

Observation du port du casque et des éléments fluorescents chez les cyclistes en Wallonie

Mathieu Roynard

► **To cite this version:**

Mathieu Roynard. Observation du port du casque et des éléments fluorescents chez les cyclistes en Wallonie. RTS - Recherche Transports Sécurité, IFSTTAR, 2021, Enjeux de sécurité chez les piétons et les cyclistes, 2021, 12p. 10.25578/RTS_ISSN1951-6614_2021-12 . hal-03363858

HAL Id: hal-03363858

<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03363858>

Submitted on 7 Oct 2021

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

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



DOSSIER / ISSUE

Enjeux de sécurité chez les piétons et les cyclistes

Safety issues for pedestrians and cyclists

Observation du port du casque et des éléments fluorescents chez les cyclistes en Wallonie

Roadside survey of helmet and fluorescent equipment use by Walloon cyclists

Mathieu ROYNARD

© Univ Gustave Eiffel 2021

Résumé En Belgique, il n'existe aucune obligation légale de porter un casque ou un gilet fluorescent / rétro-réfléchissant. Et pourtant, ces équipements de sécurité pourraient, pour l'un, éviter des blessures graves à la tête et, pour l'autre, améliorer la détectabilité des cyclistes de jour comme de nuit. Dans le but de mieux appréhender les comportements des cyclistes et de proposer des mesures efficaces, l'Agence wallonne pour la Sécurité routière (AWSR) a mené en 2018 la première mesure régionale du port du casque et d'équipements fluorescents pour les cyclistes wallons afin d'en définir la prévalence. Une méthodologie basée sur des observations en conditions réelles de circulation a été élaborée. Des enquêteurs ont observé le trafic cycliste sur 98 sites en milieu urbain. Ceux-ci ont été sélectionnés aléatoirement pour un total de 145 sessions d'observation de 3h.

L'étude a permis de relever le comportement de 10 334 cyclistes (92 % de vélos conventionnels, 7 % de vélos à assistance électrique (VAE) et 1 % de vélos partagés en libre-service). Des données ont été collectées sur le type de vélo, le port du casque, le port d'éléments fluorescents, le sexe du cycliste, le moment de la semaine et les conditions météo. 47 % des cyclistes sur VAE avaient un casque contre 29 % pour les cyclistes conventionnels et seulement 3 % pour les utilisateurs des vélos partagés. Certains paramètres s'avèrent être des prédicteurs significatifs dans le choix de porter un casque et/ou des accessoires fluorescents :

des températures modérées et les trajets en semaine. Enfin, 18 % des cyclistes sur VAE sont équipés d'un casque et d'au moins un élément fluorescent contre 10 % des cyclistes conventionnels. Ces résultats permettent d'identifier de nouvelles pistes d'actions et de prévention à destination des cyclistes en Wallonie.

Mots-clés sécurité routière, cycliste, casque, équipement fluorescent, équipements de protection individuelle, observation

Summary In Belgium, there is no legal obligation to wear a helmet or a fluorescent / retro-reflective vest. However, these safety equipments could, for the first one, avoid serious head injuries and, for the second one, improve the conspicuity of cyclists in daylight or dark conditions. With the aim of better understanding the behaviour of cyclists and to be able to propose effective countermeasures, the Walloon Agency for Road Safety (AWSR) conducted in 2018 the first regional measure of helmet and fluorescent equipment for Walloon cyclists to define the prevalence. A methodology based on observations, in real traffic conditions, has been implemented. The investigators observed cycling traffic in 98 sites randomly selected in urban areas for 145 3-hour observation sessions.

The sample consists of 10,334 cyclists (92 % traditional bikes, 7 % electrically-assisted bikes (EAB) and 1 % shared self-service bikes). Data were collected on bike types, helmet use, fluorescent equipment, gender, time of the week and weather conditions. 47 % of cyclists on EAB wear a helmet compared to 29 % for traditional cyclists and only 3 % for those using bikeshare. Some parameters are significant predictors in the choice of wearing a helmet

Mathieu ROYNARD (✉)

Département « Statistiques, analyses et recherches »

Agence wallonne pour la Sécurité routière (AWSR)

Chaussée de Liège, 654C

5100 Jambes - Belgique

mathieu.roynard@awsr.be

Reçu le 26/06/2020 accepté le 10/05/2021 en ligne 04/10/2021

https://doi.org/10.25578/RTS_ISSN1951-6614_2021-12

Cet article est distribué suivant les termes et les conditions de la licence CC-BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.fr>

and / or fluorescent accessories: moderate temperatures and journeys within weekdays. Finally, 18 % of cyclists on EAB are wearing a helmet and at least one fluorescent element compared to 10 % of traditional cyclists. These results allow to identify possible new improvements and prevention focused on cyclists in Wallonia.

Keywords road safety, cyclist, helmet, fluorescent equipment, personal protective equipment, roadside survey

1. Introduction

En Wallonie, la pratique du vélo est corrélée à de multiples enjeux qu'ils soient sanitaires, environnementaux, économiques ou en lien avec la mobilité [1, 2]. Depuis plusieurs années le vélo, et plus particulièrement le vélo à assistance électrique (VAE), gagne en popularité et la sécurité des cyclistes constitue de plus en plus un enjeu important. En attestent les chiffres de vente annuels avec une très forte croissance de la part des VAE (17 % des ventes en Europe en 2019 contre 8 % en 2016) [2, 3]. La part des VAE parmi l'ensemble des vélos vendus est très variable d'un pays à l'autre avec 50 % en Belgique, 40 % aux Pays-Bas, 24 % en Allemagne et 14 % en France [3].

Le projet ESRA2 permet de comparer 32 pays sur la base de comportements et attitudes auto-déclarés et notamment la pratique du vélo. En 2018, pour les vélos conventionnels (sans assistance électrique), 74 % des Hollandais déclarent en faire usage au moins occasionnellement, 65 % des Allemands, 58 % des Européens (Europe 20), 53 % des Belges, 48 % des Canadiens et 42 % des Français. La même année, pour les VAE, 38 % des Hollandais déclarent en faire usage au moins occasionnellement, 17 % des Belges et des Européens (UE 20), 14 % des Français, 13 % des Allemands et des Canadiens [4].

En Belgique, si la voiture reste de loin le mode le transport passant de 8 % de part modale (en nombres de déplacements) en 2010 pour atteindre 11,8 % en 2017 (dont 1,1 % pour les VAE). Cependant, il existe une très forte disparité régionale quant à l'usage du vélo avec une part modale de 17,4 % des déplacements en Flandre (dont 1,6 % pour les VAE), 4,2 % à Bruxelles-Capitale (dont 0,2 % pour les VAE) et seulement 1,8 % en Wallonie (dont 0,3 % pour les VAE). Par ailleurs, 5 % des distances parcourues à vélo en Belgique le sont en Wallonie [5].

Une augmentation de la pratique du vélo s'accompagne en parallèle d'une hausse des blessures et des décès chez les cyclistes. Sur la période 2010-2018, on constate en Belgique une hausse de 1 % des décès de cyclistes alors que le nombre de tués pour les véhicules motorisés baisse de 5 % [6].

