# **DEKRA**

RAPPORT SUR LA SÉCURITÉ ROUTIÈRE 2020 La mobilité sur deux-roues

Étapes pour réaliser la Vision Zéro





Accidents: trafic de deux-roues croissant et pas de recul du nombre de morts dans de nombreux pays Facteur humain : de nombreux accidents impliquant des conducteurs de deux-roues sont, entre autres, dus à une mauvaise communication Technologie/Infrastructure : les systèmes de sécurité active et passive et un réseau routier bien développé réduisent le risque d'accident

# Solutions pour une sécurité à vélo Les services vélo DEKRA

Pour la sécurité des vélos, des cyclomoteurs (25 et 45km/h) et des vélos électriques, DEKRA est le premier interlocuteur pour toutes les questions de contrôles, d'expertises et d'analyses.

www.dekra.com/ebike-services



de batteries

**Estimations** 





# Plus de partenariat et plus d'égards

l suffit de regarder les rues pour le constater : les deux-roues ont le vent en poupe. Les fabricants de deux-roues motorisés enregistrent, tout comme, en particulier, les fabricants de vélos électriques, une augmentation de leurs chiffres de ventes. Selon l'Association des constructeurs européens de motocycles (ACEM), en 2019 le marché dans l'UE a progressé d'environ 8 % par rapport à l'année précédente, passant à près de 1,1 million de motos nouvellement immatriculées. Concernant les vélos électriques, les chiffres officiels de l'UE pour 2019 ne sont pas encore disponibles. Mais pour l'Allemagne, l'association du secteur du vélo, le Zweirad-Industrie-Verband, a annoncé une croissance d'à peu près 39 % avec 1,36 million de ventes.

Parallèlement à cette évolution, de plus en plus de villes développent notablement l'infrastructure destinée aux vélos. Et ce qui a une très longue tradition dans des pays tels que les Pays-Bas ou le Danemark doit maintenant être pratiqué plus intensivement en Allemagne : ainsi, le plan national 3.0 visant à encourager la pratique du vélo (Nationaler Radverkehrsplan 3.0) du ministère fédéral des Transports prévoit, entre autres, la généralisation de la construction de ponts et de tunnels cyclistes ainsi que de voies cyclables rapides.

Les véhicules électriques légers connaissent également un véritable essor dans le monde. Avant d'être autorisées en Allemagne à partir de mai 2019, les trottinettes électriques roulaient déjà dans de nombreuses villes aux États-Unis ainsi que, par exemple, à Paris, Vienne, Copenhague, Stockholm, Lisbonne ou Madrid. Cette forte augmentation, en particulier des entreprises de location de trottinettes électriques, a entretemps entraîné, surtout aux États-Unis, une intervention de plus en plus poussée des villes dans l'infrastructure urbaine à des fins de régulation, pour mieux contrôler la mobilité globale, améliorer la sécurité routière et également limiter la prolifération anarchique souvent observée, notamment concernant le stationnement de ces véhicules.

Mais quel que soit le type de deux-roues utilisé, pour les loisirs ou bien pour se rendre au travail et en revenir : on est toujours un usager de la route qui circule pratiquement sans aucune protection. De ce fait, il y a un risque élevé « d'être perdant » en cas de collision, en particulier avec une voiture, une camionnette ou un camion, et



Clemens Klinke, ingénieur diplômé, membre du directoire de DEKRA SE

d'être grièvement blessé, voire tué dans le pire des cas. Même si la tendance des conducteurs de deux-roues tués est à la baisse depuis des années dans de nombreux pays de l'UE, il n'y a pas du tout lieu de baisser la garde. Il ne faut pas non plus sous-estimer les conséquences en partie dramatiques des accidents impliquant le seul conducteur. En Allemagne par exemple, selon la statistique officielle pour 2019, ils concernent environ 30 %des utilisateurs de deux-roues motorisés victimes d'accidents. Le chiffre est également de 30 % environ pour les personnes tuées.

Ce rapport présente les mesures à prendre pour combattre ce fléau. Comme les rapports sur la sécurité routière DEKRA des années précédentes, cette publication vise à inciter à la réflexion la classe politique, les experts de la circulation, les constructeurs automobiles ainsi que les instituts de recherche et les associations. Elle contient également des conseils pour les conducteurs de deux-roues et tous les autres usagers de la route qui, grâce à leur comportement solidaire, au respect mutuel et à une conscience plus aiguë des risques ainsi qu'au respect des normes de sécurité, peuvent contribuer à réduire durablement le nombre de blessés et de tués sur les routes. Au vu des bonnes pratiques mises en œuvre dans différents pays, nous pouvons être confiants.

### Éditorial

3 Plus de partenariat et plus d'égards

Clemens Klinke, ingénieur diplômé, membre du directoire de DEKRA SE

# Mot de bienvenue

5 Fort potentiel de risques

Nicolas Bouvier, Executive Vice President Region South West Europe

### Introduction

### Mobile sur deux-roues

Avec ou sans moteur, la mobilité sur deux-roues s'accompagne toujours d'un risque nettement accru d'accident grave par rapport à une voiture, à une camionnette ou à un camion. Les conducteurs de deuxroues, qui circulent pratiquement sans aucune protection, sont toujours les perdants en cas de collision.

# **Accidents**

# Le risque d'accident pour les conducteurs de deux-roues est particulièrement élevé

Alors que, dans de nombreuses régions du monde, le nombre de conducteurs de voitures de tourisme et de camion tués dans des accidents de la circulation diminue constamment, le nombre des conducteurs de deux-roues tués reste au même niveau, voire augmente. Il est urgent de prendre des mesures. Etant donné que, sur ce point, les systèmes de sécurité passive, par exemple pour les motos, et à plus forte raison pour les vélos, ne peuvent pratiquement pas être optimisés, les systèmes de sécurité active bénéficient notamment d'une attention accrue.

# Exemples d'accidents/ Essais de collision

### 28 Quelques exemples d'accidents frappants en détail

Sélection de huit accidents

# Facteur humain

### 36 L'erreur humaine est le plus grand facteur de risque

Ce qui est valable pour les conducteurs de voitures de tourisme et de camion l'est également pour les conducteurs de deux-roues motorisés et non motorisés : dans une large mesure, les accidents sont également dus au manque de conscience des risques, au non-respect du code de la route, aux excès de vitesse, à la conduite sous l'emprise de l'alcool, à la distraction et à l'absence d'égards envers les autres usagers de la route.

# **Technologie**

### 50 Compenser les erreurs le plus efficacement possible

Des véhicules en bon état technique, en particulier les freins et l'éclairage, des casques à la forme adaptée, mais également des systèmes de sécurité active permettent aux conducteurs de deux-roues de contribuer à éviter totalement les accidents dans l'idéal, ou du moins à en atténuer les conséquences.

### Infrastructures

### 68 Des routes sûres, la condition sine qua non pour moins d'accidents de deux-roues

L'infrastructure joue également un rôle essentiel dans la survenue d'accidents. Il est vrai que la plupart des accidents sont incontestablement dus à des erreurs humaines, mais dans de nombreux cas, l'origine de l'accident, le risque d'accident qui en résulte et la gravité de l'accident sont influencés négativement par les déficiences de l'infrastructure.

# Conclusion

### 80 Circuler en toute sécurité sur deux-roues

Pour augmenter la sécurité des conducteurs de deux-roues motorisés et non motorisés sur la route, il existe toute une série d'approches. Outre diverses mesures, par exemple en matière de technologie et d'infrastructure, les usagers de la route eux-mêmes sont particulièrement importants.

### Interlocuteurs

### 82 Des questions?

Interlocuteurs et références bibliographiques pour le Rapport DEKRA sur la sécurité routière 2020



# Portail Web: www.dekra-roadsafety.com

Depuis 2008, DEKRA publie chaque année une version papier de son Rapport sur la sécurité routière en Europe, disponible dans plusieurs langues. En 2016, le nouveau portail Web www.dekra-roadsafety.com est devenu accessible en ligne, parallèlement à la publication du Rapport DEKRA sur la sécurité routière 2016. Vous pouvez utiliser ce portail pour accéder à des contenus complémentaires de la version imprimée du rapport (par ex., des vidéos, des graphiques interactifs, etc.) Il présente également d'autres sujets et activités de DEKRA en lien avec la sécurité routière. Vous pouvez accéder directement au portail Web depuis votre tablette ou votre smartphone en scannant les codes QR disponibles dans la version papier du rapport. Scannez les codes QR au moyen du lecteur de code QR de votre choix, vous serez alors immédiatement redirigé(e) vers les contenus correspondants.

# MENTIONS LÉGALES

# Rapport DEKRA sur la sécurité routière 2020 – La mobilité sur deux-roues

Éditeur

DEKRA Automobil GmbH Handwerkstrasse 15 70565 Stuttgart, Allemagne Tél. +49.7 11.78 61-0 Fax +49.7 11.78 61-22 40 www.dekra.com Mai 2020

Responsable pour l'éditeur : Stephan Heigl Conception/Coordination/ Wolfgang Sigloch

Rédaction : Matthias Gaul

Maquette Florence Frieser Oswin Zebrowski

Alexander Fischer

Chef de projet

ETM Corporate Publishing, un département de EuroTransportMedia Verlags- und Veranstaltungs-GmbH Handwerkstraße 15, 70565 Stuttgart Allemagne www.etm.de

Chef de département : Andreas Techel Gérant : Oliver Trost

Réalisation :

Crédits photos: Atelier Busche: 1; Adobe Stock: 1; Avenoso: 11; Bellwinkel: 9; Beilharz: 77; Bilan: 22; BMW: 67; Bosch: 66; DEKRA: 28-35, 51-63, 73(2); Fischer: 40; Groisard: 69; Ralf Gröminger: 64; imago images: 3 (Dean Pictures), 5 (epd), 6 (imageBROKER/XYZ PICTURES), 7 (Schöning), 7 (Imagebroker), 8 (Michael Kneffel), 8 (VIADATA), 9 (WEREK), 9 (I-Images), 10 (Imagebroker), 11 (Imagebroker), 12+13 (Independent Photo Agency Int.), 15 (ZUMA Press), 17 (3S Photography), 24 (Seeliger), 26 (Andreas Goron), 36 (Dean Pictures), 39 (Seeliger), 41 (Jochen Tack), 43 (Future Image), 44 (Sepp Spiegl), 45 (Jocapin), 47 (Jochen Tack), 48 (ZUMA Press), 49 (Eastmews), 68 (Henning Scheffen), 70 (Christian Schoedfer), 74 (Dean Pictures), 75; (ZUMA Press), 76 (imagebroker), 80 (Rupert Oberhäuser); Küppers: 3; Louvet: 7; Simon: 75; Sperrung: 46 (Maroles Agency DEKPA), via Schuziff (Maroles Agency Agency

Lorsque, dans le rapport DEKRA sur la sécurité routière, on parle d'« usagers de la route », de « cyclistes », etc., seule la forme masculine est utilisée pour une meilleure lisibilité. Sauf indication contraire explicite, il est toujours fait référence à tous les genres.



# Fort potentiel de risques

u cours des dernières années, le nombre de morts dans des accidents routiers en France a diminué de manière plus ou moins constante. Cependant, les cyclistes et les deux-roues motorisés n'ont pas bénéficié de cette évolution positive dans la mesure qui aurait été souhaitable. Malheureusement, le nombre de cyclistes tués dans des accidents de la route tend en fait à augmenter. L'augmentation touche particulièrement les usagers de vélos électriques. En chiffres (1): en 2019, 939 utilisateurs de deux-roues ont été tués en France, dont 192 cyclistes et 613 motocyclistes.

Néanmoins, la sécurité est un besoin pour chacun et les accidents peuvent être évités. Les politiciens, les fabricants, les associations, les institutions et les autorités locales ont tous contribué à accroître la sécurité routière des cyclistes et des motocyclistes grâce à un large éventail de mesures et d'actions de prévention. A titre d'exemple, je ne citerai ici que l'abaissement de la vitesse de 90 à 80 km/h sur les routes secondaires à double-sens sans séparateur central (2). Pourtant la route continue à faire trop de victimes! Et chaque victime de la route est une victime de trop!

En tant qu'organisation d'experts, nous considérons également qu'il est de notre responsabilité de veiller à ce que la sécurité routière soit encore optimisée. Peu importe qu'il s'agisse du facteur humain, de la technologie des véhicules ou des infrastructures. Depuis 95 ans, le groupe international DEKRA s'engage pour une plus grande sécurité sur les routes mais également à la maison et au travail, et a pour ambition d'être le partenaire global de référence pour un monde plus sûr.



Nicolas Bouvier, Executive Vice President Region South West Europe

Pour contribuer à la sensibilisation vers une mobilité sûre nous publions régulièrement des supports d'information et nous sommes présents lors de divers salons et événements dédiés à l'automobile. Enfin nous organisons tous les ans les « soirées parlementaires », au cours desquelles chaque nouveau rapport de sécurité routière de DEKRA est présenté aux acteurs politiques et associatifs. Il va de soi que cet engagement pour réduire le nombre de victimes ne faiblira pas.

<sup>(1)</sup>source ONISR

<sup>(2)</sup> source comité interministériel de la sécurité routière



# La mobilité sur deux-roues

Avec ou sans moteur : se déplacer en deux-roues est très « tendance ». La diversité sans cesse croissante des vélos et leur équipement de plus en plus sophistiqué ainsi que la tendance politique, notamment le fait de promouvoir massivement la circulation à vélo dans les villes pour favoriser la protection du climat, y contribuent. La mobilité sur deux-roues s'accompagne cependant toujours d'un risque nettement accru d'accident grave par rapport à une voiture, à une camionnette ou à un camion. Les conducteurs de deux-roues, qui circulent pratiquement sans aucune protection, sont la plupart du temps les perdants en cas de collision.

Depuis des années environ 25 % des usagers tués sur les routes dans le monde sont des conducteurs de deux-roues, motorisés ou non. La situation est comparable dans l'UE, par exemple en Allemagne, où environ un tiers des personnes tuées dans des accidents de la route en 2019 étaient à vélo ou à motocyclette. À titre de comparaison : aux États-Unis, selon les données les plus récentes, qui datent de 2017, les conducteurs de deux-roues tués représentent environ 16 % de toutes les morts sur les routes. Cependant, depuis des décennies, c'est dans les pays en voie de développement et émergents les

plus peuplés avec une mobilité de masse sur deuxroues marquée que les chiffres des accidents les plus élevés sont enregistrés.

Le risque pour les motocyclistes par rapport aux occupants de voitures de tourisme d'être tués dans un accident de la route, par exemple en Allemagne, est mis en évidence en établissant une relation entre le nombre de tués et le nombre de véhicules immatriculés. Le nombre de motocyclistes tués était de 605 au total pour environ 4,5 millions de motocyclettes immatriculées. Le nombre d'occupants de voitures

# Les jalons historiques vers une hausse de la mobilité et de la sécurité routière



- Vélo en général
- Moto, cyclomoteur
  Pédélec, speed pédélec,
- vélo électrique

  Trottinette, trottinette
  électrique

**1817** La draisienne (également appelée « Laufmaschine » ou « machine à courir ») est l'ancêtre du vélo, donc de tous les deux-roues.



### 186

Entraînement à manivelle de pédalier sur la roue avant : michaudine/vélocipède

# 1865/69

Première utilisation d'un bandage plein en caoutchouc et d'un frein autobloquant

### 1869

Michaux développe avec Perreaux le premier vélocipède à moteur auxiliaire

1800 | | | | | 1860 | | | | 1870

de tourisme tués était de 1 364 au total pour environ 47,7 millions de voitures de tourisme immatriculées. Ceci signifie que pour 100 000 véhicules immatriculés, 13 motocyclistes et trois occupants de voitures de tourisme ont perdu la vie. Si l'on tient compte du kilométrage nettement moins élevé des motocyclettes, la disproportion est encore plus nette. Il y a des années déjà, la Commission européenne déclarait que la probabilité d'être tué sur la route par kilomètre parcouru était environ 18 fois plus élevée pour les motocyclistes que pour les occupants d'une voiture de tourisme. Elle a d'ailleurs chiffré ce facteur comme étant sept fois supérieur pour les cyclistes.

Ces quelques chiffres suffisent déjà pour voir qu'il reste urgent de prendre des mesures en matière de sécurité routière des conducteurs de deux-roues, d'autant plus que la mobilité sur deux-roues aura encore tendance à continuer d'augmenter dans les prochaines années. Cela est valable pour les motocyclettes – pour les loisirs ou pour se rendre au travail - et en particulier également pour les vélos avec et sans assistance électrique. Selon l'association du secteur du vélo (Zweirad-Industrie-Verband/ ZIV), les vélos et les vélos électriques sont le moyen de transport idéal pour les distances courtes et moyennes. Quant aux vélos cargo - comme l'indique la ZIV en faisant référence à diverses études, ils pourraient à l'avenir assurer environ 50 % de tous les transports de marchandises effectués par des véhicules à moteur dans les villes. Cependant, plus il y a de cyclistes sur les routes, plus la « lutte pour la répartition » de la surface de circulation dispo-

# Matthew Baldwin

Coordinateur européen pour la sécurité routière et la mobilité durable



# La sécurité routière et la politique de mobilité urbaine durable doivent être abordées comme un tout

En 2018, 25 000 personnes ont perdu la vie sur les routes européennes, 135 000 autres ont été grièvement blessées. Ces chiffres nous montrent très clairement combien cette situation est inacceptable. Cependant, ces chiffres ne montrent pas que les usagers de la route non protégés – qui n'ont pas d'« enveloppe » de protection, tels que les conducteurs de deux-roues et les piétons - représentent une part croissante des tués sur la route. Même si, durant les dernières décennies, nous avons réussi à augmenter nettement la sécurité des automobilistes et des occupants de véhicules, par exemple grâce à des règlements de l'UE relatifs à la sécurité des véhicules, la sécurité des usagers de la route À l'extérieur de la voiture n'a pas été améliorée dans la même mesure.

Cette tendance est en particulier observée dans les villes, où 70 % des décès et des blessures graves concernent des usagers de la route non protégés. Parallèlement, nous remarquons de nouvelles tendances en matière de mobilité, comme les vélos et trottinettes électriques, par le biais desquels de nouveaux groupes d'usagers de la route arrivent dans les rues déjà saturées de nos villes. Il n'est donc pas surprenant que la conférence de l'ONU à Stockholm en février 2020 se soit particulièrement penchée sur le thème de la sécurité routière.

La sécurité routière et la politique de mobilité urbaine durable doivent être abordées comme un tout. Notre dépendance excessive envers les voitures de tourisme dans les villes doit prendre fin si nous voulons réduire les émissions de  $\mathrm{CO}_2$ , améliorer la qualité de l'air et faire diminuer non seulement les embouteillages, mais encore le nombre des morts sur la route. Les deux-roues sont un moyen de transport pratique pour se déplacer en ville, en particulier du point de vue de l'encombrement, mais cela nécessite un changement de mentalité. Notre infrastructure doit être moins centrée sur la voiture de tourisme : les trottoirs et les pistes cyclables sont moins onéreux en comparaison et rendent la mobilité active plus sûre.

Par ailleurs, nous devons réduire la vitesse : entre 35 et 75 % des conducteurs font des excès de vitesse en ville. Et souvent, les limitations de vitesse sont trop élevées pour garantir la sécurité. Là où les usagers de la route non protégés ne peuvent pas être maintenus à une distance sûre des voitures particulières, 30 km/h devrait être la vitesse standard autorisée maximale : à 30 km/h, 90 % des usagers de la route non protégés survivent à une collision avec une voiture, contre 20 % seulement à 50 km/h.

L'UE s'est maintenant fixé comme nouvel objectif de réduire de moitié le nombre des tués et des blessés graves sur les routes entre 2020 et 2030. Pour atteindre cet objectif, l'amélioration de la sécurité des conducteurs de deux-roues et des piétons doit jouer un rôle nettement plus important dans nos futures stratégies de sécurité routière à l'échelle européenne, nationale et locale.

1885 Reitwagen de Daimler (première moto)



1894 Première moto fabriquée en série de Hildebrand et Wolfmüller



Premier brevet d'Ogden Bolten (États-Unis) pour une « nouvelle amélioration utile des vélos électriques »

380 | | | | | 1890 | | | | 1900

# Le standard micro-mobilité de DEKRA : sécurité pour les trottinettes électriques et autres

Les standards actuels de sécurité et les règles relatives à l'usage des nouvelles offres de mobilité diffèrent non seulement à l'échelle régionale mais aussi d'une ville à l'autre. Or, la régulation joue un rôle déterminant pour la sécurité des offres. Tandis que beaucoup considèrent la micro-mobilité comme un élément constitutif des concepts de mobilité du futur, les nouveaux véhicules représentent également de nouveaux risques dans des situations de circulation déjà complexes jusqu'alors.

Pour avoir une approche globale de la sécurité et de la durabilité axée sur la trottinette électrique et autres, DEKRA a développé un standard pour une micro-mobilité sûre. Le fournisseur de trottinettes électriques en libre-service Circ, repris depuis par Bird, a été un partenaire important. Le standard comprend plus de 120 points de contrôle différents dans huit domaines. Les offres de mobilité à contrôler sont examinées sous tous les aspects importants. Les groupes cibles principaux des services d'expertise groupés sont d'une part les fournisseurs de service dans le domaine de la « Mobility as a Service » (mobilité comme service), tels que les loueurs de scooters électriques, et d'autre part les villes,

qui accueillent les systèmes de location correspondants dans leur espace de circulation.

Les experts DEKRA examinent de manière approfondie les huit domaines suivants, en partie en fonction des réglementations locales spécifiques :

- Conception technique des véhicules : cadre et roues, freins, éclairage, dynamique de conduite, sécurité électrique, sécurité de la batterie, substances nocives, compatibilité électromagnétique, sécurité fonctionnelle, connexion sans fil.
- 2 Production, transport et montage des véhicules ainsi que mise en circulation sur la base d'une autorisation de mise en circulation générale (ABE): gestion de la qualité, protection de la santé et sécurité au travail, protection de l'environnement.
- 3 Autorités, assurance et infrastructure: couverture d'assurance, places de stationnement définies ou permises, zone géographique prédéfinie (Geo Fencing) par exemple pour empêcher les trajets dans les zones piétonnes, limite d'âge pour les utilisateurs.

- 4 Sécurité informatique et protection des données : sécurité des données, sécurité du réseau, protection des données.
- **5** Entraînement et comportement des utilisateurs : formation des utilisateurs dans l'application mobile ou en ligne, recommandations d'équipement de protection (casque), information sur les règles applicables en matière de circulation routière, marketing responsable.
- **6** Utilisation et emploi des véhicules : mise à disposition des véhicules, intégration dans les offres de transports en commun, déclaration et enquête en cas d'accident, normes environnementales.
- Maintenance et stockage: intervalles de maintenance des véhicules et infrastructure de recharge, déclaration de dommage et réparation, feed-back pour le développement des véhicules, formation des collaborateurs, sécurité au travail, sécurité incendie.
- **8 Recyclage :** cycle de vie, réutilisation des matériaux, réutilisation des pièces.



nible qui, dans de nombreuses régions du monde, est toujours particulièrement axée sur les déplacements en voiture de tourisme, se durcit. Des conflits potentiels supplémentaires résultent de la micromobilité croissante, c'est-àdire des déplacements avec de petits véhicules électriques tels que des trottinettes électriques ou des véhicules auto-équilibrés comme les gyropodes.

# LES LOIS PHYSIQUES DE LA CONDUITE METTENT DES LIMITES

Le fait est que les conducteurs de deuxroues, usagers de la route ne bénéficiant
pas de la protection d'un habitacle,
risquent toujours d'être blessés grièvement, voire mortellement, en cas
d'accident n'impliquant qu'eux et,
surtout, de collisions avec d'autres véhicules. Les mesures pouvant contribuer à réduire considérablement ce
risque sont décrites en détail dans les
chapitres suivants pour les différentes
catégories de véhicules, de la trottinette

# 1907

La plus ancienne piste cyclable d'Allemagne, construite à partir de 1907, est l'Alleenring à Offenbach, avec une voie de circulation séparée pour les vélos

# 1914

Le médecin Eric Gardner fabrique avec de la gomme-laque et de la toile le premier casque pour la course de motos de l'île de Man



# 1915 à 1922

En 1915, Autoped Company fabrique une trottinette dotée d'un moteur à combustion ou électrique; Krupp obtient la licence et fabrique le modèle en Allemagne sous le nom de « trottinette Krupp » entre 1919 et 1922 (première trottinette électrique)

# 1935

Introduction de la fourche télescopique pour les motos de BMW, la construction la plus fréquente à ce jour 1938 Introduction de la classe de cylindrée de 125 cm³ de DKW comme standard : après la Seconde Guerre mondiale, développement de classes de cylindrées supérieures également



1900 1910 1920 1930 1940

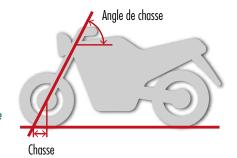
électrique au cyclomoteur, à la motocyclette et à la moto, en passant par le vélo et le vélo électrique.

Dans ce contexte, il est également recommandé de se familiariser avec quelques particularités des lois physiques de la conduite de deux-roues. Par exemple, pourquoi les motos ou les vélos ne se renversent-ils pas lorsqu'ils roulent tout droit? Pourtant, ils sont également soumis aux lois de la gravité. Certaines motos pèsent plus de 200 kilos et peuvent cependant se déplacer en toute sécurité. Les vélos sont en partie équipés de pneus dont la largeur ne dépasse pas 20 millimètres, pourtant ils peuvent eux aussi être conduits de manière sûre et stable sans craindre de tomber. Les motos et les vélos se stabilisent automatiquement à certaines vitesses. Le conducteur ne passe donc pas tout son temps à maintenir son équilibre.

Mais comment cela fonctionne-t-il exactement et quelles sont les forces exercées ? Une condition préalable à l'auto-stabilité des motos et des vélos est une vitesse minimum. Ce n'est qu'alors que l'équilibre s'établit. Ces forces dites gyroscopiques sont générées par la rotation des roues et maintiennent le système dans un état stable ou le remettent dans un état de marche stable même en cas de dysfonctionnement.

Un deuxième effet qui stabilise les deux-roues est la chasse - l'écart entre le point d'intersection théorique de l'axe de direction et du sol et le point de contact effectif du pneu avant avec le sol (voir la figure ci-dessous). Une chasse

■ L'angle de chasse et la chasse influent considérablement sur la stabilité de conduite et la maniabilité d'un deux-roues.



# Dr Walter Eichendorf

Président du Conseil allemand de la sécurité routière (DVR)



# Conduire un deux-roues doit devenir plus sûr

Conduire un deux-roues est dangereux et l'est de plus en plus. Peu importe qu'on se déplace avec une moto, une motocyclette, un vélo ou un pédélec : le nombre des blessés et des morts a augmenté dans toutes les catégories. Il y a de nombreuses raisons à cela, mais les groupes d'utilisateurs ont cependant une chose en commun: tous conduisent pratiquement sans aucune protection.

Les cyclistes constatent que l'infrastructure n'est dans de nombreux cas pas conçue pour leur permettre d'atteindre leur destination en toute sécurité à vélo, surtout dans les villes. Le trafic de plus en plus dense, les zones de circulation pour les vélos trop étroites, trop peu nombreuses ou occupées par des voitures ainsi que des carrefours mal adaptés sont quotidiennement à l'origine de situations critiques.

Le problème s'est aggravé suite à l'autorisation des trottinettes. L'utilisation à deux ou à trois ou bien sous l'emprise de l'alcool est à l'ordre du jour, de même que l'utilisation interdite des trottoirs. Il y a apparemment un manque de connaissance des rèales ou tout simplement de sens des responsabilités.

Nous avons donc besoin d'urgence d'une surveillance généralisée du trafic. Cela inclut également une patrouille de police à vélo dans chaque grande ville.

Une véritable conversion de la mobilité nécessite le développement intelligent d'une infrastructure (cycliste) sûre. Ce n'est que lorsque faire du vélo sera de fait plus sûr et ressenti comme tel que plus de personnes opteront pour ce moyen de transport respectueux de l'environnement et bon pour la santé.

Les mesures qui permettent à plus de personnes de se déplacer à motocyclette sans qu'elles n'aient la maturité suffisante ou n'aient recu une formation adéquate ne sont d'aucun secours. C'est le cas de la possibilité, encouragée par de nombreux pays, de pouvoir conduire une motocyclette dès l'âge de 15 ans. Il est indispensable que même les titulaires du permis de conduire de catégorie B ne soient autorisés à conduire des cyclomoteurs de catégorie A1 (cylindrée jusqu'à 125 cm<sup>3</sup>, 15 ch maximum et vitesse dépassant 100 km/h) que s'ils ont suivi une formation adéquate et passé un examen spécifique.

Pour réduire durablement le nombre de tués et de blessés, la protection des conducteurs de deux-roues doit être prise plus au sérieux à tous les niveaux de la politique en Allemagne. Le oui à la Vision Zéro dans l'accord de coalition signifie également s'engager pour la mettre en œuvre!

# 1965

Luud Schimmelpennink lance à Amsterdam la première tentative de système de partage de vélos.



# 1968

Développement du casque Trott par Karl-Heinz Trott (premier casque de vélo pour le sport de masse)

# 1969 Première moto avec frein avant à disque hydraulique (Honda CB750 Four)



Mise en place du port obligatoire du casque en Allemagne pour les motos > 20 km/h,à partir de 1978 également pour les motocyclettes et les cyclomoteurs

# 1979

Premiers systèmes anti-plongée hydrauliques sur différentes motos de Kawasaki et Garelli, peu de temps après également en série chez Suzuki et Yamaha

# Classification vélo électrique/pédélec/speed pédélec/motocyclette (cyclomoteur)

	Classification	veio e	electrique/pedelec/spe	ea peaeiec/motocyclette (cyclomoteur)		
	Désignation	Cadre juri- dique	Classification juridique	Critères de classification techniques essentiels		
Vélo	Vélo		Exclu des règlements relatifs aux véhicules à moteur Règlements particuliers	<ul> <li>Moyen de locomotion mu par la force musculaire</li> <li>Sans entraînement (d'assistance)</li> </ul>		
	Pédélec (25) = Vélo		Règlement (UE) 168/2013 Selon l'article 2, alinéa 2 : exclu du règlement	<ul> <li>Vélo avec pédalier et assistance électrique</li> <li>Assistance par moteur électrique avec une durée nominale / puissance utile maximale : ≤ 250 W</li> </ul>		
	₩		Loi allemande sur la circulation routière Selon l'article 1, alinéa 3 : il ne s'agit pas d'un véhicule à moteur au sens de la loi allemande sur la circulation routière	<ul> <li>L'assistance est         <ul> <li>interrompue lorsque le cycliste cesse de pédaler,</li> <li>réduite progressivement à mesure que la vitesse du véhicule augmente</li> <li>interrompue avant que le vitesse du véhicule n'atteigrent de la poussée à moteur de lectrique , permettant une accélération alla jusqu'à 6 km/h, même sans pédaler en même tem</li> </ul> </li> </ul>		
Véhicule à moteur	Speed pédélec (25) = Cyclomoteur		Règlement (UE) 168/2013 Selon l'article 4/Annexe I : Véhicule léger à deux roues Sous-catégorie L1e-A Vélo à entraînement	<ul> <li>Vélos conçus pour être entraînés à l'aide d'un pédalier et équipés d'un entraînement auxiliaire* dont le but principal est le support de la fonction des pédales</li> <li>L'entraînement auxiliaire cesse de fonctionner lorsque le véhicule atteint une vitesse de 25 km/h</li> <li>Durée nominale/puissance utile maximale : ≤ 1 000 W</li> </ul>		
	<b>₽</b>		Cyclomoteur — Vélomoteur/ Vélo à moteur auxiliaire Selon l'article 4 de l'ordonnance allemande sur le permis de conduire (Fahrerlaubnis- verordnung, FeV)	<ul> <li>Cyclomoteur: ≤ 25 km/h / ≤ 250 W</li> <li>Moteur à combustion: ≤ 50 cm³</li> </ul>		
			Cyclomoteur léger (sous-catégorie) Règlement exceptionnel pour les cyclomoteurs légers (article 6, alinéa 1 de la loi allemande sur la circulation routière)	<ul> <li>Cyclomoteur léger : ≤ 20 km/h / ≤ 500 W</li> <li>Moteur à combustion : ≤ 30 cm³</li> </ul>		
	Speed pédélec (45) = Cyclomoteur		Règlement (UE) 168/2013 Selon l'article 4/Annexe l : Catégorie L1e — Véhicule léger à deux roues	<ul> <li>Vitesse maximale par construction : ≤ 45 km/h</li> <li>Durée nominale/puissance utile maximale : ≤ 4 000 W</li> <li>Moteur à combustion : ≤ 50 cm³</li> </ul>		
	Cyclomoteur  Motocyclettes		Règlement (UE) 168/2013 Selon l'annexe I : Catégorie L3e-A1 — Motocyclette à deux roues à faible puissance	<ul> <li>Durée nominale/puissance utile maximale : ≤ 11 kW</li> <li>Ration puissance/poids : ≤ 0,1 kW/kg</li> <li>Moteur à combustion : ≤ 125 cm³</li> </ul>		
			Règlement (UE) 168/2013 Selon l'article 4/Annexe I : Catégorie L3e — Motocyclette à deux roues	Véhicule à deux roues ne pouvant pas être classé dans la catégorie L1 e		

élevée permet au deux-roues de rouler tout droit de manière plus stable, mais nécessite une plus grande force de braquage, comme dans le cas du « chopper ». Une chasse peu élevée rend le véhicule plus maniable et plus agile, donc facile à diriger à une vitesse élevée lorsque l'on roule tout droit, mais lui confère une tenue de route instable et nerveuse. Lorsque le deux-roues bascule autour de l'axe longitudinal, la chasse génère une force appliquée sur le point de contact du pneu avant et agissant dans la direction opposée à celle du basculement. Par exemple, si le vélo bascule vers la droite, une force agit à gauche au point de contact de la roue avant, suite à quoi le pneu avant est braqué vers la droite autour de son axe de direction dans le sens de la marche.

La chasse et les forces gyroscopiques assurent une stabilisation des vélos et des motos en ligne droite. Les deux effets se chevauchent. Généralement, les forces gyroscopiques des motos sont plus élevées que celles des vélos en raison des vitesses plus élevées. À partir d'une vitesse de 25 à 30 km/h, une moto se stabilise d'ellemême et ne basculerait pas sans conducteur. Sur le vélo, la chasse joue en revanche un plus grand rôle. Pour une bonne tenue de route, outre les deux effets décrits, la géométrie du châssis, la masse totale et la répartition des masses ou bien la largeur et la géométrie des pneus sont importantes. La prise en compte de tous ces faits, tant lors de la conception que dans des conditions de conduite réelles, contribue donc également à circuler en toute sécurité sur les routes avec des deux-roues partout dans le monde.

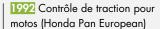
# 1988

Système antiblocage pour motos (BMW K 100)

# 1990

Première mise en œuvre du principe des pédélecs (Yamaha Power Assist System)

\* Il ne s'agit pas d'un pédélec s'il est équipé d'un moteur à combustion ou d'un entraînement hybride





# 1995

Lancement à Copenhague du premier système public de location de vélos qui connaîtra le succès, avec 300 vélos

# 1996

Source : DEKRA

Système de freinage combiné, système antiblocage et contrôle de traction dans une moto (Honda ST 1100)

# 1997

En Allemagne, les cyclistes sont autorisés à rouler sur la route s'il n'y a pas de piste cyclable

# 2000

BMW C1, première cellule de sécurité sur un deux-roues pour assurer la protection en cas d'accident



1985 | | | | 1990 | | | | 1995 | | | | 2000



■ Des connaissances de la physique de la conduite rendent également la prise de virages plus sûre pour les motocyclistes.

# Antonio Avenoso

Directeur exécutif, Conseil européen pour la sécurité des transports (ETSC)



# L'arrivée de systèmes de location de trottinettes électriques inquiète la communauté en charge de la sécurité routière

On ignore encore les conséquences que l'utilisation croissante et la popularité des trottinettes électriques auront sur la sécurité routière. En matière de sécurité routière, les défis possibles liés aux trottinettes électriques, qui peuvent atteindre 25 km/h, sont les conflits avec les piétons, en particulier lorsque les trottinettes électriques circulent sur les trottoirs, les conflits possibles avec les cyclistes suite à l'utilisation de l'infrastructure destinée aux vélos ainsi qu'avec les conducteurs de véhicules motorisés lorsque ces derniers doivent partager la rue avec eux. Il pourrait en effet être difficile pour les conducteurs de voir un conducteur de trottinette électrique de petite taille, mais qui se déplace rapidement. Par ailleurs, les conducteurs de trottinettes électriques pourraient courir plus de risques que les autres utilisateurs de l'infrastructure routière en cas de rues endommagées, par exemple par des nids-de-poule.

Des données et des recherches sont nécessaires pour pouvoir fournir des informations à ce sujet. En attendant, il est important de mettre en place des réglementations pour l'utilisation commune des voies de circulation : les trottinettes électriques doiventelles rivaliser avec les piétons pour se faire une place sur les trottoirs, utiliser les pistes cyclables avec les cyclistes ou bien circuler sur la route comme les véhicules à moteur ? Il y a actuellement un vide juridique concernant les trottinettes électriques : dans de nombreux pays européens, elles ne sont soumises ni à des réglementations de l'UE relatives à la réception, ni à des lois nationales.

