les voitures conventionnelles. Cela s'exprime par une baisse proportionnellement moindre de la gravité moyenne des accidents de VSP par rapport à la gravité des accidents de voitures conventionnelles. La différence du taux de gravité entre voitures de moins de 1000 kg et VSP passe en effet d'un rapport de 2.1 (53 contre 115) lorsque l'on prend en compte toutes les routes, à un rapport de 4.3 (19 contre 84) sur les routes limitées à 50 km/h. Ceci permet d'observer que la gravité moyenne des occupants de VSP impliqués dans un accident est comparativement encore légèrement plus élevée lorsque l'on l'analyse dans un contexte d'accident plus similaire.

Enfin, l'analyse des accidents unilatéraux sur les routes limitées à 50 km/h maximum donne des résultats très différents. Si le taux de gravité pour les occupants de VSP tend à être plus bas que pour les accidents multilatéraux, celui-ci grimpe en flèche pour les voitures conventionnelles, pour atteindre des scores 5 fois plus élevés que pour les accidents avec une autre voiture ou une camionnette. Il est connu de longue date que les accidents unilatéraux sont en moyenne particulièrement violents¹⁹. Ceux-ci consistent souvent en des sorties de route et des collisions avec des obstacles situés hors chaussée. Il se pourrait que les VSP, en comparaison avec les voitures conventionnelles, soient moins exposées à des sorties de route en raison de leurs limites techniques (6kW de puissance et 45 km/h comme vitesse maximale). Cette constatation est toutefois à considérer avec précaution car le nombre d'accidents unilatéraux de VSP pris en compte pour calculer ce score est très réduit (60). En outre, les accidents unilatéraux ne représentant pas la majorité des accidents (18% pour les VSP et 14% pour les voitures). Quoi qu'il en soit, ceci tend à montrer que la vulnérabilité des VSP est surtout préoccupante dans les collisions avec des voitures ou des camionnettes.

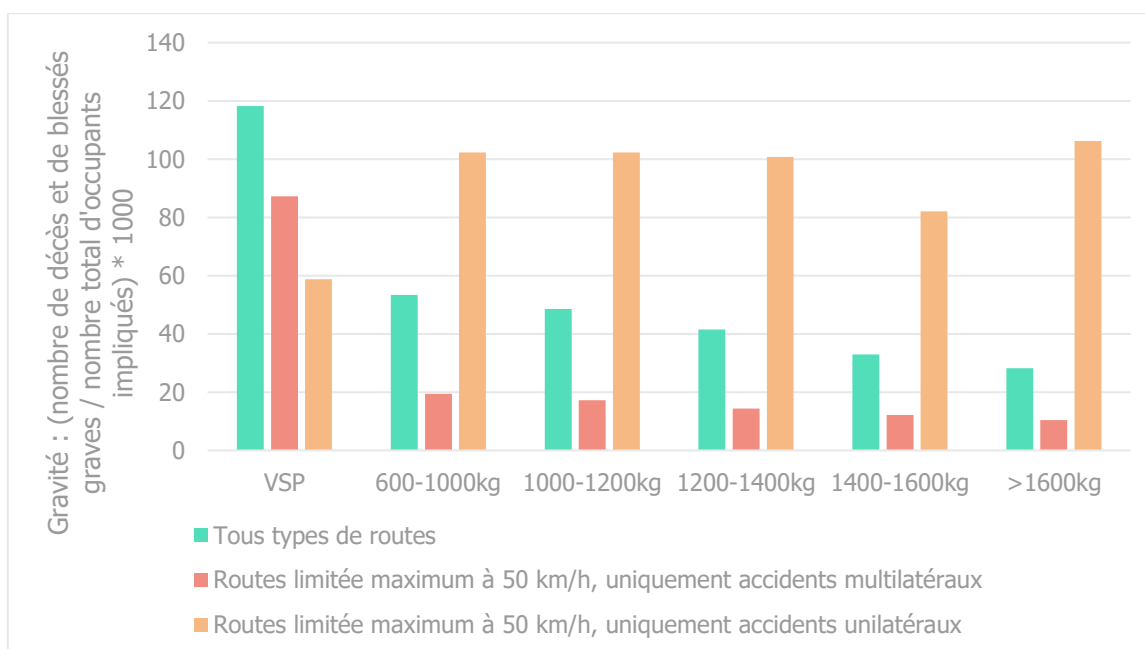


Figure 17 Gravité des accidents en fonction de la masse en état de marche des VSP et des voitures conventionnelles, de la limitation de vitesse et de l'implication d'une autre partie dans les accidents (uniquement dans les accidents impliquant ces véhicules avec un autre véhicule de la catégorie M1 ou N1) (Source : Statbel, 2017-2022).

La figure 17 consiste en la même analyse mais les VSP y sont ici comparées aux cyclomoteurs « hors VSP » (puisque techniquement, les VSP sont des cyclomoteurs). Les accidents pris en considération sont toujours uniquement ceux dont l'opposant est une voiture (M1) ou une camionnette (N1). Il semble pertinent de considérer cette analyse car, d'une part, les VSP sont techniquement des cyclomoteurs et, d'autre part, elles seraient a priori moins sûres qu'une voiture pour ses occupants, mais toujours plus sûres que des cyclomoteurs standard à deux roues.

Les occupants de VSP impliqués dans un accident de la route ne semblent cependant pas moins grièvement blessés que les utilisateurs de cyclomoteurs « classiques » (hors VSP donc). Dans l'ensemble, les collisions de VSP sont plus graves que celles impliquant des cyclomoteurs (gravité de 118 contre 84). Les chiffres des

¹⁹ Entre 2017 et 2022, 12.8% des accidents unilatéraux impliquant une voiture sont graves contre 8% pour les accidents de voiture multilatéraux.

accidents sur routes limitées à 50 km/h maximum sont plus contrastés. Lorsque l'on se concentre sur les accidents impliquant ces véhicules avec une voiture (ou une camionnette), la différence est légèrement moins marquée mais existe quand même à l'avantage des cyclomoteurs (gravité de 63 pour ces derniers contre 87 pour les VSP). Les accidents impliquant un seul véhicule présentent un résultat différent. La gravité est deux fois plus élevée pour les accidents impliquant des cyclomoteurs que pour ceux impliquant des VSP. Les cyclomoteurs sont essentiellement des deux-roues, exposés donc aux chutes, ce qui peut influencer un tel indicateur. Néanmoins, ce constant « positif pour les VSP » est à nuancer car les accidents unilatéraux ne constituent que 18% des accidents de VSP et 14% des accidents de cyclomoteurs. Ces accidents unilatéraux sont certainement sous-enregistrés (ce qui aggraverait le constat pour les cyclomoteurs hors VSP) mais le taux de gravité de 59 pour les VSP est basé sur un échantillon de cas très réduit.

Le troisième ensemble de résultats inclus dans la figure 18 concerne les cyclomoteurs « hors VSP » tout comme le deuxième ensemble, à la différence qu'un facteur correctif a été appliqué afin de compenser la différence d'exposition aux accidents entre VSP et cyclomoteurs en termes de types de route utilisées²⁰. En effet, l'usage des cyclomoteurs est beaucoup plus urbain que l'usage des VSP. Ils sont donc exposés à des accidents à vitesse moins élevée, c'est-à-dire à des collisions généralement moins brutales. La prise en compte de cet aspect augmente légèrement la gravité des accidents de cyclomoteur mais ne change pas fondamentalement les constatations faites ci-dessus.

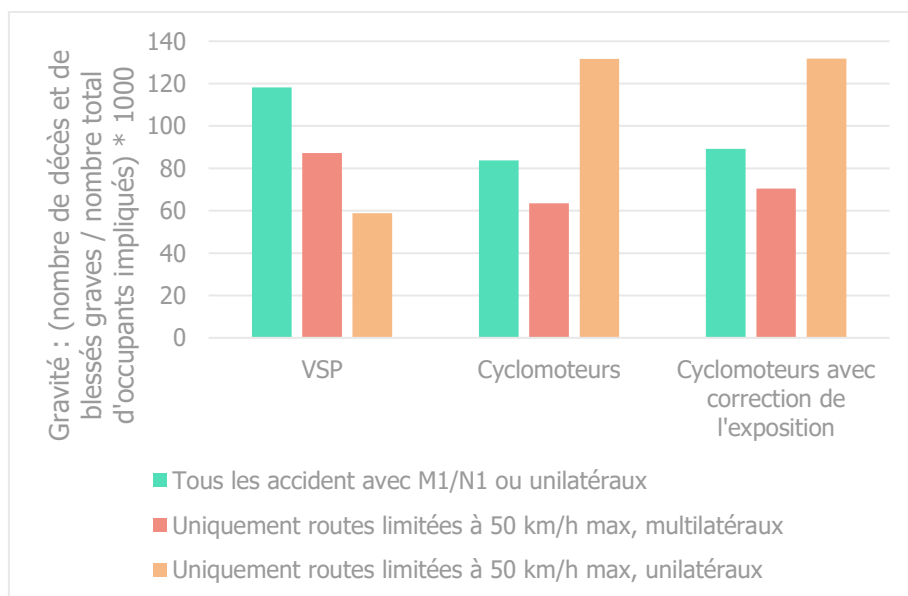


Figure 18 Gravité des accidents de VSP et des cyclomoteurs « hors VSP » en fonction de la limitation de vitesse et de l'implication d'une autre partie dans les accidents (uniquement dans les accidents impliquant ces véhicules avec un autre véhicule de la catégorie M1 ou N1) (Source : Statbel, 2017-2022).