En Europe (UE 28), 8 % des personnes tuées sur la route sont des cyclistes, avec 2 160 décès en 2018, soit 4,2 cyclistes tués par million d'habitants. En Belgique, la part des cyclistes parmi les tués est de 13 %, avec 88 tués en 2018, soit 7,2 tués par million d'habitants [2]. La distribution régionale des accidents impliquant des cyclistes en Belgique révèle que seuls 8 % (792) des accidents corporels impliquant un vélo conventionnel et 2 % (32) des accidents corporels impliquant un VAE sont enregistrés en Wallonie (en 2018) [6]. Ces chiffres, comme l'attestent les études internationales et belges, sont fortement sous-estimés avec approximativement 10 % d'accidents corporels et 16 % des blessés graves enregistrés par les forces de l'ordre, par rapport aux accidents impliquant des vélos enregistrés dans les hôpitaux [7, 8].

Les accidents et les chutes à vélo peuvent causer des blessures dont la sévérité varie d'une invalidité mineure à une invalidité permanente voire le décès de la victime. Pour un tiers (32 %) des cyclistes belges hospitalisés et près de la moitié (53 %) de ceux blessés âgés de moins de 14 ans, le diagnostic principal est une lésion à la tête ou au cerveau [9]. Si le port du casque ne semble pas jouer de rôle direct dans la survenue de l'accident, il peut toutefois en réduire la sévérité. En cas d'accident, l'utilisation d'un casque de vélo réduit de plus de 60 % le risque de blessures graves ou mortelles à la tête [10, 11]. Cependant, l'effet protecteur du casque diminue progressivement jusqu'à une vitesse d'impact de 20 km/h et son efficacité décroît rapidement pour des vitesses d'impact supérieures [10]. Enfin, le casque vélo serait plus efficace dans les accidents de type seul en cause que dans les collisions avec un autre usager [11].

Le taux de port effectif du casque est fréquemment documenté dans la littérature que ce soit en comportement auto-déclaré [4] ou observé [2, 12]. Globalement, il ressort que la plupart des déplacements à vélo se font sans casque. Les pays avec les taux déclarés de non-port de casque les plus élevés sont tous européens : 87 % aux Pays-Bas, 83 % en Belgique, 74 % en France ou encore 73 % en Allemagne, la moyenne européenne (UE 20) est de 69 %. Au Canada, 52 % des cyclistes déclarent ne pas porter de casque. Il est intéressant de souligner que la part modale du vélo dans les pays européens ayant un très faible taux de port du casque est considérablement plus élevée que dans la plupart des autres pays [4]. Dans les pays où le port du casque est obligatoire (Australie, Nigéria et Afrique du Sud, certains États du Canada et des États-Unis ainsi que l'Espagne et Israël pour la circulation hors agglomération), le taux de non-port du casque est nettement plus faible (entre 30 % et 54 %) que dans la plupart des autres pays [4]. Plusieurs pays européens procèdent à des comptages sur le terrain [2]. Une distinction par type de vélo montre que les utilisateurs de VAE (e-cyclistes) portent plus souvent le casque que ceux des vélos conventionnels [2, 13]. Les utilisateurs de vélos partagés (en libre-service) seraient, quant à eux,

significativement moins enclins à porter un casque vélo que les autres cyclistes [14, 15, 16]. Des études révèlent que les cyclistes portant un casque ont tendance à adopter un bon comportement sur la route et être plus soucieux des problèmes de sécurité que ceux n'en portant pas [4, 16, 17, 18]. Enfin, le projet SaferWheels a révélé que 32 % des cyclistes impliqués dans un accident portaient un casque attaché et 14 % avaient un casque mais celui-ci n'était pas attaché [19].

Dans les environnements dominés par la voiture, les vélos sont relativement rares. De nombreuses études montrent que les conducteurs développent une stratégie de recherche visuelle qui se focalise sur les dangers fréquents et majeurs, mais filtre les éléments plus occasionnels [20]. Ainsi, ils ne détectent les cyclistes que trop tardivement pour éviter l'accident [21, 22, 23, 24, 25, 26]. L'identification tardive des cyclistes suggère que leur manque de visibilité peut être un facteur important contribuant à leur implication dans un accident. Les vêtements à haute visibilité (fluorescent ou rétro réfléchissant) et les feux de signalisation vélo sont des éléments qui peuvent améliorer la sécurité des cyclistes [18].

Des études ont montré que les matériaux fluorescents amélioreraient la détection des cyclistes par les autres conducteurs pendant la journée, tandis que les lampes, les feux clignotants et les matériaux rétro réfléchissants amélioreraient la détection la nuit. L'impact de ces équipements à haute visibilité tendraient, selon ces études, vers une légère réduction du risque d'accident et de leur sévérité. L'efficacité serait plus marquée la nuit avec les équipements rétro réfléchissants [18, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30]. Toutefois, une récente étude montre que de jour en milieu urbain la veste fluorescente s'est avérée insuffisante comme aide à la visibilité et plus particulièrement lorsque les conditions de visibilité sont faibles [31].

Contrairement au port du casque, la prévalence du port de vêtements de haute visibilité et notamment fluorescents est assez peu documentée [19, 26, 32] et une prévalence de leur usage combiné avec celui du casque est quasi inexistante. Bien que peu coûteux, les vêtements ou accessoires fluorescents sont encore moins portés que le casque. Les taux varient d'un pays à l'autre avec près de 45 % en Norvège [18], 44% au Royaume-Uni [30], 29 % en Nouvelle-Zélande [26] et moins d'un cycliste impliqué dans un accident sur 5 en Europe [19] ou au Canada [32].

Des études ont tenté de caractériser les utilisateurs de casque et vêtements de haute visibilité. L'utilisation régulière d'équipements de sécurité (feux de vélo, vêtements de haute visibilité et casque) ne conduit pas à une adaptation comportementale vers un comportement plus risqué [4, 13, 18, 33, 34].

Le port de tels équipements de sécurité (casque et vêtements de haute visibilité) est corrélé à l'âge et au sexe du cycliste, deux facteurs également associés à la vitesse et la longueur du trajet [4, 13, 18, 26, 35, 36]. Elle serait également motivée par différents paramètres comme la fréquence d'utilisation du vélo [4, 35], par le type et la longueur des trajets [13, 30, 34], la vitesse pratiquée [13, 18], le port préalable d'un équipement de protection amenant à en utiliser d'autres [18], un sentiment d'insécurité [4, 37], avoir déjà été impliqué dans un accident [18, 30], ou encore la pression des pairs [36].

Toutefois, les cyclistes sont réticents à porter le casque et/ou des vêtements de haute visibilité car ils sont jugés comme peu attrayants, inconfortables voire inutiles [35, 36, 38]. Pour les vêtements à haute visibilité, les cyclistes méconnaissent ou minimisent leur impact sur leur sécurité et tendent à surestimer leur propre visibilité [24, 25, 32, 35, 36, 39].

Seuls trois pays imposent et contrôlent strictement le port du casque pour tous les cyclistes (l'Argentine, l'Australie et la Nouvelle-Zélande). En Europe, le port du casque est obligatoire hors agglomération pour tous en Slovaquie et en Espagne. En Autriche, Croatie, Espagne, Estonie, France, Islande, en Lettonie, Lituanie, à Malte, en République tchèque, Slovaquie, Slovénie et Suède, seuls les enfants (âge limite variant entre 10 et 18 ans) doivent porter un casque de vélo [40, 41].