En Europe, il n'y a actuellement pas de données fiables concernant les collisions dans lesquelles des trottinettes électriques ont été impliquées et qui ont entraîné des décès ou des blessures graves. Le fait que les trottinettes électriques ne sont la plupart du temps pas prises en compte dans le code de la route, voire même pas considérées comme des engins de déplacement personnel, est un obstacle à la collecte de données. Lors de collisions avec des trottinettes électriques, lorsqu'aucun véhicule motorisé n'est impliqué on n'appelle peut-être pas la police. Ces incidents ne sont donc pas entrés dans les bases de données de la police. Et même si la police intervient, le rapport de police n'a pas de champ dans lequel une trottinette peut être indiquée comme catégorie de véhicule impli-

quée dans l'accident, ce qui rend également difficile la collecte de données.

# Recommandations du Conseil européen pour la sécurité des transports (ETSC) aux États membres de l'UE:

- Adoption de règles pour les trottinettes électriques dans le code de la route;
- Nouveaux champs ou nouvelles catégories dans les rapports de police, pour pouvoir faire la différence entre des trottinettes électriques et des vélos avec assistance électrique en cas d'accident;
- Collecte de données concernant les accidents graves et mortels ayant impliqué une trottinette électrique.

# Recommandations du Conseil européen pour la sécurité des transports (ETSC) aux institutions de l'UE :

- Recherches sur l'impact des trottinettes électriques et des vélos à assistance électrique sur la sécurité routière ainsi que sur les infrastructures nécessaires;
- Le cas échéant développement de directives pour le traitement des questions de sécurité relatives aux trottinettes électriques sur la base des meilleures pratiques européennes existantes.

# 2005

La maturité commerciale des batteries en lithium marque le début de l'essor des ventes de vélos électriques

# 2006/07

Airbag pour moto (Honda Gold Wing)

# 2009

Premier système ABS (Honda CBR 600/1000)

# 2014

Contrôle de stabilité électronique (Motorcycle Stability Control – MSC, KTM 1190 Adventure en coopération avec Bosch)

# **2017** Début de l'essor des trottinettes électriques dans l'UE et aux États-Unis



**2019** Les trottinettes électriques sont autorisées en Allemagne à partir de juin 2019.

Règles : autorisation de mise en circulation (BE), vitesse maximale de 20 km/h, âge minimum 14 ans, pas de permis nécessaire

2005 | | | 2010 | | | 2015 | | | 202



# Le risque d'accident pour les conducteurs de deux-roues est particulièrement élevé

Alors que, dans de nombreuses régions du monde, le nombre de conducteurs de voitures de tourisme et de camion tués dans des accidents de la circulation diminue constamment, le nombre des conducteurs de deux-roues tués reste au même niveau, voire augmente. Il est urgent de prendre des mesures. Étant donné que, sur ce point, les systèmes de sécurité des véhicules, par exemple pour les motos, et à plus forte raison pour les vélos, ne peuvent pratiquement pas être optimisés, les systèmes de sécurité active bénéficient notamment d'une attention accrue.

n cas d'accident avec un deux-roues, motorisé ou non, les conséquences sont souvent dramatiques pour les usagers concernés, qu'ils conduisent une moto, une motocyclette, un vélo, un pédélec ou une trottinette électrique. Car, contrairement aux voitures particulières,

aux camionnettes ou aux camions,

ces véhicules n'ont pas de zone déformable. Même si, par exemple, les conducteurs de voitures, qui sont le plus souvent impliqués dans les accidents, roulent relativement lentement, les collisions provoquent fréquemment des blessures extrême-

ment graves. La col-

lision du corps d'un

cycliste sur des structures dures de la voiture, qui est la cause de blessures, est souvent suivi de la chute non moins dangereuse sur la route.

En cas de collision entre une voiture et un motocycliste également, les forces d'impact agissent directement sur le motocycliste. En raison des grandes différences de masse, les utilisateurs de deux-roues sont par ailleurs exposés à des décalages et/ou à des accélérations considérables. De plus, les motos atteignent généralement beaucoup plus rapidement leurs limites en matière de stabilité dynamique pendant leur fonctionnement qu'une voiture, par exemple.

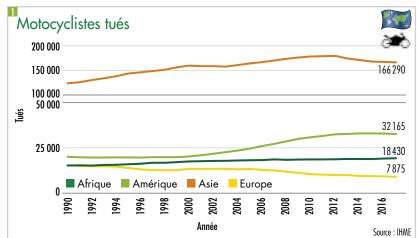
Ce « déséquilibre » spécifique entre les conducteurs de deux-roues et les autres usagers de la route qui conduisent un véhicule motorisé se reflète nettement, de même que de nombreux autres facteurs, dans les chiffres des accidents à l'échelle internationale. Selon les indications de

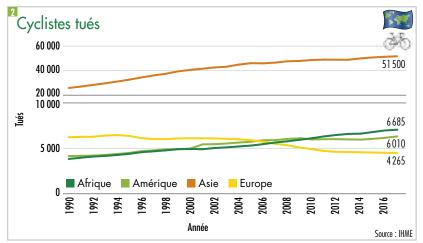
DANS LE
MONDE, C'EST EN
ASIE QUE LA PLUPART
DES CYCLISTES ET
DES MOTOCYCLISTES
PERDENT LA VIE SUR
LA ROUTE.

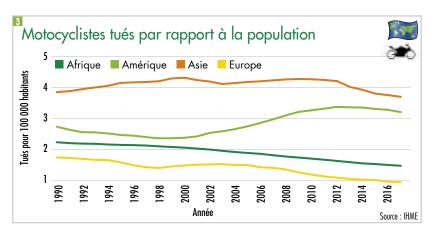


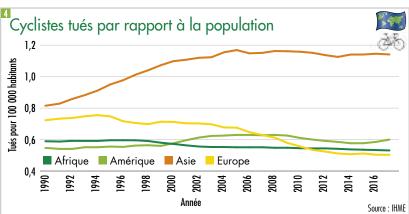
l'Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME) de l'université de Washington à Seattle, en 2017 environ 225 000 motocyclistes et près de 69 000 cyclistes ont été tués dans des accidents de la circulation. Cela représente à peu près un quart des 1,25 million de morts sur la route. Pour les motocyclistes comme pour les cyclistes, l'Asie devançait largement les autres continents, avec respectivement environ 166 000 et 51 500 tués. Depuis des années, la courbe mondiale est à la hausse, en particulier concernant les cyclistes. Fort heureusement, pour les motocyclistes les chiffres baissent à nouveau depuis 2012 (graphiques 1 et 2). Chez les cyclistes, on observe l'augmentation en pourcentage la plus élevé chez les 50 à 69 ans. Dans ce groupe, le nombre de tués a augmenté, passant de 9 400 en 1990 à 23 900 en 2017, soit deux fois et demi plus. La situation est comparable pour les motocyclistes.

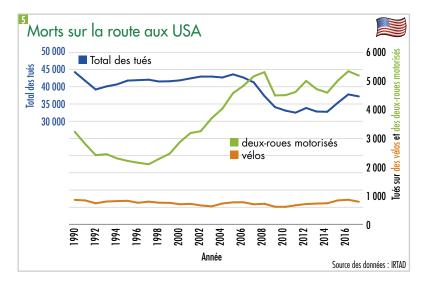
Le risque particulièrement grand de mourir sur la route avec un deux-roues – motorisé ou non – en Asie est particulièrement flagrant si l'on regarde le nombre des morts sur la route pour 100 000 habitants (graphiques 3 et 4). Avec respectivement environ 4 motocyclistes et 1,14 cycliste tués pour 100 000 habitants, l'Asie

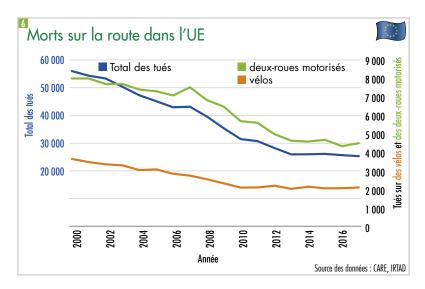


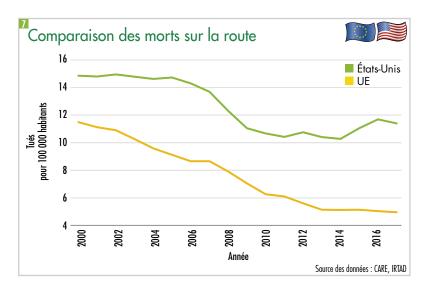












est nettement au-dessus des valeurs moyennes (2,95 et 0,9).

# ACCIDENTS DANS LE MONDE : ÉTATS-UNIS ET UE EN COMPARAISON

Concernant les victimes de la route, il est intéressant de comparer l'évolution aux États-Unis et dans l'UE. D'une manière générale, on constate qu'aux États-Unis les chiffres pour les cyclistes tués sont aujourd'hui au même niveau qu'il y a 30 ans, alors que les chiffres généraux des morts sur la route varient nettement. Cela est en particulier également valable pour les motocyclistes, dont le nombre a dramatiquement augmenté au début des années 2000 (graphique 5). Dans l'UE, à première vue le tableau est réjouissant. Ici, les chiffres des usagers de la route tués ainsi que les chiffres des cyclistes et des conducteurs de deux-roues motorisés baissent constamment, à l'exception d'une petite augmentation en 2008. Cependant, depuis 2013 les chiffres des tués stagnent dans les trois catégories (graphique 6).

# UNE POPULATION MOINS IMPORTANTE, MAIS PLUS DE CIRCULATION ET DE TUÉS SUR LA ROUTE AUX ÉTATS-UNIS

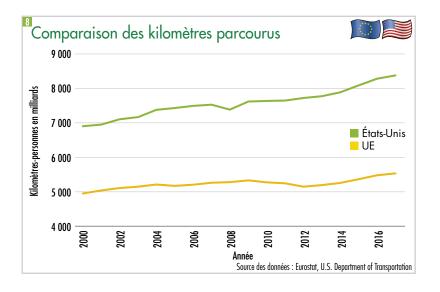
En 2017, l'UE, qui comptait alors 28 États membres, avait 511 millions d'habitants et les États-Unis une population de 326 millions de personnes. Bien que l'UE ait nettement plus d'habitants que les États-Unis, depuis l'année 2010 il y a plus de morts sur la route aux États-Unis. Cela n'a pas toujours été le cas. En 2000, on déplorait encore environ 56 000 personnes tuées dans un accident de la route dans l'UE, contre à peu près 42 000 aux États-Unis. Dans l'UE, cette valeur a baissé de près de 55 % jusqu'en 2017, passant à 25 300 morts. Aux États-Unis en revanche, un recul de seulement 12 % environ a été enregistré, faisant passer le nombre de morts à 37 100. Il y a donc nettement plus de morts pour 100 000 habitants aux États-Unis que dans l'UE. Ce taux reste cependant nettement inférieur à celui de 18,2 morts sur la route pour 100 000 habitants établi par l'OMS pour l'année 2016. Après une augmentation en 2016, en 2017 les États-Unis ont atteint une valeur de 11,4 et l'UE une valeur très basse de 4,9 morts dans des accidents de la route pour 100 000 habitants (diagramme 7).

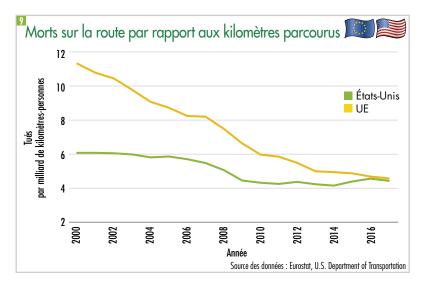
# EN 2017, ENVIRON 18 % DES USAGERS TUÉS ÉTAIENT DES CONDUCTEURS DE DEUX-ROUES MOTORISÉS.

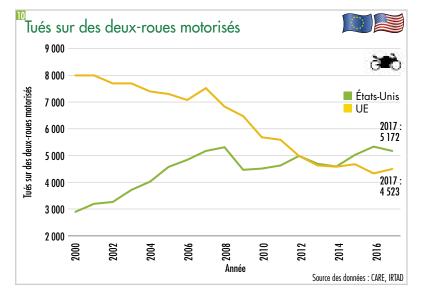


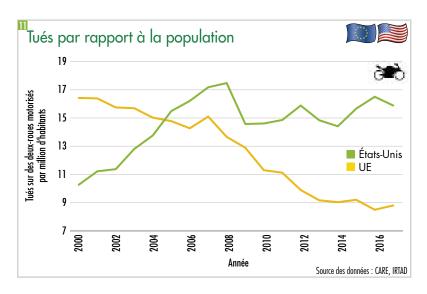
Aux USA, le nombre de motocyclistes tués a augmenté ces dernières années.

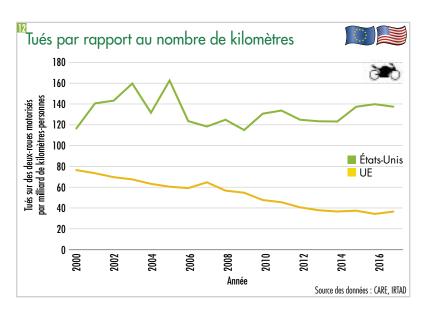
Pour établir une relation avec l'utilisation des véhicules, il faut comparer le nombre de morts sur la route avec le trafic. Selon Eurostat pour l'UE ainsi que l'U.S. Department of Transportation pour les États-Unis, les courbes représentées dans le diagramme 8 concernent les types de véhicules essentiels pour le transport des personnes, à savoir la voiture particulière, le bus et la moto. Ces moyens de transport circulent beaucoup plus aux États-Unis que dans les pays de l'UE, atteignant un pic d'environ 8,4 milliards de kilomètres-personnes pour l'année 2017. Cette même année, l'UE atteint à peu près 5,5 milliards de kilomètres-personnes. Le diagramme 9 est donc surprenant : au regard des kilomètres effectivement parcourus, les 17 dernières années les États-Unis obtiennent de meilleurs résultats que les pays de l'UE, mais stagnent à une valeur pratiquement constante, voire en partie croissante, depuis 2009. En 2017, 4,4 personnes en moyenne par milliard de kilomètres-personnes parcourus dans les véhicules mentionnés sont mortes dans tous les États-Unis. Dans l'UE, cette valeur a constamment diminué depuis 2000 malgré un nombre de kilomètres parcourus en légère augmentation, atteignant le chiffre minimal de 4,6 morts par milliard de kilomètres-personnes en 2017. L'UE et les États-Unis sont donc ici à peu près au même niveau.











# BEAUCOUP PLUS DE CONDUCTEURS DE DEUX-ROUES MOTORISÉS TUÉS AUX ÉTATS-UNIS QUE DANS L'UE

En ce qui concerne les motocyclistes, les États-Unis ont enregistré une forte augmentation des personnes tuées entre 2000 et 2007, avec une tendance légèrement croissante ces dernières années. Depuis 2007, le nombre de tués varie entre 4 500 et 5 500 par an (graphique 10). Au total, si l'on regarde le nombre de décès, le trafic des deux-roues motorisés aux États-Unis représente environ 14 % des accidents. Certes, la plupart des décès lors d'accidents de la route concernent toujours les occupants de voitures particulières. Cependant, l'augmentation du nombre de morts sur deux-roues motorisés est extrêmement inquiétante.

Si l'on compare les États-Unis et l'UE (diagramme 10), il est frappant de constater que dans l'UE, le nombre de motocyclistes tués a diminué de manière relativement constante jusqu'en 2013. Les décès ont en effet été pratiquement divisés par deux, passant d'à peu près 8 000 en 2000 à environ 4 500 en 2017. Mais ici également, le nombre de décès de conducteurs de motos et de scooters stagne depuis 2013. Environ 18 % de tous les morts en 2017 étaient des motocyclistes. La majorité d'entre eux sont décédés en Italie, en France et en Allemagne. Il faut par ailleurs mentionner les pays du sud de l'Europe comme l'Espagne et la Grèce, où les deux-roues ont traditionnellement une grande place. Par rapport au nombre d'habitants, la situation suivante se dessine : aux États-Unis, le nombre de cyclistes tués pour un million d'habitants a augmenté de 10 à 17 entre 2000 et 2008 et oscille depuis entre 14 et 16. Durant cette même période, les pays de l'UE ont enregistré un recul relativement constant de plus de 16 à 9 motocyclistes tués par million d'habitants en 2013. Depuis, la valeur stagne à ce niveau (diagramme 11).

Le nombre élevé de motocyclistes tués aux États-Unis est particulièrement choquant si l'on regarde de plus près le nombre de kilomètres parcourus : bien que la moto soit trois fois plus utilisée dans l'UE qu'aux États-Unis, le nombre de motocyclistes tués aux États-Unis est aujourd'hui plus élevé. Cependant, entre 2000 et 2008 la circulation des deuxroues motorisés a presque doublé aux États-Unis, ce qui peut expliquer l'augmentation du nombre de morts durant cette période. C'est pourquoi les

chiffres des décès par rapport aux kilomètres parcourus divergent. En 2017, environ 137 personnes par milliard de kilomètres parcouru sur une moto sont décédées aux États-Unis contre seulement 36 dans l'UE, soit plus de trois fois et demi plus. Par ailleurs, on constate que le nombre de personnes tuées par rapport au nombre de kilomètres parcourus a constamment diminué dans l'UE entre 2000 et 2017, alors que durant cette même période il a stagné, voire légèrement augmenté, aux États-Unis (diagramme 12).

L'une des causes de cette évolution aux États-Unis est certainement que de nombreux États fédéraux ont assoupli leur législation sur le port obligatoire du casque dès la fin des années 70. Actuellement, le port du casque n'est obligatoire pour tous que dans 19 États. Dans 29 États, le port du casque n'est obligatoire que jusqu'à un certain âge (entre 18 et 21 ans), en partie également pour les débutants. En Iowa et en Illinois, le port du casque n'est pas du tout obligatoire. Selon la National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA), 5 172 motocyclistes ont perdu la vie dans des accidents de la route aux États-Unis en 2017. 39 % d'entre eux ne portaient pas de casque. La conduite sous l'emprise de l'alcool est également un sérieux problème. Une alcoolémie d'au moins 0,8 ‰ a été constatée chez 28 % des personnes tuées. Pour les accidents n'impliquant pas d'autres véhicules, ce pourcentage était même de 42 %.

La popularité croissante de la moto, en particulier chez les usagers d'un certain âge, a sans doute également laissé des traces. Alors qu'au milieu des années 70 ce sont les motocyclistes âgés de 30 ans maximum qui étaient un groupe à risque particulier avec une part d'environ 80 % de toutes les victimes, la situation a beaucoup évolué. Aujourd'hui, ce sont les

plus de 50 ans qui,

avec une part d'en-

LE RISQUE D'ÊTRE TUÉ EN CIRCULANT SUR UNE MOTO, EST NETTEMENT PLUS ÉLEVÉ QUE DANS **UNE VOITURE.** 

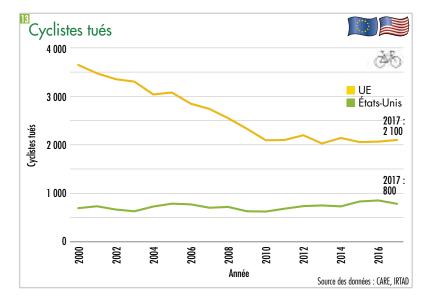


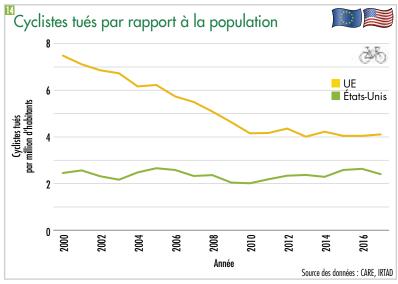
Les accidents entre les voitures et les cyclistes se produisent souvent à des carrefours.

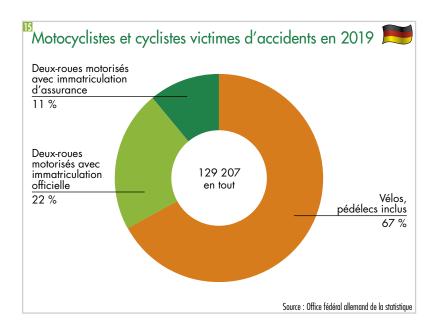
viron 36 %, sont la tranche d'âge la plus représentée. Les motocyclistes de 30 ans maximum sont en deuxième place avec 28 %. Selon des experts américains, cette augmentation chez les motocyclistes d'un certain âge - 91 % des motocyclistes tués sont des hommes de plus de 50 ans, 97 % ont plus de 70 ans - est la conséquence d'une tendance à se surestimer. Les personnes qui se sont beaucoup déplacées en moto dans leur jeunesse puis recommencent à rouler après une pause prolongée, par exemple pour des raisons familiales, ont sans doute encore

> le même sentiment de liberté, mais plus la même expérience, réac-

tivité et forme générale. Le risque est encore accru par le fait que ces personnes ont souvent les moyens d'acheter de grosses machines puissantes.







# BEAUCOUP PLUS DE MORTS CHEZ LES CYCLISTES DANS L'UE QU'AUX ÉTATS-UNIS

Le nombre de cyclistes tués a toujours été plus élevé dans l'UE qu'aux États-Unis. C'est surtout dû au fait que jusqu'à maintenant, le vélo est nettement moins répandu comme moyen de transport. Comme pour le total des chiffres, dans l'UE on constate un recul constant du nombre de cyclistes tués sur une période prolongée. Ici cependant, la valeur stagne à environ 2 100 depuis déjà 2010. Pour 2017 également, on évalue le nombre de cyclistes tués dans l'UE à 2 100. On retiendra que c'est en Allemagne qu'il y a eu le plus grand nombre de cyclistes tués, suivie par l'Italie, la Pologne, la Roumanie, la France et les Pays-Bas. Aux États-Unis, le nombre de morts s'élève à environ 800 pour 2017, avec une tendance légèrement croissante. Ce chiffre est constant depuis l'année 2000 (diagramme 13). Pour l'année 2000, il en résulte un taux de 2,4 cyclistes tués pour un million d'habitants. Cette valeur est à nouveau atteinte en 2017. Dans l'UE, le taux a baissé, passant de 7,5 en 2000 à 4,1 en 2017 (diagramme 14).

# LES ACCIDENTS EN ALLEMAGNE

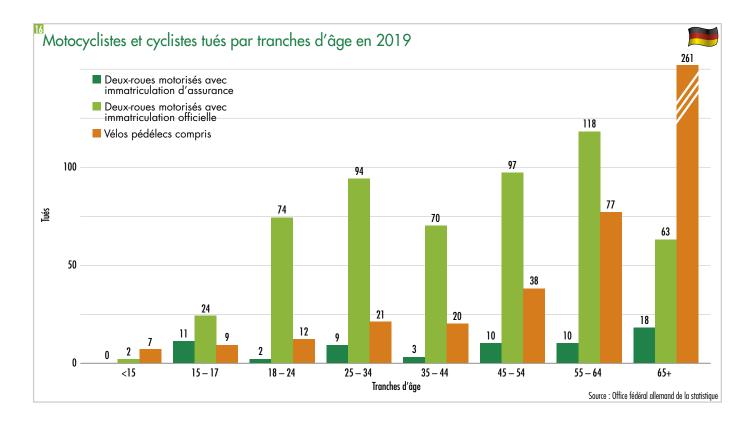
Concernant les accidents de deux-roues en Allemagne (diagramme 15), une tendance à la baisse réjouissante est observée, du moins pour 2019 par rapport à 2018. Au total, 129 207 cyclistes ont été victimes d'accidents sur les routes d'Allemagne - soit environ 4,5 % de moins qu'en 2018, où le chiffre était de 135 103. Le nombre de motocyclistes victimes d'accidents a diminué d'environ 9 %, passant de 31 419 à 27 927, le nombre de tués a reculé de 619 à 542. Concernant les motocyclettes avec immatriculation d'assurance, 13 925 utilisateurs en tout ont été victimes d'accidents en 2019. Ils étaient 14 792 l'année précédente. 63 usagers conduisant un deux-roues motorisé avec immatriculation d'assurance ont été tués - soit 15 de moins qu'en 2018. Concernant les cyclistes, le nombre de victimes d'accidents en 2019 a diminué d'environ 1 % par rapport à l'année précédente, passant de 88 880 à 87 342. Le nombre de cyclistes tués sur la route reste inchangé, soit 445. 118 étaient sur un pédélec, contre 89 seulement en 2018. Ceci correspond en tout et pour tout à une augmentation de 32 % du nombre de tués parmi les conducteurs de pédélecs.

Comme le mentionne le rapport annuel 2019 sur les accidents de deux-roues motorisés et de vélo de l'Office fédéral allemand de la statistique, le risque d'être victime d'un accident par rapport au nombre de véhicules en circulation est plus élevé à motocyclette qu'avec d'autres véhicules. Ainsi, en 2019, il y a eu six personnes accidentées pour 1 000 deux-roues motorisés immatriculés, contre cinq pour 1 000 voitures particulières. Le risque d'être blessé mortellement dans des accidents de la route est également bien plus élevé pour les utilisateurs de deux-roues motorisés immatriculés (12 tués pour 100 000 motocyclettes) que pour les occupants de voitures particulières (3 tués pour 100 000 voitures immatriculées). Les chiffres mentionnés soulignent que le risque de blessure sur des deux-roues motorisés est globalement supérieur à celui présenté par la voiture et que, par ailleurs, les conséquences des accidents sont plus graves pour les usagers de motocyclettes immatriculées que pour les occupants de voitures de tourisme. Le risque par rapport au nombre de véhicules en circulation d'être tué sur un deux-roues motorisé immatriculé était même quatre fois plus élevé que dans une voiture en 2019 - malgré un nombre de kilomètres parcourus beaucoup moins élevé.

Sur les deux-roues motorisés également, les débutants sont particulièrement menacés : en 2019, 35,4 %

des utilisateurs de deux-roues motorisés victimes d'accidents et plus de 18 % de ceux tués étaient âgés de 15 à 24 ans. L'explication est évidente : les jeunes conducteurs n'ont souvent pas encore beaucoup d'expérience et ont également tendance à mal évaluer leurs limites. Outre les jeunes, ce sont surtout des seniors qui se tuent sur des mobylettes : 28,6 % des utilisateurs de mobylettes tués avaient au moins 65 ans. Parmi les cyclistes tués, plus de la moitié faisaient même partie de cette tranche d'âge (diagramme 16).

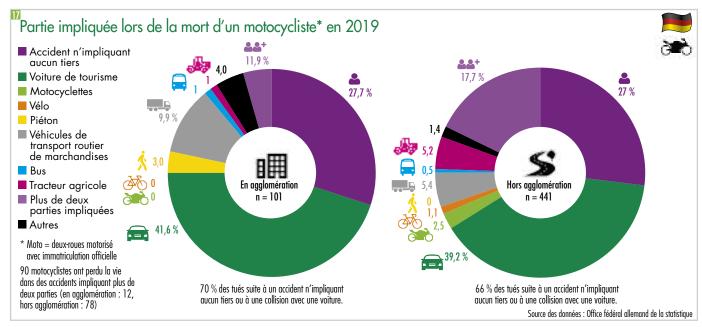
Comme le mentionne l'Office fédéral allemand de la statistique dans son rapport 2019 sur les accidents de la route en Allemagne, 31 % des utilisateurs de deux-roues motorisés blessés et à peu près 27,5 % de ceux qui ont été tués ont été victimes d'accidents n'impliquant pas d'autre véhicule. Dans presque 81 % des cas, en cas de collision de conducteurs de deux-roues motorisés avec un autre usager de la route, l'autre véhicule impliqué était une voiture particulière. 1 653 occupants de voitures particulières et 22 036 conducteurs de deux-roues motorisés ont été victimes de plus de 26 200 collisions de ce type. 93 % des victimes d'accidents étaient donc des conducteurs ou des passagers de deux-roues motorisés, mais environ 68 % de ces accidents ont été provoqués par des conducteurs de voitures particulières.

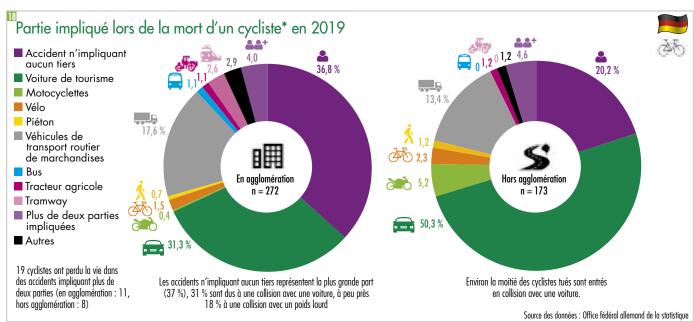


# LA TENDANCE À SE SURESTIMER EST UN GROS RISQUE POUR LES MOTOCYCLISTES.

Si l'on regarde les accidents mortels pour les motocyclistes (diagramme 17), la part accidents n'impliquant pas d'autre véhicules est d'environ 28 % en agglomération et d'environ 27 % hors agglomération. En tout, environ 27 % de tous les motocyclistes tués sur la route l'ont été sans implication d'autres usagers de la route. Dans le cas des accidents impliquant deux parties, par rapport aux véhicules en circulation c'est la voiture particulière qui joue le plus grand rôle. Sur toutes les catégories de routes, à peu près 50 % de ces accidents ont été provoqués par les automobilistes. D'un point de vue global, il convient de retenir que les motocyclistes ont provoqué eux-mêmes environ un tiers des accidents ayant entraîné leur décès.

Parmi les 87 253 accidents de vélo ayant entraîné des dommages corporels enregistrés par la





police, environ 22,5 % étaient des accidents n'impliquant pas de tiers. Les véhicules le plus souvent impliqués étaient des voitures particulières dans environ 64 % des cas, l'automobiliste était le principal responsable dans plus de 75 % des cas. Si l'on examine les accidents de vélo mortels (diagramme 18), la situation suivante se dessine : 35 des 173 cyclistes morts sur des routes hors agglomération sont décédés dans des accidents n'impliquant pas de tiers. 87 sont morts suite à des accidents impliquant une voiture particulière. 51 % de ces accidents ont été provoqués par les cyclistes. En agglomération aussi, une attention particulière doit être accordée aux accidents n'impliquant pas de tiers. Sur les 272 cyclistes décédés ici, 100 le sont suite à un accident n'impliquant pas de tiers. Concernant les accidents impliquant une voiture particulière, on a estimé que les automobilistes étaient responsables dans 45 cas et les cyclistes dans 40 cas. L'analyse montre que la prévention dans le domaine des accidents n'impliquant pas de tiers doit faire l'objet de beaucoup plus d'attention. Les principaux points d'approche sont ici l'amélioration de l'infrastructure, une augmentation massive du taux de port du casque et la formation à l'utilisation des pédélecs, en particulier pour les seniors.

Plus généralement, il faut tenir compte du très grand nombre d'accidents de vélo non répertoriés. Les personnes qui font une chute à vélo et se blessent appellent rarement la police. Elles vont chez le médecin par leurs propres moyens, même en cas de blessures sérieuses. La police n'est pas non plus forcément appelée en cas de transport par les services de secours. Ces accidents n'impliquant pas d'autres véhicules n'apparaissent donc pas dans les statistiques officielles.

# AUGMENTATION FULGURANTE DES ACCIDENTS DE CONDUCTEURS DE PÉDÉLECS

Les pédélecs (Pedal Electric Cycle) ont été à l'origine d'une nouvelle forme de mobilité. Ils connaissent un grand essor et leur nombre augmente sans cesse. En Allemagne par exemple, 5,4 millions de pédélecs en tout

# Types les plus courants d'accidents de moto avec dommages corporels

Pour pouvoir décrire le déroulement d'un accident, outre la « cause de l'accident » (erreur commise par les usagers ou autres circonstances) et la « nature de l'accident » (collision ou sortie de route), il est également indispensable d'indiquer le « type d'accident ». C'est ainsi que l'on appelle la situation ou le conflit qui ont causé l'accident.

Pour les accidents de moto avec dommages corporels impliquant des machines de cylindrée supérieure à 125 cm³, une analyse de la base de données des accidents du département d'accidentologie de DEKRA effectuée par GIDAS (German In-Depth Accident Study) pour plusieurs années entre 2002 et 2018 a donné le résultat représenté dans le graphique ci-dessous :

Type d'accident 1 = accident de conduite : le conducteur perd le contrôle du véhicule parce que sa vitesse n'est pas adaptée au tracé, au profil, à l'inclinaison ou à l'état de la route, ou parce qu'il a reconnu trop tard son tracé ou un changement de profil.

Type d'accident 2 = accident de changement de direction : l'accident a été provoqué par un conflit entre un usager changeant de direction et un usager arrivant dans la même direction ou en sens inverse. Type d'accident 3 = accident de bifurcation/d'intersection: l'accident a été provoqué par un conflit entre un usager non prioritaire changeant de direction ou se trouvant à un croisement et un usager prioritaire.

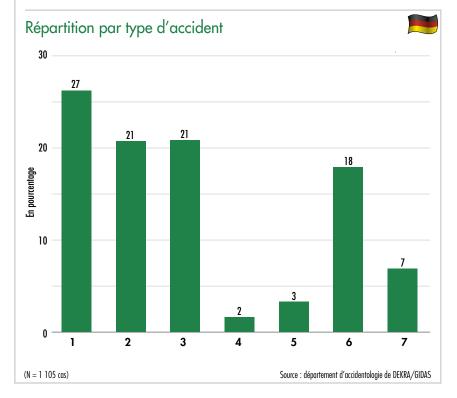
Type d'accident 4 = accident de traversée : l'accident a été provoqué par un conflit entre un piéton traversant la chaussée et un véhicule.

Type d'accident 5 = accident avec un véhicule en stationnement : l'accident a été provoqué par un conflit entre un véhicule en circulation et un véhicule « en stationnement » sur la chaussée, c'est-à-dire un véhicule arrêté ou garé.

Type d'accident 6 = accident dans le trafic longitudinal : l'accident a été provoqué par un conflit entre des usagers arrivant dans la même direction ou en sens inverse.

# Exemple 7 = autre accident

Quels que soient les types d'accidents, lorsque des motos sont impliquées ce sont surtout les extrémités supérieures et inférieures qui sont blessées. La colonne vertébrale et le thorax présentent cependant également souvent des blessures.



# **Burkhard Stork**

Gérant fédéral de l'Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club e. V./ADFC (Club cycliste allemand)

# Nous avons besoin de rues sûres pour tous!

Les camions qui tournent sont un piège mortel potentiel pour les cyclistes. Chaque année en Allemagne, 30 à 40 personnes perdent la vie de cette façon, des milliers sont blessées, certaines grièvement. Les femmes, les seniors et les enfants sont particulièrement touchés. Nous demandons depuis des années à la politique et à l'industrie de trouver des solutions. Nous apprécions beaucoup que Mercedes ait montré le chemin du développement d'assistants de changement de direction et que d'autres entreprises aient suivi. Mais le développement doit se poursuivre :

les systèmes doivent également pouvoir amorcer un freinage d'urgence pour être vraiment utiles. Et ils doivent devenir obligatoires le plus vite possible. Nous demandons à la politique et à l'administration des carrefours sécurisés et une régulation des feux séparée pour que les véhicules motorisés et les vélos se rencontrent plus rarement. Et, enfin, il faut faire preuve du plus de vigilance possible envers les usagers non protégés. À une époque où le transport des marchandises dans les villes continue à augmenter, nous avons besoins de rues sûres pour tous!



étaient en circulation en 2019, contre 2,1 million en 2014 (diagramme 19). Il y a également un boom des ventes de pédélecs dans les autres pays. Cela n'a rien d'étonnant, puisque de nombreuses villes dans le monde encouragent massivement la circulation à vélo. Mais dans un même temps, entre autres en Allemagne, le nombre de conducteurs de pédélecs victimes d'accidents a fortement augmenté (diagramme 20).

Ce n'est pas un hasard si le pédélec est également très apprécié des seniors. L'assistance du moteur électrique intégré permet de faire des sorties plus longues sans gros efforts. Les chiffres des acci-

# L'« angle mort » dans le collimateur

non protégés et des camions, c'est comme le combat de David et Goliath. Cependant avec une grande différence : contrairement à la légende biblique, ce n'est pas David qui gagne, mais Goliath. En effet, les cyclistes ou les piétons n'ont aucune chance contre la masse d'un camion. Ainsi, en 2018, 34 cyclistes en tout sont morts en Allemagne dans des accidents avec des camions qui tournaient à droite.

Le perfectionnement technique des véhicules, tels que les systèmes d'assistance au changement de direction en série ou montés en post-équipement, constitue une mesure importante pour éviter ce type de scénario. Selon une décision de la Commission européenne, les assistants de changement de direction ne seront cependant obligatoires qu'à partir de 2022 pour les nouveaux modèles de camions et qu'à partir de 2024 pour tous les nouveaux camions. Pour les nouveaux camions longs, l'assistant de changement de direction est obligatoire à compter du 1er juillet 2020 sur les routes allemandes selon le 9e règlement de modification relatif à l'essai sur le terrain avec des camions longs, et il sera obligatoire pour tous les camions longs - donc également pour tous les véhicules existants – à partir du 1er juillet 2022.