Il est important de se pencher également sur les dommages infligés aux usagers vulnérables par les VSP. Par « usagers vulnérables », nous entendons les piétons, les cyclistes, et les deux-roues motorisés²¹. La figure 19 offre une évaluation de la gravité moyenne similaire à celle précédemment effectuée pour les occupants de VSP. Les VSP provoqueraient proportionnellement presque autant de blessures graves que les voitures conventionnelles et beaucoup plus que des cyclomoteurs (presque trois fois plus)²². Cette différence est d'autant plus préoccupante que les usagers vulnérables représentent 18% des opposants impliqués dans un accident avec une VSP contre seulement 1,5% pour les accidents avec un cyclomoteur hors VSP.

²⁰ Les cyclomoteurs « hors VSP » sont largement plus utilisés dans de grandes agglomérations, en comparaison avec les VSP (voir tableau 5). Les accidents dans un trafic plus dense sont en moyenne à vitesse plus faible et donc moins violents. Un facteur de correction a donc été calculé en utilisant la classification « DEGURBA » déjà sollicitée pour le tableau 5 afin de prendre en compte cette différence d'exposition à des communes plus ou moins urbanisées. L'impact de ce facteur se révèle très limitée, augmentant marginalement la gravité des accidents de cyclomoteurs « hors VSP ».

²¹ Pour les accidents impliquant deux cyclomoteurs, ceux-ci sont donc tous les deux pris en compte.

²² D'après un test binomial de significativité, cette différence de gravité est significative si l'on postule un intervalle de certitude à 90% malgré le nombre relativement petit de cas étudiés (mais pas avec un seuil à 95%).

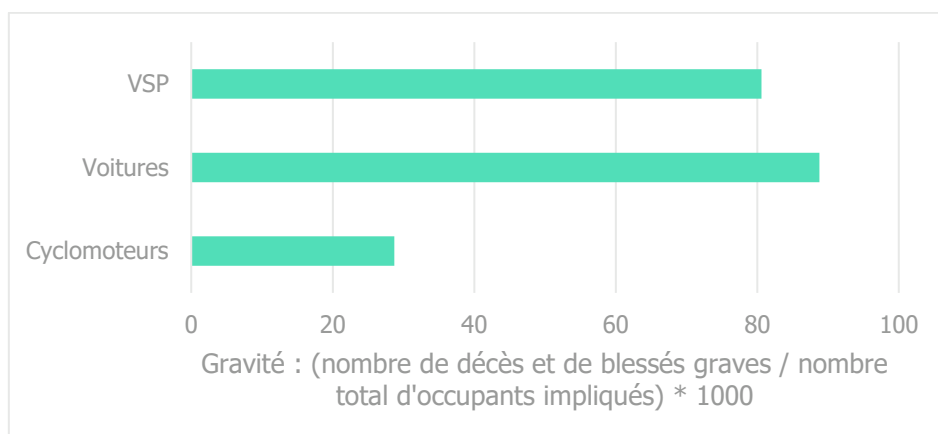


Figure 19 Gravité des accidents impliquant un ou plusieurs usagers vulnérables en fonction de l'autre partie impliquée (Source : Statbel, 2017-2022).

5.8 Flotte de voitures « sans permis »

5.8.1 Évolution du nombre de véhicules neufs

Le SPF Mobilité & Transports possède des données permettant d'étudier les évolutions du parc de véhicules belges. Certaines de ces données pré-agrégées sont en libre accès sur la plateforme « Open Data » sur SPF Mobilité & Transports²³. Le nombre d'immatriculations de véhicules neufs est l'indicateur généralement utilisé pour rendre compte de ces évolutions. Cependant, dans la figure 20 ci-dessous, nous avons eu recours au nombre de VSP neuves vendues. Cet indicateur a l'avantage de ne pas être influencé par les modifications de la loi obligeant les cyclomoteurs (y compris les VSP) à être immatriculés depuis le 11 décembre 2016. Le nombre de ventes permet d'apprécier la tendance globale d'acquisition des VSP depuis 2014. De plus, ce chiffre est logiquement très proche des immatriculations de véhicules neufs (un véhicule acheté devant obligatoirement être immatriculé), ce qui permet de comparer les ventes de VSP neuves avec les immatriculations de voitures conventionnelles neuves²⁴.

La figure 20 indique un nombre de ventes de VSP neuves relativement stable entre 2014 et 2020, généralement compris entre 500 et 600 véhicules vendus par an. L'année 2021 fut marquée par une augmentation significative du nombre de ventes (+ 85% par rapport à 2020). Cette montée des ventes semble s'être confirmée en 2022 et 2023. Ce bouleversement de la courbe semble essentiellement s'expliquer par l'arrivée de Citroën dans le marché des VSP. La courbe pointillée projette ce qu'aurait être le nombre de vente de VSP si l'on soustrait les ventes de Citroën Ami. Les ventes des constructeurs historiques (Aixam, Ligier...) de VSP sont restées stables, ce qui tend à indiquer que la Citroën Ami a attiré un nouveau public. Le nombre total de vente a dépassé le seuil des 1.000 en 2023 (1089), ce qui équivaut à 1,2% de l'ensemble des immatriculations de cyclomoteurs et à 0,2% du nombre de voitures conventionnelles immatriculées cette année.

À noter qu'une augmentation proportionnellement de la même ampleur se remarque en France, qui est historiquement « le » pays de la VSP puisque les constructeurs historiques comme Aixam et Ligier sont des entreprises françaises. Les immatriculations de VSP neuves étaient de 14.934 en 2020 (et des nombres similaires les précédentes années) et de 25.618 en 2023, soit une augmentation de plus de 70% en 3 ans²⁵.

²³ <https://mobilit.belgium.be/fr/documents/open-data>

²⁴ Vers 2016/2017, énormément de VSP ont été immatriculées suite au changement de loi. Mais plus récemment, le nombre d'immatriculations annuelles de VSP neuves est extrêmement proche du nombre de ventes annuelles : 933 immatriculation contre 852 ventes en 2021, 972 contre 933 en 2022, et 1069 contre 1089 en 2023.

²⁵ <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/donnees-2023-sur-les-immatriculations-des-vehicules>, consulté le 15 avril 2024.

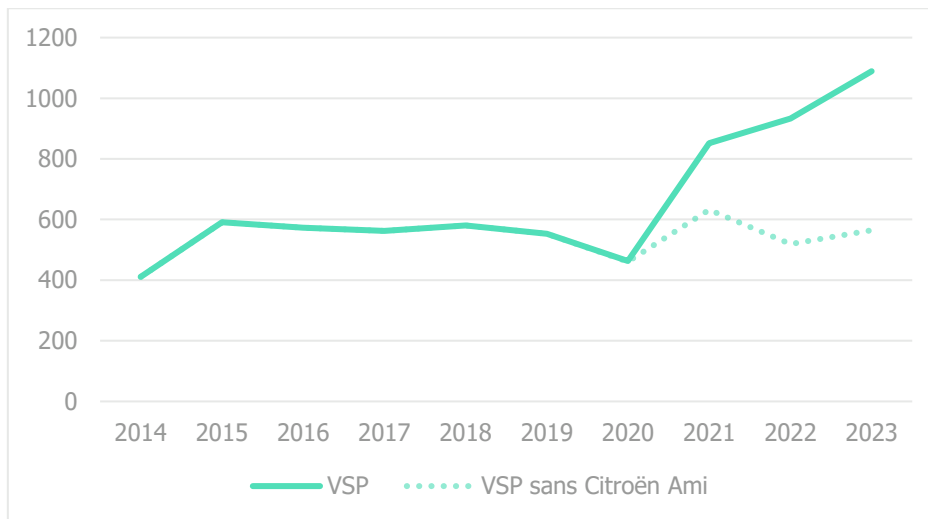


Figure 20 Nombre de ventes de VSP par an de 2014 à 2023 (SPF Mobilité & Transports).

Afin de comparer l'évolution du nombre de VSP et de voitures conventionnelles neuves acquises (par le biais des chiffres de ventes pour les VSP, par le biais des chiffres d'immatriculation pour les voitures) malgré l'énorme différence en termes de nombres absolus, la figure 21 considère les chiffres de 2014 comme base 100. Celle-ci permet d'observer la relative stabilité des ventes de voitures, qui furent perturbées par la pandémie du Covid-19 à partir de 2020. Proportionnellement au nombre de ventes en 2014, le nombre de VSP est monté clairement au-dessus du nombre de voitures conventionnelles immatriculées annuellement (144 contre 104). Mais ce décalage est resté relativement stable jusqu'en 2020, et même jusqu'en 2023 si l'on omet les Citroën Ami (138 contre 99).