Légiférer sur le port obligatoire du casque pour les cyclistes est un sujet controversé. La commission européenne a identifié les principaux arguments en faveur et en défaveur d'une telle mesure. S'il est prouvé scientifiquement que l'utilisation d'un casque réduit la gravité des blessures à la tête des cyclistes en cas de collision ou chute, imposer son port pourrait également avoir un impact négatif sur la popularité du vélo et l'utilisation des services de vélos partagés. Il n'y a donc pas de recommandation consensuelle pour rendre obligatoire le port du casque [19, 42, 43, 44].

L'obligation du port du casque pour tous les cyclistes est la mesure enregistrant la plus grande variabilité au niveau de l'adhésion sociale en particulier en Europe (différence de 64 points de pourcentage entre l'Irlande, 87 % et les Pays-Bas, 23 %) et en Asie-Océanie (différence de 46 points de pourcentage entre Israël, 87 % et le Japon, 41 %). 76 % des Canadiens, 67 % des Européens (UE 20), 64 % des Français, 58 % des Belges, 55 % des Allemands interrogés y sont favorables [4].

Dans tous les pays qui ont introduit le port obligatoire du casque pour tous les cyclistes (Australie, Nigéria, Afrique du Sud, ainsi que l'Espagne et Israël hors agglomération), le taux de personnes en faveur de cette mesure est très élevé (au moins 84 %). Les Pays-Bas et le Japon sont les deux seuls pays où la majorité des personnes interrogées

n'adhèrent pas à l'obligation légale pour tous les cyclistes de porter un casque. De tels résultats pourraient, selon les auteurs du projet ESRA, s'expliquer par une longue tradition de pistes cyclables séparées et de cyclisme sans casque aux Pays-Bas et au Japon [4]. Aux Pays-Bas, on craint que l'introduction du port obligatoire du casque puisse réduire l'intérêt pour le cyclisme et diminuer les bienfaits du cyclisme pour la santé [4, 19]. Enfin, il convient de noter que le port obligatoire du casque est plus fortement soutenu par les personnes qui n'ont pas fait de vélo au cours de la dernière année que par celles qui en ont pratiqué [4].

Certains pays européens imposent le port d'un gilet fluorescent-rétro réfléchissant de nuit ou lorsque les conditions de visibilité sont réduites, et parfois uniquement hors agglomération. Il s'agit de la Bulgarie, Croatie, Espagne, France, Hongrie, Italie, Lituanie, Malte, Roumanie et Slovaquie [28, 40].

L'obligation du port d'un équipement rétro réfléchissant pour les cyclistes de nuit rencontre une forte adhésion parmi les 32 pays ayant participé à l'étude ESRA avec une adhésion sociale supérieure à 75 % (87 % en France, 85 % en Europe (UE 20), 81 % en Belgique, 81 % au Canada et 78 % en Allemagne), excepté pour les Pays-Bas où elle n'est que de 55 % [4].

En Belgique, il n'y a aucune obligation légale relative au port du casque ou d'un gilet fluorescent-rétro réfléchissant et ce y compris pour les VAE (assistance jusqu'à 25 km/h). Et pourtant, ces équipements de sécurité pourraient selon la littérature, pour l'un, éviter des blessures graves à la tête et, pour l'autre, améliorer la détectabilité des cyclistes de jour comme de nuit.

L'objectif de cette étude est d'observer, en milieu urbain et en conditions réelles, comment les cyclistes wallons (exclusivement les conducteurs) sont équipés en fonction de certains paramètres et ainsi de définir la prévalence du port du casque mais également de certains éléments fluorescents et de leur combinaison. Ces résultats donnent un nouveau regard sur le taux d'équipement des cyclistes et illustrent les enjeux futurs pour améliorer leur sécurité et de proposer des mesures efficaces, afin d'identifier des pistes d'action et de prévention à destination des cyclistes en Wallonie.

2. Méthodologie

Sur le plan méthodologique, il a été décidé de procéder uniquement à des observations en conditions réelles de circulation sans arrêter ni interviewer les cyclistes, comme cela a pu être réalisé au Canada par exemple [45], au risque de perdre quelques données qualitatives. L'arbitrage du choix méthodologique s'est fait en intégrant divers critères comme l'obtention d'un vaste échantillon représentatif, la qualité et la quantité des

informations collectées en un temps d'observation pour chaque vélo très court (particulièrement aux heures de pointe), une exploitation rapide des résultats après la phase de collecte.

2.1. Éléments contextuels ayant permis de définir la période propice pour la collecte des données

La pratique du vélo est très liée à la saisonnalité et aux conditions météorologiques y compris chez ceux pratiquant fréquemment [46, 47]. Une analyse des accidents corporels impliquant des vélos en Wallonie sur la période 2014-2018 a permis de faire correspondre la phase de collecte des données avec les données d'accidentalité. Ainsi, 68 % des accidents impliquant au moins un vélo surviennent entre avril et octobre avec un pic entre juin et septembre. 94 % des accidents surviennent par beau temps, 89 % en conditions diurnes et 77 % en agglomération. Par ailleurs, 97 % des accidents corporels impliquant un cycliste ont été enregistrés en journée (entre 6h et 21h59) dont 70 % en semaine et 27 % en weekend [6].

À la lumière de ces résultats, nous avons validé une méthodologie de collecte des données ciblant uniquement des sites d'observation en agglomération, sur une période allant entre juin et septembre (en excluant les congés d'été) et avec des plages d'observations uniquement en conditions diurnes et avec une répartition de l'ordre de 75 % en semaine et 25 % le weekend.

Seuls les équipements de protection visibles et pertinents pour une circulation en conditions diurnes seront observés et évalués : casque et accessoires fluorescents. Les catadioptrés, les éclairages avant et arrière et les éléments rétro réfléchissants (uniquement détectables la nuit avec une source lumineuse) sont donc exclus de cette étude.

2.2. Choix des catégories de vélo observées

Les cyclistes observés ont été répartis en trois catégories, sur base de critères morphologiques de leur vélo facilement identifiables (Tableau 1) : les vélos conventionnels, les VAE et les vélos partagés (en libre-service). En 2018, aucune offre de vélo partagé à assistance électrique n'était disponible. Par ailleurs, les speed-pédelecs étant considérés par la législation belge comme des cyclomoteurs (obligation de port du casque et d'une plaque d'immatriculation spécifique) ont été exclus.

La raison de cette distinction repose sur des hypothèses comportementalistes issues de la littérature. Ainsi, les utilisateurs de ces trois types de cycles (Tableau 1) sont susceptibles de présenter des profils différents en matière de mobilité, de vitesses pratiquées et de sensibilité à la sécurité, et, en conséquence, une utilisation différente des équipements de protection individuelle (EPI : casque et

éléments fluorescents). Une étude révèle que les vitesses moyennes, les distances parcourues et le taux de port du casque par les e-cyclistes sont significativement plus élevés que ceux des cyclistes conventionnels [13]. Les utilisateurs de vélos partagés seraient significativement moins enclins à porter un casque vélo [47, 49, 50]. Les cyclistes effectuant des trajets dans un cadre récréatif seraient plus nombreux à porter un casque que ceux observés en heures de pointe pour des trajets domicile-

travail [15, 29]. Enfin les cyclotouristes seraient significativement plus nombreux à porter un casque [18]. Les cyclistes du service postal dont l'équipement est imposé ont été exclus. Cependant, ceux effectuant des livraisons et dont l'équipement ne semble pas imposé (ex : Uber Eats, Deliveroo) ont été inclus.

