

DEKRA Automobil GmbH

RAPPORT SUR LA SÉCURITÉ ROUTIÈRE 2011 PIÉTONS ET CYCLISTES

Stratégies pour éviter les accidents
sur les routes d'Europe



**Accidents : Fort
potentiel de risques
pour les enfants et
les seniors**

**Infrastructure :
Passages piétons,
pistes cyclables et
éclairage public**

**Sécurité des véhi-
cules : Éléments
de la sécurité
active et passive**

La sécurité n'a pas de prix !



Brillez par votre exemple !

Pour être visible sur le chemin de l'école, il faut attirer l'attention : pour que vos enfants soient plus visibles au milieu de la circulation, DEKRA en Allemagne distribue à nouveau des bonnets rouge vif réfléchissant. Pour plus d'informations, consultez notre site www.dekra.de

DEKRA Automobil GmbH
Handwerkstraße 15
D-70565 Stuttgart

www.dekra.de

Automotive

Industrial

Personnel

 **DEKRA**



Sécurité – le bon sens

Selon des estimations provisoires, quelque 33 000 personnes ont trouvé la mort dans un accident de la circulation dans l'Union européenne (UE 27 pays) en 2010. Environ 40 pour cent d'entre elles ont été tuées dans des accidents survenus en agglomération. Près de 48 pour cent de ces victimes étaient des piétons et des cyclistes. On note certes, depuis des années, une nette tendance à la baisse dans beaucoup de pays de l'UE pour ce qui est du nombre de piétons et de cyclistes tués, mais ceci ne signifie pas pour autant la fin de l'alerte. Les usagers particulièrement vulnérables sont les enfants de moins de 15 ans ainsi que les seniors de 65 ans et plus. En raison de l'évolution démographique, la part de ces derniers parmi l'ensemble des usagers est en augmentation et ce, pas seulement en Allemagne.

D'après les résultats provisoires de l'Office fédéral de la Statistique, la mortalité sur les routes allemandes a atteint son plus bas historique en 2010. En effet, le nombre de victimes tuées s'élèvera probablement à 3675, soit un recul de près de 12 pour cent par rapport à l'année précédente, dans laquelle on avait recensé 4152 morts. Certes, l'Allemagne n'a pas atteint tout à fait l'objectif de la Charte européenne de la sécurité routière lancée en 2004 qui était de réduire de moitié le nombre de tués à l'horizon 2010 par rapport à 2001 (6977 tués), puisque le recul total n'est que de 47 pour cent, mais elle se trouve sur la bonne voie. Selon les pronostics de l'Office fédéral pour la circulation routière, 520 piétons (591 en 2009) et 375 cyclistes (462 en 2009) ont été tués en Allemagne en 2010. Au total, ces deux groupes d'usagers représentent encore et toujours environ 24 pour cent de tous les tués sur la route.

Depuis de longues années déjà, DEKRA s'engage à plus d'un titre pour améliorer la sécurité routière, en particulier celle des piétons et cyclistes. Nous faisons partie des premiers signataires de la Charte européenne de la sécurité routière et soutenons de façon tout

aussi durable le nouveau programme d'action de l'UE lancé en juillet 2010 et visant à réduire encore une fois de 50 pour cent le nombre de tués d'ici 2020, ce qui est également l'un des objectifs centraux inscrits dans le Livre blanc actuel de l'UE sur les transports. DEKRA a participé par ailleurs au projet européen APROSYS (Advanced PROtection SYStems) qui s'est penché sur le développement scientifique et technologique dans le domaine de la sécurité passive. Dans le cadre de ce projet, l'accent avait été mis sur l'amélioration des systèmes de protection sur les véhicules, notamment au profit des piétons et des cyclistes.

Nos experts sont des interlocuteurs très appréciés dans différents organes nationaux et internationaux travaillant sur la sécurité routière. Un exemple parmi beaucoup d'autres est le comité spécial FKT* « Equipements d'éclairage ». De plus, nos accidentologues sont consultés régulièrement lorsqu'il s'agit de déterminer les causes d'accidents de la circulation.

Il ne faut pas oublier non plus de mentionner les actions menées par DEKRA dans de nombreuses villes d'Allemagne avec les « voitures Gulliver », qui ont pour but de sensibiliser les adultes sur la manière dont les enfants perçoivent les voitures et les risques que cela implique. En 2010, nous avons dépassé par ailleurs le chiffre de 1 million de casquettes enfant rouges avec applications réfléchissantes distribuées aux écoliers débutants dans le cadre de l'action « Sécurité – le bon sens ».

Dans le contexte du présent rapport sur la sécurité routière, il est également intéressant d'examiner les résultats d'un sondage réalisé par DEKRA à l'échelon national au printemps 2011 sur la cohabitation entre les automobilistes et les cyclistes ainsi que sur l'augmentation de la sécurité des cyclistes. Presque trois tiers (73,1 pour cent) des personnes interrogées déplorent que les cyclistes enfreignent souvent les règles du Code de la Route. Plus d'une personne sur deux (58,9 pour cent) blâme les automobilistes pour leur manque d'égards envers les cyclistes. Près d'un sondé



Clemens Klinke, ingénieur diplômé, membre du directoire de DEKRA SE et président de la direction générale de DEKRA Automobil GmbH.

sur deux (49,1 pour cent) est même d'avis que, en de nombreux cas, les cyclistes et les automobilistes ne sont pas des partenaires mais des adversaires. Cette opinion est défendue le plus souvent par le groupe d'âges des 25 à 39 ans (55,6 pour cent) et le moins souvent par celui des 60 ans et plus (35,9 pour cent). 41,5 pour cent des sondés reprochent aux cyclistes de mettre fréquemment en danger les piétons.