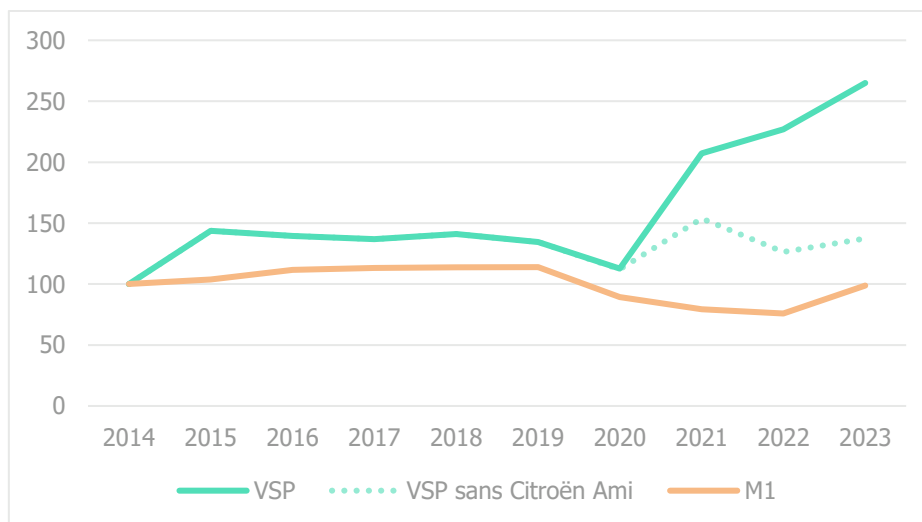


Figure 21 : Évolution du nombre de ventes de VSP et de voitures conventionnelles sur une base 100 de 2014 à 2023 (SPF Mobilité & Transports).

Les données d'immatriculation permettent de distinguer celles qui concernent des véhicules neufs et celles qui concernent des véhicules d'occasion. Les immatriculations de VSP neuves sont proportionnellement plus fréquentes que celles de voitures conventionnelles. Ceci s'explique sans doute au moins partiellement par l'arrivée récente de la Citroën Ami sur le marché belge. Cette dernière est aussi l'origine de cette énorme proportion de véhicules neufs électriques parmi les VSP car ce modèle se vend exclusivement avec moteur 100% électrique. Même sans prendre en compte l'influence massive des Ami dans le pourcentage de véhicules neufs électriques, la proportion de véhicules électriques est tout de même de 11%, soit 3% en plus que les voitures conventionnelles neuves. L'électrification du parc du VSP est donc clairement plus avancé que celui des voitures.

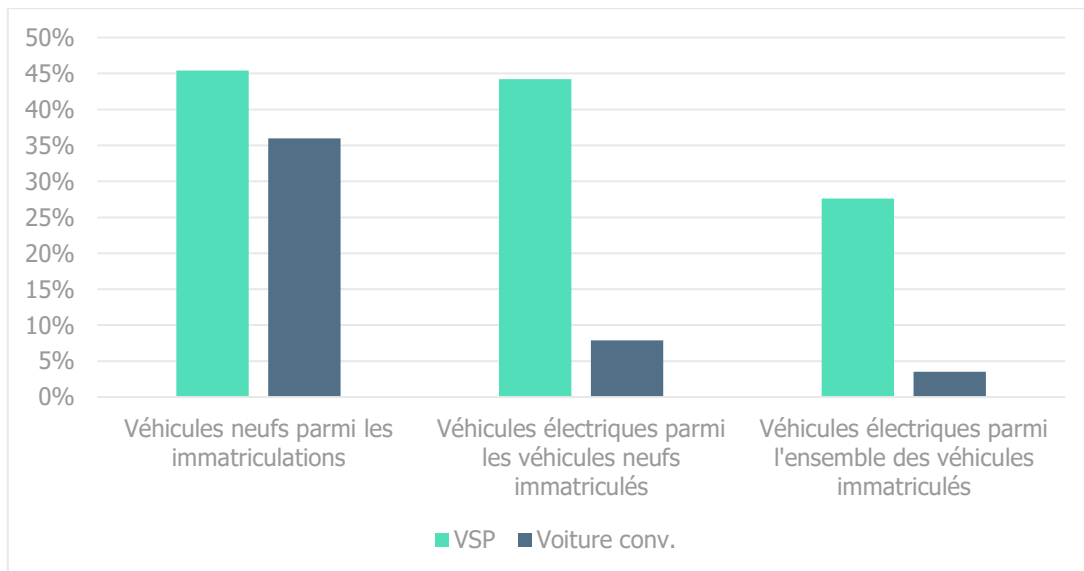


Figure 22 Caractéristiques des VSP et des voitures conventionnelles immatriculées en Belgique entre 2021 et 2023 (SPF Mobilité & Transports).

5.8.2 Répartition géographique des VSP

Les figures 23 et 24 sont des cartes de la Belgique permettant d'apprécier la distribution des VSP par province en fonction du lieu d'immatriculation. Celui-ci est un indicateur approximatif de la répartition géographique de l'usage des VSP pour deux raisons :

- Le lieu d'enregistrement du véhicule ne correspond pas nécessairement à la commune où le conducteur est domicilié. Les personnes peuvent, par exemple, enregistrer leur véhicule près de leur lieu de travail.
- Et même dans le cas où l'enregistrement est fait près du domicile, les usagers n'utilisent pas forcément leur véhicule près de celui-ci uniquement. Cependant, cela semble une hypothèse plus plausible si l'on prend uniquement en compte les VSP vu que ces véhicules sont peu adaptés aux longs trajets.

La figure 23 rend compte des différences importantes entre les Régions concernant l'usage des VSP. Sans surprise, compte tenu de la distribution géographique des accidents (figure 9), les provinces du Hainaut et de Liège ont une concentration supérieure en VSP, mais aussi le Brabant Wallon. Néanmoins, cette dernière étant une petite province, elle ne comprend que 7,7% des immatriculations totales de VSP malgré cette « haute concentration ».

La figure 24 permet d'observer le rapport entre le nombre d'accidents de VSP et le nombre d'immatriculations de VSP. Autrement dit, elle met en évidence les provinces où les VSP semblent plus exposées aux accidents. Attention qu'il s'agit du rapport entre le nombre d'accidents impliquant une VSP (quelle que soit son année d'immatriculation) et le nombre de VSP immatriculées annuellement en moyenne entre 2021 et 2023. Ce calcul souffre donc d'un biais car il ne prend pas en compte le nombre de véhicules immatriculés avant 2021. Ce rapport semble néanmoins montrer une exposition plus forte des VSP aux accidents dans le Limbourg, le Hainaut et la province de Liège.

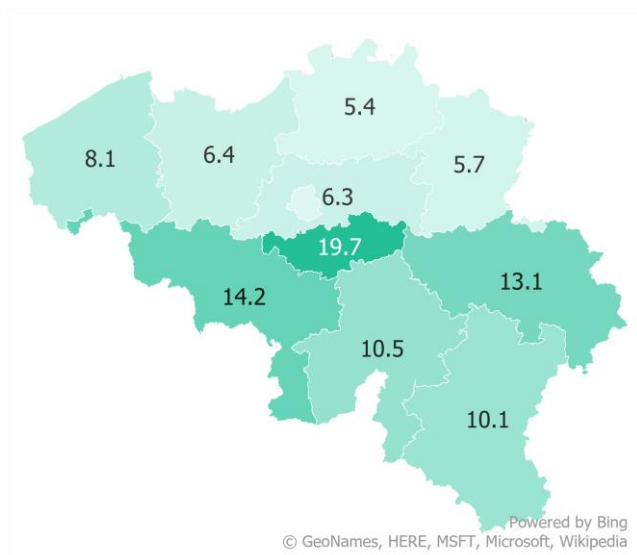


Figure 23 Nombre annuel d'immatriculations de VSP pour 100.000 habitants selon les provinces (2021-2023) (Source : SPF Mobilité & Transports, Statbel).

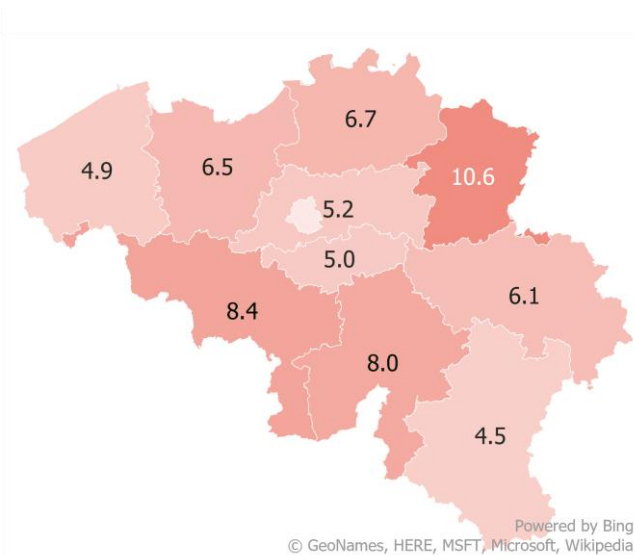


Figure 24 Nombre annuel total d'accidents de VSP par 100 VSP immatriculés annuellement selon les provinces (2021-2023) (Source : SPF Mobilité & Transports, Statbel).