Tableau 1. Classification des vélos en trois catégories distinctes

	Vélo conventionnel	VAE	Vélo partagé
Dénomination			
	Cycliste conventionnel	e-cycliste	Utilisateur de vélo partagé
Caractéristiques	Tout type de vélo qui n'est Ni électrique ni partagé Exclus : les vélos du service postal Inclus : livreurs (ex : Uber Eats, Deliveroo), vélos cargos	Tout type de vélo à assistance électrique Assistance au pédalage jusqu'à 25 km/h max Puissance jusqu'à 1 kW ¹ Exclus : les vélos du service postal, les speed-pédelecs Inclus : livreurs (ex : Uber Eats, Deliveroo), vélos cargos	Vélo en libre-service Depuis des bornes ou des points relais Couleurs et design caractéristiques Blue-Bike depuis les gares belges Li Bia Vélo pour Namur Uniquement une offre non-électrique
Utilisation et fréquence [13, 15, 35]	Mixte (loisir, sportif et utilitaire) Fréquence d'utilisation très variable	Mixte mais à dominante utilitaire Trajet plus long comparé aux vélos conventionnels Fréquence d'utilisation très variable	Courts trajets en ville Usage occasionnel
Hypothèse comportementaliste [13, 14, 15, 18, 35]	Équipement variable en fonction de l'usage Ex : cyclotouriste avec port d'un casque Ex : utilisateur occasionnel sans casque	Tendance à s'équiper du fait des vitesses plus élevées	Pas équipé car usage occasionnel

Source : AWSR

2.3. Collecte et analyse des données

La collecte des données a été réalisée du 27 juin au 4 juillet et du 1^{er} au 15 septembre 2018. Ces périodes combinent un trafic cycliste élevé et des conditions climatiques favorables aux observations. Des enquêteurs ont observé le trafic cycliste sur 98 sites différents pour un total de 145 sessions de 3 heures, soit 435 heures d'observations (dont 28 % par temps chaud avec une température supérieure ou égale à 25°C). Des sites au trafic cycliste significatif et offrant toute la sécurité nécessaire aux enquêteurs (présence d'un trottoir) ont été choisis. En outre, compte tenu des difficultés liées à la collecte des données sur des véhicules en mouvement

et à la quantité d'information à encoder, des endroits où la vitesse de circulation est faible ont été privilégiés. Une majorité des sites se situent donc en ronds-points car cette infrastructure induit souvent des vitesses faibles et une bonne visibilité pour les enquêteurs. Il a été choisi de travailler exclusivement en milieu urbain dans les 5 provinces wallonnes (en ciblant les 4 principales agglomérations en termes de population² : Charleroi, Liège, Mons et Namur). Pour chaque ville choisie, les sites ont été sélectionnés aléatoirement parmi ceux répondant aux différents critères listés ci-dessus.

1. En Belgique, la limite légale pour un VAE est de 1 kW contre 250 W dans les autres pays européens. European Committee for Standardization, CEN/TC 333 – Cycles, <http://bit.ly/3SYzZHU>

2. Ces 4 villes concentrent à elles seules 17 % de la population wallonne en nombre d'habitants.

Le formulaire d'encodage, la qualité et la quantité des informations collectées ont été évalués lors d'un pré-test sur différents sites. Cela a permis de simplifier ou réduire certaines modalités trop compliquées à identifier et de mettre l'accent sur certains aspects lors de la formation des enquêteurs notamment l'identification des types de vélos. La qualité du codage des enquêteurs a été évaluée en conditions réelles, lors de la formation, par un double codage indépendant. L'analyse conjointe des erreurs a permis d'améliorer la qualité du processus de collecte (capacité à correctement identifier et encoder les éléments à observer) et d'en limiter les biais. Les enquêteurs ont également fait l'objet d'un suivi durant toute la phase de terrain.

Par ailleurs, la faible fréquence des passagers sur les vélos (moins de 3 % des observations lors du pré-test) a conforté le choix de focaliser l'attention des enquêteurs exclusivement sur les conducteurs et leurs équipements.

De nombreuses variables ont été recueillies lors des observations, liées aux éléments suivants :

- au cycliste ou son vélo :
 - sexe du conducteur : homme / femme
 - type de vélo : vélo conventionnel / VAE / vélo partagé (en libre-service)
- aux conditions de circulation :
 - jour de la semaine : semaine / weekend
 - horaire : heure creuse (12h-15h) / heure de pointe (15h30-18h30)
 - conditions météo : temps sec / pluie
 - températures : tempérées (18-24°C) / chaudes (25°C et plus)
- aux équipements de protection individuelle (EPI) :
 - casque : pas de casque ou non attaché / casque
 - port d'un élément fluorescent³ : casque / gilet-veste / autre équipement.

Pour chaque variable, en cas de doute ou de défaut d'observation, l'observateur devait préciser que l'information était « inconnue ». Pour les cyclistes, reconnus et distinctement identifiés par les enquêteurs, passant plusieurs fois sur le site d'observation lors d'une même session, tels des livreurs par exemple, seul le premier passage était enregistré par les observateurs.

L'échantillon final est constitué de 10 334 cyclistes (92 % de vélos conventionnels (n=9 535), 7 % de VAE (n=679) et 1 % de vélos partagés (n=120)) pour lesquels les EPI ont pu être observés en conditions réelles d'utilisation. Nous obtenons ainsi une estimation de la part de chacune des grandes catégories de vélo dans le trafic urbain en Wallonie (données d'exposition). Le Tableau 2 illustre la distribution de notre échantillon en fonction du type de vélo selon différents paramètres en lien avec leur utilisation. Ainsi, il apparaît que les femmes conduisent significativement ($p < 0,00001$) plus souvent un VAE (45 %) qu'un autre type de vélo (23 % pour les vélos conventionnels et 30 % pour les vélos partagés). La distribution de l'échantillon par moments de la semaine tendrait à montrer un usage plus utilitaire des vélos partagés (94 % en semaine) alors que les deux autres catégories semblent plus liées à un usage mixte.

Tableau 2. Distribution de l'échantillon en fonction du type de vélo selon différents paramètres en lien avec leur utilisation (n=10 334)

Type de vélo	Sexe du conducteur		Conditions météo		Températures		Moment semaine	
	Homme	Femme	Sèches	Pluvieuses	Tempérées (18-24°C)	Chaudes (>25°C)	Semaine	Weekend
Vélo conventionnel (n=9 535)	77 %	23 %	96 %	4 %	69 %	31 %	79 %	21 %
VAE (n=679)	55 %	45 %	94 %	6 %	78 %	22 %	81 %	19 %
Vélo partagé (n=120)	70 %	30 %	97 %	3 %	73 %	27 %	94 %	6 %
Global	76 %	24 %	95 %	5 %	69 %	31 %	79 %	21 %

Pour chaque variable, pourcentages en ligne
Source : AWSR

Les analyses ont été effectuées avec le logiciel Stata version 14 (Stata Corp, Texas, USA). Tous les tests de significativité reposent sur le test ajusté de Wald avec un

intervalle de confiance à 95 % ($p < 0,05$). Compte tenu de la taille du sous-échantillon de vélos partagés (n=120), très peu d'analyses ont été réalisées sur celui-ci.

3. Le fluorescent est visible de jour contrairement aux matériaux rétro réfléchissants qui ne sont pas aisément identifiables en conditions diurnes.