Dès 2016, Mercedes-Benz a été le premier fabricant au monde à mettre un tel système de détection des personnes sur le marché. Son fonctionnement est progressif:

Une rencontre entre des usagers de la route par exemple, si un cycliste se tient dans la zone d'alerte, des LED triangulaires s'allument en jaune sur le montant A du côté passager. Si le système détecte un risque de collision, la LED clignote en rouge avec une luminosité plus élevée et, sur la droite, un signal sonore retentit par l'intermédiaire d'un haut-parleur du système radio. De plus, les capteurs peuvent détecter un obstacle stationnaire tel qu'un feu tricolore ou un poteau lumineux dans la tractrice du camion avand celui-ci tourne. Cela permet d'éviter des collisions non seulement dans la circulation publique, mais également pendant des manœuvres, par exemple sur des parkings. Cette assistance complète du conducteur est réalisée sur toute la plage de vitesse du camion depuis l'arrêt, par exemple à un feu tricolore, jusqu'à la vi-

tesse maximale autorisée. Mais les campagnes de sensibilisation aux dangers de l'« angle mort » menées par DEKRA depuis des décennies sont tout aussi importantes que ces systèmes. Par ailleurs, depuis l'automne 2018, DEKRA s'adresse directement aux cyclistes avec un autocollant de grande taille apposé sur les camions. « Fahr niemals rechts vorbei!! » (Ne dépasse jamais à droite) : ceci est d'autant plus valable aux carrefours, lorsque le camion sianale déjà avec son clianotant qu'il a l'intention de

rechts vorbei!

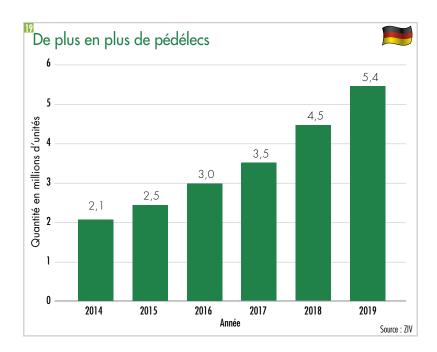
tourner à droite.

Depuis, il existe de nombreux produits pour le post-équipement des camions avec des systèmes d'assistance de changement de direction. Ces systèmes, basés sur des technologies différentes, peuvent être montés sans trop de frais sur des camions et contribuent ainsi considérablement à la réduction du risque d'accident. Un programme de promotion en Allemagne a montré combien les exploitants de camions étaient intéressés par de tels systèmes : toutes les subventions ont été demandées très rapidement. Un renouvellement ou une imitation par d'autres gouvernements sont recommandés sans réserve.

L'article 5, phrase 8 du code de la route allemand (StVO) reste un gros problème : il y est stipulé que s'il y a assez de place, les cyclistes et motocyclistes peuvent dépasser les véhicules. par exemple les camions, qui attendent sur la voie de droite à une vitesse modérée et en faisant preuve d'une prudence particulière. Selon DEKRA, ce règlement

devrait absolument être supprimé, parce que la pratique montre hélas souvent que l'espace à droite d'un camion arrêté peut rapidement devenir une zone mortelle. En effet, il n'y a suffisamment de place sur le côté droit d'un camion que lorsqu'il veut tourner à droite et s'est donc mis un peu plus à gauche. Fahr niemals

# LES SENIORS SOUS-ESTIMENT EN PARTI-CULIER SOUVENT LES ÉNORMES PUISSANCES D'ACCÉLÉRATION ET DE FREINAGE DES PÉDÉLECS.



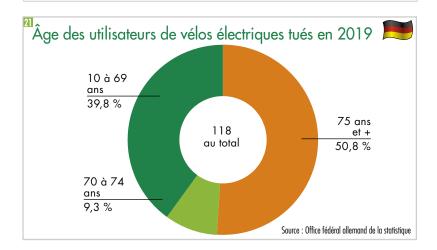
dents sont le net reflet de ce groupe d'utilisateurs. En 2019, 60 % des conducteurs de pédélecs tués en Allemagne avaient plus de 70 ans. Les conducteurs tués âgés de plus de 75 ans en 2019 représentaient à eux seuls presque 51 % des conducteurs de pédélec tués (diagramme 21).

Mais pourquoi le pédélec est-il si dangereux, en particulier pour les seniors ? Il y a toute une série de raisons à cela. Un problème essentiel est que la vitesse d'un pédélec est souvent nettement sous-estimée par les autres usagers de la route. S'y ajoute le fait que les personnes plus âgées ont souvent moins d'expérience parce qu'elles n'ont plus conduit de vélo classique depuis longtemps et tentent maintenant de se remettre au vélo avec le pédélec. C'est pourquoi la forte accélération inhabituelle et les grosses puissances de freinage sont souvent sous-estimées. Avec l'âge, la réactivité (acuité visuelle, sens de l'équilibre) et la condition physique générale nécessaire pour conduire un deux-roues diminuent. La résistance corporelle des personnes d'un certain âge en cas de chutes diminue aussi nettement. En cas de chutes, elles se blessent plus rapidement et, surtout, plus gravement que les jeunes cyclistes. Chaque petite chute peut donc avoir des conséquences fatales.

Au vu de la structure d'âge de la population en Allemagne, le défi persistera encore longtemps. La génération des baby-boomers jusqu'à 1975 arrive progressivement à l'âge où la part des conducteurs de pédélec ainsi que de cyclistes gravement blessés et tués augmente fortement. En Allemagne, au moins 93,2 % des conducteurs de pédélecs tués en

# Victimes d'accidents à vélo, à pédélec ou à speed pédélec

						pedelec			
	2017	2018	2019		2017	2018	2019		
Vélo et pédélec				<i>vélo</i> uniquement					
tués	382	445	445	tués	314	356	327		
gravement blessés	14 124	15 530	15 176	gravement blessés	12 750	13 523	12 580		
légèrement blessés	65 222	72 905	71 721	légèrement blessés	61 549	67 249	63 812		
nombre total de victimes	79 728	88 880	87 342	nombre total de victimes	74 613	81 057	76 719		
<i>pédélec</i> unique- ment				speed pédélec uniquement					
tués	68	89	118	tués	0	4	4		
gravement blessés	1 374	2 077	2 596	gravement blessés	144	145	81		
légèrement blessés	3 673	5 657	7 909	légèrement blessés	371	422	281		
nombre total de victimes	5 115	7 823	10 623	nombre total de victimes	515	571	366		
Source : Office fédéral allemand de la statistique									



# Dr Jörg Kubitzki

département d'accidentologie du centre technique d'Allianz (Allianz Zentrum für Technik/AZT), recherche sur la sécurité



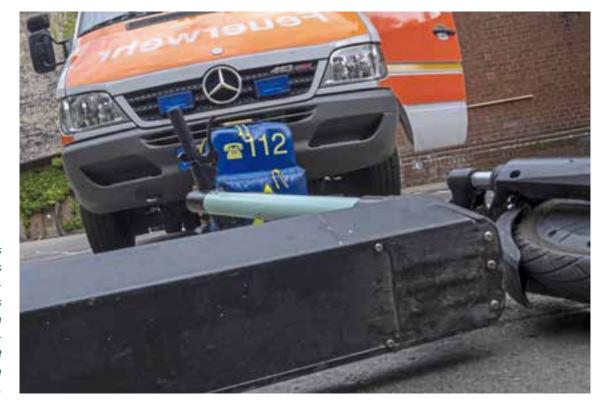
# Mobilité urbaine innovante ? Les cyclistes et les piétons sont encore perdants.

Depuis des années, la circulation des vélos enregistre la plus forte croissance. Il n'est donc pas étonnant que le nombre des principaux responsables d'accidents ait également augmenté. Les calculs de l'AZT montrent une augmentation de 17 % des chiffres absolus ces dix dernières années – contre un recul de 5 % chez les automobilistes et de 15 % chez les piétons. Certes, pendant cette même période, la circulation à vélo a augmenté de 29 % et celle des piétons ainsi que des automobilistes de 3 %. Cependant, le nombre des cyclistes en tant que principaux responsables pour 1 000 personnes impliquées dans des accidents avec dommages corporels augmente également de manière notable depuis quelques années. De 2012 à 2018, il est passé de 415 à 442 alors que, pendant la même période, celui des automobilistes et des piétons a légèrement baissé, passant respectivement 562 à 558 et de 268 à 261.

La multitude des variables ayant un impact n'est cependant pratiquement pas prise en compte lorsque des chiffres sont comparés de cette manière. Par exemple, l'état du réseau routier ou la densité du trafic. C'est pourquoi les chiffres des accidents mentionnés ne doivent pas être utilisés de façon inconsidérée pour porter des accusations. Car le problème est plus profond.

Si l'on examine de plus près l'évolution des accidents par personnes impliquées, il en ressort qu'il est pratiquement impossible de satisfaire à l'exigence de mobilité neutre en CO2 sans une nouvelle orientation stratégique. Les collisions entre voitures particulières reculent, celles entre vélos ou entre vélos et piétons augmentent. Sur les routes, la place commence à manquer pour la circulation non motorisée. Séparer cette dernière de la circulation motorisée et penser en catégories - circulation rapide/lente, circulation de départ/de destination, de transit, voiture, vélo, piéton avec pour objectif d'éviter les accidents impliquant des véhicules a amélioré la sécurité au cours des décennies

Mais aujourd'hui, la mobilité est plus complexe et plus périodique. Les gens sont plus spontanés, associent à plus court terme des movens de déplacement traditionnels et innovants. De plus, la circulation augmente. Face à cette tendance, l'infrastructure et les concepts de sécurité ne sont plus suffisants. L'Office fédéral allemand de l'environnement, les associations de circulation, les comités de sécurité ainsi que la Deutsche Gesellschaft für Verkehrspsychologie (société allemande pour la psychologie de la circulation) font des propositions pour une orientation plus systémique, qui permettra de réfléchir à cette question alobalement, au-delà des différents types d'usagers. Un plan national intégré de la circulation à vélo et à pied serait un bon début. Comme le montre l'étude la plus récente de l'AZT, les déplacements à pied, compatibles avec l'environnement, diminuent dans l'ensemble. Et c'est également dû à l'augmentation du trafic des véhicules. Les seniors ont en particulier tendance à renoncer à marcher. Cela ne peut pas être satisfaisant pour la société.



Lorsque des cyclistes ou des conducteurs de trottinettes électriques ont un accident, la rapidité d'intervention des secours est souvent essentielle pour leur survie.

# RISQUE DE BLESSURE IMPORTANT LORS DES ACCIDENTS DE TROTTINETTE ÉLECTRIQUE.

2018 avaient au moins 45 ans. Et en ce qui concerne les cyclistes tués, cette proportion était de 79,5 %. La proportion des conducteurs de pédélecs d'au moins 45 ans gravement blessés en 2018 était donc également assez élevée, soit 87,2 %. Elle était de 58,6 % pour les cyclistes gravement blessés. Il est donc urgent de prendre des mesures pour stopper cette tendance.

# DE PLUS EN PLUS D'ACCIDENTS AVEC DES TROTTINETTES ÉLECTRIQUES

En Allemagne, l'utilisation des trottinettes électriques sans permis sur la route est autorisée depuis la mi-juin 2019. Dans ce pays, ces véhicules ne jouent encore qu'un rôle secondaire dans les accidents. Selon l'Office fédéral allemand de la statistique, durant le premier trimestre 2020 il y a eu 251 accidents avec de petits véhicules électriques. Un utilisateur de trottinette électrique a été tué, 39 ont été gravement blessés et 182 légèrement blessés. À titre de comparaison : durant les trois premiers mois de l'année 2020, dans toute l'Allemagne la police a enregistré plus de 12 700 accidents ayant pour victimes des cyclistes. En chiffres: 52 tués, 2 052 blessés graves et 10 431 blessés légers. Dans de nombreux autres États membres de l'UE ainsi que, par exemple, aux États-Unis, l'utilisation des trottinettes électriques est déjà autorisée depuis plus longtemps. L'augmentation du nombre de ces véhicules a également entraîné une forte augmentation du nombre d'accidents.

Ainsi par exemple, selon une étude de l'université de Californie à San Francisco, aux États-Unis le nombre de blessures dues à des trottinettes a augmenté de 222 % entre 2014 et 2018, passant à plus de 39 000. Pendant cette période, le nombre d'admissions à

# **Ana Tomaz**

VP de l'autorité nationale pour la sécurité routière des États-Unis



Augmentation de la quantité de véhicules sur les routes : quelles sont les conséquences pour la sécurité routière ?

Les accidents de la circulation sont un problème mondial. Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), ils sont un risque pour la santé publique : ils sont la cause de décès la plus fréquente chez les jeunes, la troisième chez les moins de 40 ans et la huitième dans les autres tranches d'âge. Actuellement, les accidents de la circulation font plus de morts que les infections avec le VIH, la tuberculose ou d'autres maladies. Chaque année, 1,35 million de personnes perdent la vie dans des accidents de la circulation. Cela correspond à 3 700 morts sur les routes par jour ou à un mort toutes les 24 secondes. Et les blessés ainsi que les blessés graves qui garderont des séquelles ne sont pas comptabilisés ici. 54 % des morts sur les routes sont des usagers non protégés, 31 % d'entre eux sont des conducteurs de deux-roues. Ce chiffre est le prix inacceptable et inutile de notre mobilité. De tels chiffres ne sont acceptés pour aucun autre moyen de transport.

Au Portugal, le nombre d'accidents de la circulation avec des deux-roues motorisés est supérieur à la moyenne européenne. Ces cinq dernières années, en moyenne un quart des morts (155) étaient des conducteurs de deux-roues, 5 % des cyclistes et 20% des conducteurs de motos ou de mobylettes. La plupart des utilisateurs de deux-roues sont morts en agglomération, sur des routes nationales ou communales ainsi qu'en ville. Ils représentent deux tiers de tous les motocyclistes et cyclistes victimes d'accidents. Les villes et l'infrastructure de circulation sont donc particulièrement importantes lors de l'examen des causes des accidents.

On a besoin d'un nouveau modèle de mobilité qui protège les personnes et fasse de la sécurité routière une priorité pour résoudre les problèmes de circulation actuels: embouteillages, pollution atmosphérique et accidents. Ce nouveau modèle de mobilité doit intégrer tous les usagers de la route. Il doit également être auto-explicatif et tolérant envers les usagers de la route les plus vulnérables. Il doit partir du principe que si les erreurs humaines sont inévitables, les morts et les blessés graves dans des accidents de la circulation ne le

Lors du développement du nouveau modèle, il faudra tenir compte de mesures telles qu'une amélioration de la conception des véhicules et de l'infrastructure, la séparation des différents moyens de transport ainsi que des régulations de la vitesse, qui ont toutes une influence essentielle sur la diminution du nombre d'accidents, en particulier en ce qui concerne leurs conséquences. L'ensemble de ces mesures doit garantir un niveau de sécurité où, en cas de défaillance de l'un des « composants » du système du véhicule, en particulier du conducteur, l'infrastructure de la route et/ou le véhicule peuvent quasiment « intervenir » et empêcher des morts ou des blessés dues à un accident. Le critère pour toutes les décisions doit être d'empêcher que des personnes perdent la vie. Zéro mort sur la route est le seul chiffre acceptable.

# Cary B. Bearn

Chief Bicycle Officer (responsable de la circulation à vélo), service de planification de la mobilité Service d'urbanisme, ville d'Atlanta



# Nos routes doivent devenir plus sûres

En 2018, des trottinettes électriques sont apparues dans de nombreuses villes des États-Unis, sans véritable autorisation ni coordination suffisante. Pendant toute l'année, les villes ont examiné ces véhicules, leur fonctionnement et les entreprises qui les fournissent et ont commencé à réguler le secteur. À Atlanta, on a légiféré début 2019 pour réguler ces appareils de mobilité utilisés en commun et sans stations. Les huit entreprises en tout ont totalisé 4 600 000 déplacements dans l'année. Selon un sondage de la ville datant de novembre 2019, environ 40 % d'entre eux ont remplacé des déplacements en voiture (covoiturage ou déplacements individuels). Comme Atlanta veut encourager l'indépendance envers la voiture comme moyen de transport, accepter les trottinettes électriques en tant que nouvelle option sert également nos objectifs. Dès le début, notre priorité a été que cette nouvelle option soit la plus sûre possible. Il y a eu quatre accidents mortels tragiques de conducteurs de trottinettes électriques sur nos routes.

Les 23 piétons tués dans les rues d'Atlanta pendant cette même période sont encore plus tragiques, puisque ce taux est bien plus élevé que celui des accidents de trottinette électrique mortels. Les trottinettes électriques sont une nouveauté, ce qui explique la grande attention accordée aux nouveaux défis que constituent ces véhicules spécifiques. Pour la ville d'Atlanta, cela met également en avant l'ensemble des défis à relever concernant notre réseau routier actuel: nos routes doivent devenir plus sûres, il n'y a souvent pas assez de trottoirs et, dans toutes les villes, le bord des routes est de plus en plus sollicité.

Au milieu de l'année 2019, Atlanta a réagi aux soucis de sécurité avec trois points de réglementation importants. Tout d'abord, une limitation de vitesse pendant les heures de forte fréquentation a été mise en place sur une artère appréciée utilisée par différentes catégories d'usagers. Avant la mise en place de cette réglementation, sur les trottoirs les piétons se sentaient souvent en danger à cause des trottinettes électriques trop rapides qui passaient trop près d'eux, et il y avait également

eu plusieurs collisions entraînant des blessés. La réduction de la vitesse des trottinettes électriques de 24 km/h à 12 km/h dans cette zone a fortement réduit le nombre et la gravité de ces accidents.

À la fin de l'été, après le quatrième décès en quatre mois, il a été interdit de rouler avec ces véhicules entre 21 heures et 4 heures. Cette décision controversée a hélas également limité les options de mobilité pendant la nuit, mais au vu des rapports d'accidents correspondants, du comportement de conduite et des éléments de preuve relatifs aux décès survenus la nuit, elle est actuellement mise en place dans de nombreuses villes des États-Unis. Dans un futur proche, la ville prévoie de définir des standards plus sévères pour l'éclairage des trottinettes électriques et veut inciter les entreprises à améliorer leur sécurité la nuit.

Les mesures en cours et les efforts concentrés de la ville pour ne pas laisser les trottinettes électriques devenir des obstacles sur les trottoirs, qui seront ainsi plus sûrs, sont le troisième aspect de l'amélioration de la sécurité. Nous avons optimisé nos processus de surveillance et de plainte concernant les trottinettes électriques, si bien que des entreprises peuvent être rapidement envoyées là où c'est nécessaire. Par ailleurs, la ville a commencé à mettre à disposition des places de stationnement pour trottinettes électriques dans les zones de forte utilisation. L'utilisation de la plupart de ces places de stationnement n'est certes pas obligatoire, mais dans les corridors de trottinettes électriques les plus fréquentés, certaines doivent être utilisées par les conducteurs comme par les entreprises pour leurs véhicules. Pour s'assurer que l'offre ne dépasse pas la capacité des zones de stationnement définies, les entreprises modifient la répartition des trottinettes électriques dans ces corridors en collaboration avec la municipalité.

La sécurité reste la priorité pour 2020. Nous travaillons à l'adoption d'une politique de vision zéro formelle avec des approches basées sur des donnés afin de rendre nos routes plus sûres pour tout le monde.

l'hôpital a même augmenté de 365 %, passant à 3 300. Les personnes de la tranche d'âge entre 18 et 34 ans ont été les plus concernées. Les statistiques des accidents du National Electronic Injury Surveillance System (Système national de surveillance électronique des blessures) ont été analysées pour réaliser cette étude.

Une étude sur les accidents de trottinette électrique entre le 5 septembre et le 30 novembre 2018 à Austin au Texas a également attiré l'attention. En 87 jours, il y a eu là-bas 192 blessés nécessitant des soins, ce qui correspond à un peu plus de deux blessés par jour. Plus de 60 % des blessés ont indiqué que l'accident s'était produit entre la première et la neuvième utilisation de la trottinette électrique. Moins de 1 % des conducteurs portaient un casque, presque 50 % d'entre eux ont été blessé à la tête.

Au vu du nombre croissant d'accidents avec des trottinettes électriques, l'hôpital de la Charité à Berlin a également examiné les blessures et les causes des accidents dans le cadre d'une étude. Pour ce faire, l'équipe du Prof. Dr Martin



# Difficultés de la reconstitution d'accidents avec des trottinettes électriques

Après des accidents impliquant des trottinettes électriques, comme pour tout accident de la circulation classique, la question de la reconstitution se pose. À la demande du tribunal, du procureur ou de l'assurance, le déroulement de l'accident est reconstitué par un expert de l'analyse des accidents. Les traces, les positions finales et les dommages subis par les véhicules permettent normalement de tirer des conclusions concernant la vitesse lors de la collision, le lieu exact de l'accident, le comportement des personnes impliquées lors de l'approche et une possibilité éventuelle d'éviter l'accident.

Si l'on imagine une collision sur une piste cyclable entre des cyclistes et des conducteurs de trottinette électrique ou

bien sur un trottoir/piste cyclable combiné entre des piétons et des conducteurs de trottinettes électriques, on constate rapidement que la manière de procéder habituelle n'est dans la plupart des cas pas applicable ici. Souvent, l'endroit exact de la collision ne peut pas être déterminé, car les personnes impliquées sont déjà parties du lieu de l'accident avant l'arrivée de la police. Des photos représentatives indiquant les positions finales des personnes impliquées n'ont pas été prises et il n'y a pas de traces sur la route qui permettrait de documenter le lieu de collision exact et la constellation des personnes impliquées.

Comme les voies ne sont pas séparées sur les pistes cyclables, il est souvent pratiquement impossible de reconstituer la trajectoire exacte à l'approche du lieu de l'accident. Ceci est également rendu difficile par des changements de voies rapides, pas toujours indiqués, qui amènent d'autres usagers à effectuer des manœuvres d'évitement qui ne pourront pas être déterminées et intégrées dans la reconstruction ultérieurement. Une autre aide à la reconstruction lors de collisions entre véhicules motorisés consiste à déduire la vitesse de la collision à l'aide des dommages sur les véhicules. Lors de collisions impliquant des trottinettes électriques et des vélos, ce n'est souvent pas possible en raison du niveau de vitesse relativement faible. Le traitement juridique de tels accidents devrait donc être très difficile dans le futur.

Möckel, directeur médical de la médecine d'urgence et aiguë des campus Charité Mitte et Virchow-Klinikum, a examiné en tout 24 patientes et patients âgés de 12 à 62 ans en juillet 2019. Les experts ont constaté que des blessures typiques pour ce type de véhicule sont par exemple des déchirures de la partie supérieure de la cheville, des fractures des extrémités supérieures et des blessures à la tête. Ainsi, plus de la moitié des patients ont eu des blessures à la tête. Il s'agissait là la plupart du temps de légères contusions et d'égratignures. Quatre des 24 patients ont souffert de traumatismes crâniens légers. Les accumulations de blessures des tissus mous des extrémités inférieures dans la zone de la cheville supérieure ont été les conséquences d'accidents dus à un démarrage inadéquat avec la trottinette électrique. Dans la plupart des cas, les accidents étaient dus à un manque d'attention, au non-respect du code de la route et à une aptitude limitée à circuler, due par exemple à la consommation de drogues ou d'alcool avant de partir. Il en résulte que les trottinettes électriques, qui sont une forme de mobilité supplémentaire, représentent un danger non négligeable pour les utilisateurs. En même temps, elles constituent un nouveau défi pour le réseau de circulation existant.

# Les faits en bref

- sateurs de deux-roues motorisés ou non victimes d'accidents a plutôt tendance à stagner.
- À l'échelle mondiale, le nombre de conducteurs de deux-roues tués dans des accidents de la route augmente le plus en pourcentage chez les 50 à 69 ans.
- La tendance à se surestimer contribue souvent à un accident, en particulier chez les motocyclistes d'un certain âge.
- Les conducteurs de pédélecs sous-estiment souvent les grosses puissances d'accélération et de freinage inhabituelles de leur deux-roues.

- Dans l'UE, le nombre des utili- Avec l'âge, la réactivité et la condition physique générale nécessaire pour conduire un deux-roues diminuent. La résistance du corps en cas de chutes diminue aussi. Chaque petite chute peut donc avoir des conséquences fatales.
  - Il est fortement recommandé aux cyclistes ainsi qu'aux conducteurs de pédélecs et de trottinettes électriques de porter un casque. De même, ils devraient être bien visibles et porter des vêtements à bandes rétroréfléchissantes au crépuscule, à l'aube ou la nuit.
  - Dans de nombreux cas, les accidents entre les cyclistes et les camions lorsque ces derniers tournent à droite peuvent être évités grâce à des systèmes d'assistance adaptés, mais également à un comportement responsable face aux risques.

■ Beaucoup de conducteurs de trottinettes électriques sous-estiment la vitesse de leur véhicule.

# Quelques exemples d'accidents frappants en détail

Collision avec un véhicule roulant en sens inverse

# ERREUR COMMISE EN SE GARANT

# Circonstances de l'accident :

Sur un tronçon de pont, un motocycliste a perdu le contrôle de sa moto en entrant sur une route nationale et s'est décalé sur la voie de circulation opposée. Un groupe de trois motos est alors arrivé en face de lui. La moto qui roulait à contresens a touché la première des trois motos avec son côté gauche. Les deux motos et leurs conducteurs ont chuté sur la route après ce contact. Le deuxième motard du groupe est entré en collision avec la moto tombée par terre qui glissait vers lui et a également chuté. Le dernier motard du groupe a fortement freiné sa moto. La roue avant s'est bloquée et le motard a également chuté.

# Personnes impliquées :

Quatre motards

# Conséquences de l'accident/Blessures :

Le conducteur de la moto qui roulait à contresens et le premier conducteur du groupe de motos ont été grièvement blessés lors de la collision latérale et des chutes sur la route qui ont suivi. Les deux motards suivants du groupe ont été légèrement blessés en tombant sur la route.

# Cause / problème :

L'accident a été déclenché par une erreur de conduite du conducteur de la moto qui circulait à contresens. En raison d'une trop forte accélération en entrant sur la route nationale, le conducteur a perdu le contrôle de sa moto, n'a pas pu maintenir sa trajectoire initiale et s'est alors retrouvé à contresens.

# Possibilités de prévention, atténuation des conséquences de l'accident ou approche relative aux mesures de sécurité routière :

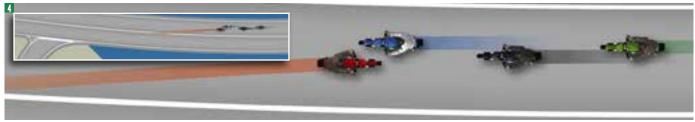
L'accident aurait pu être évité si le motard avait bien moins accéléré en entrant sur la route nationale et ainsi gardé le contrôle de sa moto. En raison de leur grande puissance et de leur faible poids, les motos ont souvent une très grande puissance d'accélération. Il faut beaucoup d'expérience et de sensibilité pour bien doser les gaz. Les systèmes électroniques d'assistance et un stage de conduite de sécurité auraient éventuellement pu empêcher que le conducteur ne perde le contrôle de sa moto, provoquant ainsi un accident.

- 1 Lieu de l'accident
- 2 Entrée de la route nationale
- 3 Position finale des véhicules
- 4 Positions avant la collision









Collision avec un véhicule roulant en sens inverse

# INCLINAISON INSUFFISANTE

### Circonstances de l'accident :

Dans un long virage à droite, une motarde s'est décalée sur la voie opposée et est entrée en collision en position droite avec le coin avant gauche d'une voiture arrivant en face. Lors du choc, elle a été éjectée de la moto et s'est cogné la tête contre le montant A et la partie adjacente du pare-brise de la voiture.

# Personnes impliquées :

Une motarde et un automobiliste

# Conséquences de l'accident/Blessures :

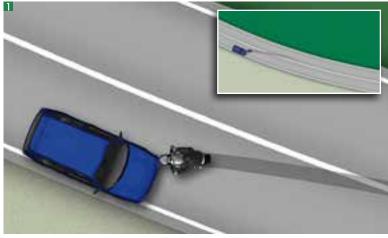
La motarde a succombé à ses graves blessures à la tête sur le lieu de l'accident. L'automobiliste a été légèrement blessé.

# Cause / problème :

La cause de l'accident était l'inclinaison insuffisante de la moto dans le virage. En raison d'une hésitation naturelle, les motards inexpérimentés n'atteignent pas les inclinaisons nécessaires pour prendre les virages en toute sécurité dans les plages de vitesse élevées. Cela peut même être le cas lorsque, comme dans ce cas, la vitesse autorisée n'a pas été dépassée.

# Possibilités de prévention, atténuation des conséquences de l'accident ou approche relative aux mesures de sécurité routière :

Cet accident aurait pu être évité si la motarde avait pris une position plus inclinée ou avait choisi une vitesse moins élevée, ce qui lui aurait permis de rester sur sa voie. Après avoir identifié la situation critique, l'automobiliste n'avait plus que 2,1 secondes maximum pour réagir avant la collision. Il s'est dirigé vers l'extrémité droite du bord de la route et a amorcé un freinage, mais cela n'a pas suffi à éviter l'accident. Souvent, toutes les marges d'inclinaison ne sont pas exploitées par manque d'expérience. Un stage de conduite de sécurité ou un stage de formation à l'inclinaison ciblé peut aider beaucoup de motards à trouver la bonne proportion entre la vitesse et l'inclinaison ainsi qu'à connaître leurs propres limites.





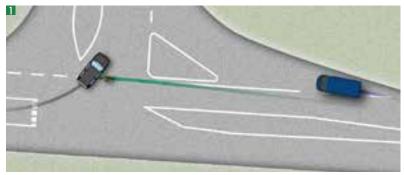




- 1 Positions avant la collision
- 2 Point de collision montant A
- 3 Dommages du casque
- 4 Dommages de la moto
- 5 Dommages de la voiture
- 6 Position finale des véhicules



















- 1 Positions avant la collision
- 2 Lieu de l'accident
- 3 Position finale des véhicules
- 4 Dommages de la voiture
- **5** Zone de choc bord du toit
- **6** Dommages de la moto
- 7 Dommages du casque

Véhicule tournant à gauche en sens inverse

# UNE VOITURE ACCROCHE UNE MOTO



### Circonstances de l'accident :

Sur une voie de contournement, le conducteur d'une voiture sous l'emprise de l'alcool a tourné à gauche à un carrefour. Sur la voie opposée, un motard roulait avec une passagère. Devant le motard, une petite camionnette était également sur la voie de contournement. La petite camionnette a tourné à droite au carrefour, tandis que la moto qui la suivait continuait tout droit. Dans le carrefour, il y a eu une collision entre la moto et la voiture qui tournait à gauche. La moto a heurté de front le côté droit de la voiture. Lors de cette collision, le motard a été projeté contre la voiture et s'est cogné la tête contre le bord du toit de la voiture.

# Personnes impliquées :

Un motard, sa passagère ainsi qu'un automobiliste

# Conséquences de l'accident/Blessures :

Le motard est décédé suite au choc, sa passagère a été grièvement blessée.

# Cause / problème :

Plusieurs facteurs ont été à l'origine de l'accident. D'une part, la moto s'approchait trop vite (au moins 90 km/h au lieu des 70 km/h autorisés) du carrefour et de la camionnette qu'elle suivait et qui le cachait alors temporairement. D'autre part, la moto n'était visible que brièvement pour l'automobiliste en raison du virage et du talus. L'alcoolémie de l'automobiliste, environ 0,9 ‰, pourrait également avoir contribué à l'accident.

# Possibilités de prévention, atténuation des conséquences de l'accident ou approche relative aux mesures de sécurité routière :

Le motard aurait pu éviter l'accident s'il avait respecté la limite de vitesse de 70 km/h et réagi avec un freinage d'urgence ainsi qu'une manœuvre d'évitement après avoir vu la voiture qui tournait. Sans expertise médicale, on ne peut rien dire de précis concernant l'influence de l'alcoolémie de l'automobiliste. Mais si toutes les personnes impliquées avaient circulé en faisant preuve de l'attention et des égards réciproques nécessaires, l'accident aurait pu être évité.

# Manœuvre de dépassement

# UNE MOTO ENTRE EN COLLISION AVEC UN VÉHICULE TOURNANT À GAUCHE

### Circonstances de l'accident :

Sur une rue traversant une localité, un motard a dépassé plusieurs véhicules qui attendaient devant lui en passant sur une surface interdite à la circulation. En raison d'un trafic important et d'un feu, une file d'attente s'était formée. Cependant, la sortie d'un discounter local était libre, si bien qu'une automobiliste a pu la quitter en tournant à gauche. Lorsque le motard a vu la voiture qui tournait, il a effectué un freinage d'urgence. Suite au blocage de la roue lors du freinage, la moto est tombée sur le côté droit et a heurté le coin avant gauche de la voiture. Lors du choc, le motard a été éjecté de son véhicule et a terminé couché sur le dos devant la partie avant de la voiture.

# Personnes impliquées :

Un motard et une automobiliste

# Conséquences de l'accident/Blessures :

Le motard a été grièvement blessé lors de l'accident et a été transporté à l'hôpital avec des blessures internes engageant son pronostic vital.

# Cause / problème :

L'accident est dû à une vitesse inadaptée associée à une manœuvre de dépassement du motard sur une surface marquée interdite à la circulation. En raison des véhicules qui attendaient, le motard n'a pas pu voir à temps la voiture qui tournait. L'automobiliste ne pouvait pas voir le motard. L'absence de système ABS sur la moto a constitué un problème supplémentaire. Lors du freinage d'urgence, la roue avant s'est bloquée, a glissé vers la gauche et la moto est tombée sur le côté droit. Le motard n'avait plus de possibilité d'éviter la voiture ou de continuer à freiner sa moto.

# Possibilités de prévention, atténuation des conséquences de l'accident ou approche relative aux mesures de sécurité routière :

L'accident aurait pu être évité si le motard n'avait pas dépassé les voitures qui attendaient en roulant sur la surface interdite à la circulation. Un freinage d'urgence stable aurait permis d'arrêter la moto juste devant l'endroit de la collision. Avec un système ABS intégré, ce freinage d'urgence stable aurait très probablement pu être effectué et l'accident aurait ainsi pu être évité.

- 1 Lieu de l'accident
- 2 Visibilité depuis la voiture en train de tourner (sans embouteillage)
- **3** Position finale de la moto
- 4 Positions avant la collision



















- 1 Positions avant la collision
- 2 Visibilité de la cycliste
- 3 Visibilité du conducteur de pédélec
- 4 Position finale du pédélec
- 5 Disque de frein endommagé du pédélec

Collision à un carrefour

# COLLISION ENTRE UN PÉDÉLEC ET UN VÉLO



### Circonstances de l'accident :

À l'intersection de deux chemins de terre, une collision s'est produite entre un conducteur de pédélec et une cycliste. L'avant du pédélec a heurté le côté droit du vélo. Du point de vue du conducteur de pédélec, la cycliste arrivait de la gauche. Lors de la collision, le pédélec s'est accroché dans le vélo, les deux conducteurs se sont heurtés violemment avant de tomber.

# Personnes impliquées :

Un conducteur de pédélec et une cycliste

# Conséquences de l'accident /Blessures :

Le conducteur du pédélec et la cycliste ont tous deux été grièvement blessés lors de la collision.

# Cause / problème :

À cause d'un champ de maïs (hauteur 2 mètres environ), il n'y avait pas de visibilité directe entre les deux parties impliquées. Le conducteur du pédélec s'approchait de l'intersection à environ 35 km/h, la conductrice à environ 20 km/h. Au vu de la visibilité limitée dans toutes les directions, les deux cyclistes ont franchi l'intersection beaucoup trop vite.

# Possibilités de prévention, atténuation des conséquences de l'accident ou approche relative aux mesures de sécurité routière :

Étant donné les vitesses des deux parties impliquées et leur visibilité très limitée, l'accident était inévitable. En principe, l'accident aurait pu être évité si la cycliste et le conducteur du pédélec avaient adapté leur conduite à la visibilité de la zone d'intersection et nettement réduit leur vitesse d'approche. Par ailleurs, les conducteurs de deux-roues doivent avoir conscience que le code de la route – en particulier la règle de la priorité à droite – est également valable sur les chemins qui traversent des champs et des forêts et qu'un comportement anticipatif et respectueux est essentiel pour la sécurité routière.

Camion tournant à droite

# UN CAMION ACCROCHE UNE CONDUCTRICE DE PÉDÉLEC



### Circonstances de l'accident :

Un conducteur de camion a tourné à droite à un carrefour et accroché une conductrice de pédélec de 70 ans. Celle-ci roulait dans la même direction et avait l'intention de continuer tout droit. Lors de la collision avec le côté droit du camion, elle est tombée avec son pédélec et a été écrasée par les pneus jumelés arrière droits.

# Personnes impliquées :

Une conductrice de pédélec et un conducteur de camion

# Conséquences de l'accident /Blessures :

La conductrice de pédélec a subi des blessures mortelles.

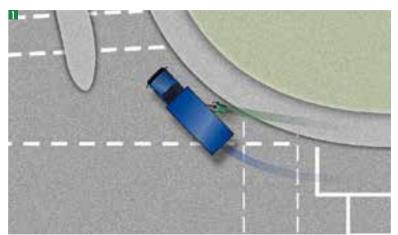
# Cause / problème :

Bien que le camion soit équipé de tous les rétroviseurs conformément à la réglementation, il y a des zones qui ne sont visibles ni directement, ni indirectement via les rétroviseurs (angle mort). Dans des circonstances défavorables, à savoir une vitesse identique du pédélec et du camion ainsi qu'un écart latéral constant entre les deux véhicules, il est possible que la conductrice du pédélec soit dans l'angle mort pendant un certain temps. La conductrice du pédélec, qui roulait sur la piste cyclable le long du trottoir a continué tout droit dans le carrefour sans faire le petit détour prévu par l'îlot central.