5.8.3 Âge du parc

La figure ci-dessous est une tentative de calcul de l'âge du parc de VSP en circulation en Belgique. Comme nous l'avons mentionné en section 4.1, les données disponibles concernant les VSP sont fortement lacunaires. Non seulement, les informations quant à leur usage sont inexistantes dans nos enquêtes à cause de la rareté de ce type véhicule, mais certaines informations officielles, comme l'âge réel de chaque véhicule, sont indisponibles car les VSP ne devaient pas être enregistrées auprès de la DIV jusqu'au 11 décembre 2016. Pour compenser ces manquements, nous avons eu recours à la technique du « web-scraping » sur un des principaux sites de revente de voiture en secondaire main (Autoscout24.be). Cette technique permet de collecter des informations (modèle, kilométrage, puissance, âge...) sur un grand nombre de véhicules mais n'est évidemment pas exempte de biais. Par exemple, il est probable que les véhicules mis en vente en ligne ne soient pas exactement représentatifs du parc automobile réel (plus ou moins de véhicules avec des problèmes techniques ? plus de véhicules de collection ?...). De plus, les informations ont bien évidemment été complétées par les propriétaires de ces véhicules, et nous ne pouvons vérifier l'exactitude de celles-ci.

L'usage des chiffres officiels quant à l'âge des véhicules du parc automobile permet d'apprécier le biais existant sur ce site en termes d'âge des véhicules. Les voitures conventionnelles mises en vente sur ce site tendent à être moins vieilles que la moyenne des voitures du parc (plus de 3 ans en moins). Les VSP en vente en seconde main tendent à être beaucoup plus récentes que les voitures conventionnelles, avec une large part de VSP âgées de moins de 3 ans (figure 25). Ceci est certainement dû à la conjonction de la jeunesse effective du parc de VSP (l'augmentation récente du nombre de VSP neuves achetées qu'indique la figure 22) et d'une tendance possible à revendre plus vite les VSP. En effet, les VSP peuvent légalement être conduites dès 16 ans et il existe un jeune public qui utilise ce type de véhicule en l'attente de pouvoir conduire une voiture conventionnelle. Ce public pourrait dès lors revendre très tôt le véhicule. La présence de telles pratiques de revente amène un biais dans la figure 25 (surreprésentation des véhicules récents). Néanmoins, les données issues de ces sites de seconde main peuvent toujours offrir une évaluation approximative du nombre de kilomètres roulés en moyenne annuellement par les VSP. Les variations fortes d'une année à l'autre observées pour les VSP s'expliquent aussi par le petit nombre de véhicules proposés sur ce site.

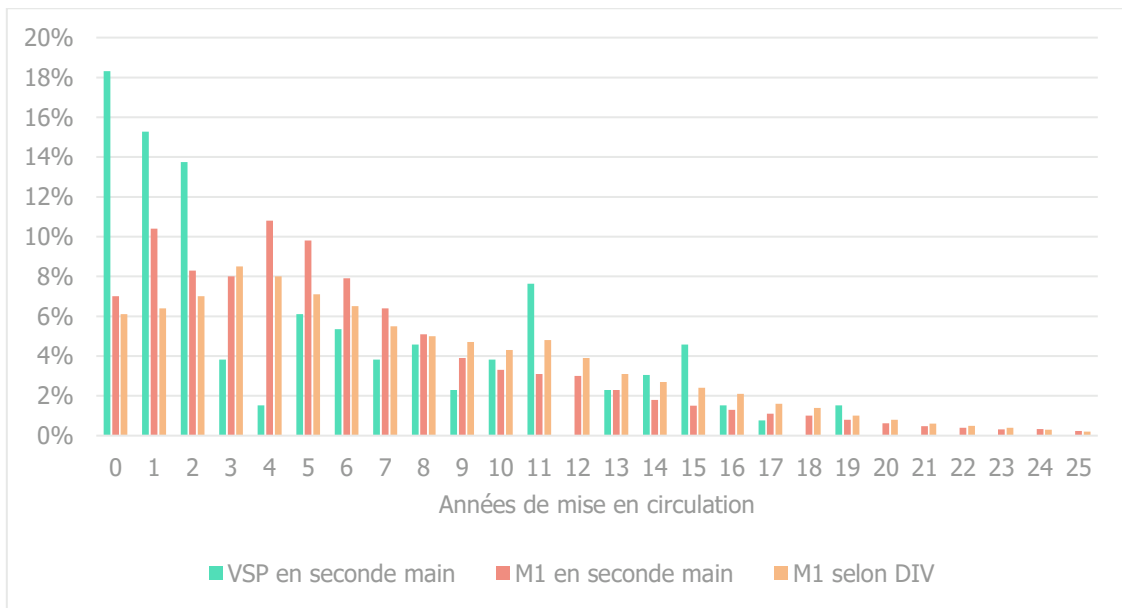


Figure 25 Répartition des VSP et des voitures conventionnelles en fonction de leur date de première mise en circulation (Sources : Statbel [2017-2022], Autoscout24.be [données collectées le 19 février 2024 et le 20 mars 2024])²⁶.

5.9 Exposition et risque d'accident

Nous avons eu recours aux données extraites sur le site Autoscout24.be pour calculer le nombre de kilomètres parcourus en moyenne annuellement par les VSP, les voitures conventionnelles et les cyclomoteurs (hors VSP). Les bâtons gris offrent une ventilation en fonction de l'âge des véhicules. Il serait en théorie possible d'évaluer ce nombre de kilomètres annuels roulé par type de véhicule par le biais d'autres données. Par exemple, l'enquête Monitor sur la mobilité des Belges fournit des informations approfondies à ce sujet à l'aide des habitudes de mobilité auto-rapportées par les répondants²⁷. De même, l'organisme Car-Pass, qui est notamment responsable de l'enregistrement du kilométrage des voitures et camionnettes (mais pas des cyclomoteurs), doit, depuis 2023, répondre aux demandes de transfert de données à finalité scientifique²⁸. Cependant, ces sources n'étaient pas utilisables pour les VSP et ces informations disponibles en libre accès en ligne (les sites de revente d'occasion) étaient la seule méthode permettant d'obtenir le kilométrage d'un nombre représentatif de VSP. Cette méthode est inédite mais semble a priori relativement fiable puisque le nombre de kilomètres annuels moyen calculé via le compteur kilométrique des voitures renseigné par les vendeurs sur ce site de revente en seconde main (16833 km par an) est extrêmement proche du nombre de kilomètres annuels calculé par Car-Pass via l'enregistrement officiel des compteurs lors de la visite au garage (16589 km en 2022). Cette méthode peut ainsi fournir une approximation acceptable des kilomètres annuels moyens parcourus par les VSP et les autres cyclomoteurs.

Ce nombre de kilomètres annuels est d'une importance capitale pour étudier la mobilité des Belges de manière générale mais aussi pour calculer la fréquence des accidents en fonction du nombre de kilomètres total parcourus pour chaque mode de transport. Ce dernier est sans surprise beaucoup plus élevé pour les voitures conventionnelles (4 fois plus élevé que pour les VSP), ce qui est logique puisque celles-ci ont accès aux autoroutes et sont beaucoup plus adaptées à de longs trajets que les VSP et les cyclomoteurs. Les VSP roulent annuellement significativement plus de kilomètres que les autres types de cyclomoteurs (plus de 4000km contre environ 3000km). Le kilométrage par an tend globalement à diminuer pour les véhicules les plus âgés, ce qui est appuyé par les chiffres rapportés par Car-Pass dans son rapport annuel. À l'inverse de Car-Pass par contre, nous ne pouvons déterminer combien de kilomètres les véhicules ont parcourus chaque année de leur durée de vie. Les chiffres utilisés ici se basent donc sur une moyenne du nombre de kilomètres total de chaque véhicule²⁹. Le nombre de kilomètres parcourus annuellement avec les VSP semble que marginalement

²⁶ Pour les données de la DIV, il s'agit de l'âge du parc automobile au 31/12/2022. Pour les données de voitures d'occasion, les données ont été collectées sur le site Autoscout24.be par le biais de la technique du « web-scraping » le 19 février 2024 et le 20 mars 2024.

²⁷ <https://mobilit.belgium.be/fr/mobilite-durable/enquetes-et-resultats/enquete-monitor-sur-la-mobilite-des-belges>

²⁸ Loi modifiant la loi du 11 juin 2004 relative à l'information à fournir lors de la vente de véhicules d'occasion (2023/40639).

²⁹ Au cours de sa durée de vie, un même véhicule tend à parcourir plus de kilomètres annuellement peu de temps après la première mise en circulation et moins par la suite. Les valeurs rapportées pour les véhicules les plus vieux sont donc quelque peu biaisées car nous nous basons sur une moyenne prenant aussi en compte les kilomètres parcourus peu de temps après la mise en circulation.

influencé par leur âge, alors les cyclomoteurs hors VSP les plus vieux parcourent beaucoup moins de kilomètres que les récents.