Le comportement entre les conducteurs de véhicules motorisés et les piétons ainsi que les cyclistes, qui était placé au centre de ce sondage, est également traité dans le présent rapport, sur la base de faits et de chiffres. Les mesures infrastructurelles ainsi que les systèmes de sécurité active et passive équipant les véhicules y sont également abordés. Comme les rapports sur la sécurité routière publiés par DEKRA ces dernières années, cette édition doit donner avant tout des impulsions et des conseils. Elle entend nourrir les réflexions des politiques, des experts de la route, des instituts scientifiques et des associations. Et elle constitue un vade-mecum pour les piétons, les cyclistes et tous les autres usagers de la route afin que ceux-ci contribuent à réduire encore, par leur comportement, par une prise de conscience renforcée du risque et par l'observation des standards de sécurité, le nombre de blessés et de tués sur nos routes.

* Comité d'experts « Technique automobile » du Ministère fédéral des Transports, de la Construction et du Développement urbain

Éditorial	3	Sécurité – le bon sens Clemens Klinke, ingénieur diplômé, membre du directoire de DEKRA SE et président de la direction générale de DEKRA Automobil GmbH
Mot de bienvenue	5	La courtoisie sur la route – une revendication d’ordre éthique et juridique Dr Peter Ramsauer, ministre fédéral des Transports, de la Construction et du Développement urbain
Introduction	6	Le pot de terre et le pot de fer Dans toute l’Europe, environ deux tiers des accidents se produisent en milieu urbain et 47 pour cent environ des usagers de la route qui y laissent la vie sont des piétons ou des cyclistes. Il est d’autant plus urgent d’intervenir que les changements de comportement de mobilité et de la structure démographique nous y poussent.
Accidents	12	Fort potentiel de risques Au cours des dernières années, le nombre de piétons et de cyclistes décédés dans un accident de la circulation a fortement régressé dans la plupart des pays de l’UE. Néanmoins, ces catégories d’usagers arrivent toujours en troisième, voire quatrième position, dans les statistiques des personnes tuées sur les routes d’Europe.
Exemples d’accidents	26	Quelques exemples d’accidents à la loupe Quatre cas réels
Le facteur humain	30	Partager la route Le facteur humain tient une place non négligeable dans les accidents de la circulation. Les usagers vulnérables que sont les piétons et les cyclistes en font particulièrement les frais avec des conséquences plus lourdes encore lorsque ce sont des seniors et des enfants.
Infrastructure	36	Marcher, rouler, traverser en sécurité Outre les équipements de sécurité embarqués sur les véhicules et le facteur humain, l’infrastructure routière assure une fonction décisive dans la sécurité des piétons et des cyclistes. Les passages aménagés, les pistes cyclables et l’éclairage urbain constituent trois volets essentiels de cette infrastructure.
Sécurité des véhicules	42	Diminuer les risques La part élevée des accidents mortels nocturnes met en évidence la nécessité de pourvoir à des éclairages suffisants en termes de visibilité et de perceptibilité. De nouvelles optimisations sont par ailleurs envisageables pour les faces avant des voitures et des camions. Enfin, les aides électroniques à la conduite offrent également un large potentiel de réduction des accidents.
Conclusion	56	Il reste des potentiels d’optimisation Afin de faire baisser encore davantage le nombre de piétons et de cyclistes tués dans des accidents de la circulation, tous les usagers sont appelés à contribuer à la réalisation de cet objectif en adoptant un comportement correct, en faisant preuve d’une plus grande conscience des risques et en respectant les prescriptions et les standards de sécurité.
Contacts	58	Des questions ? Contacts et références bibliographiques pour le Rapport DEKRA sur la sécurité routière 2011

MENTIONS LÉGALES**Rapport DEKRA sur la sécurité routière 2011 Piétons et Cyclistes****Éditeur :**

DEKRA Automobil GmbH
Handwerkstraße 15
70565 Stuttgart
Tél. (07 11) 78 61-0
Fax (07 11) 78 61-22 40
www.dekra.com
Juin 2011

Responsable pour l’éditeur :
Stephan Heigl

**Conception/Coordination/
Rédaction :** Norbert Kühnl

Rédaction : Matthias Gaul

Maquette : Florence Frieser, Simone Strobel

Réalisation : ETMservices, ein Geschäftsbereich der EuroTransportMedia Verlags- und Veranstaltungs-GmbH Handwerkstraße 15 · 70565 Stuttgart www.etmservices.de