# Possibilités de prévention, atténuation des conséquences de l'accident ou approche relative aux mesures de sécurité routière :

Il est fort probable que l'accident aurait pu être évité si le camion avait été équipé d'un assistant de changement de direction. Des systèmes de caméras et/ou de radars détectent les conducteurs de pédélecs et les cyclistes ou les piétons sur le côté droit du véhicule et avertissent le conducteur du camion en temps réel lorsque ces derniers se trouvent directement dans une zone dangereuse. Même si l'assistant de changement de direction ne sera obligatoire qu'en 2022 pour tous les nouveaux modèles de véhicules, des systèmes de post-équipement existants peuvent améliorer la sécurité. Les cyclistes doivent avoir conscience du problème de la mauvaise visibilité dans le camion. Il faut toujours faire preuve d'une prudence particulière quand un camion clignote à droite ou est en train de manœuvrer. Si la conductrice du pédélec avait utilisé l'itinéraire prévu, il n'y aurait pas eu de collision.

Après l'accident, la commune a apporté des améliorations à l'aménagement de la voirie, qui sont décrites à la page 73 au chapitre Infrastructure.



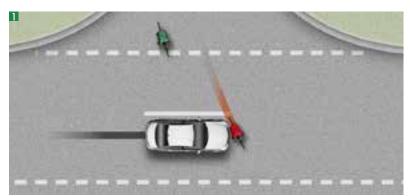








- Positions avant la collision
- 2 Lieu de l'accident
- 3 Empreinte de chaussure
- 4 Lieu de la collision
- 5 Visibilité depuis la cabine du conducteur













- Positions avant la collision
- 2 Visibilité de la conductrice du pédélec
- 3 Visibilité du conducteur de la voiture



- 4 Dommages du pédélec
- 5 Dommages du pare-brise
- 6-7 Position finale de la voiture

Traversée d'une route secondaire

# UNE VOITURE ACCROCHE UNE CONDUCTRICE DE PÉDÉLEC



### Circonstances de l'accident :

Une conductrice de pédélec âgée de 78 ans et son mari, également à pédélec, voulaient traverser une route secondaire. Arrivés au bord de la route, ils se sont d'abord arrêtés pour observer le trafic. Alors que le mari a attendu, la conductrice de pédélec a poursuivi sa route et a été accrochée à grande vitesse par une voiture prioritaire venant de droite. La conductrice de pédélec est tombée sur le capot et a traversé le pare-brise de la voiture avec ses épaules et sa tête. Le pédélec s'est accroché à l'avant de la voiture et a été entraîné. Ensuite, la voiture a quitté la route vers la droite avant de heurter un tronc d'arbre. Cette collision a projeté la conductrice du pédélec vers l'avant dans sa position finale.

# Personnes impliquées :

Une conductrice de pédélec et un automobiliste

# Conséquences de l'accident /Blessures :

La conductrice du pédélec a subi des blessures mortelles et est décédée sur le lieu de l'accident. L'automobiliste a été grièvement blessé.

# Cause / problème :

C'est une mauvaise évaluation de la circulation par la conductrice du pédélec qui a provoqué l'accident. Elle est entrée dans la zone dangereuse qu'était la voie de circulation de la voiture environ une seconde avant la collision. Il a par ailleurs été constaté que l'automobiliste roulait entre 75 et 85 km/h au lieu des 70 km/h autorisés à cet endroit.

# Possibilités de prévention, atténuation des conséquences de l'accident ou approche relative aux mesures de sécurité routière :

L'accident aurait pu être évité si la conductrice du pédélec avait réagi à la voiture arrivant de la droite et attendu. Concernant l'automobiliste, la collision était inévitable, même s'il avait respecté la vitesse autorisée. Cependant, la collision avec l'arbre aurait été évitée. De ce fait, l'automobiliste aurait été bien moins grièvement blessé.

Essais de collision de DEKRA

# UNE VOITURE DE TOURISME ENTRE EN COLLISION AVEC UN VÉLO

# Configuration de la collision:

Lors de cet essai de collision, on a fait accélérer une voiture à 40 km/h avant de la faire entrer en collision sur le côté gauche avec un vélo qui arrivait. Du point de vue de l'automobiliste, le vélo, qui venait de la droite, se déplaçait dans un angle de 110 degrés et à une vitesse de 20 km/h vers le point de collision. Le mannequin « Hybrid III » (50 %) utilisé comme cycliste était équipé d'un casque à airbag qui se porte autour du cou comme une écharpe. En cas d'accident, il doit déclencher un airbag qui se déploie autour de la tête pour protéger toute la zone de la tête.

# Déroulement de la collision :

Après le premier contact entre la voiture et le vélo, le mannequin a été éjecté du vélo, il a heurté le capot et a traversé le pare-brise avec sa tête. Lorsque la voiture a freiné, le mannequin a été éjecté sur le côté et a heurté le sol de l'installation de collision. Le casque à airbag ne s'est déclenché à aucun moment lors de la collision.



# Véhicules impliqués :

un vélo, une voiture

### Résultats de l'essai de collision :

Lors de la collision avec le pare-brise, les valeurs de charge mesurées au niveau de la tête étaient bien supérieures aux valeurs limites biomécaniques. Lors de la collision secondaire avec le sol, des valeurs de charge encore plus élevées ont été mesurées. En réalité, dans un tel scénario une personne ne portant pas de casque n'aurait pratiquement eu aucune chance de survie. Il n'a pas été possible de reconstituer pourquoi le casque à airbag n'a détecté ni la collision primaire, ni la chute sur le s ol qui a suivi.

- 1-2 Essai de positionnement pour un scénario de collision
- **3-5** Déroulement de la collision



relative aux mesures de sécurité routière :

Un casque de vélo aurait assuré une protection tant lors de la collision primaire avec le pare-brise que lors de la collision secondaire avec le sol, ce qui aurait augmenté de manière significative les chances de survie. Dans de nombreux scénarios de chutes, le casque à airbag affiche un niveau de protection supérieur à celui des casques de vélo conventionnels. Mais, comme il est également ressorti d'un autre essai de collision de DEKRA, il semble y avoir encore des problèmes d'algorithme de déclenchement lors de collisions entre un vélo et une voiture. Ici, des améliorations sont souhaitables.

- 6 Collision, vue de devant
- 7 Position finale du cycliste
- 8 Dommages de la voiture















# L'erreur humaine est le plus grand facteur de risque

Ce qui est valable pour les conducteurs de voitures de tourisme et de camion l'est également pour les conducteurs de deuxroues motorisés et non motorisés : dans une large mesure, les accidents sont également dus au manque de conscience des risques, au non-respect du code de la route, aux excès de vitesse, à la conduite sous l'emprise de l'alcool, à la distraction et à l'absence d'égards envers les autres usagers de la route. Cela pourrait être évité. Il est en effet possible d'y remédier par un comportement responsable, par l'interaction et par la communication avec les autres usagers de la route, ainsi qu'en estimant correctement ses propres capacités et en suivant des formations adaptées.

es faits et chiffres mentionnés au chapitre « Accidents » ont déjà bien montré que l'erreur humaine, en particulier des deux-roues – qu'ils soient motorisés ou non – est un facteur de risque important sur la route. Si par exemple, selon l'Office fédéral allemand de la statistique, en 2018 en Allemagne le « mauvais usage de la route » était clairement en tête du classement pour les cyclistes, avec en-

viron 12 500 accidents ayant entraîné des dommages corporels, chez les motards et les utilisateurs de deux-roues motorisés avec immatriculation d'assurance (mobylettes, cyclomoteurs, pédélecs ainsi que voitures à trois roues ou voitures légères à quatre roues), c'est respectivement une « vitesse non adaptée » qui dominait (environ 6 600 accidents, dont à peu près 1 700 avec dommages corporels). Des erreurs humaines fréquentes sont par ailleurs la conduite sous l'emprise de l'alcool, le refus de priorité/priorité absolue, une distance de sécuri-

té insuffisante, des dépassements dangereux

ainsi que des erreurs commises lors de changements de direction, de demi-tours, de marches arrière ou bien d'insertion dans le trafic et de démarrages (diagrammes 22 et 23).

L'INTERACTION AUGMENTE LA SÉCURITÉ

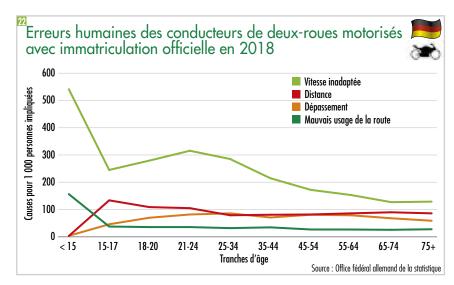
# CHANGER DE MOYEN DE TRANSPORT SIGNIFIE ÉGALEMENT MODIFIER LA PERCEPTION ET L'ÉVALUATION DES SITUATIONS SUR LA ROUTE.

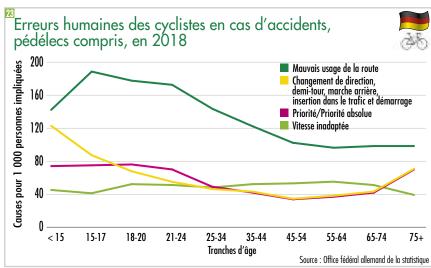
Dans ce contexte, il est également intéressant de prendre connaissance d'un calcul du centre technique d'Allianz (Allianz Zentrum für Technik) concernant les principaux responsables d'accidents avec dommages corporels par type d'usager en Allemagne entre 1991 et 2018. Il en ressort que le nombre de cyclistes en tant que principaux responsables pendant la période mentionnée a augmenté d'environ 30 %, passant d'environ 33 000 en 1991 à environ 42 550 en 2018. Le pourcentage est en particulier constant depuis 2013 et a en partie fortement augmenté, même s'il faut tenir compte du fait que le nombre absolu de personnes qui se déplacent à vélo a également augmenté et que le nombre de kilomètres parcourus n'a pas non plus cessé de croître. Concernant les automobilistes en tant que principaux responsables d'accidents avec dommages corporels, un recul de presque 25 % est enregistré pendant la période mentionnée - d'à peu près 273 500 à environ 206 000 (diagramme 24).

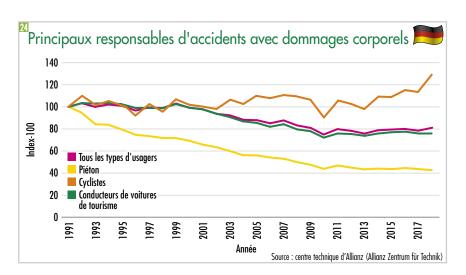
# AUTOMOBILISTES ET CYCLISTES : DEUX ESPÈCES DISTINCTES ?

Qu'ils conduisent une moto, un vélo, un pédélec ou qu'ils utilisent des trottinettes, électriques ou non : pour chacun de ces groupes de conducteurs, l'interaction et la communication avec les autres usagers de la route sont des facteurs de sécurité essentiels, parfois même importants pour leur survie. Cela est en particulier valable pour la compréhension entre les conducteurs de deux-roues et de voitures. Les résultats des recherches montrent des modèles de communication variés qui, d'un côté, augmentent la sécurité routière, mais, d'un autre côté peuvent également aggraver certaines situations. C'est souvent le cas lorsque des composantes émotionnelles comme la colère et la rage sont au premier plan.

Le fait est qu'avec l'acceptation et la présence croissante des vélos comme moyens de transport quotidiens, de plus en plus de personnes qui favorisaient jusqu'ici la voiture passent au vélo. Le type d'utilisation dépend souvent de la situation : la longueur et la qualité du trajet ou la situation actuelle du trafic jouent par exemple un rôle. Un changement de moyen de transport implique forcément







### Fernando Pedrosa

Expert dans le domaine de la sécurité routière et de la prévention, fondateur associé et coordinateur pour la planification et la promotion de l'ONG Trânsito Amigo – Associação de Parentes, Amigos e Vítimas de Trânsito



### Une surveillance stricte est nécessaire

Une bonne formation des conductrices et conducteurs de véhicules – qui est toujours rare au Brésil – doit donner une idée réaliste de l'énorme risque que prennent les conducteurs de deux-roues. Cette prise de conscience est la première étape vers le port adéquat et systématique d'un équipement de sécurité – que cela soit obligatoire ou non. De plus, reconnaître sa propre vulnérabilité sur la route par rapport à d'autres véhicules est une autre composante importante de la sécurité routière.

Concernant les trottinettes électriques, un jouet pour enfant prévu uniquement pour de brefs trajets à l'origine, il ne faut pas oublier que malgré toute la technologie et le moteur électrique, elles restent des jouets pour des trajets courts. Le fait qu'il ne soit plus nécessaire de se propulser avec le pied n'y change rien. Les utilisateurs étant extrêmement vulnérables en raison du manque de mesures de sécurité et leur capacité de manœuvre étant très limitée, toutes les mesures de sécurité, quelles qu'elles soient, devraient être obligatoires. Pour cette raison, il est vivement conseillé de ne jamais rouler avec sur la route, que vous devez partager avec les motos, les voitures et des véhicules encore plus gros. Sur le trottoir, vous êtes un danger pour les piétons en raison de la vitesse due au moteur électrique. Le bon endroit pour ce jouet électrique est la piste cyclable. Par ailleurs, seules des personnes ayant au moins 12 ans portant le même équipement de sécurité que les skaters devraient être autorisées à les utiliser.

Depuis, le code de la route brésilien adopté en 1998 a été modifié et actualisé à plusieurs reprises et est une des meilleures législations sur la circulation au monde. Le problème n'est pas le manque de lois et de règlements. Il réside plutôt dans les trois aspects aui enalobent toujours des facteurs humains : l'automobiliste/le conducteur qui ne respecte pas les règles, même s'il les connaît. L'administration des transports qui, pour différentes raisons, ne traite pas le problème de manière adéquate. Enfin la sanction qui, en raison du manque de ressources, n'est pas infligée rapidement à l'usager concerné et n'a donc pas de fonction en matière de pénalité et d'éducation. Une sanction qui n'arrive que des années après permet de répéter une infraction de nombreuses fois. La longue durée d'attente signifie également que lorsque la sanction tombe, l'usager a déjà oublié pour quelle infraction il est puni.

Une surveillance stricte est nécessaire. Dans le cas des motos, les données DPVAT (DPVAT = Danos Pessoais Causados por Veículos Automotores de Via Terrestre) montre que le nombre d'accidents a augmenté de manière spectaculaire dans le nord-est du pays. Les ânes y ont été remplacés par des motos. De nombreux conducteurs n'ont pas de permis, ne respectent pas les règles, ne portent ni casque ni chaussures adaptées et transportent souvent plus d'un passager ou des chargements auxquels ce type de véhicule n'est pas adapté.

une modification de la perception et de l'évaluation des situations sur la route. Ce changement de perspective individuelle peut être favorable à l'apprentissage de modèles d'interaction sûrs entre automobilistes et cyclistes.

Dans ce contexte, le résultat d'une étude commandée par Ford dans le cadre de sa campagne « Share the Road » (Partager la route) en 2018 est extrêmement intéressant : selon cette étude, l'utilisation de différents moyens de transport influe sur la perception. On a demandé à environ 2 000 personnes en Allemagne, en France, en Italie, en Espagne et en Grande-Bretagne de reconnaître et de différencier des images dans des conditions de laboratoire. Le résultat a montré que les automobilistes qui se déplacent également à vélo ont plus conscience de la situation. Dans 100 % des scénarios présentés, ils ont été en mesure d'identifier plus rapidement les images ainsi que de reconnaître les différences entre deux images.

Selon une étude de Rowden, P. et al. (2016), on peut supposer que de nombreux conducteurs respectent mieux le code de la route lorsqu'ils conduisent leur voiture que lorsqu'ils se déplacent à vélo. C'est probablement dû au fait qu'ils se sentent moins dangereux en tant que cyclistes qu'en tant qu'automobilistes et que, pour cette raison, ils ne perçoivent pas leurs propres infractions au code de la route comme aussi graves. Pour comparer le comportement de conduite naturel des conducteurs de différentes catégories de vélos (vélos et pédélecs), Schleinitz, K. et al. (2016) ont collecté des données issues de situations réelles pour réaliser une étude. Les participants ont utilisé leurs propres vélos, qui ont été équipés d'appareils de mesure et de caméras. Le rapport analyse entre autres les infractions commises par les cyclistes, par exemple le non-respect des feux rouges.

Il s'est avéré que pour éviter de s'arrêter aux feux rouges, des infractions ont été commises dans plus

# DE NOMBREUX CONDUCTEURS SONT PLUS RESPECTUEUX DES RÈGLES EN VOITURE QU'À VÉLO

de 20 % des cas, sans différence flagrante en fonction du type de vélo. On a souvent observé un franchissement direct du feu rouge sans s'arrêter, ou un bref temps d'arrêt avant de finir par traverser le carrefour malgré le feu rouge. Un non-respect du feu rouge a été observé particulièrement souvent lorsque les cyclistes tournaient à droite. Les feux rouges étaient souvent brûlés à des carrefours en T, ce qui indique que des infractions sont surtout commises dans des situations offrant une bonne vue d'ensemble. Les raisons données pour une infraction étaient en particulier le souhait de maintenir sa vitesse, mais également de raccourcir un trajet.

Outre les infractions liées aux feux rouges, il y a également eu de nombreuses infractions liées à l'utilisation de l'infrastructure. Les conducteurs de vélos et de pédélecs ont souvent utilisé des trottoirs malgré les interdictions. En raison du nombre élevé d'infractions, il paraît judicieux d'envisager une plus grande surveillance et une répression englobant, entre autres des formations de suivi. Dans tous les cas, la répression en cas d'infraction résultant d'un comportement devrait toujours inclure un contrôle du véhicule pour s'assurer qu'il est bien conforme à la réglementation et à la sécurité routière.

### UNE COMMUNICATION CONFLICTUELLE EST PRÉJUDICIABLE À LA SÉCURITÉ ROUTIÈRE

La communication conflictuelle qui se développe entre les cyclistes et les automobilistes représente un risque pour la sécurité routière. Elle résulte avant tout d'un comportement qui est respectivement perçu par l'autre groupe d'usagers de la route comme inadapté, voire évalué comme agressif. Par exemple, on observe souvent un comportement agressif de cyclistes en réaction à des manœuvres de voitures considérées comme risquées. Le contraire est également vrai. Le stationnement sur les pistes cyclables, le dépassement avec un écart insuffisant ou l'ouverture de portes de voitures sans faire attention sont également souvent considérés comme des provocations volontaires.

Les cyclistes sont généralement perçus par de nombreux automobilistes comme un « Outgroup » (Walker et al. (2007)) qui ne devrait pas rouler sur la route. Le refus, voire l'agressivité, sont ici la conséquence de la perception du cycliste comme « intrus » et du stress émotionnel qui en résulte. Cette percep-



tion est souvent constatée dans les pays où la proportion de cyclistes est faible et l'infrastructure dédiée peu développée. Les cyclistes et les automobilistes réagissent différemment aux situations de stress : alors que les cyclistes ont tendance à éviter les conflits ouverts, les automobilistes réagissent de manière plus conflictuelle. C'est également la conséquence de la perception différente de la sécurité subjective.

Une étude de Heesch, K. C. (2011) traite les expériences de cyclistes en matière de harcèlement ou de menaces par des automobilistes. 1 830 participants ont répondu à une enquête en ligne menée par Bicycle Queensland, une organisation de promotion de l'utilisation du vélo. 76 % des hommes et 72 % des femmes en tout ont rapporté du harcèlement ou des menaces par des automobilistes sur la route les douze derniers mois. Parmi leurs formes les plus fréquentes : non-respect des distances de sécurité (66 %), insultes (63 %) et harcèlement sexuel (45 %). La probabilité d'être exposé à de tels comportements dépend de facteurs tels que l'âge, le poids, l'expérience/la fréquence d'utilisation du vélo et le lieu. Les cyclistes d'un âge jeune à moyen expérimentés semblent être plus concernés que les plus âgés. Selon cette enquête, il en est de même pour les cyclistes qui sont sur la route dans un état d'esprit de compétition ou juste pour le plaisir, ainsi que pour ceux qui circulent dans des régions plus cossues.

Des voitures ou des camionnettes qui sortent soudain d'une place de stationnement représentent aussi, en particulier, un grand danger pour les conducteurs de deux-roues.



Les accidents dus à l'ouverture de portes (« Dooring » entre des automobilistes et des cyclistes ont la plupart du temps des conséquences lourdes pour les cyclistes. Le « Dutch Reach » permet d'y remédier. Cela signifie que la personne assise côté conducteur ouvre tout simplement la porte avec la main droite et que celle assise côté passager ouvre la porte avec la main gauche. Ainsi, les conducteurs ne doivent plus penser à regarder par-dessus leur épaule, car cela se fait automatiquement.

La peur de tels actes de harcèlement sont un frein pour les personnes qui aimeraient faire du vélo, mais ne le font pas encore. Une approche pour y remédier serait l'organisation de campagnes afin d'attirer l'attention sur le comportement adapté sur la route et de rappeler les règles du code de la route ainsi que, en particulier, les droits des cyclistes sur la route. Une autre approche serait de profiter de la formation au permis de conduire pour sensibiliser les automobilistes à la diversité des usagers de la route, ainsi qu'à des aspects dangereux particuliers et à la nécessité de la sécurisation.

### L'INTERACTION, LA CONDITION SINE QUA NON POUR MOINS D'ACCIDENTS

Selon une étude de Walker, I. et al. (2007), lorsque les automobilistes prennent contact avec des cyclistes, leur regard est surtout dirigé sur le visage de ces derniers. Ils utilisent bien sûr les gestes du cycliste comme un bras tendu indiquant qu'il va tourner pour décrypter son intention et l'iti-

néraire qu'il compte suivre, mais c'est le visage du cycliste qui est fixé d'abord et le plus longtemps. Cette tendance était indépendante du sexe et de l'expérience de la personne participant au test et était renforcée lorsque le cycliste semblait la regarder. Les résultats indiquent que l'interaction avec des cyclistes fait appel à la cognition sociale. Du point de vue de la technologie de l'évolution, la tendance à fixer le visage en cas d'interaction sociale peut s'expliquer par le fait que l'apparence et les mimiques d'une personne peuvent fournir à celui qui est en face de lui de nombreuses informations sur ses intentions et ses traits de caractère. Pourtant, la présence d'indications données par la direction du regard et le visage était souvent source de confusion pour les automobilistes, dont le temps de réaction était prolongé lorsqu'ils devaient interagir avec des cyclistes et d'autres usagers de la route vulnérables. Étant donné que fixer le visage n'est pas un réflexe, il est possible d'atténuer cette tendance avec des mesures de formation ou des explications.

En l'absence d'informations formelles comme des signes de la main, une plus grande attention était accordée au vélo proprement dit. Des études précédentes ont montré que les automobilistes peuvent également dériver les intentions des cyclistes en fonction de leur position sur la route. Étant donné que de nombreux canaux de communication utilisés par des cyclistes sont informels, donc pas clairs, plus d'informations devraient être en particulier données aux jeunes cyclistes - notamment concernant le fait que souvent les automobilistes ne peuvent pas reconnaître leurs signes ni prévoir leurs actions. Les campagnes d'information publiques ciblant l'éducation à la sécurité de tous les groupes de conducteurs et leur interaction devraient mettre en avant un comportement collectif et social sur la route et communiquer que tous les usagers de la route ont la même légitimité concernant l'utilisation de l'espace public.

Walter et les collègues qui ont collaboré à ses recherches ont également signalé l'effet de quelques autres facteurs sur le comportement des usagers de la route. L'étude montre que la position de conduite, le port du casque, le type de vélo et le sexe des cy-

clistes influent sur la manière dont les au-

tomobilistes les dépassent, différents traits de caractère étant attribués aux cyclistes sur la base de ces caractéristiques. Plus un cycliste roule loin du trottoir, moins les automobilistes leur laissent de place. En

L'ESPACE PUBLIC EST À LA DISPOSITION DE TOUS. résumé, les conducteurs laissent moins de place aux cyclistes lorsqu'ils portent un casque, roulent plus vers le milieu de la route, sont des hommes et lorsque les conducteurs eux-mêmes conduisent un bus ou un camion. Cela indique que lors des dépassements, ces conducteurs suivent un schéma déterminé qui n'est pratiquement pas influencé par la position du cycliste. Cependant, il n'est pas forcément plus sûr pour les cyclistes de rouler plus près du bord de la route, où il peut y avoir d'autres facteurs de risques comme des grilles d'égouts ou des véhicules en stationnement. Il est en particulier moins sûr pour les cyclistes de rouler près du bord de la route dans les zones de carrefours, étant donné que les conducteurs de véhicules motorisés se concentrent surtout sur le milieu de la route lorsqu'ils observent la circulation et peuvent donc facilement ne pas les voir.

Le fait qu'on laisse moins de place aux cyclistes qui portent un casque indique qu'ils sont considérés comme étant plus en sécurité et mieux protégés contre les dommages corporels en cas d'accident. C'est pourquoi les automobilistes considèrent qu'il est moins dangereux de les dépasser avec peu d'écart que lorsqu'un cycliste ne porte pas de casque. Les écarts lors des dépassements étaient plus grands lorsqu'un cycliste était perçu comme étant une femme, peut-être parce que ces dernières sont considérées comme étant moins prévisibles ou plus vulnérables. Il est vrai que les études n'éclairent respectivement qu'une seule région précise, alors que le comportement sur la route dépend de nombreux facteurs qui peuvent varier d'une région à l'autre. Cependant, ces points mettent en évidence que les conducteurs de véhicules motorisés adaptent leur comportement de dépassement aux caractéristiques des cyclistes et n'ont pas de schéma de dépassement particulier pour les groupes de cyclistes.

### ACTION CONJUGUÉE DU COMPORTEMENT SUR LA ROUTE, DE LA TECHNOLOGIE ET DE L'INFRASTRUCTURE

Outre les caractéristiques des cyclistes, le type de véhicule du conducteur qui doublait jouait également un rôle. Les bus et les poids lourds doublaient avec le moins d'écart. Cela est probablement dû au fait que ces véhicules, de par leurs dimensions et leur accélération lente, mettent plus de temps pour doubler et doivent plus se déporter sur l'autre voie que les véhicules plus petits. Comme il n'y a pas souvent d'interruption du flux de véhicules en sens inverse, ils dépassent plus près des cyclistes. Le fait que les cyclistes ne soient pas visibles pour les conducteurs de gros véhicules pendant tout le dépassement est une

# LA MIMIQUE ET L'APPARENCE D'UNE PERSONNE FOURNISSENT DE NOMBREUSES INFORMATIONS SUR SES INTENTIONS.

autre source de risque potentiel. Ils ont tendance à reprendre leur position sur la voie plus tôt, bien que le cycliste se trouve encore à côté du véhicule. Cet exemple montre très clairement qu'il est indispensable de créer des pistes cyclables séparées pour augmenter la sécurité des cyclistes.

Dans leur étude, Horswill, M. S. et al. (2015) examinent de plus près l'action conjuguée du comportement sur la route, de la technologie et de l'infrastructure D'une manière générale, un développement du réseau de pistes cyclables entraîne une diminution du chiffre des accidents par rapport au nombre de kilomètres parcourus. Lorsque l'infrastructure destinée aux cyclistes permet une séparation sûre entre les cyclistes et le trafic motorisé rapide, les cyclistes sont plus en sécurité. Cela peut en particulier être observé aux carrefours, où il est cependant particulièrement difficile de réaliser cette séparation de l'infrastructure. La sécurité accrue entraîne quant à elle une augmentation du nombre d'usagers du vélo. Outre des modifications de l'infrastructure destinée aux vélos, des mesures d'amélioration de la vue d'ensemble de la circulation routière sont également judicieuses pour que les usagers de la route vulnérables comme les piétons

■ Indication sans équivoque de la police : les automobilistes doivent veiller à respecter un écart de sécurité suffisant par rapport aux cyclistes.



et les cyclistes soient bien visibles. Des fonctions d'assistance à la conduite dans les véhicules motorisés pour aider à détecter les cyclistes et les piétons peuvent également être utiles. Même si les cyclistes n'ont généralement pas le droit de rouler sur le trottoir, du moins en Allemagne : des mesures comme la limitation ou l'interdiction du stationnement sur les trottoirs et des sanctions plus sévères en cas de violation de cette interdiction seraient également efficaces pour augmenter la visibilité des cyclistes.

### Mark Gilbert

Président du Motorcycle Safety Advisory Council et directeur de Vehicle Testing New Zealand (VTNZ)



# Développement d'une réaction plus dynamique de lla politique

En Nouvelle-Zélande, les motos sont de plus en plus populaires, la croissance annuelle est d'environ 5 %. Après un point culminant dans les années 70, durant les 20 années suivantes la popularité de la conduite de motos a diminué avant d'augmenter à nouveau depuis le milieu des années 90. Il y a aujourd'hui environ 150 000 deuxroues motorisés en Nouvelle-Zélande, dont 80 000 sont immatriculés. Cela correspond à 2 %du nombre total de tous les véhicules immatriculés. Les petites motocyclettes sont appréciées des personnes nées après l'année 2000 en raison des modalités d'immatriculation simplifiées. Mais avec la part croissante de motards, le nombre d'accidents a également augmenté. Chaque année, environ 50 motards meurent sur nos routes, ce qui correspond à 15 % des décès dus à des accidents de la circulation.

Les motards ont un risque d'accident cinq fois plus élevé et la probabilité pour eux d'être grièvement ou mortellement blessés est multipliée par 26. Les coûts des accidents en Nouvelle-Zélande sont pris en charge par l'ACC (Accident Compensation Corporation), l'autorité compétente pour les droits liés à des dommages corporels dans tous les secteurs. En coopération avec le Motorcycle Safety Adviso-

ry Council, fondé en 2011, l'ACC soutient des initiatives de sécurité pour les motos visant à améliorer les conditions locales. Ces initiatives comprennent la promotion des formations pour les conducteurs, une conception des routes adaptée aux motos et des campagnes de sécurité routière ciblées.

Les taux élevés d'accidents et l'attention que le gouvernement porte à nouveau à la sécurité routière (vision zéro) ont récemment abouti à des propositions concernant des modifications des règles et la mise en place de nouvelles normes semblables à celles d'autres pays. Cela comprend l'obligation d'avoir des freins ABS sur les motos, des dispositions plus sévères de formation et d'obtention du permis de conduire pour les nouveaux motards et l'étude ciblée des usagers de la route vulnérables comme les cyclistes, les piétons et les motards. Une réaction plus dynamique de la politique, prenant en compte les nouveaux moyens de transport, dont les nombreux deuxroues, fait partie des défis du futur. Nous sommes également conscients d'avoir besoin de plus de connaissances sur les facteurs humains qui sont à l'origine d'accidents, et nous sommes convaincus qu'une meilleure compréhension est essentielle pour améliorer la sécurité des motos en Nouvelle-Zélande.

Hamilton-Baillie, B. et al (2008) se sont également penchés sur le comportement en matière de communication entre différents groupes d'usagers de la route et présentent le concept « Shared Space » (espace partagé). Il s'agit là d'intégrer des usagers de la route à un même endroit sans altérer la sécurité, la mobilité ou l'accessibilité. L'objectif est en particulier d'augmenter la sécurité routière grâce au respect des autres, la communication mutuelle jouant un rôle central et prioritaire, puisque tous les usagers ont les mêmes droits. Les caractéristiques de ce concept incluent le principe du mélange de tous les usagers de la route, donc également le renoncement à une grande partie des panneaux et des limites, puisque tous les usagers respectent des règles implicites. Le principe n'est pas du tout nouveau. Il est appliqué depuis plusieurs décennies dans différentes villes. Le carrefour Laweiplein à Drachten (Pays-Bas) ou la Blackett Street à Newcastle (Angleterre) sont des exemples positifs de son application.

Les différentes zones de circulation situées au même niveau, de manière que les piétons et les utilisateurs de moyens de transport motorisés et non motorisés interagissent sur un niveau et que l'espace de circulation soit fermé et commun, ainsi que des marquages astucieux qui indiquent où se trouvent les séparations respectives sont des approches conceptuelles typiques des Shared Spaces. La suppression d'une grande partie des panneaux et des feux de circulation favorise la communication organique et incite à réduire la vitesse. D'habitude, le Shared Space permet de restructurer avec succès la circulation routière : il y a moins d'embouteillages et, en raison de la vitesse réduite, également moins d'accidents, dont les conséquences sont moins graves. Il est également avéré que tous les usagers de la route sont plus satisfaits. Mais avant de mettre en place un Shared Space, les planificateurs des transports devraient toujours bien vérifier que c'est vraiment judicieux à l'endroit souhaité.

### LES MOTARDS DANS LE FLOW

Les motards sont l'un des groupes d'usagers de la route les plus exposés en matière de fréquence et de gravité des accidents. L'opinion publique les perçoit souvent comme des conducteurs particulièrement rapides et parfois agressifs. Dans quelle mesure des résultats de recherches objectifs confirment-ils ce préjugé ?

Selon l'étude menée par Rowden, P. et al. (2016), l'agressivité doit être considérée comme faisant par-



Faire de la moto grisé par la vitesse multiplie les risques d'accident.

tie du quotidien, donc de la circulation routière. Du point de vue juridique et psychologique, les caractéristiques suivantes sont typiques pour des actes agressifs: actes vifs, violation de la loi, mise en danger, menaces de dommages ou dommages effectifs causés à des personnes ou à des objets. Les définitions psychologiques incluent la motivation, donc l'intention et la volonté de faire subir des dommages à une autre personne, dans la définition principale de cette notion. Tout le monde s'accorde à considérer que « tout comportement anormal et dangereux » est une agression.

Une série d'études a permis d'établir un lien entre des traits de personnalité comme la colère, l'anxiété, la recherche de sensations et le narcissisme et un comportement agressif. On constate régulièrement que les comportements de conduite agressifs sont surtout le fait de conducteurs masculins. Outre les traits de caractère permanents d'une personne, des facteurs dits contextuels, par exemple des embouteillages ou certaines cognitions telles que la certitude de rester anonyme, peuvent également avoir une influence sur un comportement agressif. Ici cependant, les résultats ne sont pas encore tout à fait clairs.

Dans le cadre de l'étude de Rowden déjà mentionnée, les différents niveaux d'agressivité possibles en fonction des moyens de transport utilisés – ici la moto par rapport à la voiture – ont également été examinés. Les auteurs partent du principe que le niveau d'agressivité des motards est plus faible que celui des automobilistes. Cette hypothèse résulte de la supposition que les motos sont plus vulnérables, donc que les motards sont moins protégés. Cette supposition a effectivement été confirmée. Les

automobilistes ont plus souvent déclaré développer des sentiments d'agressivité et les exprimer. Ces différences s'expliquent par le fait que les motards conduisent de façon plus défensive parce qu'ils sont plus vulnérables et que l'agressivité sur la route est dépendante du contexte. Les variables de prédiction liées à la psychologie de la personnalité concernant les comportements agressifs sont semblables dans les deux groupes : il s'agit de la recherche prononcée, différente d'un individu à l'autre, de sensations fortes et de manœuvres risquées, que les automobilistes expriment cependant plus que les motards.

Une étude de Rheinberg, F. (1994) a examiné l'influence de la perception du « flow » (flux) sur l'auto-évaluation de la conduite de motos. Le « flow » décrit le fait de se perdre totalement dans une activité et d'oublier le temps. Cet état est ressenti comme très agréable et permet d'obtenir de bons résultats en matière de comportement grâce à un niveau d'activation optimal. Pourtant, c'est problématique lors de la conduite d'une moto. Pendant le flow, le

L'AGRESSION SUR LA ROUTE EST UN MAUVAIS « COMPAGNON ».



■ Pour rouler en toute sécurité sur une moto, outre la formation de base, des stages de conduite de sécurité réguliers avec des professionnels sont recommandés.

contrôle conscient et la réflexion des activités diminuent, suite à quoi des objectifs inconscients peuvent orienter les modèles d'action dans des directions non voulues. La cognition consciente et l'intention de rouler en toute sécurité ne sont plus directement déterminantes pour la commande et le contrôle du véhicule - cette intention est donc de plus en plus perdue de vue à mesure que l'on s'enfonce dans le flow. La manière de conduire devient plus risquée qu'il ne le faudrait. Pour maintenir le flow, un certain niveau de concentration et d'activation est nécessaire. Par conséquent, on roule de façon plus risquée et plus vite que lorsque l'on n'est pas dans cet état. Bien que, sur le plan fonctionnel, le « fonctionnement » du conducteur soit optimal dans cet état, c'est loin d'être le cas de sa conduite. Presque tous les motards interrogés ont indiqué avoir déjà vécu un flow, mais très peu d'entre eux se sont aperçus qu'il peut également avoir des conséquences négatives.

On peut supposer que la capacité de réflexion pendant la conduite dans le flow est limitée. La sensation de flow est souvent liée à un excès de vitesse et ne s'atténue que lorsque la personne concernée est fortement distraite, par exemple en cas de surprise ou de peur. Sur la route, cela se traduit souvent par des accidents évités de justesse, ce qui peut entraîner en particulier des situations critiques pour les motards d'un certain âge, dont le temps de réaction est en moyenne plus long que celui des

plus jeunes. Étant donné qu'aujourd'hui la plupart des motards ont plus de 40 ans, la recherche fréquente du flow dans ce domaine peut représenter un danger non seulement pour eux, mais également pour les autres usagers de la route. C'est justement dans cette tranche d'âge que de nombreux motards roulent pour le plaisir, reprennent la pratique de la moto après une interruption prolongée ou la découvrent et ont les moyens d'acheter des machines puissantes. Le groupe des motards d'un certain âge est donc particulièrement susceptible d'avoir des accidents graves.