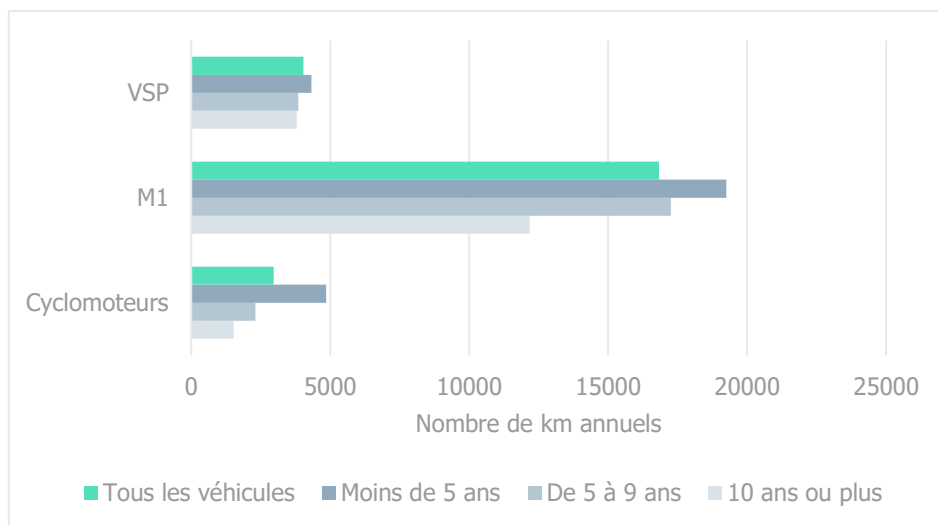


Figure 26 Nombre de kilomètres parcourus en moyenne annuellement par chaque type de véhicule en fonction de leur date de premier enregistrement (Autoscout24.be, données collectées le 19 février 2024 et le 20 mars 2024).

Ce calcul du nombre total de kilomètres parcourus est nécessaire afin de calculer le risque d'accident, indicateur fréquemment utilisé dans les études de l'institut Vias, qui se définit comme le rapport entre nombre de victimes moyen en fonction d'un certain nombre de kilomètres parcourus (ici, 1 million pour la figure 28 et 1 milliard pour la figure 29). Il est important de parler du risque d'accident puisque le nombre total d'accidents est bien sûr intimement lié à l'usage d'un véhicule. Le risque permet de quantifier et comparer les dangers inhérents à l'usage de chaque véhicule.

Le nombre de victimes parmi les occupants de VSP par million de kilomètres parcourus est largement plus élevé que celui des occupants de voitures conventionnelles. Le rapport est 4 fois plus important pour les VSP, ce qui confirme que la sécurité offerte par ces véhicules est largement inférieure à celle des voitures conventionnelles. En revanche, cet indicateur est largement plus favorable pour les VSP que pour les cyclomoteurs « hors quadricycles ». Pour rappel, la comparaison de la gravité moyenne des accidents de VSP et de cyclomoteurs (figure 18) était beaucoup plus équilibrée. Cela signifie donc que les occupants de VSP sont largement moins fréquemment victimes d'accident que les occupants de cyclomoteurs « hors quadricycles » (près de 4 fois moins fréquent pour une même distance parcourue) mais que lorsque ces accidents surviennent, leur niveau de gravité est comparable à celui des accidents de cyclomoteurs.

Un calcul supplémentaire a été réalisé pour évaluer le risque d'accident des voitures conventionnelles hors autoroute³⁰. Cet indicateur est sans doute plus pertinent pour une comparaison avec le risque d'accident en VSP au vu des limitations légales de ces dernières aux routes hors autoroutes et routes pour automobiles³¹. Les distances parcourues sur autoroute sont grandes, ce qui tend à diminuer le nombre d'accidents moyen par kilomètre. En calculant ce rapport en ne prenant en compte que les accidents hors autoroute et les

³⁰ Le nombre de victimes d'accident impliquant des voitures hors autoroute est facile à comptabiliser, car les données officielles comprennent des informations précises sur les lieux de l'accident. À l'inverse, comptabiliser le nombre de kilomètre total roulé sur autoroute et hors autoroute n'est pas chose aisée, et il n'existe pas de tel indicateur à l'heure d'écrire ces lignes. En effet, la méthode utilisée dans la figure 26 pour calculer l'exposition ne dit rien de « où sont roulés ces kilomètres » (d'ailleurs, les kilomètres roulés à l'étrangers ne peuvent pas être distingués). Même les études de mobilité plus approfondie n'en disent rien. L'étude MONITOR sur la mobilité des belges comprend un « journal de bord » dans lequel les répondants ont indiqué des informations quant à des trajets qu'ils ont réalisés la veille (distance, lieu de départ, lieu d'arrivée,...) mais ceci ne permet pas de définir quel type de voirie est utilisé.

Pour évaluer la proportion de kilomètres roulés sur autoroute et hors autoroute par les voitures conventionnelles, nous avons utilisé conjointement les données de MONITOR avec celles d'OpenStreetMap. Ce dernier permet d'inférer un itinéraire optimal (que l'on estime donc le plus probable) entre deux points et d'en collecter les informations (nom des routes parcourues, distance sur chaque segment,...). C'est par ce biais que nous avons évalué une proportion « probable » de kilomètres roulés hors autoroute par les voitures conventionnelles (à savoir 53,8% des kilomètres totaux).

Il s'agit donc d'une méthode nouvelle et quelque peu expérimentale utilisée uniquement dans le cadre de ce rapport, afin de pouvoir comparer de manière plus pertinente le risque d'accident des VSP et des voitures conventionnelles.

³¹ Nous avons réalisé un calcul du risque d'accident de voitures conventionnelles hors autoroute mais en prenant toujours en compte les routes pour automobile (les accidents et les kilomètres parcourus sur ces routes sont toujours pris en compte). Réaliser ce calcul requiert déjà une méthodologie relativement lourde et y prendre en compte les routes pour automobile allait certainement complexifier encore plus cette méthode pour au final un gain de précision assez modeste de cet indicateur.

distances parcourues hors autoroute, nous obtenons un risque de 0,47 victime par million de kilomètres, ce qui diminue la grande différence de risque entre VSP et voitures conventionnelles qui reste néanmoins très importante (2,5 fois plus de risque d'être victime d'accident à bord d'une VSP par kilomètre parcouru).

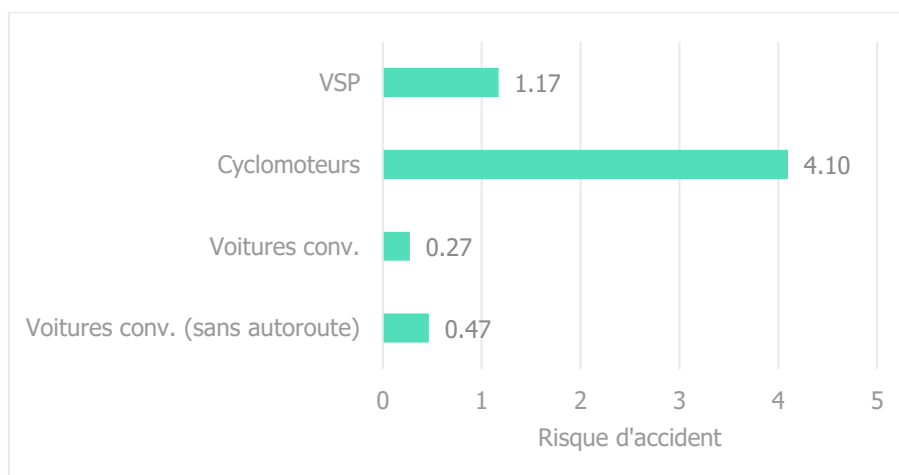


Figure 27 Nombre moyen d'accidents avec lésion par million de kilomètres parcourus en fonction du type de véhicule impliqué (Sources : Statbel [2017-2022], Autoscout24.be [données collectées le 19 février 2024 et le 20 mars 2024], Enquête Monitor sur la mobilité des Belges, OpenStreetMap [Données collectées le 9 avril 2024]).

La figure 28 reprend le même indicateur de risque d'accident en ne prenant en compte que les accidents mortels et les accidents avec blessé(s) grave(s). Le risque d'accident mortel (nombre d'accidents mortels / milliard de kilomètres parcourus) a été utilisé comme indicateur de la sécurité pour les occupants d'un type de véhicule dans une précédente étude de l'institut Vias (Pelssers, 2020). Il a été choisi ici de prendre également en compte les blessés graves pour améliorer la précision du calcul. Le nombre de décès parmi les occupants de VSP est tellement réduit (11 en six ans) qu'utiliser un tel rapport aurait été discutable. L'usage du « milliard de kilomètres parcourus » au lieu du « million de kilomètres parcourus » est arbitraire, à des fins de clarté (éviter des scores de risque avec de nombreuses décimales).

Nous pouvons remarquer que la différence de risque entre VSP et voitures conventionnelles est encore plus grande lorsque seules les victimes graves/tuées sont prises en compte. Si l'on considère uniquement les accidents de voitures ayant eu lieu hors autoroute, le risque d'être victime grave est 6 fois plus élevés chez les occupants de VSP. Cette augmentation de la différence de risque est logique compte tenu de la gravité supérieure des accidents de VSP, comme illustré dans les figures 16 et 17. Le risque d'être victime d'un accident grave à bord d'un cyclomoteur reste largement plus élevé qu'à bord d'une VSP, mais cette différence tend à par contre à diminuer (2,8 fois plus élevé contre quasi 4 fois plus élevé pour l'ensemble des victimes).