Directeur de département : Thomas Göttl

Directeur général : Werner Bicker

Chef de projet : Alexander Fischer

Traduction : Raymond Boesch

Crédit photographique : AXA Winterthur: page 12, 13, 23 ; A. Berg : p. 11, 16, 38, 40 ; ADFC : p. 48 ; ANWB/Vereniging : p. 24 ; J. Bilski : S. 54 ; BMVBS/F. Ossenbrink : p. 5 ; BMW : p. 11, 25, 45 ; Daimler : p. 45, 46, 47 ; DEKRA : p. 26-29, 37, 38, 42 ; A. Fischer : p. 8 ; Getty Images : p. 1 (A. Brown, Tim E. White) ; Hella : p. 46, 47 ; Hella/Volkswagen : p. 44 ; Hövding : p. 35 ; Imago : p. 3 (B. Friedel), 5 (Rust), 30 (P. Schneider), 32 (Steinach), 56 (F. Jason) ; I. Jüngst : p. 54 ; Krone : p. 55 ; T. Küppers : p. 3, 6, 8, 10, 14, 17, 19, 20, 21, 34, 35, 43, 48, 51, 52, 54 ; P. Maciejczak : p. 14 ; Scania/D. Boman : p. 55 ; Museum Kopenhagen : p. 7 ; W. Niewöhner : p. 39 ; M. Urban : p. 23 ; Volkswagen : p. 53 ; Wikipedia : p. 6 ; Archiv : p. 7, 34, 52.



La courtoisie sur la route – une revendication d’ordre éthique et juridique

Le nombre de titulaires du permis de conduire en Allemagne ne peut qu’être estimé. Les chiffres que l’on relève à ce sujet sont très divers, par exemple 48 millions ou 54 millions. Notre pays compte en tout cas un nombre impressionnant de personnes qui toutes ont dû passer un jour l’examen du permis de conduire. Et l’un des contenus de cet examen est avant tout l’article 1 du Code de la Route.

Cet article rappelle que l’usage des voies publiques exige à tout moment la courtoisie et que chaque usager est tenu de ne pas gêner ou importuner les autres dans toute la mesure du possible. Malheureusement, ce principe est loin d’être omniprésent dans la circulation quotidienne. En effet, beaucoup d’entre nous observent tous les jours des exemples en partie ahurissants de comportements agressifs et d’infraction aux règles.

Ceci s’applique également au groupe d’usagers qui se trouve au centre du présent rapport : les piétons et les cyclistes. Nous nous réjouissons avant tout aussi de la popularité grandissante du vélo, un moyen de locomotion que mon Ministère encourage de multiples façons.

POURSUITE SYSTÉMATIQUE DES INFRACTIONS

Mais il ne faut pas ignorer dans ce contexte les phénomènes négatifs qui viennent ternir le tableau. De toute évidence, il existe un groupe nettement perceptible de cyclistes qui ne sont pas d’avis que les feux rouges, les règles de priorité et même les limitations de vitesse en agglomération valent également pour eux. Une source de contrariété sont aussi et en particulier les cyclistes adultes qui circulent sur les voies piétonnes malgré que ce soit interdit et qui, par leur comportement agressif, gênent ou mettent même en danger les usagers plus vulnérables que sont les piétons, a fortiori les enfants et les personnes âgées.

Je le dis très clairement : il faut que ça change si nous ne voulons pas que l’image du vélo se dégrade dans l’opinion publique ! Les autorités des Länder chargées de la poursuite de telles infractions sont appelées à agir en toute rigueur.

Il est fort réjouissant que le nombre de piétons et de cyclistes tués dans la circulation routière est en constante diminution depuis l’an 2000. Mais notre objectif doit être



Dr Peter Ramsauer, ministre fédéral des Transports, de la Construction et du Développement urbain.

de faire baisser aussi nettement le nombre de blessés et d’augmenter le sentiment de sécurité chez les usagers de la route les plus vulnérables. Tous ceux qui ont une influence sur la circulation sont appelés à y apporter leur contribution – autrement dit, nous tous.

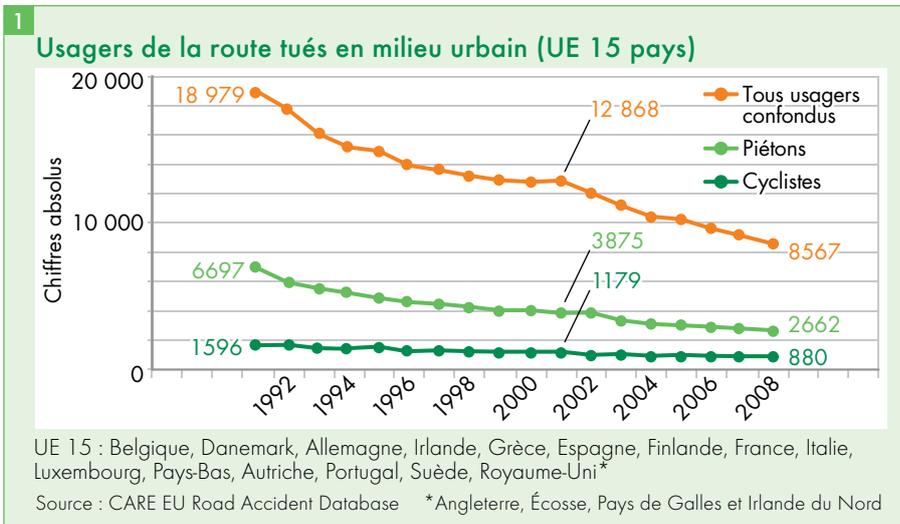
Tous les usagers de la route doivent avoir l’ambition de s’efforcer à satisfaire la revendication de l’article 1 du Code de la Route. La courtoisie est une obligation juridique et avant tout sociale !