3. Résultats

Grâce aux 10 334 cyclistes observés nous avons pu obtenir des résultats robustes concernant la prévalence du casque, des différents accessoires fluorescents et de la combinaison du casque avec au moins un élément fluorescent pour les trois catégories de vélos. De manière générale, certains facteurs sont significativement liés à l'usage ou non du casque (sexe du conducteur et niveaux de température) et d'autres au port ou non d'un accessoire fluorescent (conditions météo, niveaux de température et moment de la semaine). Nous noterons que pour les e-cyclistes le taux de port des EPI semble significativement influencé par les niveaux de température (casque et élément fluorescent) et le moment de la semaine (élément fluorescent).

3.1. Prévalence détaillée du port du casque

Les e-cyclistes sont significativement ($p < 0,00001$) plus nombreux à être équipés d'un casque, avec 47 % contre 29 % pour les cyclistes conventionnels et seulement 3 % des utilisateurs de vélos partagés (Tableau 3).

Globalement, les hommes sont significativement plus nombreux que les femmes à porter le casque à vélo (30 % contre 28 %, $p < 0,05$). De plus, par temps chaud (25°C et plus), les cyclistes sont significativement moins nombreux à porter un casque que lorsque les températures sont plus faibles (moins de 25°C) (28 % contre 31 %, $p < 0,001$). Ce constat sur les données globales se vérifie pour les vélos conventionnels considérés isolément. Pour les VAE spécifiquement, seules les températures élevées affectent significativement le taux de port du casque (38 % contre 50 % avec des températures modérées) et pas le sexe (Tableau 3).

Tableau 3. Taux de port du casque, selon le type de vélo et différents paramètres explicatifs (n=10 334)

Type de vélo	Port du casque ***	Sexe du conducteur		Conditions météo		Températures		Moment semaine	
		Homme	Femme	Sèches	Pluvieuses	Tempérées (18-24°C)	Chaudes (>25°C)	Semaine	Weekend
Vélo conventionnel	29 %	30 % **	26 % **	29 %	28 %	30 % *	27 % *	29 %	29 %
VAE	47 %	48 %	47 %	47 %	47 %	50 % *	38 % *	48 %	43 %
Vélo partagé	3 %	5 %	0 %	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Global	30 %	30 % *	28 % *	30 %	30 %	31 % **	28 % **	30 %	30 %

Différences significatives : * $p < 0,05$ ** $p < 0,001$ *** $p < 0,00001$

Source : AWSR

3.2. Prévalence détaillée du port d'au moins un équipement fluorescent

Les e-cyclistes sont significativement ($p < 0,00001$) plus nombreux à porter au moins un élément fluorescent, avec 21 % contre 13 % pour les cyclistes conventionnels et seulement 6 % des utilisateurs de vélos partagés (Tableau 4).

Globalement, ce sont les conditions climatiques (météo et températures) et le moment de la semaine qui ont un impact significatif sur le port d'au moins un élément fluorescent. Ainsi, les cyclistes sont significativement ($p < 0,001$) plus nombreux à renforcer leur niveau de visibilité lors d'une météo pluvieuse (20 % contre 14 % par temps sec), avec des températures inférieures à 25°C (15 % contre 12 % par fortes chaleurs) et en semaine (15 % contre 11 % le weekend). Contrairement à ce que l'on a observé pour le port du casque, aucune différence statistique sur le choix de porter un élément fluorescent n'est lié au sexe du conducteur (Tableau 4). Ce constat sur les données globales reste valide pour les vélos conventionnels. Dans le cas des VAE, seules les températures élevées

et le fait de circuler le weekend ont un taux de port d'un élément fluorescent significativement plus faible. Pour les vélos partagés, les hommes sont significativement ($p < 0,05$) plus nombreux que les femmes à être équipé d'un accessoire fluorescent (8 % contre 0 %) (Tableau 4).

Une analyse plus fine des accessoires fluorescents portés par les cyclistes révèle que 7 % des cyclistes portent un gilet fluorescent, 5 % un accessoire autre qu'un casque ou un gilet (brassard, housse de sac à dos, gants, etc.) et 4 % un casque vélo fluorescent⁴, soit 13 % des cyclistes portant un casque. Les e-cyclistes se distinguent significativement des cyclistes conventionnels concernant le port du gilet fluorescent (13 % contre 7 %, $p < 0,00001$). Aucune différence significative entre les cyclistes conventionnels et les e-cyclistes n'a été établie concernant le port d'un casque fluorescent parmi ceux portant un casque ni sur la proportion de cyclistes utilisant un autre accessoire fluorescent (ni casque ni gilet).

4. 13 % des cyclistes portant un casque vélo ont celui-ci de couleur fluorescente.

Tableau 4. Taux de port d'au moins un équipement fluorescent, selon le type de vélo et différents paramètres explicatifs (n=10 334)

Type de vélo	Port d'au moins un équipement fluorescent ***	Sexe du conducteur		Conditions météo		Températures		Moment semaine	
		Homme	Femme	Sèches	Pluvieuses	Tempérées (18-24°C)	Chaudes (>25°C)	Semaine	Weekend
Vélo conventionnel	13 %	14 %	12 %	13 % **	20 % **	14 % *	12 % *	14 % ***	11 % ***
VAE	21 %	22 %	20 %	21 %	21 %	23 % *	14 % *	22 % *	15 % *
Vélo partagé	6 %	8 % *	0 % *	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Global	14 %	14 %	13 %	14 % **	20 % **	15 % **	12 % **	15 % ***	11 % ***

Différences significatives : * p<0,05

** p<0,001

*** p<0,00001

Source : AWSR

3.3. Prévalence détaillée du port combiné du casque et d'au moins un élément fluorescent

L'analyse distincte du port du casque et des équipements fluorescents tend à cacher que la prévalence de ces deux EPI combinés n'est que de 10 % pour l'ensemble des cyclistes en Wallonie. En outre, cet indicateur combiné permet d'avoir une estimation de la proportion de cyclistes sensibles à leur sécurité en cas de collision (port du casque) et à l'importance d'accroître leur saillance visuelle (port d'éléments fluorescents) pour favoriser leur détectabilité par les autres usagers de la route.

Il apparaît que les e-cyclistes sont significativement (p<0,00001) plus nombreux à combiner le port du casque avec au moins un autre élément fluorescent avec 18 %

contre 10 % pour les cyclistes conventionnels et seulement 2 % des utilisateurs de vélos partagés (Tableau 5).

Ce port combiné du casque et d'au moins un élément fluorescent est significativement plus élevé chez les hommes (10 % contre 9 % pour les femmes, p<0,05), lorsque les conditions météo sont dégradées (15 % contre 10 % par temps sec, p<0,05), en conditions tempérées (11 % contre 8 % par fortes chaleurs, p<0,001) et en semaine (11 % contre 8 % le weekend, p<0,00001). Comme mentionné avec les précédents résultats, le constat sur les données globales reste valide pour les vélos conventionnels. Pour les e-cyclistes, seules les températures modérées et circuler en semaine sont significativement liés à un taux de port combiné du casque et d'un élément fluorescent plus élevé (Tableau 5).