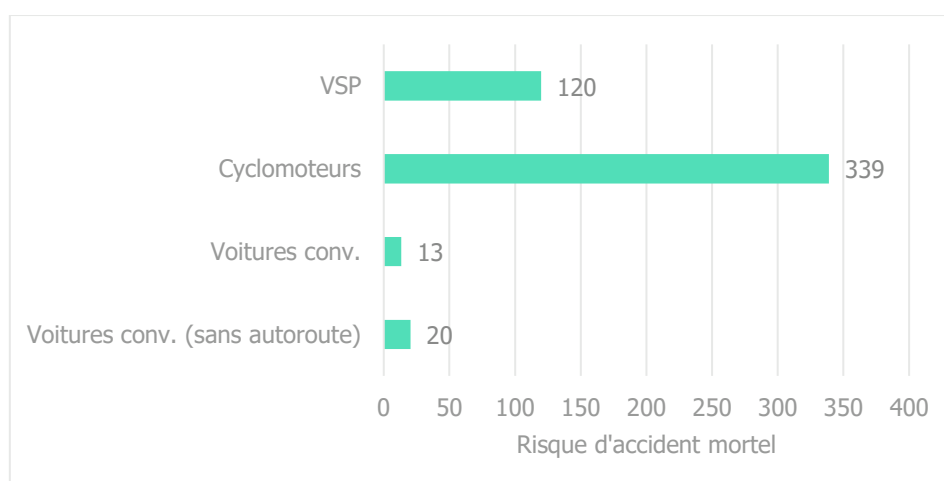


Figure 28 Nombre de décès et de blessés graves moyen par milliard de kilomètres parcourus en fonction du type de véhicule de la victime (Sources : Statbel [2017-2022], Autoscout24.be [données collectées le 19 février 2024 et le 20 mars 2024], Enquête Monitor sur la mobilité des Belges, OpenStreetMap [Données collectées le 9 avril 2024]).

5.10 Perception de la part des autres usagers de la route

Certaines caractéristiques des accidents de VSP ont été mises en évidence au cours de ce rapport par le biais d'une série d'analyses statistiques. La section 5.6, qui porte sur les circonstances aggravantes, tente de fournir un aperçu des comportements des conducteurs de VSP sur base des données policières. Ce type de données est assez limité quand il s'agit d'approcher les accidents d'un point de vue comportemental. Pour enrichir quelque peu ce panorama, une courte enquête en ligne auprès d'une panel de 1000 répondants représentatifs de la population belge³² a été organisée. Ces participants utilisent donc toutes les sortes de moyens de transport. Le but de l'enquête est de questionner leur perception de ces véhicules et leur réaction à leur rencontre.

5.10.1 Exposition aux VSP

D'après les données de la DIV, pour 1 VSP en circulation, il y aurait près de 450 voitures conventionnelles en circulation. Les usagers de la route font donc peu fréquemment face à de tels véhicules, d'autant que ceux-ci se déplacent des distances totales annuelles moyennes 4 fois moindre que les voitures conventionnelles (voir figure 26), soit une exposition, pour un usager de la route moyen, « 1870 fois moins fréquentes » aux VSP qu'aux voitures conventionnelles. L'exposition des usagers aux VSP dépend aussi fortement du facteur géographique (voir figure 23).

Le ressenti des répondants est qu'ils rencontrent très rarement ce type de véhicules. Près de deux tiers d'entre eux rapportent en voir « rarement » ou « jamais » au cours de leurs déplacements. D'ailleurs 7% des répondants n'ont même aucune idée de ce qu'est une « voiture sans permis » ou une « voiturette », qui sont les deux noms les plus couramment donnés aux quadricycles légers motorisés.

Seuls 7% des répondants rapportent y être exposés « très régulièrement », cette diversité de réponse illustre les différences géographiques mentionnées. D'ailleurs, 64% des répondants flamands disent en croiser « rarement » ou « jamais » contre « seulement » 57% des wallons.

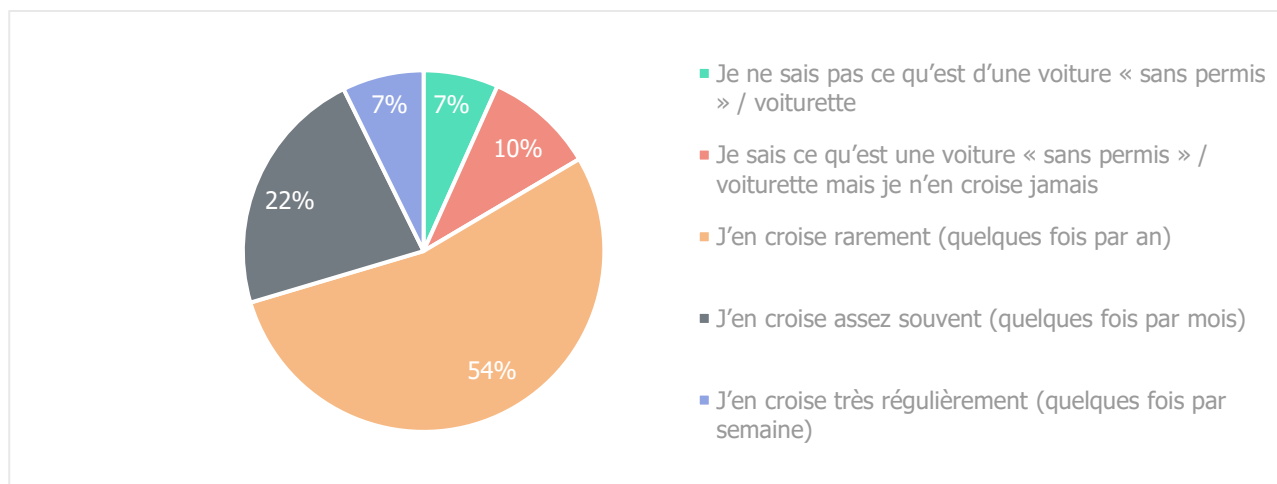


Figure 29 Réponses à la question « Avez-vous déjà rencontré des voitures « sans permis » / voiturettes (limitées à 45 km/h) lors de vos déplacements sur la route ? » sur base de 1000 répondants (Enquête pour le « Baromètre de la mobilité », Mars 2024).

5.10.2 Reconnaissance des VSP

La reconnaissance des VSP apparaît comme un aspect important puisque leur vitesse maximale et leur accélération réduites sont de potentielles sources de conflits sur la route. Or, quasi 40% des répondants rapportent ne pas pouvoir les reconnaître. Cette question de la reconnaissance du véhicule n'a jamais été posée pour d'autres types mais il semble peu probable que le pourcentage de répondants incapables de

³² L'institut Vias interroge mensuellement un panel représentatif de 1000 belges afin de produire son baromètre de la mobilité (<https://www.vias-modalsplit.be>). Les données utilisées lors de cette section 5.11 proviennent de questions supplémentaires qui ont été ajoutées lors de l'édition de mars 2024 de cette enquête de mobilité.

reconnaitre d'autres véhicules soient. Ceci s'explique probablement par le fait que les VSP sont à la fois rares sur nos routes et visuellement semblables à une petite voiture conventionnelle « citadine ».

Qui plus est, parmi les personnes déclarant pouvoir les reconnaître sur la route, 73%³³ d'entre elles déclarent adapter leurs comportements en leur présence afin d'éviter de potentielles situations dangereuses. Nous n'avons à nouveau pas de point de comparaison avec d'autres véhicules, mais il s'agit d'un pourcentage remarquablement élevé.

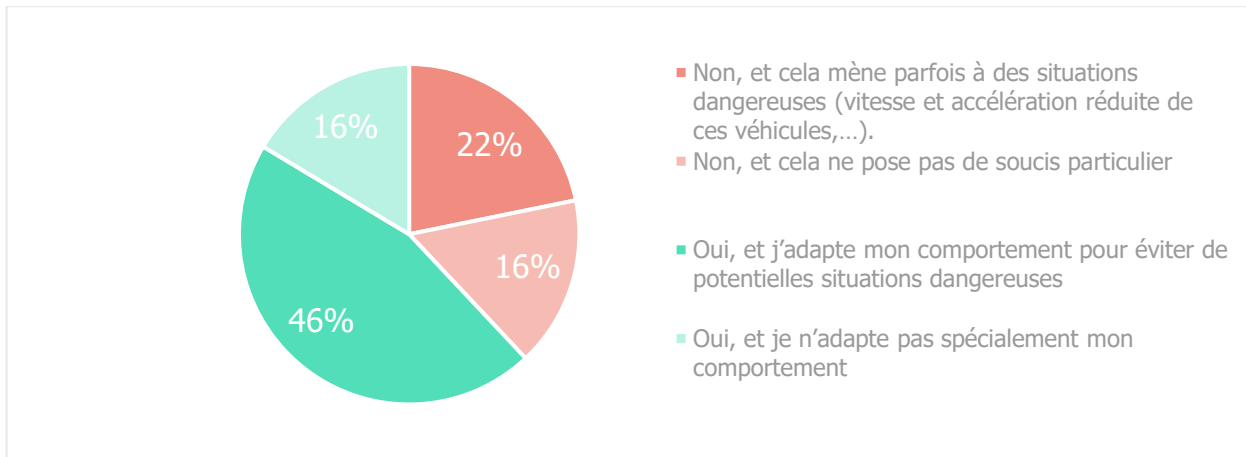


Figure 30 Réponses à la question « Trouvez-vous que les voitures « sans permis » sont facilement reconnaissables ? » sur base de 1000 répondants (Enquête pour le « Baromètre de la mobilité », Mars 2024).