Le pot de terre et le pot de fer

Étroitesse des rues, affluence des voitures, motos, camions, bus, trams, cyclistes et piétons, bousculade, sources de distraction : le trafic urbain exige de la part des usagers une attention considérable – trop considérable peut-être au vu des chiffres d'accidents. Dans toute l'Europe, environ deux tiers des accidents se produisent en milieu urbain et 40 pour cent environ des usagers de la route qui y laissent la vie sont des piétons ou des cyclistes. Hors agglomération, le nombre des accidents de la circulation impliquant piétons et cyclistes n'est pas très élevé mais les conséquences en sont toujours dramatiques, surtout pour les piétons. Il est d'autant plus urgent d'intervenir que les changements de comportement de mobilité de la structure démographique nous y poussent.

Les villes débordent de vie et d'animation. Les gens y sont partout – dans la rue, sur les routes et les voies piétonnes ; ils se pressent dans les magasins et sur les places. Le trafic débute à l'heure du laitier, avec les camions venus livrer leurs marchandises, puis les enfants qui se rendent à l'école et les cyclistes, motocyclistes et automobilistes qui rejoignent leur lieu de travail. Ajoutons à cela les nombreux usagers qui remplissent les bus et les tramways dès les premières heures du jour. L'activité bat son plein du matin au soir dans les villes. Or, toute activité humaine porte en elle ses sources d'erreurs – et ces erreurs provoquent tôt ou tard des accidents. En Allemagne, l'Office fédéral de la Statistique a décompté pour 2009 un total de 310 806 accidents avec dommages corporels dont



1815 : Draisienne, modèle de 1820 env. Inventée en 1817 à Mannheim par le baron allemand von Drais et brevetée ensuite sous le nom de 'vélocipède' puisqu'elle permet d'aller 'vite à pied', elle est le premier moyen de locomotion doté d'une roue avant et d'une roue arrière et considérée comme l'ancêtre du vélo.

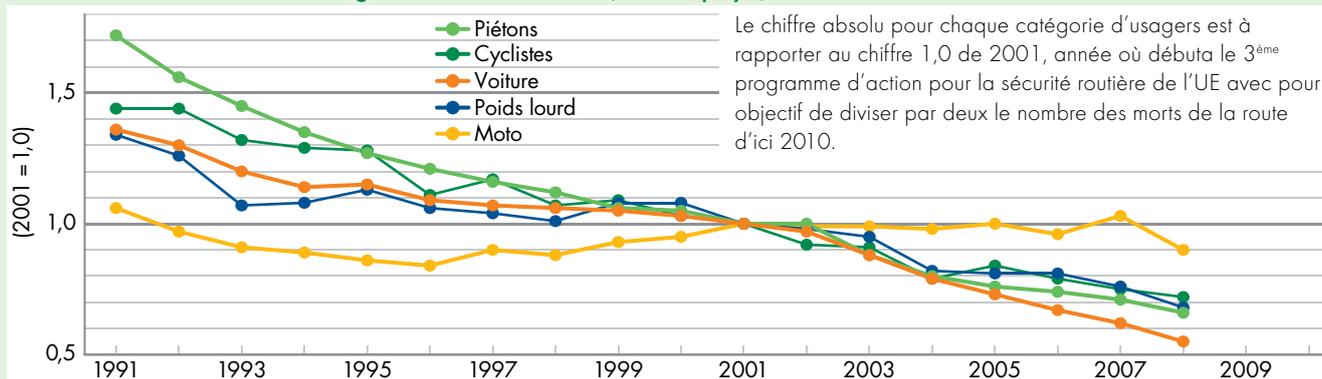


1907 : Le boulevard de ceinture d'Offenbach, près de Francfort, se construit avec une voie réservée aux cycles. Cette voie de l'Offenbacher Alleenring constitue la plus ancienne piste cyclable d'Allemagne.

1912 : Premier feu de signalisation routière électrique aux États-Unis ; il est bicolore avec une lampe rouge et une lampe verte.

1914 : Les feux de circulation électriques installés à Cleveland, USA, le 5 août 1914 sont considérés comme la première installation standard de ce type.

2 Évolution du nombre des usagers de la route tués (UE 15 pays)



EU 15 : Belgique, Danemark, Allemagne, Irlande, Grèce, Espagne, Finlande, France, Italie, Luxembourg, Pays-Bas, Autriche, Portugal, Suède, Royaume-Uni

Source : CARE EU Road Accident Database (UE 15)

213 361 en milieu urbain, soit presque 70 pour cent.

L'Allemagne ne constitue pas une exception. En France, l'Observatoire National Inter-ministériel de la Sécurité Routière confirme qu'en 2009, 70 pour cent des accidents avec dommages corporels se sont produits en milieu urbain. En Italie, leur part au titre de 2009 atteignait 76 pour cent selon l'Istituto Nazionale di Statistica ; en Autriche, un peu moins de 63 pour cent selon Statistik Austria et en Espagne 54 pour cent selon la Dirección General de Tráfico.