### DES FORMATIONS ET DES FORMATIONS CONTINUES DE QUALITÉ POUR LES MOTARDS SONT INDISPENSABLES

Indépendamment de toute mesure destinée à augmenter la sécurité sur la route, aussi efficace soitelle, un style de conduite défensif et anticipatif est la meilleure stratégie de sécurité. Cela permet d'éviter non seulement les collisions avec d'autres véhicules, mais encore de nombreux accidents n'impliquant pas d'autres usagers. Chaque motard pose lui-même le fondement d'une conscience adéquate des risques avec une formation de conduite de qualité.

L'accent est en particulier mis sur un rapport adéquat entre le complexe de « capacité » (formation théorique et pratique à la conduite) et les conditions physiques et intellectuelles à remplir, les aspects médicaux (acuité visuelle, sens de l'équilibre, problèmes de santé généraux, maladies) et psychologiques (performances psychofonctionnelles, attention, capacités de réaction, concentration, capacités de coordination) devant être pris en compte.

Il faut surtout veiller à ce que la formation ait lieu sur des machines adaptées à la pratique avec une puissance semblable à celle de la moto que le débutant conduira plus tard. Ceux qui souhaitent conduire plus tard des machines plus puissantes devraient suivre une formation continue et présenter une attestation de compétence correspondante. Une attention particulière doit être accordée à une formation du futur motard lui apprenant à garantir sa visibilité (éclairage, vêtements colorés ou rétroréfléchissants, distances de sécurité, prise en compte des angles morts). Et porter tous les vê-

tements de protection et un casque homologué même lors de trajets très courts devrait aller de soi.

La participation à un stage de conduite de sécurité au début de la saison est recommandée aux débutants comme aux motards expérimentés.

Les motards devraient également s'exercer à freiner – même si la moto est équipée d'un système antiblocage (ABS). Car dans des situations d'urgence, même des motards chevronnés ne réussissent souvent pas à maîtriser la puissance de freinage de manière optimale.

### DES DÉFIS À L'ÉPOQUE DE LA CONDUITE AUTOMATISÉE

Actuellement, les formes et contextes possibles de la conduite automatisée occupent une grande place dans les débats sociétaux et spécialisés. Les experts ne sont cependant pas encore d'accord sur le temps nécessaire pour franchir les différentes étapes menant à une circulation autonome incluant également les véhicules des particuliers. Alors que des pronostics progressistes considèrent que plus de 40 % de tous les véhicules motorisés seront hautement automatisés d'ici 2050 et que certains rouleront même de façon entièrement automatique, les prédictions conservatrices tablent sur 30 % au plus. Selon une étude de Prognos AG, seule une part très faible de ce pourcentage sera déjà vraiment une « circulation porte à porte » sans aucune intervention d'un chauffeur humain. Il n'est aujourd'hui pas encore possible de dire pour quand on peut attendre la circulation mixte de véhicules ayant atteint différentes étapes de la technologie et des infrastructures ayant un niveau de développement différent. Dans cette structure de circulation, les conducteurs de deux-roues continueront également à se déplacer en tant qu'usagers de la route ayant les mêmes droits.

Zwicker, L. et al. (2019) traitent dans une publication actuelle la communication entre des véhicules motorisés automatisés et les autres usagers de la route. L'article met en avant différentes formes de communication dans le contexte de l'automatisation croissante. Ici, il est important de savoir si la concep-

IL FAUT ÉGALEMENT S'ENTRAÎNER À UTILISER UN PÉDÉLEC.

tion de véhicules automatisés devrait s'orienter sur des moyens de communication éprouvés, ou si d'autres canaux de communication plus clairs sont possibles.

Il faut par exemple se demander si une voiture roulant automatiquement peut détecter des moyens de communication infor-

mels comme des signes de la main ou un contact visuel, ou s'il faut garantir que les intentions des cyclistes soient signalées sur la base d'une technologie, telle qu'un clignotant ou des feux de freinage, pour être reconnues sans équivoque.

D'une manière générale, la communication sur la route est en particulier une réussite lorsqu'on n'informe pas uniquement sur un statut (le piéton/cy-

### Les stages de pédélec ont le vent en poupe

Au vu de l'augmentation drastique des accidents impliquant des pédélecs, de plus en plus d'institutions et d'associations proposent des stages de conduite de sécurité pour les conducteurs de pédélecs. L'expérience montre que de nombreux utilisateurs – notamment les seniors – sous-estiment la vitesse et le poids des vélos électriques. Il est donc d'autant plus nécessaire de les ma-

nier avec précaution et de les conduire de manière anticipative. Avant toute chose, les formations dispensent des connaissances de base théoriques, et les participants apprennent à manier leur deux-roues en toute sécurité. Équilibre, coordination et freinage à différentes vitesses font l'objet d'exercices, de même que la conduite dans les virages ou le démarrage en côte.



### Dr Christopher Spering

Direction de la section Prévention de la Société allemande de chirurgie orthopédique et traumatologique (DGOU) et médecin chef de la clinique de chirurgie traumatologique, d'orthopédie et de chirurgie plastique de l'hôpital universitaire de Göttingen



# Casque ou airbag pour la tête à vélo ou à pédélec – à tous les âges.

En raison du risque de blessures élevé, non seulement les jeunes, mais également les personnes d'un certain âge devraient suivre la recommandation de la Société allemande de chirurgie orthopédique et traumatologique (DGOU) et porter un casque pour faire du vélo. C'est particulièrement vrai lors de l'utilisation de pédélecs. En effet, les vitesses plus élevées des vélos électriques augmentent le risque d'accident et provoquent, en liaison avec des limitations dues à l'âge, des types de blessures graves. Des données du registre TraumaRegister DGU® montrent que le traumatisme cranio-cérébral grave est la blessure principale des cyclistes victimes de blessures engageant leur pronostic vital. Cependant, plus on est âgé, moins il est probable de survivre à un traumatisme cranio-cérébral grave. Un accident léger suffit pourtant à provoquer une grosse hémorragie cérébrale lorsque l'on prend des anticoagulants – ce qui est souvent le cas des personnes d'un certain âge.

De nombreuses raisons font que les cyclistes ne portent pas de casque. Certains le trouvent encombrant et peu pratique. D'autres ne le trouvent pas élégant ou ont peur d'être décoiffés. L'airbag pour la tête peut y remédier. Il est porté autour du cou comme une sorte de minerve. En cas d'accident, par exemple de collision avec une voiture, l'airbag doté de capteurs se gonfle. Il ressemble alors à un casque intégral qui, outre la tête, protège également le cou et la mâchoire inférieure. Dans le cadre d'une étude, des auteurs de l'université de Stanford ont attribué à l'airbag pour la tête un risque jusqu'à huit fois moins élevé de commotion cérébrale par rapport à un casque. Lorsque l'airbag est utilisé, en cas d'accident il amortit l'impact de la tête et stabilise les vertèbres cervicales, ce qui réduit les risques de traumatisme cranio-cérébral et de distorsion cervicale.

UN DES NOMBREUX
RÉSULTATS D'UNE ÉTUDE
MENÉE PAR DEKRA:
Á LONDRES, PRÈS DE 61 %
DES CYCLISTES PORTENT
UN CASQUE.

cliste est perçu par l'automobiliste/le véhicule automatisé), mais sur l'intention (le piéton/cycliste va traverser la rue), étant donné que les messages relatifs à des statuts peuvent plus facilement être mal interprétés. La bonne interprétation d'un message dépend entre autres du flux du trafic, de l'ambiance générale, de la visibilité des usagers ainsi que de la clarté et de l'intelligibilité des signaux. Dans ce cadre, des recherches sont encore nécessaires, car même à l'époque de la conduite automatisée, les modèles de communication entre les véhicules et les conducteurs de deux-roues doivent être conçus de manière sûre.

### ÉTUDE DE DEKRA SUR LE TAUX DE CYCLISTES QUI PORTENT UN CASQUE EN EUROPE

En cas d'accident, le casque est souvent un élément de sécurité vital, tant pour les motards que pour les cyclistes. Ce sujet est abordé plus en détail au chapitre « Technologie ». Mais au fait, quels sont les pourcentages de deux-roues qui portent le casque ? Une publication de l'Office fédéral allemand des routes de 2018 fournit des informations à ce sujet par tranche d'âge. Presque 100 % des conducteurs de deux-roues motorisés portaient un casque en 2018, contre tout juste 18 % pour les cyclistes, même si les enfants (82 %) portaient nettement plus souvent un casque que les adultes. Il y a également une comparaison avec le taux de l'année précédente qui montre clairement que la tendance au port du casque est tout de même en augmentation.

Pour déterminer le taux actuel du port du casque chez les conducteurs de vélos, de pédélecs et de trottinettes électriques, en 2019 le département d'accidentologie de DEKRA a mis sur pied une étude transversale quantitative et déterminé le taux de port du casque dans neuf capitales d'Europe sélectionnées, considérées comme des villes qui favorisent la circulation à vélo – à savoir Berlin, Varsovie, Copenhague, Zagreb, Ljubljana, Vienne, Londres, Amsterdam et Paris (diagramme 25). Pour obtenir un résultat le plus représentatif possible, la circulation à vélo a été observée dans chacune de ces villes à différentes heures de la journée, à différents endroits autour du centre-ville et exclusivement en semaine. Une collecte de données effectuée à Stuttgart a servi d'étude pilote.

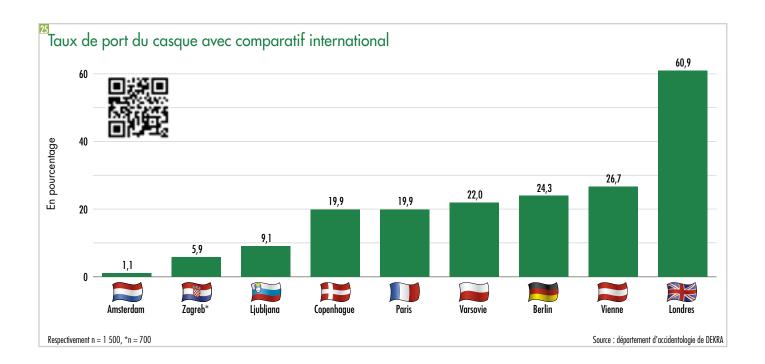
Au total, dans les neuf villes mentionnées, on a compté 12 700 cyclistes ainsi que conducteurs de pédélec et de trottinette (électrique) qui portaient un casque. Le taux global pour toutes les villes était de 22 %. Un cycliste ainsi que conducteur de pédélec et de trottinette (électrique) sur cinq envi-



Aux « Pays-Bas, le pays du vélo », beaucoup de cyclistes ne portent pas de casque.

ron roulait donc avec un casque. Le taux de port du casque le plus élevé a été, de loin, constaté à Londres avec 60,9 %, suivie par Vienne avec 26,7 % et Berlin avec 24,3 %. Le taux le plus faible est celui d'Amsterdam avec seulement 1,1 %. À Ljubljana et à Zagreb, les taux étaient respectivement de 9,1 et 5,9 %. Dans toutes les villes, la plupart des cyclistes avaient leur propre vélo. Le taux moyen de port du casque était ici nettement supérieur à celui des utilisateurs de vélos de location. En matière d'utilisation

absolue, la trottinette électrique jouait surtout un rôle à Berlin, à Varsovie, à Vienne et à Paris. Le taux de port du casque pour ce moyen de transport était très faible et nettement inférieur au taux global moyen de port du casque dans ces villes. À Berlin, 173 utilisateurs de trottinettes électriques ont été comptés. Aucun d'eux ne portait un casque. À Paris, sur 316 utilisateurs de trottinettes électriques, neuf pour cent portaient tout de même un casque.



PEUT PROTÉGER On a également pu **CONTRE** observer que les enfants qui sont à vélo **DES BLESSURES** portent plus souvent un casque que toutes les autres tranches GRAVES. d'âge. C'est tout d'abord sans doute dû au fait que les parents sont très soucieux de la sécurité de leurs enfants et servent de modèles dans l'idéal. De plus, dans quatre des pays où DEKRA a réalisé l'étude, le port du casque est obligatoire : jusqu'à 12 ans en Autriche et en France, jusqu'à 15 ans en Slovénie et même jusqu'à 16 ans en Croatie. A contrario, le taux le plus bas a été enregistré chez les jeunes. Ils roulaient plutôt seuls ou avec des amis qu'avec leurs parents. Le fait de renoncer au casque est éventuellement dû à la puberté. Les jeunes font souvent le contraire de ce que les parents et la société recommandent.

**UN CASQUE** 

vus sur la route.

### L'INFRASTRUCTURE EST UN CRITÈRE IMPORTANT POUR LE SENTIMENT DE SÉCURITÉ ET LE TAUX DE PORT DU CASQUE

D'autres constatations spécifiques aux villes ont été faites : étant donné qu'une grande partie des habitants de Londres estime que les rues de la capitale britannique sont dangereuses pour les cyclistes,

beaucoup utilisent un casque pour se rendre au travail. Lors de la collecte des données, on a également constaté qu'à Londres, un grand nombre de cyclistes attache de l'importance à des vêtements de sécurité. Ainsi par exemple, ils portent souvent des gilets réfléchissants pour être mieux

Les Pays-Bas sont considérés comme « la » nation du vélo par excellence. Au premier coup d'œil, il est donc troublant que dans le cadre de l'étude, un taux de port du casque de tout juste 1,1 % ait été déterminé. Mais tout bien considéré, ça n'est pas étonnant. En effet, dès les années 70, la ville a massivement investi dans une infrastructure adaptée afin de rendre les routes plus sûres pour les cyclistes. En 1975, La Haye et Tilbourg ont été les premières villes modèles dotées de rues cyclistes, et Delft a été la première ville à mettre en place un réseau complet de pistes cyclables. Aux Pays-Bas plus qu'ailleurs, le vélo comme moyen de transport fait partie du quotidien. Comme le développement de l'infrastructure est exemplaire, la population se sent en sécurité lorsqu'elle circule à vélo. Un casque est donc ressenti

Même s'ils portent tous un casque, la sécurité, surtout celle des enfants, n'est en aucun cas assurée en cas d'accidents.



comme une charge inutile et son port obligatoire est refusé. Globalement, les Pays-Bas et le Danemark font partie des pays les plus sûrs au monde pour les cyclistes au regard des kilomètres parcourus.

Copenhague est souvent comparée aux villes néerlandaises concernant la circulation à vélo. Il est donc surprenant que le taux de port du casque de 19,9 % soit nettement supérieur à celui constaté à Amsterdam et dans la moyenne de toutes les villes examinées. En plus du bon développement de l'infrastructure, le Danemark mise également sur des campagnes à grande échelle en faveur du port du casque afin d'augmenter la sécurité. Contrairement à Amsterdam, à Copenhague beaucoup de pistes cyclables ne sont séparées de la route où circulent les voitures que par de petits trottoirs. Circuler à vélo semble donc plus dangereux et c'est pourquoi les cyclistes utilisent plus souvent un casque qu'à Amsterdam.

Au vu des résultats de cette étude de DEKRA et des chiffres de l'Office fédéral allemand des routes (BASt), il faut se demander de quoi dépend l'acceptation de porter un casque de vélo et comment l'améliorer. Royal, S. et al. (2007) ont effectué une méta-analyse de onze études sur les types d'interventions et leur influence sur le port du casque chez les enfants et les jeunes. Les résultats montrent que les interventions non législatives ou les mesures



Les conducteurs de trottinettes électriques portent rarement un casque.

de soutien en dehors des réglementations légales peuvent être très efficaces. En comparaison avec les campagnes organisées par les écoles ou les promotions avec des casques subventionnés, les campagnes locales dans les communes avec distribution de casques gratuits ont été nettement plus efficaces. Les campagnes strictement limitées à la sensibilisation ont eu le moins d'effet. Elles ont cependant constitué une amélioration significative, même si elle était moindre. Les interventions dans les écoles ont eu le plus grand effet lorsqu'elles ciblaient les plus jeunes élèves. Cela montre que c'est surtout par là qu'il faut commencer. Indépendamment de cela et quel que soit l'âge du cycliste : même la meilleure infrastructure ne protège pas contre les accidents. Le casque est et reste indispensable pour assurer une protection contre des blessures graves ou, dans le pire des cas, mortelles.

## Les faits en bref

- Sur la route, l'erreur humaine, en particulier de conducteurs de deux-roues, motorisés ou non, est en grande partie la cause de nombreux accidents.
- L'interaction et la communication avec les autres usagers de la route sont des facteurs de sécurité essentiels, voire importants pour la survie.
- Les cyclistes réagissent souvent de façon agressive à des manœuvres de voitures considérées comme risquées. Le contraire est également vrai.
- Faire de la moto dans le « flow » peut en particulier entraîner des situations critiques pour les motards d'un certain âge, dont le temps de réaction est en plus long que celui des plus jeunes.
- Chaque motard pose le fondement d'une conscience adéquate des risques avec une formation de conduite de qualité.
- En cas d'accident, le casque est souvent un élément de sécurité vital, tant pour les motards que pour les cyclistes.



# Valeur ajoutée pour un usage sécurisé de la route

Un comportement attentif, prévenant et conforme aux règles de la circulation routière est un facteur fondamental pour réduire le nombre d'accidents. Les conducteurs de deux-roues en particulier peuvent en outre contribuer, dans l'idéal à éviter les accidents, ou du moins à en atténuer les conséquences en maintenant leur véhicule en bon état technique, notamment en ce qui concerne les freins et l'éclairage, en portant un casque bien ajusté, mais aussi en utilisant des systèmes de sécurité active.

quel que soit le moyen de transport utilisé pour les déplacements sur routes, il n'est pas rare que ce soit la distance de freinage qui détermine si un accident se produit ou non – et, le cas échéant, s'il se conclut par des blessures mineures, graves ou même mortelles. Cela s'applique en particulier aux usagers de la route non protégés tels que les cyclistes. Les différentes normes européennes relatives aux exigences de sécurité et les procédures d'essai des vélos mettent notamment l'accent sur une puissance de freinage facilement

modulable qui permet au cycliste et au vélo de décélérer ou de s'arrêter à temps dans toutes les conditions rencontrées. En outre, les freins des vélos doivent garantir de manière fiable une décélération régulière, même par temps humide.

Les prescriptions réglementaires en Allemagne, par exemple, selon l'article 65 du règlement relatif à l'admission à la circulation routière (StVZO), imposent que chaque vélo soit équipé de deux freins indépendants. La conception et la nature des freins ne font l'objet d'aucune exigence particulière, tant que les freins sont montés à demeure

sur le véhicule et sont capables de ré-

duire suffisamment la vitesse du vélo et de le maintenir à l'arrêt. Des indications similaires s'appliquent également aux trottinettes électriques.



Mais qu'en est-il des performances de freinage des vélos, des vélos à assistance électrique et des S-Pedelec actuels ? DEKRA a étudié cette question lors d'essais de freinage sur le terrain du Centre d'essai pour la recherche et le développement sur le site DEKRA Lausitzring à Klettwitz. Les six vélos d'essai étaient utilisés quotidiennement jusqu'aux essais. L'état technique n'a pas été modifié avant les essais. Seule la pression d'air des pneus a été vérifiée et, si nécessaire, ajustée. Les systèmes de freinage ont également été inspectés pour vérifier leur bon état et leur bon fonctionnement.

Les vélos d'essai ont été choisis en veillant à ce qu'ils présentent une surface de contact de pneu comparable. Ce sont donc des VTT, des VTC et des vélos de randonnée qui ont été retenus. Les vélos à pneus surdimensionnés ou les vélos de course n'ont pas été examinés. L'objectif des essais de freinage était d'illustrer les différentes performances de freinage avec différents systèmes de freinage, de révéler l'influence des conditions météorologiques (chaussée sèche/humide) et de montrer les avantages et les inconvénients des systèmes de freinage. Les systèmes suivants étaient installés sur les vélos d'essai :

### Vélo de ville:

Frein sur jante à l'avant / frein à rétropédalage à l'arrière

### VTC:

Frein sur jante à l'avant / frein sur jante à l'arrière

### **VTT1:**

Frein sur jante à l'avant / frein sur jante à l'arrière

### VTT 2

Frein à disque à l'avant / frein à disque à l'arrière

### S-Pedelec:

Frein à disque à l'avant / frein à disque à l'arrière

### Vélo à assistance électrique :

Frein à disque avec ABS Bosch à l'avant / frein à disque à l'arrière













- 2 Position finale sur mouillé
- 3 Frein sur jantes
- 4 Commande de moyeu avec frein à rétropédalage
- 5 Frein à disque avant
- 6 Frein à disque arrière
- 7 Contrôleur d'ABS de vélo à assistance électrique









■ Lors des essais de freinage sur le site Lausitzring à Klettwitz, les experts de DEKRA ont effectué de nombreuses mesures.

### L'ABS SUR VÉLO À ASSISTANCE ÉLECTRIQUE APPORTE DES AVANTAGES ÉVIDENTS SUR CHAUSSÉE MOUILLÉE

Le scénario d'essai prévoyait plusieurs freinages avec chacun des vélos d'essai, à la fois sur une chaussée à coefficient d'adhérence élevé (sèche) et une chaussée à coefficient d'adhérence réduit (mouillée). Tous les freinages ont été effectués à partir d'une vitesse initiale de 25 km/h avec une décélération maximale possible par un pilote d'essai expérimenté. Lors des freinages sur chaussée mouillée, la totalité de la section de démarrage et du parcours, la zone de freinage ainsi que les vélos d'essai et leurs systèmes de freinage ont été intensément exposés à l'eau. Les mesures ont été réalisées avec un mètre à ruban, le point de mesure était l'axe de la roue avant. Les essais ont produit les résultats suivants :

Les freins à disque ont globalement révélé une bonne aptitude au dosage. Sur route sèche, les performances de freinage de tous les vélos étaient excellentes, aucun système de freinage n'a eu de défaillance significative. La distance de freinage la plus longue sur chaussée sèche a été celle du vélo équipé de frein sur jante à l'avant et de frein à rétropédalage à l'arrière. La distance de freinage moyenne était d'environ 4,55 mètres. La distance de freinage moyenne la plus courte sur chaussée sèche a été celle du S-Pedelec, avec 3,66 mètres. La différence entre la distance moyenne de freinage la plus courte et la

plus longue sur chaussée sèche était donc de 89 centimètres.

Sur route mouillée, en revanche, les différences étaient beaucoup plus importantes ; la distance de freinage de tous les vélos d'essai a ici augmenté de plus de 20 %, à l'exception du vélo à assistance électrique avec ABS. La plus grande différence a été constatée sur les vélos d'essai équipés de freins sur jantes à l'avant et à l'arrière. La distance de freinage sur chaussée mouillée a ici augmenté de près de 30 %. Dans l'ensemble, c'est le frein ABS du vélo à assistance électrique qui a produit les meilleurs résultats sur chaussée mouillée. Par rapport à une chaussée sèche, la distance de freinage a ici été à peine 10 % plus longue. La distance de freinage la plus longue sur chaussée mouillée a été celle du vélo équipé de frein sur jante à l'avant et de frein à rétropédalage à l'arrière. La distance de freinage moyenne était d'environ 5,53 mètres. La distance de freinage moyenne la plus courte sur chaussée mouillée a été celle du vélo à assistance électrique avec ABS. La distance de freinage a ici été de 4,15 mètres. La différence entre la distance de freinage la plus courte et la plus longue sur chaussée mouillée était de 1,38 mètres.

Des valeurs de décélération comprises entre 5,3 et 6,6 m/s² ont été obtenues pour le freinage sur sol sec, entre 4,4 et 5,8 m/s² pour le freinage sur sol mouillé. Tous les vélos, lors du freinage sur sol sec, ont ainsi atteint la décélération minimale de 5,0 m/s² imposée

aux véhicules à moteur. Même sur chaussée mouillée, cette valeur a été dépassée par un modèle : le vélo avec ABS a atteint une décélération moyenne de  $5.8 \text{ m/s}^2$ .

### COMPARAISON DU FREINAGE ENTRE UNE TROTTINETTE ÉLECTRIQUE ET UNE TROTTINETTE

Les experts de DEKRA ont utilisé la même structure d'essai pour réaliser également des essais de freinage avec une trottinette conventionnelle, équipée d'un seul frein à pédale pour la roue arrière, et avec une trottinette électrique. La trottinette électrique était un modèle standard avec des freins à tambour, qui est disponible à la location dans de nombreuses villes allemandes. Avec ce modèle, les freins avant et arrière étaient tous deux actionnés avec un levier de frein respectif sur le guidon. Les essais de freinage ont été effectués à partir d'une vitesse de 20 km/h.

Résultats : lors des essais de freinage sur chaussée sèche, la trottinette conventionnelle a atteint une distance de freinage moyenne de 9,70 mètres, ce qui correspond à une décélération de 1,6 m/s². Les performances de freinage étaient ici déjà extrêmement mauvaises en comparaison de celles de la trottinette électrique qui atteignait une distance de freinage moyenne de 3,37 mètres seulement sur chaussée sèche, ce qui correspond à une décélération de 4,6 m/s<sup>2</sup>. Les différences sur chaussée mouillée et avec des freins arrière mouillés étaient encore pires. Alors que la trottinette électrique offrait ici des performances de freinage quasiment identiques à celles sur chaussée sèche, le frein à pédale de la trottinette conventionnelle n'a eu pratiquement aucun effet de freinage - la distance moyenne de freinage de la trottinette conventionnelle a doublé pour atteindre 19,25 mètres, ce qui correspond à une décélération de freinage de 0,8 m/s<sup>2</sup> seulement. Dans ces circonstances, il est donc recommandé de freiner avec un pied sur l'asphalte. Un tel freinage au pied a permis d'atteindre des distances de freinage de 9,10 mètres sur des chaussées mouillées avec la trottinette. Néanmoins, l'utilisation des trottinettes conventionnelles équipées exclusivement d'un frein à plaque est déconseillée sur les chaussées humides ou mouillées. Il faut souligner la qualité des freins de la trottinette électrique. Les deux poignées de frein ont pu être tirées avec une pression maximale sans hésitation. Les freinages étaient stables et conféraient au conducteur un sentiment de sécurité.



■ DEKRA a également testé le comportement de freinage d'une trottinette électrique par rapport à une trottinette sur chaussée sèche et mouillée.



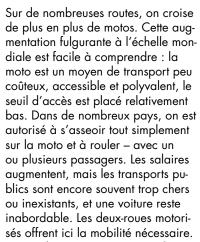




### Saul Billingsley

Directeur exécutif de la Fondation FIA

### N'hésitez pas, agissez!



Mais les motos ont un prix élevé, car le nombre d'accidents impliquant des motocyclistes, même mortels, est également en augmentation. Les vitesses excessives, la conduite sans casque, les motos surcharaées. le mauvais état des routes et le partage des routes avec les poids lourds peuvent être cités comme des raisons du nombre élevé de morts. Les conducteurs de motos sont souvent ieunes, issus d'un milieu modeste et n'ont pas suivi de cours de conduite. Cela vaut également pour les mototaxis qui sont omniprésents dans l'hémisphère sud et pour lesquels il n'existe généralement pas de prescriptions légales.

Mais il existe des solutions. La Fondation AIP, partenaire de la Fondation FIA en Asie du Sud-Est, travaille depuis plus de 20 ans sur la sécurité des motocyclistes au Vietnam. Récemment, le projet a été étendu à la Thaïlande, au Cambodge, au Laos et au Myanmar. Certains des enseignements tirés de ce projet sont résumés dans le rapport de 2017 : « Head First: A Case Study of Vietnam's Motorcycle Helmet Campaign ». Un engagement politique continu est essentiel pour jeter les bases décisives de la qualité des



casques et de l'obligation du port de casque, avec des lois et des règlements. Des instructions proactives et cohérentes, combinées à des campagnes publiques accrocheuses sur le thème de la santé, ont constitué la base de la compréhension et de l'approbation de la population. Un contrôle permanent et des mesures corrigées régulièrement pour faire appliquer la réglementation et sensibiliser la population sont d'autres facteurs qui ont joué un rôle important au Vietnam dans l'introduction de l'obligation générale de port du casque. Un autre effet est qu'en évitant environ 500 000 blessures à la tête, ce sont 3,5 milliards de dollars US qui ont été économisés au Vietnam depuis 2008.

Les autorités responsables au Vietnam admettent ouvertement qu'il reste encore beaucoup de travail à accomplir. Une réglementation étendue est notamment à mettre en place à propos de la qualité et de la sécurité des casques. De plus, il existe d'autres conclusions d'autres pays que les gouvernements devraient prendre en compte s'ils veulent faire quelque chose au sujet des taux élevés de blessures dans leur pays. Les motocyclistes devraient ainsi disposer de leurs propres voies de circulation sur les routes très fréquentées. En outre, toutes les nouvelles motocyclettes devraient être équipées de série de systèmes de freinage automatique.

Au début de la « Décennie d'action et de réalisation » (2020-2030) convenue lors du sommet des Nations unies sur les ODD, il est clair que l'enseignement que les États devraient tirer de l'expérience du Vietnam pour atteindre l'objectif de réduire de moitié le nombre de morts sur les routes d'ici 2030 est : n'hésitez pas, agissez !

### EFFET PROTECTEUR ÉLEVÉ DES CASQUES DE VÉLO LORS DES ESSAIS DE CHOC

Les avantages potentiels des casques de vélo pour protéger la tête en cas d'accident sont incontestés. En même temps, les taux de port du casque sont très inégalement répartis dans le monde, comme l'atteste indiscutablement l'enquête menée par le département d'accidentologie DEKRA dans différentes capitales européennes, et présentée au chapitre « Facteurs humains ». Les raisons pour lesquelles un casque est porté ou non porté varient et sont influencées par de nombreux facteurs. La coiffure dérangée ou l'apparence générale jouent un rôle tout aussi important que les expériences personnelles, par exemple, la fréquence des cyclistes dans la région concernée ou encore le type et l'utilisation du vélo et, enfin et surtout, les conditions réglementaires générales.

Le marché propose en principe un grand nombre de modèles et de concepts de casques. La gamme de prix est tout aussi large que la gamme de produits. Les exigences fondamentales sont ici définies dans diverses normes telles que EN 1078, CPSC, JIS T 8134 ou CAN/CSA-D113.2-M89 (R2014). Celles-ci doivent être observées dans les régions respectives. Mais au-delà de ces exigences de base, les fabricants disposent d'une grande marge de manœuvre pour la conception. En vue d'obtenir des informations à propos du comportement d'amortissement, DEKRA a soumis différents casques à des essais d'impact au cours d'une série d'essais non normalisés.

Un essai qui n'est pas inclus dans la norme européenne EN 1078 a délibérément été appliqué ici afin de générer une valeur ajoutée. Pour ce faire, le casque, qui a été monté sur une tête d'essai en acier équipée d'instrumentation de mesure, a été positionné à un angle de 30 degrés par rapport à la verticale et a été sollicité par un corps d'épreuve rond d'un poids de cinq kilogrammes. La hauteur de chute du corps d'épreuve était d'un ou de deux mètres. L'énergie résultante introduite dans le casque correspond donc respectivement à 50 et 100 joules. De telles charges ponctuelles se produisent lors d'accidents réels, par exemple lorsque la tête du cycliste heurte des parties fixes d'un véhicule, comme le montant de pare-brise ou le bord du toit au-dessus du pare-brise lors d'une collision. Bien évidemment, la géométrie de la surface du véhicule ne correspond normalement pas à l'hémisphère du corps d'épreuve - mais permet de tirer des conclusions sur le comportement d'amortissement lors d'un tel impact.





■ DEKRA a réalisé des essais d'impact spéciaux avec plusieurs casques.

Pour la série d'essais, différents casques ont été achetés auprès d'un grand revendeur en ligne allemand d'équipements pour vélos et deux anciens casques d'occasion ont également été testés. Tous les casques de vélo classiques ont montré un haut niveau de protection lors des essais d'impact. La force introduite ponctuellement par le projectile d'essai a été répartie efficacement sur une grande surface par les coques du casque et la construction de ce dernier sur la partie intérieure qui repose contre la tête. En outre, la déformation et les ruptures des mousses dures de la coque du casque ont absorbé de l'énergie et réduit davantage la charge agissant sur la tête.

Le meilleur résultat lors des essais a été obtenu par un casque actuel de haute qualité avec MIPS intégré, MIPS étant l'abréviation de l'anglais Multi-directional Impact Protection System (Système de protection contre les chocs multidirectionnels). Explication : le MIPS a été développé pour absorber les

forces de rotation qui se produisent sur la tête et le cerveau lors d'un impact. Dans la majorité des cas, lors d'un accident, la tête du cycliste ne tombe pas verticalement sur la route, mais heurte plutôt la surface de la route sous un angle oblique. Les forces de rotation

qui se produisent ici peuvent causer des lésions au cerveau. Le MIPS est destiné à contrecarrer et à réduire ces forces de rotation. Une couche de matière plastique mobile est ici fixée sur le côté intérieur du casque. Celle-ci peut être déplacée d'environ un centimètre dans toutes les directions. Le système est normalement compatible avec tous les types de casques et peut, en principe, aussi être installé ultérieurement par le fabricant sur des modèles conventionnels. Avec le casque équipé du MIPS testé, la force agissant sur la tête qui a été mesurée était de 3,8 kN. Des valeurs de charge légèrement plus élevées de 4,0 kN ont été obtenues avec un casque identique sans MIPS.

Un casque âgé de sept ans à prix réduit a été utilisé afin de mieux comprendre l'influence de l'âge du casque. La force mesurée a été de l'ordre de 4,2 kN. Un casque de très haute qualité, âgé de presque 21 ans, a atteint une valeur de 4,5 kN. Deux des casques pour adolescents, achetés à l'automne 2019, avaient été produits en janvier 2018

et décembre 2016. Lors des essais, le casque le plus récent a atteint la valeur de 4,9 kN, alors que le plus ancien n'a atteint que 5,4 kN. Un autre casque pour adolescent a permis de réduire la charge à 4,3 kN.

EN CAS DE CHUTE, LA TÊTE SUBIT DES FORCES IMPORTANTES.

### **Mar Cogollos**

Directrice de l'AESLEME (Asociación para el Estudio de la Lesión Medular = Association pour l'étude des lésions de la moelle épinière)

### Les deux-roues – durables et sûrs ?

La mobilité urbaine évolue à un rythme rapide. Les zones urbaines qui, il y a quelques années, étaient presque exclusivement réservées à la voiture, voient aujourd'hui coexister un grand nombre d'usagers de la route, y compris des véhicules légers et des vélos. Cela signifie qu'un grand nombre d'usagers de la route non protégés partagent la route avec des véhicules automobiles lourds et rapides, ce qui entraîne des risques élevés. De plus, de nombreux cyclistes et conducteurs de trottinettes électriques ne connaissent pas les règles, les risques et les conséquences possibles ou ne respectent pas la réglementation.

Nous rencontrons presque tous les jours ces cyclistes sur les trottoirs: ils traversent des passages piétons sans descendre, roulent sans casque (l'obligation du casque en Espagne ne s'applique actuellement qu'aux cyclistes de moins de 16 ans), ne portent pas d'éléments réfléchissants dans l'obscurité ou lorsqu'ils traversent des tunnels en zone urbaine, ou circulent en portant des écouteurs ou avec un téléphone portable à l'oreille.

De nombreux jeunes utilisent ce type de moyen de transport, car il leur permet de se déplacer dans la ville de manière durable et moins coûteuse. Un problème se pose cependant du fait qu'aucun permis de conduire n'est requis pour conduire un vélo ou une trottinette électronique et que de nombreuses personnes prennent donc part à la circulation sans avoir recu une quelconque formation. Il est certes indispensable de soulager la circulation et de rechercher des moyens de transport plus durables, mais la sécurité de tous les usagers qui partagent la route reste toutefois une priorité absolue.

L'augmentation du trafic des deuxroues dans nos villes entraînera une augmentation du nombre d'accidents, car l'infrastructure n'est pas préparée pour les usagers de cette catégorie de véhicules : il n'y a pas assez de voies de circulation séparées et, comme je l'ai déjà mentionné, il est difficile pour les autobus, les camionnettes, les voitures, les motocyclettes, les vélos et les trottinettes électriques de coexister en toute sécurité, parce que la masse et le poids des différentes catégories de véhicules diffèrent, tout comme les mesures de sécurité active et passive qui sont présentes.

### Recommandations de l'AESLEME :

- Certificat ou attestation scolaire pour les cyclistes et les utilisateurs de trottinettes électriques (13 à 15 ans) : formation théorique et pratique sur les règles, les obligations, les sanctions, la perception des risques, etc. avec le soutien des parents, des enseignants, de la police locale, des formateurs à la circulation et des associations professionnelles.
- Port obligatoire du casque et du gilet réfléchissant (dans les rues des villes) pour toutes les tranches d'âge.
- Fixation d'un âge minimal pour l'utilisation non accompagnée (14 ans pour les vélos et 16 ans pour les trottinettes électriques).
- Renforcement de la présence et des contrôles de la police locale et, si nécessaire, des sanctions afin de parvenir à une sensibilisation aux règles et au respect de celles-ci et prévenir les accidents et les collisions.
- Installation de systèmes de freinage d'urgence, de détection des piétons et des cyclistes et de surveillance de l'angle mort (systèmes d'assistance au conducteur) dans les voitures pour prévenir les accidents dans cette catégorie de véhicules.
- « Rien n'est plus précieux que la vie! » Faisons adopter des mesures pour une coexistence sûre et pour plus de respect afin de protéger les usagers de la route les plus vulnérables.