5.10.3 Régulation des VSP

Enfin, une des questions de l'enquête portait sur des aspects plus législatifs. Il a été demandé aux participants de donner leur avis quant aux 3 propositions suivantes :

- Imposer un élément visuel sur les VSP, ce qui viserait à répondre à la difficulté des usagers à reconnaître ces véhicules identifiés en figure 29.
- Restreindre les VSP aux routes limitées à 50 km/h pour empêcher de trop grandes différences de vitesses entre usagers de la route partageant la même partie de la voie publique.
- Imposer l'obtention d'un permis B pour les conduire.

Il s'avère que les répondants démontrent un niveau d'enthousiasme modéré (et extrêmement similaire) pour chacune de ces propositions 20% des répondants trouvent qu'il n'est pas nécessaire de légiférer sur ce type de véhicule à des fins de sécurité routière. Enfin, les 3% de suggestion « Autres » sont majoritairement constitués de messages plus « extrêmes » appelant à interdire ces véhicules.

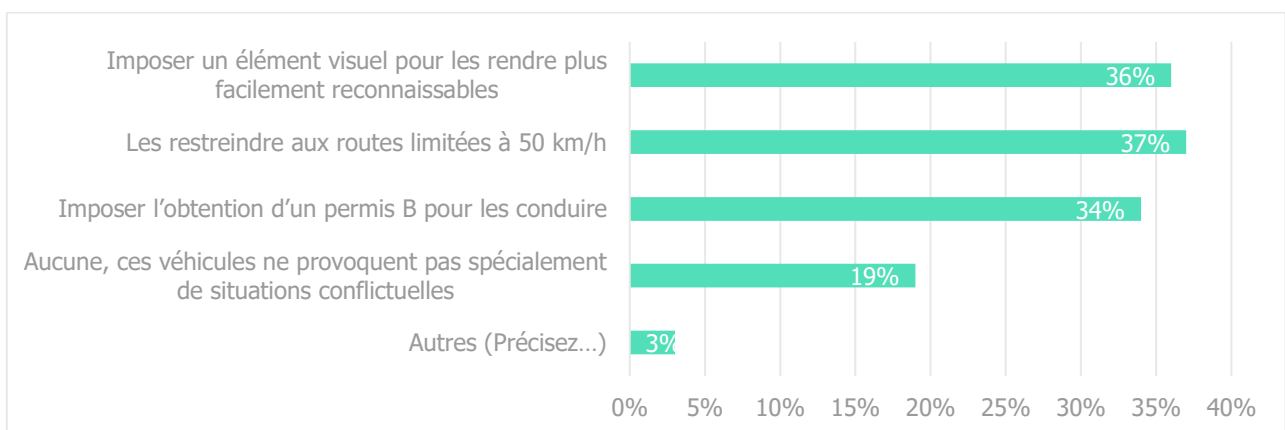


Figure 31 Réponses à la question « Quelle(s) mesure(s) permettrai(en)t de limiter les situations conflictuelles avec ce type de véhicule ? » sur base de 1000 répondants (Enquête pour le « Baromètre de la mobilité », Mars 2024).

³³ 62% des répondants disent être capables de reconnaître les VSP (46% + 16%). Ces 73% correspondent aux 46% de personnes disant s'adapter aux VSP à l'intérieur du groupe des 62% de répondants qui les reconnaissent.

6 Recommandations

- **Signe distinctif**

La différence de vitesse entre les véhicules conventionnels et les VSP est un risque potentiel identifié. Cette disparité de vitesse peut surprendre les usagers de la route exposés à une VSP. De plus, les quadricycles légers ressemblent à s'y méprendre aux voitures conventionnelles, ce qui accroît le risque de surprise.

Dans l'objectif de renforcer la visibilité des quadricycles légers sur la route, il est possible d'instaurer un dispositif de signalisation clair, tel que celui déjà en vigueur aux Pays-Bas et en Allemagne, qui indique la limite de vitesse maximale de 45 km/h des quadricycles légers. Celui-ci prendrait par exemple la forme d'un autocollant à placer à l'arrière du véhicule, mentionnant le chiffre « 45 » entouré d'un anneau rouge, à l'image des indications figurant à l'arrière des poids-lourds. Cette initiative permettrait de renforcer la sécurité routière en contribuant à éviter les situations potentiellement dangereuses lors desquelles les autres usagers de la route sont pris au dépourvu par la présence de ces véhicules sur des routes où la vitesse autorisée est supérieure à 45 km/h. De plus, ce signe distinctif sensibiliserait davantage les conducteurs aux particularités et aux limitations des quadricycles légers, favorisant ainsi un partage de la route plus sûr et plus respectueux.



Figure 32 VSP avec autocollant "45" appliqué à l'arrière du véhicule.

- **Contrôles techniques réguliers**

Actuellement, les contrôles techniques des quadricycles légers sont limités aux seules situations d'accidents ou de changement d'immatriculation. En imposant un contrôle technique régulier, comme c'est déjà le cas en France, en Italie et au Luxembourg, la surveillance et la maintenance des quadricycles légers serait renforcée, ce qui permettrait de détecter et de corriger rapidement les éventuels défauts ou modifications non conformes. Cette mesure contribuerait ainsi à réduire les risques d'accidents liés à des défaillances mécaniques ou à des modifications non autorisées des véhicules. L'introduction d'un tel contrôle technique régulier pourrait s'appliquer à l'ensemble des véhicules de catégorie L.

À noter que le contrôle des freins et des suspensions de ce type de véhicule est à l'heure actuelle techniquement difficile à réaliser car le véhicule peut être trop léger que pour être testé à l'aide d'un banc de freinage standard.

La régionalisation des contrôles est également un point sur lequel l'attention mérite d'être apportée à l'avenir. D'éventuelles différences entre régions pourraient mener à des situations problématiques, par exemple si un véhicule est considéré comme apte à la conduite dans une région mais pas dans une autre.

- **Sensibilisation envers les utilisateurs**

Une manière de réduire les risques serait une sensibilisation ciblée à l'attention des utilisateurs de quadricycles légers, mettant en avant les différences essentielles entre ces véhicules et les voitures conventionnelles. Il est crucial d'insister sur le fait que les quadricycles légers ne sont pas des voitures et qu'ils présentent des caractéristiques distinctes qui nécessitent une approche de conduite et une attention spécifiques.

Cette campagne devrait mettre en évidence la différence de poids significative entre les quadricycles légers et les voitures de catégorie M1, soulignant ainsi les implications en termes de maniabilité, de freinage et de réaction en cas d'urgence. Il est important de sensibiliser les conducteurs au fait que les normes d'homologation imposées aux quadricycles légers correspondent à la catégorie L, qui inclut majoritairement des véhicules à deux roues, et non les normes des véhicules de catégorie M1.

Une telle campagne pourrait aussi insister sur le fait que les autres usagers de la route s'attendent peu à la présence de quadricycles légers et peuvent être surpris par ceux-ci, en raison notamment des écarts de vitesse avec les voitures conventionnelles.

Enfin, notre analyse des circonstances aggravantes a mis en évidence une tendance significative des occupants de VSP à être impliqués dans des accidents avec absence du port de la ceinture de sécurité. Ce comportement à risque s'explique peut-être par un usage des VSP limité à des trajets beaucoup plus courts (en comparaison avec les voitures conventionnelles) et hors autoroute, pour lesquels les occupants auraient tendance à estimer que l'usage de la ceinture est superflu. Or l'importance de la ceinture, même à faible vitesse, a déjà été largement documentée (Tant & Schoeters, 2019). Une campagne de sensibilisation pourrait donc également mentionner cet aspect.

En fournissant une éducation et une sensibilisation adéquates aux utilisateurs de quadricycles légers, ainsi qu'aux jeunes dans les écoles, nous pouvons réduire les risques d'accidents liés à une incompréhension de ces véhicules et encourager un comportement plus sécurisé sur les routes.