Si le nombre des piétons et cyclistes tués dans l'UE a continuellement baissé ces dernières années (graphiques 1 à 3), ces deux catégories d'usagers n'en continuent pas moins de vivre dangereusement. Les chiffres 2008 de la base de données CARE montrent qu'ils représentent 48 pour cent des tués dans les accidents en agglomération (UE 25 pays). Ils sont en règle générale insuffisamment protégés et éclairés, ce qui constitue un handicap plus sensible encore au crépuscule et dans l'obscurité : on les discerne mal et on les voit trop tard. En outre, les piétons et les cyclistes ne se rendent pas compte de leur vulnérabilité alors même qu'ils sont les plus exposés de tous

Dr Walter Eichendorf, président du Conseil allemand de la Sécurité routière

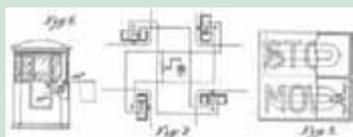


« Améliorer la sécurité routière dans le cadre de la Vision Zéro est une tâche de tous les instants au bénéfice de tous les usagers.

Il n'empêche que dans ce contexte aussi, les usagers les plus vulnérables requièrent une protection particulière et une attention ciblée. En 2009, la route a encore tué plus de 1000 piétons et cyclistes.

De nombreuses études prédisent qu'en Allemagne, une forte tendance se dessine en faveur du vélo et de la marche à pied, qui feront partie intégrante de la mobilité de l'avenir. C'est une bonne chose sur le plan écologique et sanitaire - pour peu que la sécurité de ces usagers soit assurée au cours de leurs déplacements. Il est donc décisif d'entreprendre tout le nécessaire en matière d'infrastructures. On pourrait faire un grand pas en avant en inversant la logique des limitations de vitesse en agglomération : les zones limitées à 30 km/h ne constitueraient plus l'exception sur fond de vitesse légale en agglomération de 50 km/h mais deviendraient la règle et les communes pourraient la remonter à 50, 60, 70 ou 80 km/h là où cela semble approprié avec une signalisation correspondante. Cet abaissement de la vitesse limite éviterait de nombreuses blessures aux piétons et aux cyclistes. La fluidité du trafic n'en souffrira pas si les tronçons où l'on peut circuler à 50 km/h ou au-delà sont correctement signalés.

Indépendamment de cela, les cyclistes doivent être conscients de leur vulnérabilité et savoir que le port du casque leur évite des blessures à la tête ou en limite au moins la gravité. »



1917 : Les premiers feux de circulation automatiques sont brevetés aux Etats-Unis tandis que l'on installe la première guérite de régulation du trafic au centre d'un carrefour à Détroit.

1920

1921 : Premiers marquages au sol dans la petite ville anglaise de Sutton Coldfield afin d'aménager une zone où se produisaient de nombreux accidents.

1925

1931 : Les travaux du Comité permanent de la circulation routière de la Société des Nations aboutissent à la signature de la Convention internationale sur l'unification de la signalisation routière. Elle sera ratifiée par 18 États dont l'Allemagne ne fait pas partie.

1930

1933 : En Europe, le premier feu pour piétons est installé à Copenhague. En Allemagne, il faudra attendre 1937.

1935



1940



Les loisirs et le vélo vont de plus en plus souvent faire la paire dans les centres-villes.

les usagers de la route. Aidés au volant par des assistants intelligents, les conducteurs de voitures et de camions sont aussi protégés par la carrosserie de leur véhicule et les systèmes de retenue avec ceinture et airbag ; en ce qui les concerne, le nombre des blessés et des tués diminue donc régulièrement sur les routes d'Europe tandis que celui des piétons et des cyclistes se situe à un niveau plus ou moins constant. Les usagers de la route non protégés entrent pour une large part dans les statistiques européennes d'accidents puisque leur chiffre atteint quasiment 25 pour cent.

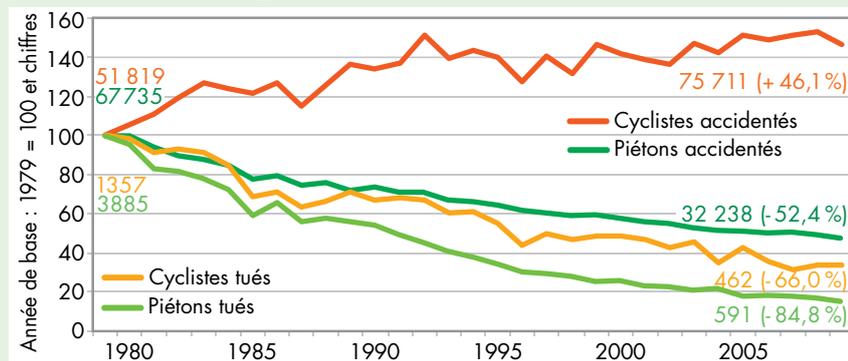
DIVERSITÉS DES SITUATIONS EN MILIEU URBAIN

Les chiffres publiés par l'Office fédéral de la Statistique marquent des changements significatifs dans la part respective des modes de locomotion des usagers tués sur la route et ce, à partir de 1991. En Allemagne, le chiffre des piétons tués est passé de 17 pour cent (1918 sur un total de 11 300 usagers) à 14 pour cent (591 sur un total de 4152 usagers) entre 1991 et 2009. Cette baisse s'accompagne en revanche d'une hausse du nombre des cyclistes tués sur la même période (graphique 4) qui passe de 8,2 pour cent (925 sur un total de 11 300 usagers) à 11 pour cent (462 sur un total de 4152 usagers). Effectivement, la petite reine a regagné en popularité et le parc des vélos en témoigne avec une augmentation d'environ 13 pour cent sur cette période pour un total supérieur à 80 millions d'unités.