Tableau 5. Taux de port combiné du casque et d'au moins un élément fluorescent, selon le type de vélo et différents paramètres explicatifs (n=10 334)

Type de vélo	Port combiné du casque et d'au moins un élément fluorescent ***	Sexe du conducteur		Condition météo		Températures		Moment semaine	
		Homme	Femme	Sèches	Pluvieuses	Tempérées (18-24°C)	Chaudes (>25°C)	Semaine	Weekend
Vélo conventionnel	10 %	10 % *	8 % *	9 % *	15 % *	10 % **	8 % **	10 % ***	7 % ***
VAE	18 %	18 %	17 %	18 %	21 %	20 % **	10 % **	19 % *	12 % *
Vélo partagé	2 %	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Global	10 %	10 % *	9 % *	10 % *	15 % *	11 % ***	8 % ***	11 % ***	8 % ***

Différences significatives : * p<0,05

** p<0,001

*** p<0,00001

Source : AWSR

4. Discussion

Très peu de publications concernant des observations en bord de route sur les équipements de protection des cyclistes ont été trouvées dans la revue de la littérature. Cela ne signifie pas qu'elles n'existent pas mais qu'elles relèvent plus probablement de la littérature grise et sont donc plus difficilement identifiables et accessibles. Aussi, les résultats succincts ou partiels des études portant sur la question du port effectif des EPI par les cyclistes, nous conforte dans la robustesse et la qualité des résultats

obtenus dans cette étude et dans l'intérêt de les partager au travers de cette publication.

La mise en perspective des résultats obtenus avec ceux de l'Observatoire du vélo en Région de Bruxelles-Capitale de 2018 révèle que les taux de port des EPI vélo sont bien plus élevés que ceux observés en Wallonie : 55 % des cyclistes (toutes catégories confondues) portaient un casque à Bruxelles et 31 % un gilet fluorescent contre

respectivement 30 % et 14 % en Wallonie [47]. Les deux études s'accordent sur des taux de port du casque plus élevés pour les e-cyclistes par rapport aux cyclistes conventionnels. Ces résultats pourraient s'expliquer par la plus grande densité de circulation à Bruxelles, induisant peut-être un sentiment d'insécurité chez les cyclistes, mais également à des différences de mobilité liées à une mixité de population provenant des autres régions du pays (Flandre et Wallonie) [5].

La comparaison du taux de port du casque, seul EPI pour lequel nous disposons de données d'observations pour d'autres pays européens, montre que la Wallonie a une prévalence nettement inférieure à celle des pays nordiques (Finlande, Suède, Danemark) ou encore de la République Tchèque ou de la Suisse, est comparable avec celle de l'Autriche et est supérieure à celles de la France et de l'Allemagne [2, 48]. Concernant le port d'éléments fluorescents ou rétro réfléchissants, une étude anglaise annonce que 44% des cyclistes, observés dans le trafic en heures de pointe, en étaient équipés ce qui est bien supérieur à ce qui a pu être observé en Wallonie ou à Bruxelles [30]. En outre, il est moins aisé de confronter nos résultats (prévalences instantanées) avec les fréquences de comportements auto-déclarés telles que celles issues du projet ESRA [4], car les méthodologies sont totalement différentes ainsi que les biais potentiels associés.

Parmi les protocoles d'observations directes possibles, deux ont été étudiés et évalués lors d'une phase de pré-tests pour la collecte des données sur site : le recours à des observateurs ou l'analyse sur base de photos. Compte tenu des objectifs fixés, des moyens alloués (temps et budget) et des résultats attendus, l'analyse de photos est apparue comme moins adaptée, plus contraignante et plus coûteuse que faire appel à des observateurs. Une analyse à partir de captures vidéo en équipant chaque site de caméras [49] a été immédiatement écartée à cause de son coût (humain et matériel), de sa complexité à mettre en œuvre et à analyser, des délais d'exploitation des résultats très longs et enfin pour ses différentes contraintes juridiques.

Cette étude apporte un nouvel éclairage sur la prévalence de certains EPI (casque et éléments fluorescents) par les cyclistes observés en milieu urbain en Wallonie. En l'absence de cadre législatif sur le port du casque ou d'un élément fluorescent en Belgique, les prévalences observées en Wallonie (30 % pour le casque et 14 % pour des équipements fluorescents) sont l'indice d'une probable prise de conscience, par certains cyclistes wallons, de l'intérêt d'être protégé et visible [29]. Parmi les facteurs pour lesquels le taux de port du casque est significativement plus élevé (tous type de vélos confondus) et qui corroborent ceux obtenus dans différentes études, on constate que ce sont des hommes [50] mais d'autres études mettent en avant les femmes [4, 14, 15], circuler sur son propre vélo plutôt que sur un vélo partagé (en libre-service) [14, 15, 16, 50]. En revanche

d'autres paramètres ne diffèrent pas statistiquement dans notre échantillon, alors qu'ils ressortent dans la littérature comme étant associé à un taux de port du casque plus élevé comme la circulation en semaine [14, 16] ou à l'opposé le weekend [35, 50].

Par ailleurs, la volonté de privilégier des sites présentant un trafic vélo important et la complexité d'identification et d'encodage de certaines variables lorsque les cyclistes sont en mouvement n'ont pas permis d'observer les équipements de protection et de visibilité de manière exhaustive. Ainsi, le trafic urbain a été ciblé, au moment de l'année où la présence des vélos sur les routes est la plus élevée et les conditions météo les plus clémentes [46, 47]. Cependant, ces paramètres de mesure ont eu un rôle non négligeable dans les prévalences constatées et ont pu constituer un biais de sélection. Par conséquent, choisir exclusivement des sites en agglomération a probablement conduit à une éventuelle surreprésentation des cyclistes effectuant de courts trajets ou de ceux ayant un usage « utilitaire » du vélo (par opposition à un usage de loisir). Ce qui influencerait, d'après les résultats de la littérature, le taux de port du casque observés. Ainsi, les courts trajets et les trajets domicile-travail seraient associés à de faibles taux [35], tandis que des routes dont la limitation est de 50 km/h et moins seraient liées à un taux de port du casque plus élevé [49]. De plus, les fortes chaleurs, comme en atteste nos résultats, ont significativement influencé l'usage des EPI (casque ou éléments fluorescents) probablement à cause de la gêne qu'ils pourraient occasionner.

Afin de faciliter le travail de collecte des données par les enquêteurs, les catégories de vélos ont été limitées à trois (vélo conventionnel, VAE et vélo partagé en libre-service). Certaines pratiques, notamment sportives (cyclotourisme, vélo tout terrain) ont une influence sur le choix des équipements portés et notamment le casque [13, 18, 33, 49, 50]. Leur distinction aurait permis d'affiner la prévalence du port du casque et des équipements fluorescents en fonction du type de vélo et/ou de son usage. Par ailleurs, certains EPI comme les gants ou mitaines n'ont pas fait l'objet d'observation. Il en est de même pour d'autres équipements en lien avec la détectabilité des cyclistes (éléments rétro réfléchissants, catadioptrés, éclairage en nombre suffisant et en fonctionnement à l'avant et à l'arrière du vélo) car ils sont utilisés, et ne peuvent être correctement observés, que par faible visibilité ou de nuit. Or, il s'avère qu'ils sont particulièrement efficaces pour réduire le risque d'accidents par faible luminosité et donc en hiver lorsqu'il fait nuit pendant les heures de pointes [18, 23, 25, 26, 28, 29, 30].