- **Équipements de sécurité tels que l'abs et airbag**

Les quadricycles légers sont des véhicules de catégorie L et non de catégorie M, ce qui entraîne des implications significatives en termes de normes techniques. Les quadricycles légers ne sont pas soumis aux mêmes directives européennes que les voitures conventionnelles. Par conséquent, ils ne sont pas nécessairement tenus de respecter certaines normes de sécurité de base, telles que l'obligation d'avoir un système de freinage antiblocage (ABS). D'autres équipements de sécurité devenus quasi universels comme l'airbag (qui n'est techniquement pas obligatoire sur les voitures conventionnelles non plus), tendent à être optionnels chez les VSP. Et même quand celles-ci en sont équipés, il y a des doutes quant à leur efficacité. Ces manques s'expliquent en grande partie par la nécessité de rester sous le seuil de masse maximale admise pour les cyclomoteurs, qui est de 425 kg en état de marche. Respecter cette limite requiert des choix très contraignants en termes de sécurité.

Cependant, malgré ces différences réglementaires, les quadricycles légers partagent les mêmes voies de circulation que les voitures conventionnelles et sont exposés aux mêmes risques de collision (hormis les autoroutes et les routes pour automobile). C'est pourquoi ces véhicules devraient idéalement disposer de systèmes de sécurité équivalents à ceux exigés pour les véhicules de catégorie M1. Cela garantirait un niveau adéquat de sécurité pour tous les usagers de la route, indépendamment du type de véhicule. Ceci aurait par contre un impact sur les coûts des véhicules.

- **Des règles d'homologation propres aux VSP**

Les quadricycles légers doivent respecter la réglementation européenne n° 168/2013 relatif à la réception et la surveillance du marché des véhicules à deux ou trois roues et des quadricycles pour obtenir l'homologation. Cette directive s'applique à l'ensemble des cyclomoteurs, quel que soit leur nombre de roues. De ce fait, ses principes ne sont pas spécifiquement prévus pour les VSP (véhicules de catégorie L6e) qui constituent qu'un petit fragment de l'ensemble de la flotte des véhicules "L". De ce fait, certains aspects propres aux VSP (qui

ne concernent pas les autres cyclomoteurs) ne sont pas soumis à une homologation rigoureuse, comme la carrosserie de celles-ci.

Cette absence de législation européenne spécifiquement adaptée aux VSP s'explique par un manque d'intérêt du législateur européen pour la question comme il s'agit d'un marché de taille extrêmement réduite. En effet, si le véhicule est très peu courant en Belgique (environ 1 VSP en circulation pour 450 voitures conventionnelles), il l'est encore moins dans la plupart des autres pays d'Europe. Ceci engendre aussi un manque d'intérêt pour les centres d'homologation, qui sont peu enclin à développer une expertise sur un véhicule aussi rare.

De ce fait, la régulation des VSP tend à évoluer beaucoup plus lentement que celle des voitures conventionnelles, qui est régulièrement amendée. Compte tenu de l'exposition conséquente des VSP aux accidents graves, il nous semble que des normes techniques adaptées à ces véhicules doivent être adoptées.

- **L'accès à davantage de données pertinentes**

Cette étude fut réalisée dans la mesure du possible avec les données auxquelles nous avons accès. Certaines sources de données n'ont pas pu être utilisées à leur plein potentiel du fait du nombre réduit de cas étudiables (Données officielles policière « FAC » et données de la DIV). Réaliser une enquête auprès des conducteurs est également une piste très difficile à exploiter que nous avons tenté en vain. Une suite à cette étude nécessiterait le recours à des données plus pertinentes comme les PV de police. Ceux-ci offrent une description fine des circonstances des accidents, ce qui permet de fournir une analyse étendue malgré un nombre réduit de cas à étudier.

Rendre possible une analyse des données hospitalières est également une autre piste dans ce sens. Ceci nécessiterait que les occupants de VSP soient discernables dans ces données, ce qui n'est pas le cas pour l'instant. Le seul aperçu des dangers de blessure auquel nous avons accès proviennent des crash-tests réalisés par Euro NCAP. Mais ceux-ci sont déjà partiellement dépassés (2016) et concernent les quadricycles lourds exclusivement et non les quadricycles légers (c'est-à-dire les VSP).

La possible croissance du secteur des quadricycles lourds serait aussi à prendre en compte dans le cadre d'une étude futur. En effet, à l'heure d'écrire ces lignes, plusieurs véhicules de catégorie « L7e » de nouvelle génération viennent d'arriver sur le marché.

- **La réduction de la masse des véhicules en général**

La présence des VSP sur nos routes pose le problème de la différence de masse entre usagers. Celles-ci n'ont pas « d'alternative » que d'évoluer sur la chaussée, parmi les voitures conventionnelles dont la masse n'a fait qu'augmenter ces dernières années (Nuyttens & Ben Messaoud, 2023). Cette problématique se pose dans une certaine mesure pour toutes les voitures légères (type « petites citadines ») qui s'exposent à des collisions en moyenne plus violentes.

Il s'agit d'un débat assez complexe, car si la masse d'un véhicule est dangereuse pour ses opposants, elle offre une sécurité supplémentaire pour ses occupants. Cependant, le gain de sécurité pour les occupants obtenu par l'augmentation de la masse du véhicule est inférieur à la perte de sécurité subie par les autres usagers exposés à ce véhicule. Une réduction de la masse moyenne des véhicules aurait donc un effet positif global.

Références

- AAA Data (2022). Les tendances et les comportements du marché automobile, les analyses de nos experts Data. Intelligence Auto n°52 - Octobre 2022. <https://www.aaa-data.fr/actualites/intelligence-auto-52-octobre-2022-tendances-comportements-marche-automobile-analyses-experts-data>
- Assurance-VSP (2017). Qui sont les conducteurs de voitures sans permis? Résultats d'enquête auprès d'un échantillon de 861 personnes conduisant des voitures sans permis, âgées de 14 ans et plus. <https://assurance-vsp.com/enquete>
- de Craen, S., Bos, Y.R., van Duijvenvoorde, K., van Norden, Y.; Wegman, R.W.N. & van der Zwan, S. (2013). De veiligheid van gemotoriseerde tweewielers in Nederland; enkele actuele aandachtspunten uitgelicht.
- Euro NCAP (2023). Quadricycles & microcars. <https://www.euroncap.com/en/ratings-rewards/quadricycle-ratings>, December 21, 2022.
- Economie.fgov (2024). Assurances responsabilités civiles, <https://economie.fgov.be/fr/themes/services-financiers/assurances/auto/assurance-rc-auto>
- Kühn, M. (2007). Untersuchung des Sicherheitsrisikos von Leichtkraftfahrzeugen. Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. Nr.2 ISBN: 978-3-939163-20-6
- Lanfranchi, M. & Varin, B. (2016). Réglementation concernant les véhicules à moteur à deux ou trois roues et les quadricycles. Cerema références, février 2016. Cerema Territoires et ville, Lyon.
- Nussbaumer, C. & Nitsche, P. (2008). Mopedauto - In-Depth-Analysis. Forschungsarbeiten aus dem Verkehrswesen. 171.
- Nussbaumer (2008-9). Wie sicher sind Mopedautos? Tiefenanalyse von Unfaellen mit Beteiligung eines Mopedautos und Massnahmen zur Erhoehung der Verkehrssicherheit. Volume: 53, Issue Number: 9, pp 398-403. ISSN: 0044-3662.
- Nuyttens, N., & Ben Messaoud, Y. (2023). Impact des caractéristiques des véhicules sur la gravité des lésions des occupants de voiture et de la partie adverse. Bruxelles : institut Vias.
- ONISR (2018). Les accidents de voiturettes entre 2013 et 2017. Observatoire National Interministériel de la Sécurité Routière - 20 novembre 2018.
- Pelssers, B. (2020) Comment se déplacer de la manière la plus sûre ? – Comparaison des modes de déplacement en fonction des risques encourus par les utilisateurs, Bruxelles, Belgique : Institut Vias.
- Schepers, J.P. (2005). Eisen aan brommobilisten; de brommobiel: een verrijking voor de mobiliteit of een brom van onduidelijkheid? Rijkswaterstaat Adviesdienst Verkeer en Vervoer.
- SWOV (2021). Fact sheet Mobility scooters, enclosed disability vehicles and microcars. SWOV Fact sheet, March 2021. SWOV Institute for Road Safety Research, The Hague.
- Tant, M. & Schoeters, A. (2019). Dossier thématique n°6 La ceinture et les dispositifs de retenue pour enfants. Bruxelles, Belgique : Institut Vias – Centre de connaissance Sécurité routière.
- Valdano, M., Jiménez-Octavio, J.R., & Lopez-Valdes, F.J. (2023). The effect of seatbelt pre-tensioners and load limiters in the reduction of MAIS 2+, MAIS 3+, and fatal injuries in real-world frontal crashes. Accident Analysis & Prevention, Volume 190, 2023, 107180, ISSN 0001-4575, <https://doi.org/10.1016/j.aap.2023.107180>.
- van Nes, N., Brandenburg, S. & Twisk, D. (2010). Improving homogeneity by dynamic speed limit systems. Accident Analysis & Prevention, Volume 42, Issue 3, 2010, 944-952, ISSN 0001-4575, <https://doi.org/10.1016/j.aap.2009.05.002>.

Yannis, G., Vlahogianni, E.I., Golias, J.C., & Saleh, P. (2012). Power-Two Wheelers Critical Risk Factors: A European Study. 5th Panhellenic Road Safety Conference, October 2012.