Piétons ou cyclistes, ce sont les personnes âgées qui courent les plus grands risques (graphique 5). En 2009 en Allemagne, la moitié des cyclistes et plus de la moitié des piétons tués étaient âgés de plus de 65 ans alors même que cette tranche d'âge ne représentait qu'un cinquième de la population. Les enfants constituent une autre catégorie à risque. Sur le total des enfants tués âgés de moins de 15 ans, la part des cyclistes s'élevait à 27 pour cent et celle des piétons à 26 pour cent, autrement dit cela fait 53 pour cent de tous les moins de quinze ans victimes d'un accident de la circulation.

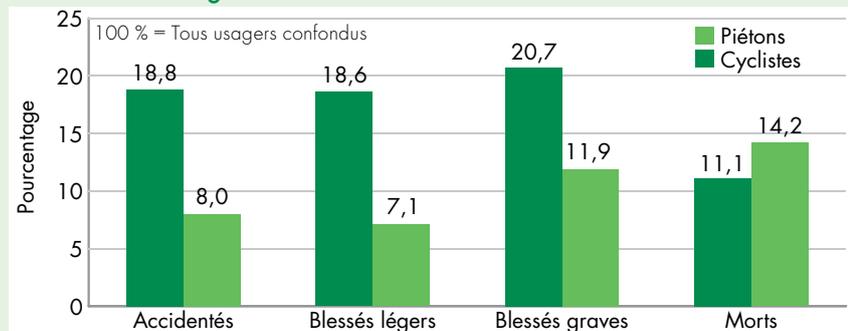
3 Piétons et cyclistes accidentés depuis 1979 en Allemagne

Le chiffre des cyclistes tués, des piétons tués et des piétons accidentés (morts et blessés) a diminué entre 1979 et 2009 en Allemagne. Par contre, le chiffre des cyclistes accidentés (morts et blessés) est en augmentation.



Source : Office fédéral de la Statistique

4 Implication des piétons et cyclistes dans les accidents de la route en 2009 en Allemagne



Source : Office fédéral de la Statistique

1949 : Première mention des passages pour piétons (passages zébrés) dans le Protocole de Genève relatif à la signalisation routière signé en 1949.



1952 : On effectue le marquage au sol des premiers passages pour piétons en Allemagne.



1957 : En Allemagne, la vitesse est limitée à 50 km/h en agglomération.



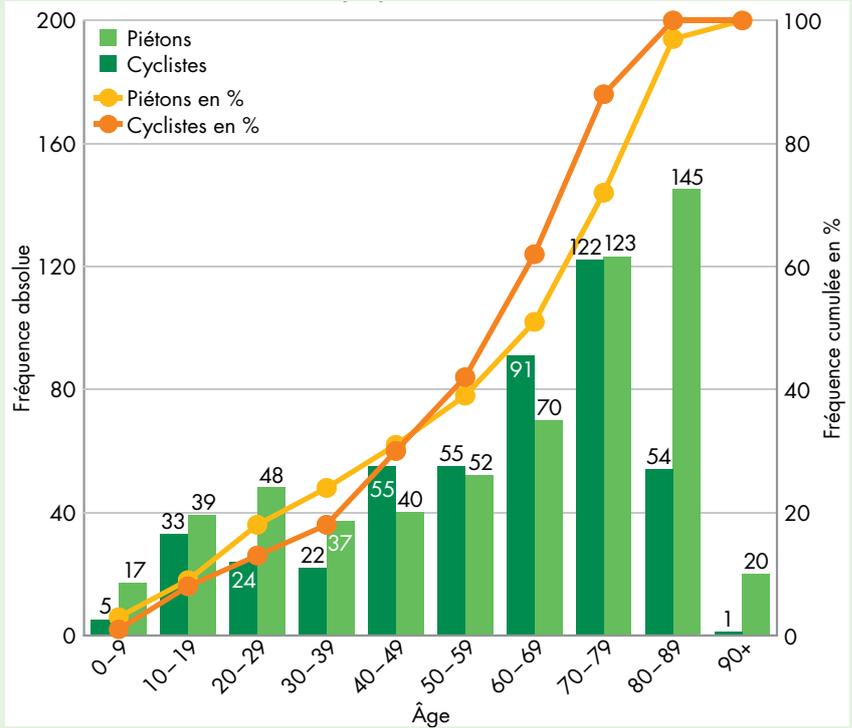
1961 : En RDA, le psychologue des transports Karl Peglau invente le feu piétons bicolore avec ses petits personnages.



Le nombre des personnes qui se déplacent en milieu urbain se double d'une extrême variété des modes de locomotion, ce qui crée des situations propices aux accidents. Voitures en stationnement, circulation en accordéon, camions qui déchargent le hayon élévateur ouvert, bus qui desservent leurs arrêts, deux-roues – avec un nombre croissant de cyclistes motorisés circulant sur des vélos électriques dont on sous-estime le pouvoir d'accélération, enfants captivés par leurs jeux, piétons qui traversent à l'improviste : tout le monde cohabite dans un univers où le nombre même des panneaux de signalisation crée parfois la confusion, où de nombreux obstacles entravent la visibilité, où l'éclairage insuffisant accentue l'éclat perturbant des lumières environnantes et des publicités ou panoneaux illuminés qui s'inscrivent de façon intempestive au regard. Se déplacer en ville demande à toutes les parties prenantes une énorme capacité d'attention.