Un autre casque qui a été soumis aux essais et qui répond aux exigences pour les S-Pedelec avec une vitesse maximale de 45 km/h avec assistance électrique, a obtenu lors de cet essai des résultats similaires à ceux des casques de vélo ordinaires avec des valeurs de charge de 4,8 kN et 5,1 kN. Mais la conception différente couvre cependant d'autres scénarios d'impact, de sorte que la tête reste bien protégée même lorsque les casques de vélo classiques atteignent leurs limites.

Un casque à coussin gonflable de sécurité testé s'est avéré inefficace lors de l'essai de choc. Le matériau du coussin gonflable de sécurité s'est déchiré en un point en raison du poids du corps chutant, ce qui a entraîné une perte du gaz de remplissage et donc de la fonction de protection. La mesure dans laquelle un tel comportement se produit également en cas de collision contre des bordures de trottoir aux angles vifs, lorsque la tête protégée par le coussin gonflable de sécurité airbag « plonge » dans un pare-brise éclaté, ou encore lorsqu'elle entre en contact avec des composants étroits mais durs du véhicule tels qu'une colonne de parebrise, n'a pas pu être déterminée dans le cadre des essais réalisés (voir également à ce sujet l'exemple d'accident 8).

### UN CASQUE DE VÉLO CORRECTEMENT PORTÉ RÉDUIT CONSIDÉRABLEMENT LE RISQUE DE BLESSURES GRAVES À LA TÊTE EN CAS D'ACCIDENT

De nombreux essais de collision ont déjà été réalisés dans le passé, entre autres par DEKRA, en vue de tester et de démontrer les avantages potentiels des casques de vélo dans des scénarios d'accidents réels. Avec la diffusion croissante des trottinettes électriques, la question se pose de savoir si les casques de vélo peuvent également déployer leur effet protecteur dans ce domaine. Trois essais ont été menés à cet effet au Centre de test de collision DEKRA. Il s'agissait ici de simuler l'impact d'une trottinette contre une bordure de trottoir suivi de la chute de l'utilisateur, représenté par un mannequin Hybrid III. La tête du mannequin n'était pas protégée lors du premier essai, un casque a été utilisé pour le deuxième. Un casque équipé d'un coussin gonflable de sécurité a été utilisé lors

L'AJUSTEMENT D'UN CASQUE DÉTERMINE SON EFFET PROTECTEUR.







■ Dans des conditions de circulation réelles, le conducteur de la trottinette, qui ne porte pas de casque, aurait subi de graves blessures à la tête.



du troisième essai, une solution peu encombrante et très pratique pour la mobilité sur les derniers kilomètres.

La mesure des valeurs de charge de la tête a été effectuée avec le système de détection standard dans le mannequin. Les valeurs d'accélération qui agissent sur la tête ont ici été mesurées. La transformation des valeurs d'accélération en risque de blessure a été effectuée par le biais de valeur des critères de blessure à la tête (HIC - Head Injury Criterion). Contexte : lors de chaque accident, la tête humaine est exposée à des formes de contraintes différentes, qui se superposent parfois. Il s'agit notamment des contraintes de translation et de rotation, qui affectent principalement la masse osseuse et cérébrale. Suivant la charge, il se produit des déplacements relatifs de la masse cérébrale dans le crâne, lesquels peuvent entraîner des blessures légères à graves. Le HIC, sans dimension, a été développé pour évaluer et comparer la gravité possible des blessures.

Dans les essais de collision, ce critère est déterminé au moyen d'un mannequin ou parfois aussi dans des simulations. Il est basé sur la combinaison de l'amplitude et de la durée d'action de la décélération qui agit sur la tête dans tous les axes de l'espace en cas d'accident. La durée d'action est ici déterminante pour l'influence de l'accélération sur le risque de lésions crâniennes ou cérébrales irréversibles. Pour un impact court de la tête contre un objet de 15 millisecondes environ, la valeur HIC15 de 1 000 décrit la probabilité de 50 % de risque de blessure irréversible. Pour une décélération appliquée pendant une durée comparativement plus longue sans impact direct et dur de la tête (durée de l'impact environ 36 millisecondes), la valeur HIC36 avec 700 est utilisée comme valeur limite déterminante pour un risque de 50 % d'une blessure irréversible intolérable.



Le casque offre un niveau de protection relativement élevé contre les blessures, même en cas de chute avec la trottinette.







Lors de l'essai de collision sans casque, les valeurs d'accélération mesurées lorsque la tête a heurté le sol étaient très élevées – la valeur HIC36 était de 5 282. La valeur mesurée lors de l'essai peut entraîner des lésions graves à mortelles à la tête. Lors du deuxième essai, le mannequin portait un casque de vélo. Les contraintes à la tête ont de ce fait été

réduites à la valeur HIC36 de 122. Le risque de blessure grave à la tête a ainsi pu être considérablement réduit. Lors du troisième essai, l'algorithme de déclenchement du casque avec coussin gonflable de sécurité a reconnu la chute du mannequin et le coussin s'est déployé. La valeur HIC36 de 169 mesurée lors de cet essai l'exprime clairement : le risque de blessures graves à la tête est très faible.

Comme un mannequin n'a aucune réaction de défense tel qu'un appui de la main, comme celui qui peut être attendu de la part d'une personne qui n'est pas sous l'influence de l'alcool et ayant un comportement réactionnel normal, les valeurs mesurées dans tous les essais se situent respectivement dans la fourchette supérieure attendue. L'énorme potentiel de protection d'un casque ou d'un casque à coussin gonflable de sécurité apparaît toutefois clairement dans tous les cas. Le casque à coussin gonflable de sécurité suggère un effet supplémentaire qui n'a pas pu être démontré lors des essais. Selon une étude de l'université américaine de Stanford, le coussin gonflable de sécurité à grand volume contribue à réduire le risque d'une commotion cérébrale par rapport aux casques de vélo classiques.

En conclusion, il peut être affirmé clairement que le port correct d'un casque de vélo réduit considérablement le risque de blessures graves à la tête en cas d'accident - que ce soit avec un tiers ou lors d'une chute sans autre personne impliquée. Dans les essais effectués par DEKRA avec la configuration voiture contre vélo, le casque à coussin gonflable de sécurité a montré des faiblesses évidentes dans la détection de la collision (voir aussi l'exemple d'accident 8, page 35). Celles-ci sont également apparues lors des essais effectués par d'autres organismes, de sorte qu'il n'est pas possible d'évoquer ici un cas particulier. En cas de chute, le déclenchement est cependant très fiable et le niveau de protection est au moins égal à celui des casques classiques. Pour tous ceux qui ne veulent pas porter un casque parce qu'il les décoiffe ou ne correspond pas à leur propre idéal de beauté,



Le casque à coussin gonflable de sécurité s'est déclenché de manière fiable lors de la chute simulée.











Casque à coussin gonflable de sécurité à l'état « normal » et déclenché

ou pour ceux qui le trouvent trop encombrant sur le chemin du travail avec différents moyens de transport en raison de sa taille, le casque à coussin gonflable de sécurité peut être une alternative.

Mais les essais ont également démontré que les casques de vélo ne protègent pas seulement en faisant du vélo. Le port du casque est également justifié sur les petits véhicules électriques et devrait être porté lors de chaque déplacement. Mais les tests ont également confirmé que même si un vieux casque est préférable à l'absence totale de casque, les instructions du fabricant à propos du remplacement des casques après une certaine période d'utilisation doivent être respectées afin d'obtenir un effet protecteur optimal. Avec les casques soumis aux essais, les recommandations étaient d'une durée de vie de trois à cinq ans. Les casques fortement sollicités, comme le casque d'enfant ou d'adolescent qui chute constamment, devraient être remplacés encore plus fréquemment. Les fabricants indiquent la date d'achat comme début de la période d'utilisation, mais il convient, lors de l'achat d'un casque, de vérifier la date de fabrication qui doit être indiquée sur le casque et de veiller à ne pas choisir un casque qui a été stocké trop longtemps.

L'ajustement du casque joue lui aussi un rôle essentiel. Comme pour les chaussures, il existe des différences d'un fabricant à l'autre et d'un modèle à l'autre. Il est donc très important d'essayer et de comparer. Le casque le plus cher, qui a été le plus performant lors des essais, ne sert à rien s'il n'est pas porté en raison d'un ajustement inadapté ou s'il ne peut pas déployer tout son effet protecteur.

### DISPOSITIFS D'ÉCLAIRAGE ACTIFS ET PASSIFS POUR CYCLISTES

L'éclairage joue un rôle très central dans la sécurité des cyclistes, qu'ils se déplacent avec ou sans assistance électrique. Un éclairage conforme et fonctionnant bien est indispensable, et pas seulement en hiver, à la fois pour bien voir en roulant, mais surtout pour être bien vu à tout moment (Figure 26). En Allemagne, l'article 67 du StVZO - Dispositifs d'éclairage des vélos a déjà été révisé début 2017 et l'article 67a – Dispositifs d'éclairage des remorques de vélo - a été ajouté. Le législateur attribue ainsi un sens élevé des responsabilités aux cyclistes : il leur accorde que les dispositifs d'éclairage actifs, éventuellement amovibles, autrement dit les feux avant et arrière, ne doivent pas obligatoirement être installés sur le vélo ni emportés par le cycliste durant la journée. Ils doivent cependant être mis en place la nuit tombée ou par temps sombre, et bien évidemment fonctionner.

# Transporter des enfants sur un vélo-cargo – jamais sans attaches et toujours avec un casque!

On les croise de plus en plus souvent sur les routes : des parents qui transportent leurs enfants sur un vélo-cargo. Mais qu'en est-il de la sécurité de leur progéniture ? Cette question a été le point central d'une série d'essais menée par DEKRA au DEKRA Technology Center sur le site de Lausitzring. Dans un cas, le mannequin était attaché à l'aide du système d'attache pour enfants prévu par le fabricant qui était installé. Dans l'autre cas, le mannequin était assis sans ceinture dans la caisse de chargement. Le freinage a été effectué avec les propres freins du vélo à partir d'une vitesse

de 25 km/h. Les résultats sont sans appel: le mannequin non attaché a été éjecté hors de la caisse et s'est cogné la tête sur la route. De graves blessures à la tête auraient été le résultat d'un véritable accident - surtout sans casque. En revanche, le mannequin attaché a à peine changé de position d'assise lors du freinage. Par conséquent, la devise ne peut être que la suivante : si vous transportez des enfants sur un vélo-cargo, vous devez les attacher quelles que soient les circonstances. Et pour parer à toute éventualité, ils doivent également porter un casque.







### 🛮 Dispositifs d'éclairage prescrits sur les vélos en Allemagne 📗

M Dispositifs a ecialitage prescrits sor les velos en Allemagne								
	LE J							
			DANS L'OBS	CURITÉ				
	Dispositifs actifs les <u>amovibles</u> ne doivent pas obligatoirement être installés ni transportés avec soi	con	<b>Dispositifs passifs</b> <b>ivent être <u>tous</u> présents au</b> nplet <u>à tout moment,</u> montés à demeure et non cachés	Dispositifs actifs doivent être posés et en fonctionnement <u>en cas</u> <u>d'obscurité</u>				
vers l'avant	phare	catadioptre blanc		phare				
		réflecteur de pédale jaune						
vers l'arrière	feu arrière rouge		éflecteur œil-de-chat rouge	feu arrière rouge				
sur les côtés		au choix	bandes rétroréfléchissantes blanches sur les roues ou les jantes					
			(têtes de) rayons rétro-réflé- chissants, blancs					
			réflecteur de rayon, jaune					

# LES CYCLISTES NE SONT SOUVENT PAS CONSCIENTS DES DANGERS D'UN ÉCLAIRAGE INSUFFISANT.

Les dispositifs d'éclairage passifs ont une importance toute particulière dans le cas où il ne serait exceptionnellement pas possible de s'acquitter de cette obligation, par exemple en raison d'une panne soudaine d'une lampe. Ce n'est que lorsque l'ensemble des réflecteurs ou dispositifs rétroréfléchissants prescrits sont à tout moment au complet, montés à demeure et non masqués, qu'ils peuvent remplir dans la mesure nécessaire leur mission de dispositifs de sécurité susceptibles, selon les circonstances, de sauver la vie du cycliste.

La règle est la même pour les vélos de course et les VTT sportifs : par temps clair, il n'est pas nécessaire d'emporter un éclairage à piles. Toutefois, à la tombée de la nuit ou dans les tunnels, les feux doivent être présents sur le vélo pour éviter tout risque de contravention et, surtout, pour se déplacer en toute sécurité. Tous les équipements d'éclairage – même sur les vélos – doivent fondamentalement être d'un modèle officiellement approuvé, c'est-à-dire qu'ils doivent porter un label d'essai ou d'approbation. Avec tous les types de phares, il faut en plus veiller à ce que les usagers de la route qui viennent en sens inverse ne soient pas éblouis par la lumière.

Autres innovations importantes : les bicyclettes d'une largeur supérieure à un mètre doivent être équipées de catadioptres à l'avant et à l'arrière, montés horizontalement par paires, ainsi que d'au moins deux phares blancs et deux feux arrière rouges montés par paires à une distance latérale maximale de 20 centimètres du bord extérieur. Les feux indicateurs de direction qui fonctionnent à l'avant et à l'arrière ne sont



### Imaginer de nouvelles voies

Le nombre croissant d'accidents impliquant des cyclistes et l'augmentation prévue du trafic des vélos, en particulier dans l'espace urbain, entraînent la nécessité d'envisager des mesures, qui étaient rejetées jusqu'à présent car elles semblaient absurdes, visant à accroître la sécurité routière, peut-être même par des moyens simples. Ainsi, par exemple, avec le dispositif d'éclairage sur le vélo :

Les feux avant avec lumière laser intégrée, qui projettent un symbole de bicyclette sur le sol, sont destinés à rendre les cyclistes reconnaissables et à annoncer leur arrivée aux carrefours sans visibilité avant même qu'ils puissent être vus directement par les autres usagers de la route. Mais aussi les cyclistes qui se trouvent dans l'angle mort d'une voiture pourraient ainsi « projeter » leur présence dans le champ de vision du conducteur et éviter de ne pas être remarqués. De même, de nouveaux types de feux arrière pour vélo projettent par laser une piste cyclable virtuelle sur la route afin de montrer aux véhicules qui dépassent la zone de sécurité du cycliste et les inciter à garder une plus grande distance de dépassement.

De tels systèmes sont déjà utilisés dans certains pays, notamment pour les vélos de location, alors que dans d'autres pays, comme l'Allemagne, ils sont interdits. Il est ici nécessaire de trouver un moyen entre l'exclusion catégorique des nouvelles techniques de renforcement de la sécurité et la prolifération sécuritairement contre-productive de gadgets « à la mode ». Mais ces fonctions supplémentaires – comme bon nombre des innovations prévues en matière d'éclairage dans le secteur automobile – nécessiteront en principe dans tous les cas une consultation et un examen plus approfondis au sein des organes d'experts compétents tels que le GRE de la CEE-ONU à Genève.

autorisés que sur les vélos de type triporteurs ou sur les vélos dont la carrosserie dissimule totalement ou partiellement les signaux manuels du conducteur. Pour les remorques derrière les vélos, les dispositions pertinentes du nouvel article 67a StVZO sont applicables. Celles-ci sont particulièrement importantes lorsqu'il s'agit d'emmener des enfants.

Des griefs sont régulièrement formulés lors des contrôles de vélos, aussi bien sur la route que dans le cadre des mesures de sensibilisation à la sécurité routière auprès des écoles. Au premier plan se trouvent ici notamment des dispositifs d'éclairage passifs (rétroréflecteurs) qui ne sont pas ou pas entièrement installés et qui font partie de l'équipement permanent prescrit, tant de jour que dans l'obscurité. Les dispositifs d'éclairage prescrits n'attirent littéralement l'attention que lorsqu'il fait sombre, c'est-à-dire lorsqu'ils ne sont pas présents (articles 67/67a de StVZO) ou ne sont pas allumés (article 17 de StVO) ou encore quand ils sont défectueux.

Afin de pallier précisément cette lacune de plus en plus constatée dans l'équipement des vélos avec tous les réflecteurs obligatoires à l'avant, à l'arrière et sur les côtés, il convient de resensibiliser constamment les cyclistes ainsi que l'ensemble du secteur du vélo aux réglementations pertinentes et à leur faire prendre conscience du problème. Dans le domaine des contrôles de police, il existe à cet effet de plus en plus d'escadrons de police à vélo dans de nombreux pays du monde. Et même si l'éventail des anomalies et des infractions dans la circulation quotidienne est varié, il semble opportun que tous les contrôles de police ou lors de la sanction des infractions graves à l'encontre des cyclistes donnent lieu à un « contrôle complet » des vélos et des cyclistes qui se sont fait remarquer d'une manière quelconque. S'il devait ici en résulter des griefs concernant l'équipement avec le dispositif d'éclairage passif, par exemple, qui est également prescrit pendant la journée, une notification à ce sujet - éventuellement avec un avertissement verbal et/ou la menace d'une amende en cas de récidive ne devrait pas manquer d'avoir un effet éducatif.

### DÉPLACEMENT EN TOUTE SÉCURITÉ AVEC DES MOTOS EN BON ÉTAT

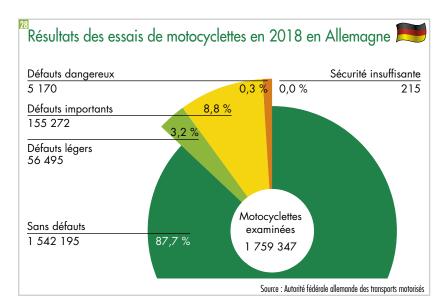
Dans toute l'Europe, les statistiques disponibles montrent que la majorité des accidents de moto peuvent être attribués au facteur humain. À cela viennent s'ajouter d'autres facteurs de risque comme l'état des routes, les conditions météorologiques, les obstacles et bien d'autres. Comme les défauts techniques peuvent également être en partie respon-

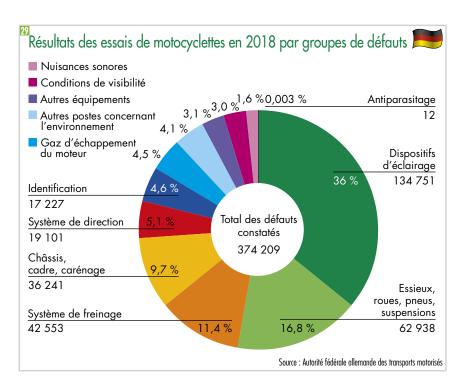
# Réglementations relatives à l'inspection technique périodique (ITP) des motocyclettes dans l'UE

		,			
	ITP	Intervalle de contrôle en mois		ITP	Intervalle de contrôle en mois
Belgique	Χ	-	Malte	χ	-
Bulgarie	~	24	Pays-Bas	Χ	-
Danemark	Χ	-	Autriche	<b>V</b>	12
Allemagne	~	24	Pologne	<b>/</b>	36 / 24 / 12
Estonie	~	36 / 24 / 24 / 24 / 12 / 12 / 12	Portugal	Χ	_
Finlande	χ	-	Roumanie	~	24
France	χ	_	Suède	~	24
Grèce	~	24	Slovaquie	~	48 / 24
Irlande	χ	-	Slovénie	~	48 / 24 / 24 / 12
Italie	~	48 / 24	Espagne	<b>/</b>	48 / 24
Croatie	~	24 / 12	République tchèque	<b>/</b>	48 / 24
Lettonie	~	24	Hongrie	<b>/</b>	48 / 24
Lituanie	~	36 / 24	Royaume-Uni	<b>/</b>	12
Luxembourg	~	48 / 24 / 12	Chypre	χ	_
			Version : 2018		Source : Commission UE

sables d'un nombre non négligeable d'accidents, il est d'autant plus important de contrôler la sécurité des motos à intervalles réguliers. Dans de nombreux pays de l'UE, le contrôle périodique des véhicules est la norme depuis des années, même pour les deux-roues motorisés (Figure 27). Dans la base de données des accidents DEKRA, la proportion de véhicules qui présentent des défauts techniques après un accident de la route est d'environ 20 % pour les motos, 50 % pour les cyclomoteurs et environ 80 % pour les vélomoteurs.

En ce qui concerne l'Allemagne, les motos examinées en détail en 2018 dans le cadre des contrôles techniques généraux (Figure 28) sont généralement en bon état technique. D'après les chiffres de l'Office fédéral allemand des véhicules à moteur,





87,7 % des plus de 1,75 million de motos examinées ne présentaient aucun défaut. En ce qui concerne les défauts des différents sous-ensembles (Figure 29), les dispositifs déclairage arrivent en tête de la liste des défauts avec une part de plus de 36 %. Sur un peu moins de 17 % des motos présentant des défauts, ceux-ci se situaient au niveau du sous-ensemble essieu/roues/pneus/suspension, suivi par le système de freinage et le châssis/cadre/carénage avec respectivement 11,4 % et 9,7 %.

### LE « TUNING » DES CYCLOMOTEURS ET DES VÉLOMOTEURS CONSTITUE TOUJOURS UN PROBLÈME

Pour de nombreux jeunes, en particulier dans les zones rurales, le cyclomoteur, et de plus en plus aussi le vélo électrique, représente l'entrée dans la mobilité motorisée individuelle. Avec un âge minimal de 15 ans en Allemagne ou de 14 ans en Suisse, il

### Deux exemples à propos de la causalité des défauts techniques dans les accidents de la route

Chaque défaut technique qui est constaté en relation avec un accident ne doit pas nécessairement être considéré comme la cause de l'accident. Pour se prononcer sur cette question, un examen détaillé par un expert est nécessaire, comme l'illustrent les deux exemples suivants :

### Exemple 1 :

Une voiture circule dans les zones urbaines à une vitesse de 50 km/h. La chaussée sèche en asphalte est constituée d'une voie dans chaque sens de circulation. Plusieurs véhicules arrivent en sens inverse de la voiture, eux aussi à 50 km/h. Un utilisateur de trottinette électrique qui se déplace lentement surgit à 15 mètres devant la voiture d'entre les véhicules garés dans la voie de la voiture. Le conducteur amorce un freinage. Peu après le début du freinage, la voiture heurte l'utilisateur de la trottinette électrique à la hauteur du phare droit. Le véhicule s'arrête après une distance de freinage de 17,2 mètres. L'utilisateur de la trottinette électrique est gravement blessé, voire même tué. Sur le lieu de l'accident, on peut constater que les deux disques de frein arrière sont partiellement rouillés.

Avec un temps de réaction donné d'une seconde (celui-ci incluant tous les temps systémiques tels que le temps de seuil), le freinage d'urgence commencerait à 50 km/h après une distance de réaction de 13,9 mètres. Le freinage commence tout juste avant la collision. Il ne prend fin que 16,1 mètres (= 13,9 mètres + 17,2 mètres - 15 mètres) après le point de collision. La vitesse de collision est de 48,3 km/h.

Par un examen détaillé du système de freinage dans un atelier, un expert détermine l'effet du défaut dans le système de freinage. Le résultat est que les freins arrière ne peuvent transmettre pratiquement aucune force de freinage. La performance du système de freinage ne se monte qu'à 70 % de celle d'un système qui serait entretenu de façon optimale. Le défaut existant dans le système de freinage n'est cependant pas la cause de l'accident de l'exemple 1. Quel que soit l'état des freins, l'utilisateur d'une trottinette électrique sera toujours heurté par la voiture à une vitesse de 50 km/h ou juste en dessous.

### Exemple 2:

L'utilisateur de trottinette électrique surgit à présent à 26 mètres devant la voiture sur la voie de circulation, au lieu de 15 mètres précédemment. Avec la même réaction (une seconde) et 70 % de la puissance de freinage originale, une collision avec l'utilisateur de trottinette électrique se produit 4,9 mètres avant l'immobilisation de la voiture. Cela correspond à une vitesse résiduelle de 26,7 km/h. L'utilisateur de trottinette électrique sera probablement blessé. Un système de freinage qui fonctionne à 100 % immobilise la voiture après 26 mètres (13,9 mètres de distance de réaction + 12,1 mètres de distance de freinage). L'utilisateur de trottinette électrique ne subit aucune blessure physique. Dans ce cas, le défaut du système de freinage serait la cause de l'accident.

### Résultat:

Seule la détermination du ralentissement de freinage possible avec le défaut permet une reconstitution correcte de l'accident. Si le défaut sur le système de freinage devait ne pas du tout être reconnu, une distance de freinage de 17,2 mètres et une décélération de 8 m/s², telles que supposées précédemment, donneraient une vitesse initiale de 59,7 km/h. Il y a donc un risque que la cause de l'accident invoquée devant la justice soit « vitesse excessive » au lieu de « défaut technique ». L'examen technique des véhicules impliqués revêt ainsi donc une importance particulière dans le cadre de la reconstitution de l'accident.







### Exemple 2:



constitue une véritable alternative au vélo, au bus ou au taxi parental. La limitation de la vitesse maximale à 25 km/h représente toutefois une restriction que de nombreux utilisateurs ont trouvé et continuent de trouver déraisonnable. Des manipulations techniques des véhicules pour augmenter la vitesse pouvant être atteinte ont donc été observées depuis longtemps sur un grand nombre de ces véhicules.

En raison des modifications apportées à la législation européenne relative aux homologations en 2002, le cyclomoteur classique a de plus en plus été remplacé par des scooters à admission limitée. Les modifications apportées précédemment à la conception mécanique par des manipulations du carburateur, du système d'échappement ou du rapport de transmission sont aujourd'hui de plus en plus souvent remplacées par des modifications non autorisées de l'électronique du véhicule. Des kits de tuning, confectionnés sur mesure pour les véhicules respectifs, peuvent être achetés sur l'Internet. Des mesures de tuning similaires sont également disponibles pour les cyclomoteurs, dont la vitesse maximale est limitée par la loi à un maximum de 45 km/h. Il existe également un vaste choix de kits de tuning dans le domaine des vélos à assistance électrique.

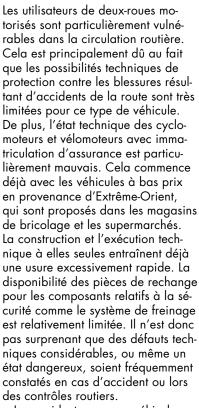
Mais les utilisateurs de deux-roues modifiés ne sont que rarement conscients des risques que de telles transformations peuvent entraîner. Le tuning a pour conséquence que les véhicules perdent leur autorisation de mise en circulation et ne peuvent plus être utilisés sur la voie publique. De plus, la vitesse maximale qui devient alors possible signifie qu'une autre catégorie de permis de conduire est nécessaire et que la conduite s'effectue donc sans permis. De plus, les cyclomoteurs classiques ainsi que les vélos à assistance électrique ne sont souvent pas conçus pour rouler aux vitesses maximales.

La vitesse plus élevée entraîne des contraintes nettement supérieures avec le risque associé de défaillance des composants. Même les systèmes de freinage ne sont en partie pas conçus pour les vitesses plus élevées. En raison de l'absence d'autorisation de mise en circulation, les compagnies d'assurance ont la possibilité de réduire ou de refuser complètement les prestations en cas de dommages accidentels. Par conséquent, la question de savoir si des modifications non autorisées ont été apportées aux véhicules est pertinente à la fois après des accidents et aussi dans le cadre de la surveillance générale de la circulation. Si des véhicules se font remarquer dans la circulation routière, la police a la possibilité de les faire inspecter par ses propres spécialistes ou des experts en vue de détecter les modifications techniques non autorisées.

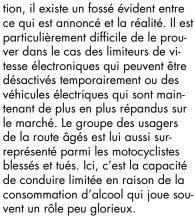
### Jörg Ahlgrimm

Président de l'Association Européenne pour la Recherche et l'Analyse des Accidents





Les accidents avec ces véhicules impliquent très souvent de jeunes usagers de la route qui manquent généralement d'expérience de conduite et de prise de conscience des risques. D'un autre côté, l'équipement technique des véhicules à vitesse limitée est manipulé afin d'augmenter la puissance et la vitesse de pointe. Certes, ce n'est pas nouveau. Mais bien que le législateur impose des exigences importantes aux fabricants pour empêcher la manipula-



Les contrôles de la circulation sont actuellement le seul moyen efficace de contrer les causes des accidents, à la fois sur le plan technique et au niveau des conducteurs de véhicules. Il n'existe cependant pas de relevé systématique des problèmes identifiés, ce qui empêche l'établissement d'informations statistiques. L'Espagne a adopté une approche différente : les véhicules de catégorie L1e y sont eux aussi soumis à une inspection périodique depuis une dizaine d'années environ. Selon une étude réalisée à la demande de la Commission européenne, l'adoption du contrôle périodique des cyclomoteurs a eu un effet positif en réduisant le nombre de décès et de blessés, et le rapport coût/bénéfice de cette mesure est lui aussi positif. Il convient d'analyser sérieusement si ce modèle convient également à d'autres pays pour réduire le nombre d'accidents et leurs conséquences, tout à fait dans le sens de la « Vision Zéro ».

LA PROPORTION DE MODIFI-CATIONS TECHNIQUES NON AUTORISÉES EST MANIFESTEMENT ÉLEVÉE DANS LE SECTEUR DES DEUX-ROUES.







### Matthias Haasper

Directeur de recherche de l'Instituts für Zweiradsicherheit (ifz – Institut allemand pour la sécurité des deux-roues)



### Des innovations bienvenues pour plus de sécurité à moto

Selon les résultats d'une récente étude de l'ifz, 94,6 % des motocyclistes interrogés considèrent que les systèmes d'assistance à la conduite sur les motos sont justifiés pour des raisons de sécurité. Comme le suggère déjà le terme « assistance », ces systèmes sont destinés à soulager les conducteurs dans des situations complexes et donc à rendre la conduite plus sûre.

Le transfert de technologie, souvent à partir du secteur des voitures, n'est ici pas toujours facile, et il est souvent plus complexe à adapter en matière de dynamique du deux-roues. Mais il existe à présent un grand nombre de systèmes d'assistance à la conduite pour les motos et les trottinettes, par exemple les contrôles de traction, les châssis semi-actifs, les feux de virage, les feux de jour, le contrôle de la pression des pneus, l'assistant d'angle mort et bien plus encore. Le classique : l'ABS. Cet assistant a été monté en série sur les motos pour la première fois en 1988 et il est devenu obligatoire pour toutes les nouvelles immatriculations depuis janvier 2017. C'est sans aucun doute le système d'assistance au conducteur le plus connu qui, selon l'étude de l'ifz, est arrivé en tête dans la dénomination spontanée de différents systèmes.

Les progrès technologiques continueront à l'avenir aussi de contribuer à la réduction du nombre d'accidents, nousmêmes ainsi que plus de 60 % des participants à l'étude en sommes convaincus. La 13<sup>e</sup> conférence internationale de l'ifz sur les motos, qui se tiendra en octobre 2020 à Cologne, présentera les dernières découvertes sur ce qui peut rendre la conduite en moto plus sûre à l'avenir. Un aspect central est ici la « mise en réseau ». D'une part, les systèmes coopératifs réagiront à l'avenir dans le cadre de l'infrastructure, par exemple aux feux de circulation ou aux systèmes de gestion du trafic. D'autre part, les véhicules communiqueront entre eux, réagiront alors automatiquement ou transmettront les informations au conducteur. Cela peut être réalisé de différentes manières. Il existe, par exemple, des signaux acoustiques via des haut-parleurs dans le casque ainsi que des informations visuelles qui peuvent être affichées à côté du tableau de bord du véhicule par le biais d'un afficheur tête haute dans le casque. Il est également possible de transmettre des notifications par des vibrations, par exemple dans le guidon ou le siège. L'important est que, dès maintenant, chaque motard examine de manière approfondie les systèmes d'assistance à la conduite de sa moto et sache aussi comment ceux-ci peuvent lui venir en aide sur la route, car c'est toujours le conducteur lui-même qui porte la plus grande responsabilité.

Le département d'accidentologie DEKRA rassemble les résultats de ces enquêtes après des contrôles routiers ou des accidents de la circulation dans sa propre base de données. Des opérations de tuning visant à augmenter la vitesse pouvant être atteinte par les deux-roues motorisés, et ici en particulier des motocyclettes légères et des cyclomoteurs, sont fréquemment constatées. L'analyse pour la période 2001 à 2018 révèle que des modifications techniques non autorisées ont pu être démontrées sur 69,5 % des cyclomoteurs examinés après un accident et sur 32,3 % des vélomoteurs examinés après un accident. À titre de comparaison, au cours de la même période, seulement 2,4 % des voitures particulières examinées après un accident avaient subi des modifications non autorisées. Même d'après les contrôles routiers, la proportion de modifications techniques non autorisées est manifestement élevée, surtout dans le secteur des deux-roues. De telles modifications ont ainsi été constatées sur 85,1 % des cyclomoteurs examinés, 67,6 % des vélomoteurs examinés et 72,2 % des motocyclettes examinées qui sont immatriculées. Les valeurs d'après les contrôles routiers sont naturellement plus élevées, car les véhicules ont été délibérément retirés de la circulation par la police et, après un premier soupçon, confiés à une expertise plus poussée.

Il n'existe actuellement aucune statistique fiable pour les vélos à assistance électrique. Mais l'offre importante en kits de tuning et les premières expériences tirées de la recherche sur les accidents indiquent là aussi un problème potentiel. Les fabricants de moteurs pour vélo à assistance électrique, en accord avec les associations professionnelles, ont cependant tout intérêt à veiller à ce que

Le risque d'être tué
dans un accident est
18 fois plus élevé pour les
motards que pour les automobilistes. Par conséquent,
la communication entre
les motos et les voitures
par le biais de systèmes
techniques doit réduire le
risque d'accident et rendre
la circulation plus sûre.

les véhicules ne soient pas modifiés et ils prennent par conséquent des contre-mesures importantes.

Aucune donnée n'est encore disponible pour le marché allemand dans le segment des trottinettes électriques, car ces véhicules ne sont homologués pour la voie publique que depuis l'été 2019. Du fait de leur conception, les véhicules soumis à homologation ne doivent pas pouvoir rouler à plus de 20 km/h. Mais des véhicules sans possibilité d'homologation sont toujours proposés, dans certains cas avec des vitesses atteignables nettement plus élevées, ce qui est l'une des raisons pour lesquelles aucune autorisation de mise en circulation ne peut leur être accordée. Étant donné que seuls quelques marchés sont actuellement soumis à une réglementation aussi stricte que le marché allemand et qu'une grande partie des trottinettes sont de toute façon exploitées par des opérateurs en partage, il reste à voir si ce marché deviendra réellement attrayant pour les fabricants de kits de tuning.

### LE SYSTÈME ABS GARANTIT UNE PLUS GRANDE SÉCURITÉ POUR LES MOTOS

Depuis 2017 déjà, aucune moto non équipée d'un système de freinage antiblocage (ABS) ne peut faire l'objet d'une nouvelle homologation en Europe. Selon l'analyse des bases de données sur les accidents en Allemagne et en Inde (German In-Depth Accident Study GIDAS 2001 à 2004 et Road Accident Sampling System RASSI 2009 à 2013), le département d'accidentologie Bosch part du principe que ce système permet de prévenir environ un quart de tous les accidents de moto concernés ayant entraîné des blessés et des morts. Une telle efficacité s'explique par le fait que ces systèmes évitent un blocage des roues. Surtout dans le cas des freinages à fond ou de ralentis-

### Paolo Magri

Président de l'Association italienne des deux-roues ANCMA (Associazione Nazionale Ciclo Motociclo Accessori)



Les investissements dans la recherche et l'innovation permettent de développer des véhicules toujours plus sûrs

De par leur conception, les trottinettes et les motos sont des véhicules exposés à un risque d'accident particulièrement élevé. En vue de réduire les dangers correspondants, l'industrie des deux-roues continuera à l'avenir aussi de s'appuyer sur différents leviers. Le premier facteur est la technologie qui est mise à la disposition des motards par les fabricants. Les investissements dans la recherche et l'innovation permettent de développer des véhicules toujours plus sûrs. Les nouveaux systèmes d'assistance à la conduite des motos apportent globalement une contribution significative à la prévention des accidents, car ils aident le motard dans les situations de conduite les plus critiques. Le défi pour l'avenir consiste à introduire des applications de pointe dans l'ensemble de la gamme de produits.

La phase 2.0 de la sécurité des motos consiste à appliquer la révolution numérique à la mobilité : les STI dits coopératifs, c'est-à-dire les systèmes de liaison entre véhicules et entre véhicules et infrastructure, qui permettent aux véhicules d'échanger mutuellement des informations et d'interagir avec l'infrastructure routière, joueront un rôle fondamental dans la prévention des risques d'accident. Les entreprises européennes qui sont membres de l'ACEM, l'Association des constructeurs européens de motocycles, ont signé une déclaration d'accord visant à promouvoir l'adoption de « STI coopératifs » dans l'industrie de la moto : les fabricants se sont engagés à installer un système STI-C de série ou en option sur

au moins un modèle de leur gamme d'ici 2020.

Il faut aussi souligner l'engagement de notre industrie dans le développement des systèmes eCall, soit directement sur la moto, soit sur des accessoires tels que les casques ou les vestes de moto : dans les deux cas, nos représentants travaillent d'arrache-pied pour définir une plateforme de spécifications techniques et de normes à l'échelle européenne.