En outre, la méthodologie choisie n'a pas permis de collecter et d'évaluer d'autres données potentiellement déterminantes concernant les cyclistes, leur choix d'équipements et la bonne utilisation de ceux-ci comme leur âge - jugé trop difficile à estimer avec des véhicules en mouvement - [4], les caractéristiques

socio-démographiques (niveau d'éducation, catégorie socio-professionnelle) [4], le motif et la longueur du trajet [14, 15, 16, 35, 50], la fréquence d'utilisation du vélo [4, 18], la fréquence de port des équipements observés (casque, accessoires fluorescents), la perception du risque de blessures et/ou d'accident [18]. L'aspect financier lié à l'acquisition de tels équipements, les antécédents de chutes ou d'accidents sont d'autres éléments susceptibles d'influencer le port du casque [18]. Ces informations, cruciales pour bien appréhender la sécurité des cyclistes, pourraient être obtenues par d'autres méthodes comme des questionnaires, des entretiens semi-directifs ou encore des focus groupes. L'objectif de l'AWSR est de consolider ses connaissances notamment sur les cyclistes et donc, à l'avenir, de mener des enquêtes plus qualitatives en complément des mesures de terrain.

Enfin, les données qualitatives sur l'utilisation correcte du casque, condition indispensable pour sa bonne efficacité en cas de chute ou de collision, n'ont pu être ni collectées ni évaluées dans notre étude : taille adaptée, fixation, réglage de la sangle, position sur la tête. Une étude canadienne a montré que seuls 49 % des cyclistes portaient correctement leur casque. Parmi les erreurs relevées 34 % concernent un problème avec la sangle (majoritairement trop lâche), 32 % un problème d'ajustement du casque par rapport à la taille de la tête et 19 % un problème de positionnement du casque (principalement trop en arrière de la tête) [45]. Aussi, outre des actions de sensibilisation sur le port du casque en tant que tel, une attention particulière devra être apportée à bien informer les usagers wallons sur l'importance de bien choisir son casque (taille) et à sa bonne attache (positionnement, fixation, etc.).

5. Conclusion

Cette première mesure régionale de comportement des cyclistes, grâce à la taille importante de son échantillon et à sa méthodologie rigoureuse de récolte de données, fournit d'importants éléments de connaissance sur la prévalence, en milieu urbain, en conditions diurnes et estivales, du port du casque et des éléments fluorescents en Wallonie. Ainsi, de manière générale, les e-cyclistes sont systématiquement et significativement mieux équipés que les cyclistes sur vélos conventionnels, ceux-ci étant eux-mêmes mieux équipés que ceux utilisant des vélos partagés. Le casque est l'EPI qui a été le plus fréquemment observé, suivi par certains accessoires fluorescents et en particulier le gilet fluorescent. Encore très peu de cyclistes combinent plusieurs EPI comme le casque et au moins un élément fluorescent. De plus, les analyses ont permis de mettre en évidence des différences significatives pour certaines variables sur le taux moins élevé de port des EPI vélo (casque et/ou éléments fluorescents) comme : être une femme, un temps sec, de fortes températures ou encore un trajet effectué le weekend.

La faible prévalence des EPI (casque et éléments fluorescents), constatée en Wallonie pour la pratique du vélo lors de cette étude, illustrent les enjeux futurs en termes de promotion et de prévention avec pour objectif d'en renforcer le port. En outre, les résultats obtenus attestent de la nécessité d'adapter le message de sensibilisation en fonction de groupes cibles spécifiques (ex : usagers de vélos partagés, personnes circulant le weekend ou dans un cadre récréatif, etc.).

Enfin, de futures recherches seront nécessaires pour permettre d'approfondir les connaissances et ainsi mieux appréhender les motivations et les freins qui incitent les cyclistes à s'équiper ou non. Il serait également intéressant d'étudier, par d'autres méthodes, la nature exacte des équipements de protection portés et d'évaluer la qualité effective de leur utilisation.

Références

1. World Health Organization - WHO (2018) Global action plan on physical activity 2018–2030: more active people for a healthier world. Geneva, Switzerland
2. European Transport Safety Council - ETSC (2020) How safe is walking and cycling in Europe ? PIN Flash Report 38. Brussels, Belgium *Site internet consulté le 10 décembre 2020* : <https://etsc.eu/how-safe-is-walking-and-cycling-in-europe-pin-flash-38/>
3. Confederation of the European Bicycle Industry CONEBI (2020). European Bicycle Market 2019 Edition - Bicycle Industry and Market Profile (BIMP). Brussels, Belgium
4. Achermann Stürmer Y, Berbatovci H, Buttler I (2020) Cyclists. ESRA2 Thematic report Nr. 11. ESRA project (E-Survey of Road users' Attitudes). Bern, Switzerland: Swiss Council for Accident Prevention
5. Service public fédéral Mobilité et Transports (2019) Enquête MONITOR sur la mobilité des Belges. Bruxelles, Belgique. *Site internet consulté le 10 décembre 2020* : https://mobilit.belgium.be/fr/mobilite/mobilite_en_chiffres/enquetes_sur_la_mobilite_des_belges/monitor
6. Direction générale Statistique – Statistics Belgium. Bruxelles, Belgique. *Site internet consulté le 10 décembre 2020* : <https://statbel.fgov.be/fr/themes/mobilite/circulation/accidents-de-la-circulation#figures>
7. Shinar D, Valero-Mora P, van Strijp-Houtenbos M, et al. (2018) Under-reporting bicycle accidents to police in the COST TU1101 international survey: Cross-country comparisons and associated factors. *Accid Anal Prev* 110:177-186
8. Nuytens N (2013). Sous-enregistrement de victimes de la circulation. Comparaison des données relatives aux victimes de la circulation grièvement blessées admises dans les hôpitaux et des données reprises dans les statistiques nationales d'accidents. Bruxelles, Belgique : Vias Institute *Site internet consulté le 10 décembre 2020* : <https://www.vias.be/fr/recherche/publications/onderregistratie-van-verkeersslachtoffers/>