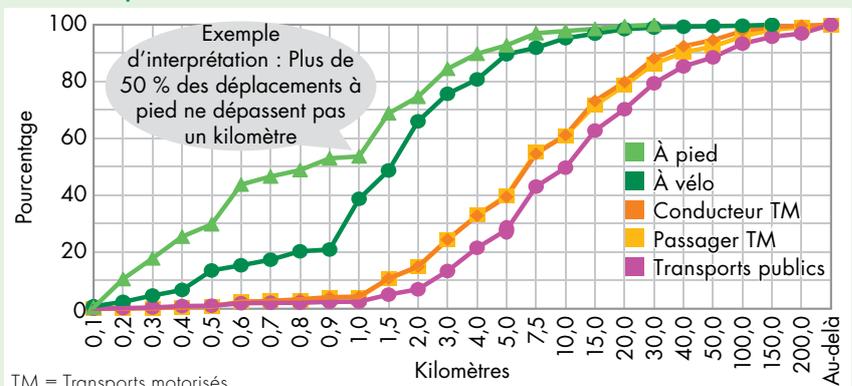
Une source de danger supplémentaire est apparue récemment dans ce contexte avec les e-bikes (deux-roues, vélos, cyclomoteurs électriques) : ceux-ci constituent en effet une catégorie bien plus large qu'il n'y paraît. Les 'pédelecs' (Pedal Electric Cycle) sont de vrais vélos qui bénéficient simplement d'une assistance électrique au pédalage (VAE), on trouve aussi des pédelecs 'rapides' construits sur la même plate-forme ; la différence n'est donc pas visible de l'extérieur alors qu'ils sont dotés d'une motorisation puissante qui fait d'eux de véritables cyclomoteurs – sauf que leur conducteur se dispense généralement de l'autorisation de mise en circulation, de l'assurance et du port du casque qu'une motocyclette lui imposerait. Ces vélos de choc connaissent aujourd'hui un véritable boom : leur chiffre de vente double tous les ans. Un cycliste sans entraînement particulier peut rouler à 45 km/h sur un e-bike dans sa version la plus puissante ; or, la plupart des usagers de la route ne le savent pas et se trompent donc dans l'évaluation de leur allure. Un automobiliste qui voit arriver dans son champ de vision un vieux monsieur sur un vélo va automatiquement lui attribuer une vitesse plutôt tranquille. Erreur – si c'est un e-bike,

5 Répartition par tranches d'âge des piétons et cyclistes tués lors d'un accident en 2009 en Allemagne



Source : Office fédéral des Statistiques

6 Distances parcourues selon le mode de locomotion



TM = Transports motorisés

Source : Rapport « Mobilité Allemagne 2008 », infas, DLR

1964 : Le Code la Route allemand instaure au 1^{er} janvier 1964 la priorité piétons sur les passages marqués à leur intention.

1968 : Le ministère fédéral des Transports nord-américain (DOT) lance un programme de développement de véhicules de sécurité expérimentaux ainsi que la « Technical Conference on the Enhanced Safety of Vehicles » (ESV) qui continue d'avoir lieu tous les deux ans.



1973 : Le taux légal d'alcoolémie passe à 0,8 g/l en Allemagne.

1979 : Un groupe de travail composé de scientifiques des universités d'Aix-la-Chapelle, de Berlin, de Stuttgart et de Darmstadt se lance dans la réalisation du concept UNICAR. Cette voiture de recherche présente déjà sur tout le bloc avant une 'Soffface' qui maintient dans le cadre des limites biomécaniques supportables les contraintes subies par un piéton en cas de choc jusqu'à une vitesse d'impact de 45 km/h.