Il y a aussi la question de la sécurité passive, qui dépend dans une large mesure des vêtements fonctionnels techniques. Au cours des dernières années, nous avons constaté une prise de conscience accrue de la part des motards qui reconnaissent de plus en plus la nécessité de porter des vêtements fonctionnels spéciaux qui doivent les protéger en cas d'accident. Selon l'organisme italien « Istituto Superiore di Sanità », l'utilisation d'une protection dorsale réduit de 40 % le risque de blessure à la colonne vertébrale en cas d'accident. C'est pourquoi les gouvernements devraient encourager l'utilisation de vêtements fonctionnels certifiés, notamment par le biais d'avantages fiscaux. L'adoption au niveau européen de la nouvelle norme relative aux vêtements de protection pour les motards, qui couvre par exemple les combinaisons, les vestes et les bottes de moto, a été d'une importance fondamentale. C'est un grand pas en avant, qui équivaut à une révolution et qui déterminera le développement des vêtements de protection pour les motos au cours de la décennie à venir.

sements importants sur une surface glissante, ce dispositif fait en sorte, précisément chez les deux-roues, que ces derniers s'immobilisent d'une façon nettement plus sûre et qu'ils demeurent mieux maîtrisables dans les domaines limites de la physique du roulage. Il empêche également le blocage dangereux de la roue avant, qui entraîne généralement une chute. Les motards peuvent ainsi serrer le frein avec une force maximale.

P.-S.: depuis 2018, il existe également des vélos à assistance électrique équipés de l'ABS. L'ABS du Bosch eBike, par exemple, qui a été récompensé par DEKRA avec le DEKRA Award 2019 dans la catégorie « Sécurité dans la circulation », combine l'ABS de la roue avant avec une régulation du levage de la roue arrière et contribue ainsi à une plus grande sécurité. Lors de manœuvres de freinage difficiles, il régule la pression de freinage et optimise ainsi la stabilité de conduite et la maniabilité du vélo à assistance électrique. Cela réduit la probabilité que la roue avant se bloque et glisse ou que la roue arrière se décolle. Le risque de renversement et de chute et ainsi réduit.

Désormais, la technologie ABS destinée aux motos enregistre des avancées techniques orientées vers un contrôle électronique de la stabilité connu de longue date sous le nom d'ESP et largement répandu dans le domaine des véhicules à plus de deux-roues. Un tel contrôle électronique de la stabilité pour moto, présenté tout d'abord sous le sigle MSC par la société Bosch, apporte un gain de sécurité supplémentaire. En effet, ce système qui est également assisté par un capteur d'inclinaison et exploite les données ABS intervient précisément dans les endroits les plus dangereux pour les deux-roues, à savoir dans les virages. C'est dans ces endroits que se produisent aujourd'hui encore pratiquement 50 % des accidents de moto mortels.

Selon Bosch, le système MSC offre une protection optimale à l'accélération et au freinage, et ce même



dans les virages pris à grande vitesse. Les interventions du système de freinage sont adaptées à l'inclinaison avec précision et la pression de freinage se trouve réduite en douceur. Toutefois, celle-ci remonte rapidement si la moto se trouve à cet instant dans un virage. De plus, les roues avant et arrière qui se soulèvent en cas d'accélération ou de freinage de forte intensité sont également détectées, puis une intervention ciblée sur la commande des freins et la gestion du moteur permet au système MSC d'effectuer très rapidement un contre-braquage au cours duquel les forces sont réparties de façon flexible sur la roue avant ou arrière. D'après les évaluations des chiffres de la base de données allemande relative aux accidents GIDAS (German In-Depth Accident Study, un projet commun de l'Office fédéral allemand des routes et de l'association allemande pour la recherche automobile [Forschungsvereinigung Automobiltechnik]), le contrôle électronique de la stabilité peut contribuer à empêcher les deux tiers des accidents dans les virages causés par les conducteurs de motos de se produire.

### LE SYSTÈME ECALL PEUT SAUVER DES VIES

Si un accident avec des blessés se produit malgré tous les systèmes de sécurité passive et active, un appel d'urgence lancé à un stade précoce peut décider de la vie et de la mort, surtout dans le cas de blessures graves. C'est la raison pour laquelle le système eCall fait partie des équipements obligatoires des nouveaux modèles de voitures particulières homologués dans l'Union européenne depuis le 31 mars 2018, alors qu'il n'est pas encore obligatoire pour les motos. Cependant, les avantages de ce système sont évidents - surtout dans les accidents en solo, où la moto et ses occupants risquent parfois de ne pas être visibles pour les autres usagers de la route après un accident et lorsqu'il n'y a pas de traces d'accident. Si le conducteur n'est pas en mesure d'appeler lui-même les secours après l'accident, un système eCall peut activer la chaîne des secours plus rapidement et localiser le lieu de l'accident plus précisément, tout comme sur une voiture.

Il existe en principe deux types de système. D'une part, un système installé à demeure comme l'« Appel d'urgence intelligent » de BMW, par exemple, et d'autre part, une solution de mise à niveau comme le « dguard » de Digades. Le principe de fonctionnement du système eCall sur une moto ne diffère pas de celui du système installé dans une voiture. En d'autres termes, l'eCall sera automatiquement activé lorsque les capteurs enregistrent un accident grave. Dès que le système est activé, il compose le numéro de téléphone mémorisé, à savoir en Europe soit le numéro

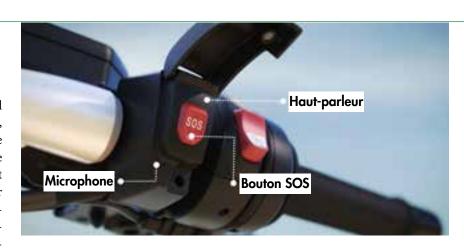
Le système de contrôle de la stabilité pour moto (MSC) est une espèce d'ESP pour les motos. Le système reconnaît, entre autres, l'angle d'inclinaison d'un deuxroues et adapte les interventions de la régulation électronique lors du freinage et de l'accélération à la situation de conduite actuelle à la vitesse de l'éclair.

d'urgence européen 112, soit celui d'un centre d'appel joignable en permanence. La condition préalable est, bien évidemment, une couverture du réseau à l'échelle nationale. Le système communique au destinataire des données à propos de l'accident, plus précisément un jeu de données minimal avec des indications sur l'heure, le lieu et le sens de circulation. Sur de nombreux systèmes, une connexion vocale est en plus établie. L'eCall peut également être déclenché manuellement d'une pression sur un bouton.

Les exigences particulières du secteur des motos rendent toutefois la conception de l'algorithme de déclenchement plus difficile. Il existe, en effet, certaines situations dans lesquelles le système ne doit pas se déclencher. Ces cas dits d'utilisation intempestive comprennent, par exemple, le fait de rouler sur des ralentisseurs, sur des pavés, sur des passages à niveau, des rails ou des joints de dilatation de pont, ou encore passer sur des nids de poule, à une vitesse inadaptée à chaque fois. En font également partie le roulage sur la roue arrière, le freinage excessif de la roue avant, les freinages d'urgence avec l'ABS ou le « freinage saccadé », le renversement à l'arrêt, la montée et la descente de trottoirs à une vitesse inadaptée, la conduite à basse vitesse le long d'un mur, la montée ou la descente d'escaliers et de rampes, ainsi que le « dérapage » contrôlé sur la roue avant ou arrière.

Dans le cadre d'une étude, DEKRA a examiné l'utilisation des systèmes eCall pour les motos à l'aide de données réelles d'accidents de moto. 100 accidents impliquant une moto en Allemagne ont été analysés à cet effet. L'analyse a permis de constater que pour 59 % des blessés, le système eCall aurait contribué à accélérer le traitement ou les soins des blessures et à réduire les conséquences résultant de l'accident. 46 des 115 personnes impliquées dans un accident sont décédées alors qu'elles se trouvaient encore sur les lieux de l'accident, et 9 % des accidents n'ont pas été reconnus immédiatement. Parmi ceux-ci, il y a eu deux accidents dans lesquels les passagers et la moto n'étaient pas visibles pour les autres usagers de la route après l'accident et les conducteurs sont décédés en raison de leurs blessures et de l'arrivée tardive des services de secours sur le lieu de l'accident. Il est fort probable qu'un système eCall installé aurait ici sauvé des vies. Dans 19 cas, le réseau électrique de bord n'était plus fonctionnel et a été détruit par l'accident. Il est donc indispensable de disposer d'une alimentation électrique interne de secours pour le système eCall.

Conclusion : le système eCall pour les motos peut sauver des vies et atténuer les conséquences des accidents. Les motards sont tout particulièrement tou-



jours exposés à un risque d'accident plus élevé. Ainsi, l'un des systèmes eCall décrits ci-dessus serait en mesure de passer un appel d'urgence plus rapidement en cas d'accident, la chaîne d'assistance professionnelle se mettrait en mouvement immédiatement et les soins nécessaires pourraient être fournis plus rapidement et plus précisément aux victimes d'accidents. Ce système pourrait s'appliquer en particulier aux accidents en solo dans lesquels le conducteur et la moto disparaissent « sans laisser de traces », par exemple parce qu'ils glissent vers le bas d'un talus ou sont recouverts par des buissons sur le bord de la route, d'autant plus que les conducteurs ne sont souvent plus en mesure de lancer manuellement un appel d'urgence. Un tel système, qui est maintenant prescrit dans l'UE pour les nouveaux types de motos, peut être considéré extrêmement positif et, selon le département d'accidentologie DEKRA, également à recommander dans le cadre d'un équipement ultérieur. Mais en même temps, des recherches et des travaux supplémentaires

sur le système sont nécessaires du côté des fabricants afin de réduire les déclenchements erronés causés par

les cas d'usage intempestif et d'étendre les limites des

Lors d'un accident, un système eCall intégré au véhicule peut faire la différence entre la vie et la mort.

# Les faits en bref

systèmes.

- Une série d'essais réalisés par DEKRA a montré que la possibilité de doser le freinage sur les vélos équipés de freins à disque avant et arrière est meilleure sur chaussée sèche ou mouillée qu'avec d'autres systèmes de freinage.
- Sur les chaussées mouillées, la distance de freinage des vélos est parfois augmentée jusqu'à 20 %.
- Lors des essais d'impact réalisés par DEKRA, les casques de vélo classiques ont révélé un niveau de protection élevé.

- L'ajustement d'un casque de vélo est un facteur déterminant du risque de blessures graves à la tête en cas d'accident.
- Les enfants ne devraient jamais être transportés sans être attachés, même dans un vélo-cargo.
- Un système de stabilité peut contribuer à prévenir deux tiers de tous les accidents en virage causés par les motards eux-mêmes.
- Le système eCall pour les motos ainsi que pour les vélos peut sauver des vies et atténuer les conséquences des accidents.



# Des routes sûres, la condition sine qua non pour moins d'accidents de deux-roues

À maintes reprises, l'expérience a démontré que l'infrastructure joue un rôle essentiel lorsque des accidents se produisent. Il est vrai que la plupart des accidents sont incontestablement dus à des erreurs humaines, mais dans de nombreux cas, l'origine de l'accident, le risque d'accident qui en résulte et la gravité de l'accident sont influencés négativement par les déficiences de l'infrastructure.

Outre les systèmes de sécurité passive et active, le respect des règles du code de la route et un comportement correct et attentif sur la route, l'infrastructure apporte elle aussi une contribution importante en matière de sécurité routière. Toute une série de mesures offrent ici un potentiel d'optimisation, parmi lesquelles la sécurisation des endroits dan-

gereux, l'entretien des équipements routiers, un revêtement des routes en bon état, la surveillance de la vitesse au niveau des points noirs accidentogènes, l'installation de glissières de sécurité adaptées, l'extension des pistes cyclables, et bien plus encore. Mais d'une manière générale, une planification durable de l'infrastructure ou des voies de communication n'est possible que par une démarche sur le long terme.

Cette dernière se présente très bien en ce qui concerne la circulation des vélos. Il ne fait aucun doute que la promotion du vélo, telle qu'elle est pratiquée dans de nombreuses villes et collectivités locales européennes, est une approche fonda-

LES CYCLISTES
DÉCÈDENT LE PLUS
SOUVENT DANS LES
ZONES URBAINES.

mentalement positive pour faire face aux problèmes résultant de l'augmentation du trafic routier, tels que les embouteillages et la pollution de l'environnement. Mais du fait qu'il manque souvent un concept global pour le développement d'une infrastructure cycliste sûre, il n'est pas rare que le résultat obtenu soit le contraire de l'augmentation réellement espérée de l'attractivité et, en fin de compte, de la sécurité routière. Un autre facteur de complication est l'évolution rapide dans le domaine de la mobilité. Qu'il s'agisse de la multiplication des larges vélos-cargos, des vélos à assistance électrique rapides ou des nombreux véhicules électriques de petite taille différents : les projets de construction à long terme perdent souvent plus rapidement leur efficacité que la durée nécessaire aux procédures de conception, de planification et d'approbation.

### OPTIMISER LES PISTES CYCLABLES INTRA-URBAINES

Afin de réduire le risque d'accident pour les cyclistes, les aspects essentiels, en particulier dans les centres-villes, sont sans aucun doute l'extension avec sécurisation au trafic du réseau de pistes cyclables et l'entretien de ces dernières (selon la Commission européenne, depuis plusieurs années, sur tous les cyclistes décédés dans des accidents de la circulation routière au sein l'UE, en moyenne près de 60 % l'ont été dans des zones urbaines). Si des pistes cyclables fleurissent un peu partout en centre-ville, les voies de circulation ne garantissent pas partout la protection souhaitée pour les usagers. En ville, où l'espace entre les bâtiments ne suffit quasiment jamais pour créer des pistes cyclables séparées des voies de circulation, les cyclistes doivent bien souvent partager la chaussée avec un trafic très dense, avec pour seule et unique protection des bandes au sol qui sont à peine visibles au bout de quelques années. Tout comme sur des chaussées sans pistes cyclables, tous les véhicules à deux roues courent ici un risque important d'être frôlés par des véhicules à moteur, en particulier les camions, et d'être poussés ou même écrasés lorsqu'ils tournent à droite. Et lorsque les cyclistes disposent de pistes bien à eux, ils font souvent face à d'autres problèmes comme une délimitation insuffisante par rapport au trottoir et au marquage de mauvaise qualité au niveau des

### **Emmanuel Barbe**

Délégué Interministériel à la Sécurité Routière



### Micromobilités : une affaire de trajectoires et de « vivre, ensemble »

3 239 personnes ont perdu la vie sur les routes de France métropolitaine en 2019 selon les toutes dernières estimations de l'ONISR. Avec 9 décès en moins qu'en 2018 (soit une baisse de -0,3 %), ils attestent d'une baisse historique de la mortalité routière déjà amorcée depuis 2018. Après 4 années de hausse et de stagnation (entre 2014 et 2017), le tout dans un contexte de trafic routier en hausse (+7 % entre 2013 et 2018), il s'agit donc d'une année marquante, la meilleure de toute l'histoire des statistiques de la Sécurité routière. En cela, nous nous positionnons dans la moyenne européenne avec (encore) 50 tués par million d'habitants.

En revanche, si l'on s'intéresse aux usagers à deux-roues - motorisés ou non – et adeptes de la micromobilité, le constat est mitigé, notamment du côté des cyclistes avec une hausse de leur mortalité qui se poursuit : +25 % depuis 2010 (+ 9 tués en 2019) et des piétons qui ont été 472 à perdre la vie (+1 tué par rapport à 2018). Le vrai sujet qui centralise toute notre attention se concentre sur l'explosion, depuis 2019, de l'usage des trottinettes, gyropodes, hoverboards et autres engins de déplacement personnel (EDP). Jusqu'en 2018, assimilés et comptabilisés dans le fichier BAAC comme « piétons », ces nouveaux engins de déplacement existent depuis fin 2019 comme catégorie à part entière, renseignée par les forces de l'ordre lors d'un accident de la route, et sont entrés dans le Code de la route depuis le décret du 25 octobre 2019 et la Loi d'orientation des mobilités (article 51) du 24 décembre 2019.

Motorisées ou non, ces alternatives aux transports en commun et à la voiture sont à considérer comme une révolution dans la façon de se déplacer en zone urbaine et périurbaine. En France, la micromobilité s'est considérablement développée depuis 2017 (+43 % de

ventes entre 2017 et 2018). Leur insertion, permise par le Code de la route dans le flot de circulation routière en ville, va sans doute impacter l'évolution de leur accidentalité, même s'il faut tenir compte du surcroît de sécurité apporté de ce fait pour les piétons, spécialement les personnes âgées. En 2019 : 11 usagers d'engins de déplacement personnel motorisés (EDPM) et non motorisés (EDP) ont perdu la vie et un piéton a été percuté par un usager d'EDPM. Il est donc incontournable d'inciter à l'apprentissage de ce nouveau mode de déplacement, notamment les néophytes, pour qu'ils cohabitent au mieux avec les autres usagers.

L'autre évolution de l'année 2020 porte sur le nouveau permis moto décidé lors du CISR du 9 janvier 2018 (la dernière réforme date de 2013). Les motos constituent près de 1,6 % du trafic motorisé, mais leurs usagers contribuent pour 19 % de la mortalité routière, leur fragilité se traduit par un risque 22 fois supérieur au risque mortel en voiture. Une formation plus en phase avec la réalité du terrain va donc être insérée dans le tout nouvel examen pour donner aux motards débutants une technique de positionnement efficace et sûre : la trajectoire de sécurité, utilisée par les motards de la police et de la gendarmerie. Véritable trajectoire de vie, elle permet d'anticiper et d'éviter un choc frontal avec un véhicule en sens opposé. Cette méthode, déjà bien connue et éprouvée par les forces de l'ordre, sera enseignée dès mars 2020 dans le cadre de la formation au permis moto.

Ces différentes réformes visent un seul et même objectif, nouveau mot d'ordre de la sécurité routière : « Vivre, ensemble ». La route est le plus grand réseau en partage ; le respect de l'autre y est cependant une question de vie ou de mort, ou de souffrance.

# SOUVENT, LES CHAUFFEURS DE CAMION NE REMARQUENT PAS LES CYCLISTES LORSQU'ILS TOURNENT À DROITE, OU SEULEMENT AVEC BEAUCOUP DE DIFFICULTÉ.

sorties. Il arrive aussi fréquemment que les pistes cyclables se terminent tout simplement sans prévenir.

Et lorsque les pistes cyclables sont en mauvais état, les cyclistes se tournent généralement vers la route malgré le risque plus élevé. Cela se vérifie particulièrement pour les cyclistes sportifs. Il est vrai qu'en Allemagne, par exemple, les cyclistes ont l'obligation d'utiliser une piste cyclable si elle est identifiée en tant que telle. Mais les pistes cyclables doivent alors également suivre le tracé de la route, être utilisables et acceptables. Les exigences structurelles à respecter comprennent, par exemple, une largeur suffisante, un tracé clair et continu des voies ainsi qu'un guidage sécurisé au niveau des intersections. Dans l'ensemble, les villes et les municipalités sont instamment invitées à accorder une attention encore plus grande au principe du « voir et être vu » lors de la planification, de la construction et de l'entretien des pistes cyclables. Mais en même temps, les cyclistes devraient également être encouragés à utiliser les pistes cyclables partout où elles existent. On constate de plus en plus que malgré l'existence de pistes cyclables bien aménagées, les cyclistes « sportifs », qui ont une grande confiance en eux-mêmes, préfèrent rouler dans un trafic plus rapide et se faufiler dans les embouteillages en prenant des risques. Soit ils ne sont pas conscients du risque accru d'accidents, soit ils l'ignorent, jusqu'au jour où ils en font finalement les frais ou que leur comportement ne soit pas compris par les autres usagers de la route, ce qui augmente le potentiel d'agression.

### VOIES CYCLABLES ET AUTRES RÉGLEMENTATIONS EN ALLEMAGNE

Depuis le 1<sup>er</sup> octobre 1997, le code de la route allemand (StVO) autorise la construction de voies dites cyclables, c'est-à-dire de routes dont la chaussée est réservée à la circulation des cyclistes. Les autres conducteurs de véhicules ne sont autorisés à emprunter ces routes que si cela est autorisé par un panneau supplémentaire. Une vitesse maximale de 30 km/h s'applique à tous les véhicules, y compris les cyclistes. Les conducteurs de véhicules à moteur pourraient devoir réduire leur vitesse encore davantage. Les cyclistes sont également autorisés à rouler côte à côte.

Un problème est toutefois souvent le manque général d'acceptation des cyclistes par les automobilistes sur la chaussée. De plus, il arrive souvent que les automobilistes ne respectent pas la limite de vitesse sur les voies cyclables parce qu'elle n'est pas explicitement



■ En Allemagne, de plus en plus de zones de circulation sont explicitement désignées comme des pistes cyclables.

indiquée. Souvent, dans les centres-villes, les rues à sens unique sont également ouvertes aux cyclistes dans la direction bloquée. Cette situation peut toutefois constituer un risque d'accident potentiel pour la circulation des véhicules à moteur et des vélos, car de nombreux conducteurs ne connaissent pas les panneaux correspondants ou négligent simplement le petit panneau supplémentaire. De plus, les piétons qui traversent la route ne s'attendent pas nécessairement à ce que des véhicules silencieux viennent de la « mauvaise » direction. Une répétition du marquage de la voie de circulation pourrait ici constituer une solution. Des conflits supplémentaires peuvent surtout survenir potentiellement si la règle de la conduite à droite, qui s'applique également dans les rues à sens unique, et la conduite à une vitesse adaptée ne sont pas respectées. Néanmoins, la possibilité d'ouvrir des rues à sens unique adaptées aux cyclistes en sens inverse de la circulation est la bienvenue. Cela contribue de manière significative à rendre le vélo plus attrayant. Plus le nombre de rues à sens unique ouvertes sera élevé, plus cette situation deviendra normale, et la sécurité augmentera en conséquence.

En ce qui concerne l'Allemagne, la modification du code de la route allemand (StVO), qui est entrée en vigueur en avril 2020, a introduit de nouvelles règles visant spécifiquement à promouvoir le vélo. Ainsi, par exemple, une distance minimale de 1,5 mètre en zone urbaine et de deux mètres en dehors des villes s'appliquera à l'avenir lors d'un dépassement par des véhicules à moteur. Il existe généralement une interdiction de s'arrêter sur les voies protégées réservées à la circulation des vélos. À l'avenir, il sera également possible d'avoir des zones cyclables séparées et des flèches vertes exclusivement réservées aux cyclistes. Il est désormais également permis à deux cyclistes de rouler l'un à côté de l'autre tant que personne d'autre n'est gêné. En outre, les cyclistes âgés d'au moins 16 ans sont également autorisés à emmener des personnes avec eux, sous réserve que les vélos soient conçus pour le transport de personnes et équipés en conséquence. Il existe également un nouveau panneau de signalisation « Interdiction de dépasser les deux-roues », qui doit notamment être utilisé dans les endroits étroits. En plus de cela, la vitesse maximale autorisée des véhicules à moteur à partir de 3,5 tonnes lorsqu'ils tournent à droite est l'allure dite « au pas ».

À propos des virages à droite : le potentiel élevé de conflit entre les camions et les cyclistes dans cette si-

### **Claes Tingvall**

Professeur à la Chalmers University of Technology et Consultant Senior chez ÅF Consult



La sécurité routière mondiale dans le cadre de l'Agenda 2030 pour un développement durable

En tant que société, nous sommes indubitablement confrontés à d'énormes changements. Le changement climatique, la numérisation et l'économie partagée ne sont que quelques-uns des problèmes mondiaux auxquels nous devons faire face et qui requièrent notre attention et notre action. Tous ont un impact majeur sur notre mobilité.

Les deux-roues présentent assurément quelques avantages intéressants par rapport aux véhicules à quatre roues. Lorsqu'ils transportent une personne, ils prennent moins de place et consomment vraisemblablement moins d'énergie, et leur fonctionnement est plus économique. Ils provoquent également moins d'émissions et font moins ou pas de bruit. En comparaison de la marche à pied, ils sont plus rapides et permettent donc de parcourir de plus longues distances. Toutes ces caractéristiques sont avantageuses dans une société qui, de manière générale, vise la durabilité.

Néanmoins, leur sécurité pour le conducteur est moindre. Nos infrastructures sont principalement conçues pour les voitures, les camions et les bus, pas pour les bicyclettes et les deux-roues motorisés et assurément pas pour les véhicules de micromobilité et leurs conducteurs. Mais avant de diaboliser à la fois les deux-roues classiques et leurs toutes dernières versions, nous devrions envisa-

ger quelques possibilités pour accroître leur sécurité tout en conservant tous les aspects positifs. C'est ce qui a été proposé par l'Academic Expert Group (Groupe d'experts universitaires). Ces recommandations ont été préparées pour la Third Ministerial Conference on Road Safety à Stockholm en 2020 et pour les années à venir. Pour la première fois, la sécurité routière à l'échelle mondiale fait partie de l'Agenda 2030 pour un développement durable.

Pour les deux-roues, il a été proposé à la fois une amélioration des infrastructures et une meilleure conception, ainsi qu'une vitesse maximale de 30 km/h dans les villes et une politique de réduction à zéro des excès de vitesse. Les constructeurs de deux-roues motorisés sont en outre invités à apporter des améliorations – en rendant publics à cet effet leurs résultats dans les procédures de rapport sur la durabilité – et à utiliser la technologie en vue d'une meilleure gestion de l'utilisation des véhicules, par exemple le géorepérage pour fixer la vitesse maximale. Les fournisseurs de services de micromobilité ont déjà mis sur le marché des technologies qui limitent la vitesse maximale de leurs véhicules à certains endroits. Ils sont pionniers dans l'utilisation de techniques simples et intelligentes en vue d'améliorer la sécurité.

tuation résulte, entre autres, du fait qu'il n'y a souvent qu'une très faible différence de vitesse entre les deux usagers de la route. Si un cycliste se trouve dans une zone à côté du camion qui n'est pas ou peu visible, il restera donc longtemps dans cette zone. C'est l'une des principales raisons pour lesquelles les chauffeurs de camion ne remarquent pas les cyclistes lorsqu'ils tournent à droite, ou seulement avec difficultés. Ce point a déjà été abordé dans le chapitre « Accidents ».

### Ceri Woolsgrove

Officier de police de sécurité routière, Fédération cycliste européenne (ECF)



### En route vers la Vision Zéro : des routes plus sûres en donnant la priorité aux vélos

L'ECF soutient l'approche du Safe-System (système sûr) pour la sécurité routière. L'objectif des Safe System est de veiller à ce que l'erreur humaine n'entraîne pas d'accidents de la circulation ou qu'un accident se produise de manière contrôlée afin d'éviter les décès ou aussi les blessures qui affectent la vie des victimes. Cette approche comprend la promotion et l'amélioration des moyens de transport durables, qui sont aussi les plus sûrs. La réduction du nombre de voitures sur les routes, la réorientation de l'utilisation des routes et de l'espace urbain à des fins communautaires et l'utilisation accrue de moyens de transport durables rendront les routes plus sûres. Les cyclistes, les piétons et les utilisateurs des transports publics ne causent que rarement des blessures graves ou mortelles aux autres usagers de la route. Et le soulagement du système de transport peut être un moyen important de réduire les dangers du trafic routier.

La sécurité routière n'est que l'un des avantages de la mobilité active. Le passage au vélo permet également d'améliorer la qualité de l'air, de prévenir les embouteillages, de promouvoir des villes vivables et rend possible un accès durable et démocratique aux installations et services urbains. L'utilisation de la bicyclette pour se rendre sur son lieu de travail présente également l'avantage de réduire considérablement le risque de décès ainsi que le risque de cancer et de maladies cardiovasculaires par rapport aux moyens de transport non actifs. La mobilité active a un effet extrêmement positif sur la confiance en soi et l'humeur, améliore la qualité du sommeil, fournit plus d'énergie et a un effet positif sur le stress, la dépression, la démence et la maladie d'Alzheimer. Nous voyons donc ici une opportunité d'aller au-delà de la Vision Zéro et de mettre en œuvre une approche de sécurité générale qui intègre également la santé publique.

L'amélioration des conditions de circulation pour les cyclistes et la priorité donnée à la mobilité active devraient donc jouer un rôle majeur dans l'approche Vision Zéro/ Safe-System. Le risque perçu est un obstacle majeur à la promotion du vélo comme moyen de transport. Il est donc important, en plus de la sécurité, de veiller à ce que le vélo soit perçu comme sûr et confortable. L'amélioration de la sécurité des piétons et des cyclistes a un effet multiplicateur en matière de santé publique : nous réduisons non seulement les décès et les blessures des cyclistes, mais aussi les décès et les blessures des autres usagers de la route, tout en favorisant un mode de vie plus actif.

Nous demandons un soutien accru aux infrastructures cyclables, des limitations de vitesse plus strictes, y compris une limitation générale à 30 km/h dans les villes, des véhicules plus sûrs avec une assistance intelligente à la vitesse et une meilleure planification urbaine qui donne la priorité aux piétons, aux cyclistes et aux transports publics dans les villes. Nous devons cesser de blâmer les victimes des accidents, c'est-à-dire les cyclistes et les piétons, en les obligeant à porter un casque ou un gilet réfléchissant. Ce comportement constitue un obstacle à l'adoption de ce moyen de transport. Nous devrions plutôt encourager les cyclistes et les piétons en veillant à leur sécurité. Nous devons examiner les risques réels et perçus de la mobilité active.

La disposition selon laquelle les camions ne sont autorisés à tourner à droite qu'à l'allure au pas pourrait certainement réduire le nombre de ces conflits. DEKRA estime cependant qu'il existe ici un danger pour que les piétons soient exposés à un risque accru, car ils sont plus susceptibles de se trouver dans la zone critique de ces véhicules en raison de l'allure au pas du camion.

### PRISE DE POSITION COMMUNE À PROPOS DES ACCIDENTS EN VIRAGE PAR LES CAMIONS

Selon le Club cycliste allemand (ADFC - Allgemeinen Deutschen Fahrrad-Club) et la Fédération allemande pour le transport routier des marchandises, la logistique et le traitement des déchets (BGL - Bundesverbands Güterkraftverkehr Logistik und Entsorgung), une infrastructure de pistes cyclables optimisée en matière de sécurité est également très importante pour la sécurité routière, afin de réduire le nombre d'accidents entre les camions tournant à droite et les cyclistes. Dans un document de prise de position commune présenté en février 2020, l'ADFC et la BGL ont énoncé plusieurs exigences à cet égard. Aux intersections, par exemple, la circulation des camions et des vélos ainsi que la circulation des piétons devraient être séparées dans l'espace et de « bons rapports visuels » devraient être créés. Des éléments de sécurité tels que des îlots de sécurité pavés et des lignes d'arrêt fortement avancées pourraient contribuer à soulager les carrefours. De plus, les cyclistes qui vont tout droit et les véhicules automobiles qui tournent à droite ne devraient pas avoir le feu vert en même temps. Une solution possible pourrait consis-

> LA SÉPARATION DU TRAFIC ROUTIER RAPIDE ET DES USAGERS DE LA ROUTE VULNÉRABLES EST UN CONCEPT DE SÉCURITÉ ÉPROUVÉ.

ter à séparer les phases des feux de circulation pour les différents flux de trafic. Des phases vertes plus courtes pour la circulation des véhicules à moteur seraient à envisager en faveur de la sécurité routière et de l'égalité des droits pour tous les modes de transport.

L'ADFC et la BGL demandent également que les municipalités, lors de projets de construction importants dans les centres-villes, veillent à planifier les itinéraires d'accès des véhicules de chantier avec le moins de conflits possible. Dans la mesure du possible, les principaux axes de circulation des vélos et des chantiers devraient être séparés les uns des autres. Les deux groupes d'intérêt se plaignent également d'un manque de recherches à propos de l'évaluation des différents types d'intersections et de signalisa-

tion. Celles-ci devraient être engagées. De nouvelles normes de conception pour des routes et des carrefours plus sûrs pourraient alors être élaborées en s'appuyant sur ces recherches et rapidement incorporées dans les règlements techniques. Les accidents graves devraient également faire l'objet d'une évaluation systématique en vue d'améliorer l'infrastructure.

### LES PAYS-BAS COMME MODÈLE

La négligence des infrastructures de pistes cyclables existantes a depuis longtemps été un problème dans de nombreux pays du monde. Conçues pour protéger les cyclistes ou encore pour éviter d'entraver la circulation automobile, elles n'ont souvent pas bénéficié par la suite de la priorité nécessaire à leur entre-

# Exemple de meilleure pratique pour des changements dans l'aménagement de la voirie

Dans les travaux relatifs à la sécurité routière également, il s'agit de tirer les leçons des dommages subis, d'identifier les principaux domaines à risque et de mettre en œuvre des améliorations. Les commissions d'accident interdisciplinaires, qui sont très répandues et fonctionnent efficacement en Allemagne, y contribuent, tout comme les administrations et autorités compétentes pour l'aménagement de la voirie, qui jouissent de la liberté nécessaire. Sans oublier la volonté politique de poursuivre et de mettre en œuvre sérieusement le travail de sécurité routière.

Si l'on observe des portions de voie quelque temps après un accident grave ou une série d'accidents, on peut souvent constater des modifications structurelles. Cela a également été le cas après l'accident décrit à la page 33 entre un camion qui tournait à droite et une conductrice de vélo à assistance électrique. L'itinéraire le plus sûr est indiqué aux cyclistes en installant des panneaux de signalisation et de potelets de protection, ainsi qu'en traçant une ligne blanche sur le trottoir et la piste cyclable. Le raccourci dangereux par le passage pour piétons, qui était favorisé par la conception de l'infrastructure au moment de l'accident, est ainsi définitivement empêché.

Cette solution non conventionnelle, rapide et économique a permis d'augmenter le niveau de sécurité à la fois pour les cyclistes et pour les piétons, jusqu'à ce que la zone du carrefour puisse être réorganisée pour être globalement encore plus sûre lors des prochains travaux prévus.



Avant les mesures d'aménagement de la voirie, la situation de la circulation à cet endroit était très confuse, surtout pour les cyclistes.



■ Grâce à un guidage clair de la circulation des vélos, le dangereux trajet en ligne droite sans utiliser le passage pour piétons est rendu beaucoup plus difficile.



Copenhague, par exemple, dispose déjà d'une infrastructure cyclable très bien développée.

tien. Le nettoyage et les services d'hiver n'ont pas été effectués, les travaux de construction n'ont pas été réalisés en tenant compte des besoins des cyclistes et l'utilisation abusive en tant que places de stationnement n'a pas été sanctionnée ou seulement avec des amendes mineures.

Comme l'utilisation des vélos ou des vélos à assistance électrique a fortement augmenté pour diverses raisons au cours des dernières années et que l'appel à une infrastructure de pistes cyclables correcte se fait plus fort, les politiciens réagissent également. De nombreux responsables politiques semblent toutefois préférer, pour la prochaine campagne électorale, se positionner sur la longueur des infrastructures créées plutôt que sur leur qualité. Ou alors il y a simplement un manque de courage pour donner à la circulation routière l'espace dont elle a

besoin pour améliorer les infrastructures cyclables. C'est la seule façon d'expliquer le fait que les pistes cyclables continuent d'être beaucoup trop étroites, que les marquages qui sont appliqués sur les voies de circulation entraînent plus de confusion pour tous les usagers de la route qu'ils ne contribuent à améliorer la sécurité, et que l'entretien continue d'être négligé.

La séparation du trafic routier rapide et des usagers de la route vulnérables est un concept qui a fait ses preuves pour accroître le niveau de sécurité de toutes les parties concernées. Aux Pays-Bas, par exemple, cette question est abordée de manière conséquente : la vitesse maximale autorisée sur les chaussées où circulent des cyclistes et des automobilistes est de 30 km/h. Sur les tronçons de route où la vitesse maximale est de 50 ou 70 km/h, des pistes ou des voies cyclables séparées doivent être aménagées. La circulation des vélos est interdite sur les tronçons où la vitesse maximale est de 100 ou 120 km/h. Les Pays-Bas disposent désormais d'une infrastructure de pistes cyclables d'environ 35 000 kilomètres

de long, plus environ 55 000 kilomètres de route partagée. La planification des pistes cyclables est en outre effectuée selon des conditions générales claires, et la circulation à vélo est en outre encouragée politiquement et accompagnée

LA
PLANIFICATION
DES PISTES
CYCLABLES
NÉCESSITE DES
DIRECTIVES
CLAIRES.

de recherches. Un modèle au caractère exemplaire. Dans d'autres pays, régions et villes, il existe également des concepts clairs sur la manière de concevoir une infrastructure de pistes cyclables sécurisée. Mais du fait qu'elles n'ont souvent aucun caractère juridique et donc aucun effet contraignant sur la mise en œuvre, elles ne sont souvent utilisées – si tant est qu'elles le soient – qu'à titre indicatif. Les écarts et les problèmes mentionnés ci-dessus se produisent alors lors de la mise en application finale.

### UN COMPORTEMENT DE MOBILITÉ MODIFIÉ IMPOSE PLUS D'ESPACE POUR LE VÉLO

Afin de créer une infrastructure cycliste efficace et sûre, de nombreuses villes n'ont pas d'autre choix que de réaffecter au moins une partie de l'infrastructure existante à la circulation des vélos. Cela signifie cependant qu'il y a moins d'espace (de stationnement) disponible pour le trafic routier individuel. C'est pourquoi une telle procédure est souvent politiquement difficile dans les régions où le trafic est important et où la valeur de la voiture est élevée. Mais le maintien de la réservation des infrastructures de pistes cyclables existantes semble également poser des problèmes importants à de nombreuses municipalités. Les zones désignées sont souvent utilisées pour le stationnement ou l'arrêt de courte durée des véhicules. Ce comportement est également favorisé par une densité de surveillance trop faible.