9. Nuytens N, Stipdonk H, van Schagen I (2018) Dossier thématique sécurité routière n° 15. Les blessés de la route et leurs lésions. Bruxelles, Belgique : Vias Institute *Site internet consulté le 10 décembre 2020* : <https://www.vias.be/fr/recherche/publications/themadossier-verkeersveiligheid-n15-verkeersgewonden-en-hun-letsels/>
10. Olivier J, Creighton P (2017) Bicycle injuries and helmet use: a systematic review and meta-analysis. *Int J Epidemiol* 46(1):278–292
11. Høye AK (2018) Bicycle helmets – To wear or not to wear? A meta-analysis of the effects of bicycle helmets on injuries. *Accid Anal Prev* 117(1):85–97
12. Observatoire national interministériel de la sécurité routière - ONISR (2020) Observatoire des comportements – Résultats 2019 *Site internet consulté le 10 décembre 2020* : <https://www.onisr.securite-routiere.gouv.fr/etudes-et-recherches/comportements-en-circulation/observations/observatoire-des-comportements>
13. Schleinitz K, Petzoldt T, Gehlert T (2018) Risk compensation? The relationship between helmet use and cycling speed under naturalistic conditions. *J Safety Res* 67:165–171
14. Fischer CM, Sanchez CE, Pittman M, *et al.* (2012) Prevalence of bicycle helmet use by users of public bikeshare programs. *Ann Emerg Med* 60(2):228–231
15. Zanotto M, Winters ML (2017) Helmet use among personal bicycle riders and bike share users in Vancouver, BC. *Am J Prev Med* 53(4):465–472
16. Kim K, Ghimire J, Pant P, *et al.* (2021) Bikeshare and safety: Risk assessment and management. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives* 9
17. Spaite DW, Murphy M, Criss EA, *et al.* (1991) A prospective analysis of injury severity among helmeted and non-helmeted bicyclists involved in collision with motor vehicles. In: Rowe BH, Thorsteinson K, Bota GW (1995) Bicycle helmet use and compliance: a northeastern Ontario roadside survey. *Can J Public Health* 86(1):57–61
18. Høye AK, Johansson O, Hesjevoll IS (2020) Safety equipment use and crash involvement among cyclists – Behavioral adaptation, precaution or learning? *Transp Res Part F Traffic Psychol Behav* 72:117–132
19. Morris A, Brown LA, Thomas P, *et al.* (2018) SaferWheels study on powered two-wheeler and bicycle accidents in the EU - Final report. Luxembourg: Publications Office of the European Union
20. Summala H, Pasanen E, Räsänen M, *et al.* (1996) Bicycle accidents and drivers' visual search at left and right turns. *Accid Anal Prev* 28:147–53
21. Räsänen M, Summala H (1998) Attention and expectation problems in bicycle–car collisions: an in-depth study. *Accid Anal Prev* 30:657–66
22. Herslund M-B, Jørgensen NO. (2003) Looked-but-failed-to-see-errors in traffic. *Accid Anal Prev* 35:885–91
23. Kwan I, Mapstone J (2009) Interventions for increasing pedestrian and cyclist visibility for the prevention of death and injuries. *Cochrane Database Syst Rev* 4: CD003438
24. Wood JM, Lacherez PF, Marszalek RP, *et al.* (2009) Drivers' and cyclists' experiences of sharing the road: incidents, attitudes and perceptions of visibility. *Accid Anal Prev* 41(4):772–776
25. Wood JM, Tyrrell RA, Marszalek R, *et al.* (2012) Using reflective clothing to enhance the conspicuity of bicyclists at night. *Accid Anal Prev* 45:726–730
26. Tin Tin S, Woodward A, Ameratunga S (2015) The role of conspicuity in preventing bicycle crashes involving a motor vehicle. *Eur J Public Health* 25(3):517–522
27. Lahrmann H, Madsen TKO, Olesen AV, *et al.* (2018) The effect of a yellow bicycle jacket on cyclist accidents. *Saf Sci* 108:209–217
28. Prati G (2018) The effect of an italian nationwide mandatory visibility aids law for cyclists. *J Transp Health* 9:212–216
29. Hagel BE, Romanow NTR, Morgunov N, *et al.* (2014) The relationship between visibility aid use and motor vehicle related injuries among bicyclists presenting to emergency departments. *Accid Anal Prev* 65:85–96
30. Miller P, Kendrick D, Coupland C, *et al.* (2017) Use of conspicuity aids by cyclists and risk of crashes involving other road users: population based case-control study. *J Transp Health* 7(A):64–74
31. Rogé J, Laurent S, Ndiaye D, *et al.* (2019) Does a yellow jacket enhance cyclists' sensory conspicuity for car drivers during daylight hours in an urban environment? *Saf Sci* 119:385–391
32. Hagel BE, Lamy A, Rizkallah JW, *et al.* (2007) The prevalence and reliability of visibility aid and other risk factor data for uninjured cyclists and pedestrians in Edmonton, Alberta, Canada. *Accid Anal Prev* 39(2):284–289
33. Fyhri A, Sundfør H, Weber C, *et al.* (2018) Risk compensation theory and bicycle helmets—Results from an experiment of cycling speed and short-term effects of habituation. *Transp Res Part F Traffic Psychol Behav* 58:329–338
34. Esmaeilikia M, Radun I, Grzebieta R, *et al.* (2019) Bicycle helmets and risky behaviour: A systematic review. *Transp Res Part F Traffic Psychol Behav* 60:299–310
35. Lajunen T (2016) Barriers and facilitators of bicycle helmet use among children and their parents. *Transp Res Part F Traffic Psychol Behav* 41:294–301
36. Ledesma RD, Shinar D, Valero-Mora PM, *et al.* (2019) Psychosocial factors associated with helmet use by adult cyclists. *Transp Res Part F Traffic Psychol Behav* 65:376–388
37. Aldred R, Woodcock J (2015) Reframing safety: An analysis of perceptions of cycle safety clothing. *Transport Policy* 42:103–112
38. Hollenberg D, Ferguson T, Borean M, *et al.* (2018) Helmet use of young adults in Halifax, Canada. *Int J Child Health Hum Dev* 11:159–167
39. Wood JM, Tyrrell RA, Marszalek R, *et al.* (2013) Bicyclists overestimate their own night-time conspicuity and underestimate the benefits of retroreflective markers on the moveable joints. *Accid Anal Prev* 55:48–53
40. Commission européenne, Mobilité et transports - sécurité routière - Aller à l'étranger. Bruxelles, Belgique *Site internet consulté le 10 décembre 2020* : http://ec.europa.eu/transport/road_safety/going_abroad/index_en.htm
41. International Transport Forum - OECD/ITF (2019) IRTAD Road safety annual report. Paris, France. *Site internet consulté le 10 décembre 2020* : <https://www.itf-oecd.org/road-safety-annual-report-2019#:~:text=The%20IRTAD%20Road%20Safety%20Annual,group%20and%20types%20of%20road>

42. Commission européenne, Mobilité et transports - sécurité routière - Pros and cons regarding bicycle helmet legislation. Bruxelles, Belgique. *Site internet consulté le 10 décembre 2020* : https://ec.europa.eu/transport/road_safety/specialist/knowledge/pedestrians/promote_cycling_and_bicycle_helmets_or_not/pros_and_cons_regarding_bicycle_helmet_legislation_fr
43. Towner E, Dowswell T, Burkes M, et al. (2002) Bicycle helmets: a review of their effectiveness, a critical review of the literature. Road Safety Research Report No. 30. Department for Transport DfT, London
44. Sieg G (2016) Costs and benefits of a bicycle helmet law for Germany. *Transportation* 43(5):935–949
45. Rowe BH, Thorsteinson K, Bota GW (1995) Bicycle helmet use and compliance: a northeastern Ontario roadside survey. *Can J Public Health* 86(1):57–61
46. Winters M, Friesen MC, Koehoorn M, et al. (2007) Utilitarian bicycling: a multilevel analysis of climate and personal influences. *Am J Prev Med* 32(1):52-8
47. Kesteloot L, Verstraeten F, Humbert E (2019) Observatoire du vélo en Région de Bruxelles Capitale. Comptage et analyse des données. Rapport 2018. Bruxelles, Belgique : Pro Velo *Site internet consulté le 10 décembre 2020* : <https://www.provelo.org/fr/page/observatoire-velo-bruxelles-2018>
48. Observatoire national interministériel de la sécurité routière - ONISR (2020) Observatoire des comportements – Résultats 2019 *Site internet consulté le 10 décembre 2020* : <https://www.onisr.securite-routiere.gouv.fr/etudes-et-recherches/comportements-en-circulation/observations/observatoire-des-comportements>
49. Debnath AK, Haworth N, Schramm A, et al. (2016) Observational study of compliance with Queensland bicycle helmet laws. *Accid Anal Prev* 97:146–152
50. Basch CH, Zagnit EA, Rajan S, et al. (2014) Helmet use among cyclists in New York City. *J Community Health* 39(5):956–958