Il existe déjà de nombreux développements exemplaires dans le monde entier en ce qui concerne l'octroi d'une plus grande place au trafic cycliste urbain

#### Siegfried Neuberger (†)\*

Directeur général depuis de nombreuses années de la Zweirad-Industrie-Verband (ZIV – Fédération de l'industrie des deux-roues)



#### Soutenir le changement de cap

Les vélos et les vélos électriques sont des moyens de transport idéaux pour un changement de cap efficace et respectueux de l'environnement. Plus que jamais, les responsables politiques sont donc appelés à concevoir l'infrastructure des transports de manière à ce que les cyclistes puissent se déplacer en toute sécurité et confortablement sur les routes allemandes. En outre, le code de la route allemand (StVO) et la loi allemande sur la circulation routière (StVG) doivent être révisés de manière à ce qu'ils soutiennent le changement de cap et qu'ils aient pour principe directeur la Vision zéro.

\* Siegfried Neuberger est subitement décédé en juin 2020 après avoir soumis sa contribution à ce rapport.

ou la création de zones clairement séparées de la circulation automobile. À Copenhague et Amsterdam, par exemple, des pistes cyclables sécurisées sont la norme depuis des années, et les cyclistes ont à leur disposition des voies larges, majoritairement pourvues d'un marquage en couleur, sur de longues distances. À Copenhague, une grande partie des pistes cyclables sont en outre séparées de la chaussée réservée au trafic motorisé et du trottoir par des bordures surélevées. Aux États-Unis aussi, il existe déjà un niveau de sensibilisation relativement élevé à cet égard : des « Protected Bike Lanes » (Pistes cyclables protégées) spéciales combinent des voies de circulation séparées avec des barrières physiques telles que des bornes, des traverses en béton, des pots de fleurs ou des bandes de stationnement dans des villes comme Chicago, New York, Portland, Seattle ou Washington D.C.

Aux États-Unis, il existe déjà dans de nombreuses villes des « Protected Bike Lanes » (Pistes cyclables protégées) pour circuler à vélo en toute sécurité.





Les glissières de sécurité avec protection anti-encastrement réduisent le risque de blessure des motocyclistes en cas de collision.

# DISPOSITIFS DE PROTECTION POUR LES MOTOCYCLISTES

Lorsqu'il s'agit de renforcer la sécurité routière pour les motocyclistes, la question des glissières de sécurité joue un rôle important dans l'infrastructure routière. Contexte: selon les constatations de nombreux chercheurs spécialisés dans les accidents, environ 80 % des motocyclistes en Allemagne perdent la vie dans des obstacles en dehors de la ville – dont environ la moitié d'entre eux sont des accidents impliquant des glissières de sécurité. Le problème est que d'innombrables glissières de sécurité sont encore conçues en série en fonction de leur objectif premier, de sorte que le rail est monté à la hauteur du capot d'une voiture. Bien qu'elles offrent à cet égard la plus grande protec-

tion possible aux automobilistes, la distance qui reste ouverte par rapport au sol présente cependant des risques élevés pour les motards. En effet, quand un motard tombe, il risque de glisser sous la glissière de sécurité ou de se cogner contre l'un des poteaux de soutien. Les conséquences sont souvent des blessures graves, voire mortelles. Les glissières de sécurité devraient également être conçues de manière à offrir la plus grande protection possible aux motocyclistes venant s'y heurter.

Dans cette perspective, l'association d'une face supérieure de grande superficie, par exemple un profil en caisson, et d'un rail inférieur placé sous la glissière elle-même pour empêcher de percuter un poteau, a fait ses preuves dans des essais de collision tout

## Les situations d'accidents fréquentes du point de vue des motards

Accident	Facteurs d'influence possibles de la route			
Chute en virage	Adhérence insuffisante entre la roue et la surface de la chaussée (fissures, répara- tions du bitume, changement de revêtement, marquages, objets ou liquides sur la chaussée, etc.)	Mauvaise visibilité de l'itinéraire (lumière diffuse, remblais, plantations, etc.)	Tracé discontinu des voies (séquence de rayons, sauts de rayon à l'intérieur d'un virage)	Conditions d'in- clinaison transver- sale défavorables (faible adhérence entre la roue et la chaussée)
Accident lors d'un changement de direction	Point nodal difficile à reconnaître et à comprendre		Mauvaise visibilité du trafic prioritaire	
Accident de bifurca- tion et d'intersection	Point nodal difficile à reconnaître et à comprendre		Mauvaise visibilité du trafic prioritaire	
Accrochage en virage	Mauvaise visibilité de l'itinéraire (lumière diffuse, remblais, plantations, etc.)			
Autre accident	Collision avec un obstacle (branches, cargaison perdue, etc.) sur la chaussée			
Source : Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. (Société allemande de recherche sur les routes et la circulation), Cologne				

comme lors d'accidents réels. Les rails inférieurs peuvent ici être ajoutés à de nombreux systèmes existants. Ainsi, le système « Euskirchen Plus », qui a déjà été perfectionné par DEKRA depuis des années à la demande de l'Office fédéral allemand des routes (BASt - Bundesanstalt für Straßenwesen), offre une protection relativement élevée aux motocyclistes qui les percutent. Un effet protecteur amélioré a pu être démontré tant pour les motos roulant en position verticale que pour les motos glissant sur le côté. Une statistique de l'association MEHRSi (MEHR Sicherheit für Biker - Plus de sécurité pour les motards) illustre le fait que les services de la voirie équipent heureusement de plus en plus de zones de virage en Allemagne d'une protection anti-encastrement. Selon celle-ci, onze Länder allemands disposent aujourd'hui d'environ 900 zones de virage avec près de 113 kilomètres de protection anti-encastrement. À titre de comparaison, en 2010, il y avait un peu moins de 500 zones de virage avec environ 63 kilomètres de protection anti-encastrement.

### **BALISES DE VIRAGE** EN MATIÈRE PLASTIQUE

En vue de réduire les conséquences des blessures après une chute, une mesure importante consiste à remplacer les flèches de direction rigides fixées sur des tubes en acier dans les virages par des systèmes flexibles, en plus de la pose a posteriori de dispositifs de protection avec une protection anti-encastrement. Pour ce faire, le ministère des transports du Bade-Wurtemberg, en collaboration avec une entreprise d'équipement routier du Bade-Wurtemberg, a mis au point une balise de virage en matière plastique. Le système, qui a été présenté pour la première fois en 2014, se compose d'une surface

Les systèmes de balisage de virage en plastique atténuent les conséquences possibles des accidents.



Jacobo Díaz Pineda, Directeur général Enrique Miralles Olivar, Directeur technique





Asociación española de la carretera (Association espagnole pour la circulation routière/Analyse des lésions de la moelle épinière)

### Les défis posés par les véhicules à deux roues

Le segment des véhicules à deux roues et des trottinettes électriques est confronté à deux défis majeurs : changer le modèle de mobilité dans les pays industrialisés les plus développés et augmenter les risques pour les conducteurs de deux-roues dans les pays émergents et en développement. Dans les pays industrialisés, le concept de mobilité durable a été défini de facto comme une solution de transport qui contribue à réduire les embouteillages, les émissions polluantes et le nombre de victimes d'accidents.

Dans le cadre de ce concept, de nombreuses villes ont mis en place des restrictions de circulation dans les zones à haut niveau de pollution ou ont limité l'accès à des parties de la zone urbaine pour les véhicules polluants en introduisant des zones piétonnes, des péages ou des amendes. En même temps, les entrepreneurs privés utilisent la niche de marché créée par la nouvelle politique de mobilité urbaine pour offrir divers services dans le domaine de l'électromobilité. Ce nouveau concept de mobilité urbaine s'accompagne de nombreuses exigences:

- La coexistence de différents moyens de circulation : en l'absence d'une réglementation appropriée, les nouveaux véhicules légers sont en concurrence avec les voitures, les motocyclettes, les cyclomoteurs et les bicyclettes sur la route et avec les piétons sur les trottoirs, ce qui en fait des usagers particulièrement vulnérables.
- Des véhicules peu bruyants : les véhicules électriques de petite taille sont peu bruyants, ce qui est un avantage d'un point de vue socioécologique, mais présente également un risque pour la sécurité routière, car les piétons peuvent ne pas remarquer l'approche d'un véhicule.
- Stationnement sur les trottoirs : la plupart des sociétés privées de location de trottinettes électroniques ne proposent pas de zones de stationnement séparées, ce qui a pour effet que les utilisateurs laissent leur véhicule n'importe où sur le trottoir après le trajet.

Cette situation est préjudiciable aux piétons, en particulier aux plus vulnérables, comme les personnes à mobilité réduite ou ayant une déficience visuelle.

 Pollution environnementale « invisible » : la mobilité électrique est souvent présentée comme ne produisant pas d'émissions. Cela ne tient cependant pas compte du fait que la production de véhicules électriques de petite taille et la flotte de véhicules utilisés pour leur transport dans la zone urbaine sont toutes deux à l'origine d'émissions importantes.

Une grande partie de ces problèmes ont été causés par l'émergence de nouvelles formes de mobilité, sans que des directives adéquates ne réglementent leurs effets. Les autorités nationales et locales responsables de la gestion du trafic élaborent actuellement des prescriptions visant à améliorer la coexistence entre les différents usagers de la route.

De plus, les pays émergents et en voie de développement sont confrontés au défi d'une nette augmentation du risque pour les conducteurs de motocyclettes et de cyclomoteurs, car ces types de véhicules sont plus facilement accessibles et offrent des possibilités d'emploi – par exemple comme mototaxis ou véhicules de livraison. Il existe, dans ces pays, d'importantes difficultés supplémentaires telles que le faible niveau de sensibilisation des autres conducteurs à ce groupe d'usagers de la route vulnérables, le vieillissement des véhicules à deux roues, l'absence de procédure appropriée pour l'obtention d'un permis de conduire, le faible usage du casque ou l'absence de contrôle obligatoire de l'aptitude à la circulation. Tous ces facteurs contribuent au taux alarmant d'accidents mortels parmi les usagers vulnérables de la route, qui dans beaucoup de ces pays est supérieur à 50 %. Les deuxroues électriques sont souvent considérés comme le « futur de la mobilité », mais leur utilisation doit être réglementée de manière appropriée pour éviter les conséquences négatives.

#### Maciej Wroński

Président de l'Association des employeurs du transport et de la logistique en Pologne



# La réglementation des trottinettes électriques nécessite une approche globale

La majorité des réglementations nationales relatives aux trottinettes électriques se limitent aux règles de circulation de ces véhicules. En principe, cependant, le problème devrait être abordé de manière beaucoup plus approfondie, par exemple en réglementant également la location de ces équipements. D'une part, il s'agirait notamment de déterminer les normes techniques à respecter par les loueurs et, d'autre part, de garantir la protection en droit civil des personnes potentiellement lésées en association avec l'utilisation d'une trottinette électrique.

La mise à disposition des trottinettes électriques et la collecte des redevances doivent être effectuées par des entreprises domiciliées dans le pays. Cela facilitera l'exécution des réclamations des consommateurs et des parties lésées résultant de l'utilisation de ces équipements. D'autre part, un contrôle efficace de cette activité économique sera ainsi possible. Un autre aspect important est celui des taxes – elles doivent être payées dans le pays où l'infrastructure routière publique est utilisée.

L'activité à cet égard devrait être réglementée et les conditions d'obtention d'une autorisation appropriée devraient être les suivantes :

- Garantie que l'équipement emprunté remplit les conditions techniques correspondantes ;
- Possession de l'assurance responsabilité civile qui permet d'obtenir une indemnisation adéquate pour les personnes blessées par la circulation des trottinettes électriques;

- Tenue d'un registre des utilisateurs qui permet d'identifier l'auteur de l'accident qui a fui le lieu de l'accident;
- Accord concernant des conditions d'utilisation des infrastructures publiques avec l'administration communale;
- Garantie du recyclage des trottinettes électriques à la fin de leur période d'utilisation.

Le respect des prescriptions techniques, notamment en ce qui concerne la vitesse maximale autorisée, l'efficacité du système de freinage et l'éclairage nécessaire, devrait également être une condition préalable à l'homologation de ces équipements à la circulation commerciale. Il serait préférable que les normes soient régies par la législation européenne afin de garantir les mêmes principes dans tout le marché intérieur. Une assurance en responsabilité civile pour les possesseurs / propriétaires privés de trottinettes électriques est également à envisager.

Le point essentiel des règles de circulation : celles-ci doivent également tenir compte de la garantie de sécurité pour les piétons – en particulier pour les enfants, les personnes âgées et les malvoyants. La solution la plus efficace serait une séparation absolue entre le trafic servant au transport privé et les usagers de la route les moins protégés. Compte tenu des blessures à la tête qui mettent souvent la vie en danger, l'introduction du port obligatoire du casque devrait également être envisagée.

DANS LA MESURE DU POSSIBLE, IL CONVIENT D'ÉVITER LES COULIS DE BITUME LORS DES TRAVAUX DE RÉPARATION DES ROUTES. de signalisation de 50 cm² qui est enfichée sur un dispositif d'installation en plastique dont la forme est identique à celle du délinéateur et qui est vissée à celui-ci.

La valeur ajoutée de cette innovation pour la sécurité routière a été confirmée de manière impressionnante lors d'un essai de collision mené par DEKRA en 2017. Lors de l'essai de déplacement, une moto s'est écrasée à 60 km/h contre le système de balisage de virage standard précédent « panneau métallique sur poteau en acier » et contre le nouveau système de balisage de virage en plastique. Les valeurs de contrainte mesurées lors de l'impact avec les poteaux en acier étaient nettement supérieures aux valeurs limites biomécaniques, tandis que les valeurs de contrainte lors de l'impact avec la plaque de guidage courbe leur étaient bien inférieures. Par conséquent, il n'aurait pas été possible de survivre à l'impact sur le poteau en acier. Une collision avec la nouvelle balise de virage d'un motocycliste équipé de vêtements de protection appropriés n'aurait cependant entraîné que des blessures mineures.

Un autre avantage des balises de virage en matière plastique est leur très bonne visibilité pour les usagers de la route. L'évaluation des accidents sur la route fédérale B 500 en Forêt-Noire par la surveillance de la sécurité routière propre au Land permet de constater que la balise de virage non seulement atténue les conséquences des accidents, mais peut aussi avoir un effet préventif grâce à sa bonne visibilité, de sorte que certains accidents de moto n'ont pas du tout lieu. Si onze accidents avec deux décès sont survenus sur la B 500 mentionnée dans la région du Hornisgrinde entre 2012 et 2014 - c'est-à-dire dans une période de trois ans - il n'y a eu que sept accidents non mortels entre 2015 et 2019 - c'est-à-dire dans les cinq ans qui ont suivi l'installation des balises de virage dans des zones particulièrement critiques. D'autres mesures telles que l'installation de protections anti-encastrement, des limitations de vitesse et des contrôles de vitesse par la police ont toutefois également été mises en œuvre en complément de cela.

Pour terminer, en ce qui concerne les mesures relatives à l'aménagement de la voirie, il ne faut pas oublier l'entretien régulier du revêtement routier. Un revêtement routier offrant la meilleure adhérence et la meilleure planéité possible joue un rôle essentiel dans la sécurité des motards. En effet, des coefficients de friction inadéquats allongent la distance de freinage et augmentent le risque de perte de contrôle latéral dans les virages ou lors de manœuvres d'évitement, et ainsi le risque de dérapage. Les gravillons projetés sont également très dangereux pour les motards dans les virages – surtout au cours du premier mois après l'hiver

#### Vers la Vision Zéro avec la « route de verre »

Afin de réduire le nombre de morts sur les routes du Bade-Wurtemberg, le ministère des transports du Land a mis au point un système de surveillance de la sécurité routière qui est probablement unique sous cette forme en Europe. Il sert à identifier les tronçons à risque sur tout le territoire afin d'introduire des mesures d'optimisation efficaces. Pour les 150 commissions d'accidentologie du Bade-Wurtemberg, ce système de surveillance, qui a remporté la première place dans la catégorie « Meilleur projet d'infrastructure » du concours E-Government 2018 à Berlin, est aussi un outil idéal pour la préparation et le suivi de la visite sur place, qui est toujours indispensable.

Sur une plateforme conçue en collaboration avec DTV-Verkehrsconsult, toutes les informations pertinentes pour les travaux sur la sécurité routière sont analysées de manière uniforme et les résultats sont présentés sur des cartes thématiques. Donc, des informations telles que les données des accidents, le volume du trafic et la vitesse des véhicules sur la base d'une surveillance régulière du trafic sur entretemps environ 5 000 points de comptage dans le land, la géométrie des routes, l'état des routes et des photos des itinéraires. Toutes ces informations se rapportent à des troncons courts, le plus souvent d'une longueur de 100 mètres, regroupés sur des fiches descriptives structurées par sujet, et les tronçons sont marqués en vert, jaune ou rouge en fonction du nombre d'accidents.



Les fiches descriptives forment une base commune pour l'analyse des causes d'accidents et la prise de mesures correctives et contiennent jusqu'à 700 informations individuelles. De plus, des évaluations du réseau et des examens spéciaux sont effectués pour faciliter les travaux de sécurité routière en matière de contenu. Elles considèrent les différents types d'accidents et de véhicules séparément. Donc, par exemple, des sorties de route et collisions avec un obstacle, des accidents de camions, des accidents de motos ou des accidents dans le trafic longitudinal. De plus, un outil de hiérarchisation en ligne permet de pondérer individuellement les conditions marginales des accidents et les classe de manière à identifier et marquer en quelques minutes les points les plus critiques en fonc-



tion des enjeux. Entre autres, ce classement permet d'utiliser les ressources budgétaires disponibles pour améliorer les infrastructures routières là où le besoin est le plus urgent, et donc augmenter durablement la sécurité routière.

La surveillance doit être développée de manière cohérente, entre autres pour garantir la disponibilité non seulement des données relatives à l'accident de la personne responsable de l'accident, mais aussi de toutes les personnes impliquées dans l'accident. Une telle évaluation est particulièrement importante dans le cas des accidents de moto, car ces accidents entraînent souvent des blessures graves sur des personnes qui n'en étaient pas la cause. Ce problème se pose également pour les accidents entre les camions et les vélos.

ou lorsque les tracteurs, les voitures ou les camions « ramassent » les gravillons au bord de la route et les transportent sur la chaussée. Malgré les balayeuses modernes, ce phénomène peut toujours se produire et les motards peuvent le rencontrer à des moments défavorables. En outre, les irrégularités peuvent favoriser l'accumulation d'eau et donc le risque d'aquaplanage et de formation de verglas. Il faut également tenir compte de ceci lors des travaux de réparation. Le bitume utilisé dans certains pays pour réparer les nids-de-poule ou les fissures reste souvent source de danger pour les motocyclistes. En effet, la surface de la chaussée devient extrêmement glissante lorsqu'elle est mouillée. Par conséquent, les réparations ne devraient être effectuées qu'avec des matériaux qui présentent des coefficients de friction similaires à ceux du revêtement afin que la sortie ne devienne pas une partie de glissade.

# Les faits en bref

- Les déficiences fréquentes de l'infrastructure routière favorisent les accidents et aggravent leurs conséquences.
- Afin de réduire le risque d'accident pour les cyclistes, les aspects essentiels, en particulier dans les centres-villes, sont sans aucun doute l'extension sécurisée du réseau de pistes cyclables et leur entretien.
- Une infrastructure de pistes cyclables optimisée en matière de sécurité peut également contribuer à réduire le nombre

- d'accidents entre les camions qui tournent à droite et les cyclistes.
- Les glissières de sécurité devraient être conçues de manière à offrir la plus grande protection possible aux motocyclistes venant s'y heurter.
- En vue de réduire les conséquences des blessures après une chute en moto, une mesure importante consiste également à remplacer les flèches de direction rigides dans les virages par des systèmes flexibles.



# Déplacement en toute sécurité sur deux-roues

Il existe toute une série d'approches pour améliorer durablement la sécurité routière des deux-roues motorisés et non motorisés. Outre diverses mesures, par exemple en matière de technologie et d'infrastructure, les usagers de la route eux-mêmes sont particulièrement importants. Ils ont le devoir de contribuer à une réduction supplémentaire du nombre d'accidents impliquant des motards, des cyclomoteurs, des vélos, des vélos à assistance électrique et des trottinettes électriques par leur comportement, une meilleure sensibilisation aux risques et le respect des règlements et des normes de sécurité.

es chapitres précédents de ce rapport sur la sécurité routière ont clairement montré que toute une série de mesures peuvent réduire le nombre de conducteurs de deux-roues blessés ou tués sur les routes de notre monde. Il est vrai que beaucoup a déjà été fait, mais tous les efforts doivent néanmoins être déployés pour prévenir autant que possible un accident. Car même si les voitures de tourisme, par exemple, qui sont les protagonistes les plus courants en cas d'accident, roulent relativement lentement, de graves blessures sont possibles en cas de collision.

Les conducteurs de deux-roues motorisés sont particulièrement exposés aux risques les plus élevés d'accidents de la route rapportés aux kilomètres parcourus. Cela s'applique non seulement en dehors des villes, où la plupart des motards perdent la vie, mais aussi dans la circulation urbaine. Cela est confirmé, par exemple, par l'étude « Road Safety in European Cities - Performance Indicators and Governance Solutions » (Sécurité routière dans les villes européennes - Indicateurs de performance et solutions de gouvernance), publiée par le Forum international des transports 2019. Selon cette étude, par rapport à un million de kilomètres parcourus, la conduite d'un deux-roues motorisé est associée à plus de quatre fois plus de décès que le vélo. Par rapport à la voiture, le facteur est même environ 23 fois plus élevé. La prévention est donc la priorité absolue.

Le principe applicable à tout type de deux-roues est : un prix élevé n'est pas automatiquement synonyme de bonne qualité, mais un prix trop bon marché comporte souvent de grands risques. Les essais DEKRA avec les trottinettes électriques ont été effectués à la fois sur des modèles avec l'approbation StVZO et sur d'autres ne l'ayant pas. Des différences importantes ont été constatées en matière de stabilité et de traitement. Alors que le modèle homologué pour la circulation routière allemande, par exemple, a résisté à plusieurs tests d'impact sur le trottoir avec seulement de légers dommages, la trottinette non homologuée a déjà cassé son guidon lors d'un premier choc identique. Mais les nombreuses années d'expérience de DEKRA avec les vélos à assistance électrique ont aussi souvent révélé des différences de qualité significatives dans ce domaine. Ces dernières peuvent concerner d'une part la stabilité du cadre et de la fourche, mais aussi d'autre part la qualité des freins et des dispositifs d'éclairage. En plus de cela, il peut également exister des différences significatives au niveau de la régulation du moteur. Surtout sur les vélos à assistance électrique avec moteur à l'avant, la combinaison d'une fourche moins rigide en torsion et d'une régulation inadaptée du moteur peut avoir une influence extrêmement négative sur la tenue de route dans les virages et donc sur la sécurité lors de la conduite. Des chutes graves sont ainsi préprogrammées.

Un fondement important pour toutes les mesures - comme le montre aussi très clairement le présent rapport - est tout d'abord d'avoir des statistiques détaillées et uniformes, comme le demande constamment DEKRA. Les statistiques transnationales telles que la base de données CARE de l'UE ou les rapports annuels de l'IRTAD (International Road Traffic and Accident Database) ainsi que les statistiques nationales fournissent des données beaucoup plus précises que ce n'était le cas il y a quelques années. Toutefois, en ce qui concerne les motos, les trottinettes, les cyclomoteurs et les vélomoteurs, par exemple, de nombreuses statistiques sur les accidents ne font toujours pas de distinction claire entre ces différents types de deux-roues à moteur. Une base de données européenne harmonisée sur les accidents, notamment, serait également importante, car les décideurs politiques ne peuvent créer les conditions cadres adéquates pour une plus grande sécurité routière qu'en s'appuyant sur des données détaillées et précises sur les accidents.

Toute une série de mesures peuvent être prises pour réduire le nombre d'accidents impliquant des usagers de la route non protégés. L'éventail de ces mesures s'étend du bon état technique des véhicules, notamment en ce qui concerne les freins et l'éclairage, aux casques correctement ajustés, aux systèmes de sécurité active - tels que l'ABS et l'ESP – ou aussi au système automatique d'appel d'urgence eCall. Comme les défauts techniques peuvent également être en partie responsables d'un nombre non négligeable d'accidents, il est d'autant plus important de contrôler la sécurité, notamment des motos, dans le cadre du contrôle technique périodique. Il existe également un potentiel d'optimisation considérable dans le désamorçage des points dangereux, l'entretien des équipements routiers, la surveillance de la vitesse aux points noirs accidentogènes, l'installation de glissières de sécurité adaptées et l'extension des pistes cyclables, pour ne citer que quelques points.

Toutefois, avant de finir, il est impossible de ne pas évoquer un objectif clair qui a déjà été énoncé dans les Rapports sur la sécurité routière DEKRA des années précédentes : un comportement responsable, une bonne appréciation de ses propres capacités et un niveau d'acceptation élevé des règles par tous les usagers demeurent indispensables pour empêcher au maximum la création de situations dangereuses sur les routes.

# Les revendications de DEKRA

- Les utilisateurs de deux-roues motorisés et non motorisés doivent toujours porter un casque approprié, qu'il soit ou non imposé par la législation respective en vigueur.
- Tous les utilisateurs de deux-roues doivent être conscients de l'importance des dispositifs d'éclairage actifs et passifs pour leur sécurité.
- Pour une meilleure coexistence, il convient que tous les usagers de la route soient sensibilisés aux règles applicables à la circulation des vélos.
- À l'âge de l'école primaire, les enfants devraient suivre une formation à la bicyclette pour apprendre les règles de base de la circulation le plus tôt possible.
- Lors du contrôle du respect du code de la route, les escadrons de cyclistes spécialisés de la police devraient aussi systématiquement se concentrer sur la conformité aux règles ou les éventuelles anomalies sur les vélos.
- Le contrôle technique périodique des véhicules devrait également devenir la norme pour les motos – et pas seulement en Europe.
- L'ABS pour les motocyclettes devrait se généraliser – éventuellement aussi par le biais d'une réglementation sur l'équipement des petites motocyclettes.
- La manipulation logicielle sur les vélos à assistance électrique devrait être rendue plus compliquée et sanctionnée en conséquence.
- Les vélos à assistance électrique nouvellement achetés devraient disposer d'un mode « phase d'apprentissage ». L'utilisateur pourrait ainsi (faire) réduire volontairement la puissance d'assistance afin de se familiariser « lentement » avec le véhicule.
- Les S-Pedelec devraient être équipés de l'ABS de série.

- La sécurité technique des vélos et des trottinettes électriques des systèmes de location devrait être soumise à un contrôle régulier et indépendant.
- Les loueurs de vélos et de trottinettes électriques devraient trouver des moyens de permettre aux utilisateurs de porter un casque approprié.
- Les loueurs de trottinettes électriques devraient former leurs utilisateurs de manière durable au maniement sécurisé des véhicules, par exemple au moyen d'un tutoriel.
- Avant leur première participation à la circulation routière, les utilisateurs de trottinettes électriques devraient s'entraîner à manier le véhicule en toute sécurité dans des conditions contrôlées.
- Des seuils d'alcoolémie stricts devraient également s'appliquer à l'utilisation des trottinettes électriques et le respect de ces limites devrait être contrôlé.
- L'infrastructure devrait être développée et entretenue pour tous les usagers de la route. L'entretien des pistes cyclables est également particulièrement important pour la sécurité des cyclistes.
- Les infrastructures cyclables devraient également être utilisables dans les conditions météorologiques hivernales. Cela suppose des concepts de déblayage et de salage des voies en conséquence.
- La recherche sur des sujets importants concernant les deux-roues devrait être intensifiée. Les nouvelles idées en matière de sécurité routière devraient faire l'objet d'une évaluation approfondie et, si le résultat est positif, approuvées rapidement.
- Un cadre juridique pour les nouveaux concepts de mobilité devrait être créé le plus tôt possible en s'appuyant sur des études correspondantes afin de prévenir une croissance dangereuse non contrôlée.

# Des questions ?

# DEKRA AUTOMOTIVE S.A.S.

#### Rémi Courant

Directeur Technique et Qualité Centre d'affaires La Boursidière Rue de la Boursidière 92350 Le Plessis Robinson Tél: +33.1 30.69.52.00

## CONTRÔLES DES VÉHICULES

#### Hans-Jürgen Mäurer

Tél.: +49.7 11.78 61-24 87 hans-juergen.maeurer@dekra.com

#### Florian von Glasner

Tél.: +49.7 11.78 61-23 28 florian.von.glasner@dekra.com

DEKRA SE Handwerkstrasse 15 D-70565 Stuttgart, Allemagne

### **ACCIDENTOLOGIE**

#### Markus Egelhaaf

Tél. : +49.7 11.78 61-26 10 markus.egelhaaf@dekra.com

#### Andreas Schäuble

Tél.: +49.7 11.78 61-25 39 andreas.schaeuble@dekra.com

#### Luigi Ancona

Tél.: +49.7 11.78 61-23 55 luigi.ancona@dekra.com

DEKRA Automobil GmbH Handwerkstrasse 15 D-70565 Stuttgart, Allemagne

# EXPERTISES ANALYTIQUES DES ACCIDENTS

#### Michael Krieg

Tél.: +49.7 11.78 61-23 19 michael.krieg@dekra.com

DEKRA Automobil GmbH Handwerkstrasse 15 D-70565 Stuttgart, Allemagne

### Références bibliographiques / statistiques

Adminaite-Fodor, D., Jost, G. (2019). Safer Roads, Safer Cities: How to improve Urban Road Safety in the EU. European Transport Safety Council ETSC – PIN Flash Report 37. Bruxelles.

Adminaite-Fodor, D., Jost, G. (2020). How safe is Walking and Cycling in Europe? European Transport Safety Council ETSC – PIN Flash Report 38. Bruxelles.

von Below, A. (2016). Verkehrssicherheit von Radfahrern: Analyse sicherheitsrelevanter Motive, Einstellungen und Verhaltensweisen. Rapport sur le projet de recherche F1100. 311016 de l'Office fédéral allemand de la circulation routière, Bergisch Gladbach (Allemagne).

Office fédéral allemand de la circulation routière (2018). Gurte, Kindersitze, Helme und Schutz-kleidung. Dans: Daten & Fakten kompakt. Bergisch Gladbach (Allemagne).

CARE : Community Road Accident Database

Commission européenne (2018). Traffic Safety Basic Facts on Cyclists. Commission européenne, Direction générale de la mobilité et des transports.

Commission européenne (2018). Traffic Safety Basic Facts on Motorcycles & Mopeds. Commission européenne, Direction générale de la mobilité et des transports. Hamilton-Baillie, B. (2008). Shared Space: Reconciling People, Places and Traffic. Built Environment, 34(2), 161–181.

Heesch, K. C., Sahlqvist, S., & Garrard, J. (2011). Cyclists' experiences of harassment from motorists: Findings from a survey of cyclists in Queensland, Australia. Preventive Medicine, 53(6), 417–420.

Horswill, M. S., Hill, A., & Wetton M. (2015). Can a video-based hazard perception test used for driver licensing predict crash involvement? Accident Analysis & Prevention, 82, 213–219.

Forum international des transports ITF (2019). Road Safety in European Cities: Performance Indicators and Governance Solutions. International Transport Forum Policy Papers, N° 67, OECD Publishing, Paris (France).

Forum international des transports – International Traffic Safety Data and Analysis Group IRTAD (2019), Road Safety Annual Report 2019, Paris.

IRTAD Road Safety Database

Jeanne Breen Consulting, SWOV, Loughborough University (2018). Preparatory work for an EU road safety strategy 2020–2030, Final Report. Commission européenne, Bruxelles. Kramer, F. (2008). Passive Sicherheit von Kraftfahrzeugen. Biomechanik – Simulation – Sicherheit im Entwicklungsprozess. Vieweg + Teubner, 3° édition révisée.

Kubitzki, J., Fastenmeier, W. (2019). Sicher zu Fuß – Mobilität und Sicherheit von Fußgängern. Allianz Deutschland AG.

Mönnich, J. et al. (2018). Benefit estimation of an Antilock-Braking System (ABS) for Pedelecs based on simulation of real world accidents. Proceedings, 7th International Cycling Safety Conference 2018, Barcelona.

Morris, A.P. & al (2018). Saferwheels: Study on Powered Two-Wheeler and Bicycle Accidents in the EU, Final Report. Commission européenne, Bruxelles.

National Center for Statistics and Analysis (2019). Bicyclists and other cyclists: 2017 data. (Traffic Safety Facts. Report No. DOT HS 812 765). Washington, DC: National Highway Traffic Safety Administration.

National Center for Statistics and Analysis (2019). Motorcycles: 2017 data (Updated, Traffic Safety Facts. Report No. DOT HS 812 785). Washington, DC: National Highway Traffic Safety Administration. OCDE/Forum international des transports (2013). Cycling, Health and Safety. OECD Publishing/ ITF, Paris.

Pozybill, M., Wolff, A. (2018). Verkehrssicherheitsscreening – Mit der gläsernen Straße zur Vision Zero. Dans: Straßenverkehrstechnik 11.2018, p. 787–799.

Rheinberg, F. (1994). Flow-Experience when Motorcycling: A Study of a Special Human Condition. In R. Brendicke (Hrsg.) Safety, Environment, Future – Proceedings of the 1991 International Motorcycle Conference (p. 349–362). Bochum: Institut für Zweiradsicherheit e.V. (Forschungs hefte Nr. 7).

Rowden, P., Watson, B., Haworth, N., Lennon, A., Shaw, L., & Blackman, R. (2016). Motorcycle riders' self-reported aggression when riding compared with car driving. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, 36, 92–103.

Royal, S., Kendrick, D., & Coleman, T. (2007). Promoting bicycle helmet wearing by children using non-legislative interventions: systematic review and meta-analysis. Injury Prevention, 13(3), 162–167.

Santacreu, A. (2018). Safer City Streets Global Benchmarking for Urban Road Safety. Forum international des transports, Document de travail, OECD Publishing, Paris. Santacreu, A. & al. (2020). Safe Micromobility. Forum international des transports, OECD Publishing, Paris

Schleinitz, K., Petzoldt, T., Krems J., Gehlert, T., & Kröling, S. (2016). Helmnutzung und regelwidriges Verhalten von Pedelec- und Fahrradfahrern. Forschungsbericht Nr. 43. Unfallforschung der Versicherer. Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V., Berlin.

Office fédéral allemand de la statistique (2019) Verkehrsunfälle 2018. Wiesbaden.

Office fédéral allemand de la statistique (2020) Verkehrsunfälle 2019. Wiesbaden.

Office fédéral allemand de la statistique (2019) Verkehrsunfälle – Kraftrad- und Fahrradunfälle im Straßenverkehr 2018. Wiesbaden.

Office fédéral allemand de la statistique (2020) Verkehrsunfälle – Kraftrad- und Fahrradunfälle im Straßenverkehr 2019. Wiesbaden.

Woolsgrove, C., Armstrong, J. (2020). Safer Cycling Advocate Program – Best Practice Guide. Fédération cycliste européenne.

Organisation mondiale de la santé (2018) Rapport de situation sur la sécurité routière 2018, Genève

### CENTRE D'ESSAI AUTOMOBILE DEKRA

#### Véhicule complet Steffen Hladik

Tél.: +49.3 57 54.73 44-5 00 steffen.hladik@dekra.com

DEKRA Automobil GmbH Durster Strasse 30 D-01998 Klettwitz, Allemagne

# CENTRE D'ESSAI DE COLLISION DEKRA

#### Thilo Wackenroder

Tél.: +49.43 21.3 90 56-10 thilo.wackenroder@dekra.com

DEKRA Automobil GmbH Rungestraße 9 24537 Neumünster, Allemagne

### PRINCIPES/ PROCESSUS

#### André Skupin

Tél.: +49.3 57 54.73 44-2 57 andre.skupin@dekra.com

#### **Hans-Peter David**

Tél.: +49.3 57 54.73 44-2 53 hans-peter.david@dekra.com

DEKRA Automobil GmbH Durster Strasse 30 D-01998 Klettwitz, Allemagne

# PSYCHOLOGIE DE LA CIRCULATION

#### Dr Karin Müller

Tél.: +49.30.2 93 63 39-21 karin.mueller@dekra.com

DEKRA Automobil GmbH Département Usagers et santé Warschauer Strasse 32 D-10243 Berlin, Allemagne

### QUESTIONS TECHNIQUES

#### Walter Niewöhner

Tél.: +49.7 11.78 61-26 08 walter.niewoehner@dekra.com

DEKRA e.V. Handwerkstrasse 15 D-70565 Stuttgart, Allemagne

# COMMUNICATION D'ENTREPRISE

#### **Wolfgang Sigloch**

Tél.: +49.7 11.78 61-23 86 wolfgang.sigloch@dekra.com

DEKRA e.V. Handwerkstrasse 15 D-70565 Stuttgart, Allemagne

# NOS SERVICES POUR ASSURER LA SÉCURITÉ

Contrôle Technique de véhicules



Expertise et Gestion de sinistres



Centre d'essais



Contrôle Industriel



Conseil



Audits



Formation



Intérim