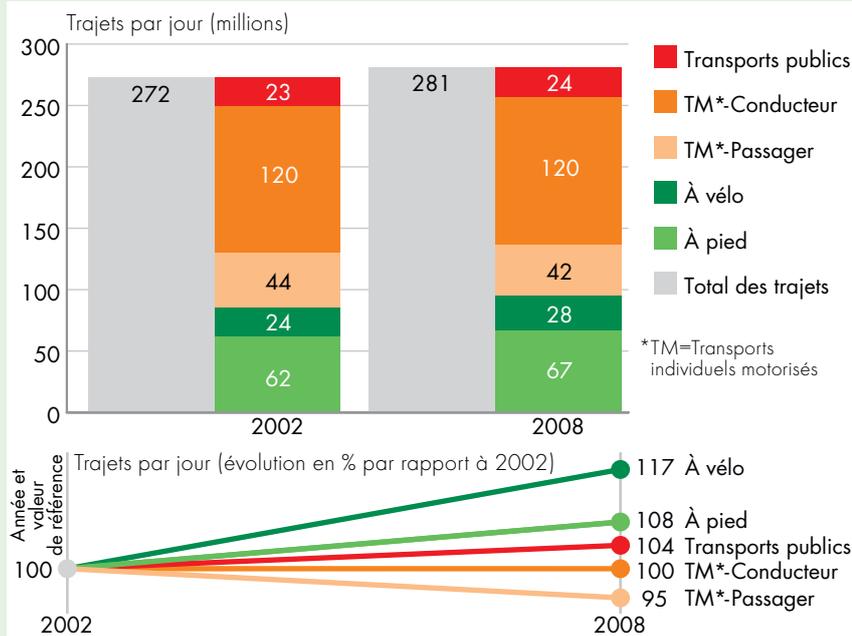
1965

1970

1975

1980

7 Distribution des différents modes de locomotion en 2002 et 2008



Source : Rapport « Mobilité Allemagne 2008 », infas, DLR

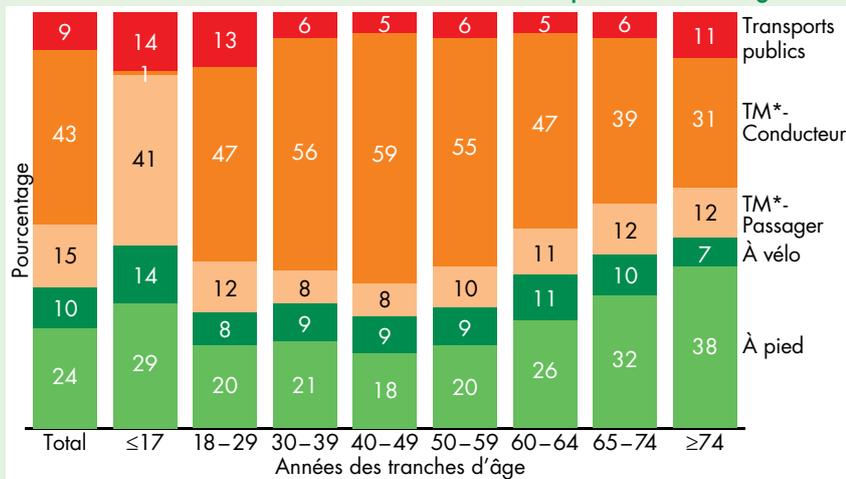
il est peut-être en train de lui arriver dessus à 40 km/h.

DENSITÉ CROISSANTE DE LA CIRCULATION ET DU PARC ROULANT

Du point de vue de la mobilité individuelle, la marche à pied et le vélo deviennent de plus en plus des modes de locomotion de proximité à part entière et non plus simplement alternatifs pour les trajets jusqu'à cinq kilomètres. C'est ce que constate une étude intitulée « Mobilité Allemagne 2008 » publiée en février 2010 par le ministère fédéral des Transports, de la Construction et du Développement urbain (graphiques 6 et 7). Réalisée en collaboration avec l'infas de Bonn (Institut pour la Recherche sociale appliquée) et l'Institut de recherche sur les transports du Centre allemand pour l'Aéronautique et l'Aérospatiale de Berlin, cette étude montre par ailleurs que les deux tiers du kilométrage total parcouru à pied ou à vélo sont motivés par des courses à faire, des démarches à effectuer ou des activités de loisir. Les voies piétonnes et les pistes cyclables sont également représentées dans une large mesure dès lors que le but de la sortie relève des loisirs, d'achats, de la formation ou de diverses activités personnelles. Par contre, la voiture reste le moyen de déplacement dominant dès lors que l'on se rend sur son lieu de travail ou que l'on circule en ville en tant qu'acteur économique.

En ville et hors agglomération, la voiture est aussi de loin l'obstacle le plus fréquemment responsable des accidents entraînant la mort des piétons. Les poids lourds arrivent en deuxième position. Toutes les parties prenantes ont à cœur de diminuer la fréquence et les conséquences de ce type d'accidents en optimisant les véhicules et les infrastructures. Il y a là une nécessité d'autant plus forte si l'on considère que le nombre des véhicules et la densité du trafic devraient continuer d'augmenter dans les années qui viennent, surtout dans les agglomérations. Publiée en 2009, la dernière étude Shell consacrée à la mobilité table sur une augmentation constante du parc de voitures de tourisme qui atteindrait ainsi les 49,5 millions d'unités en 2030 (contre 42 millions aujourd'hui). Le

8 Distribution des différents modes de locomotion par tranche d'âge en %



*TM=Transports individuels motorisés

Source : Rapport « Mobilité Allemagne 2008 », infas, DLR



1980 : Le Code de la route allemand instaure des zones à circulation ralentie.

1980

Le nombre de réflecteurs prescrits sur les vélos augmente **entre 1980 et 1990**. On passe ainsi de trois réflecteurs obligatoires - deux pour les pédales plus un catadioptre rouge en œil de chat à l'arrière - à onze réflecteurs placés à l'avant, à l'arrière et sur les côtés.



1985



1983 : Essai pilote des zones 30.

1990

1991 : Première sur une voiture : BMW propose sur sa Série 7 des lampes à décharge au xénon ; elles sont dans un premier temps réservées aux feux de croisement.



1995

kilométrage serait lui aussi en augmentation avec 590 milliards de kilomètres (contre 588 milliards aujourd'hui). En parallèle, la structure démographique de la société allemande continue de changer. Ainsi, les plus de 65 ans représenteront 28 pour cent de la population en 2030 contre 20 pour cent aujourd'hui. La motorisation des femmes augmentera également avec 430 voitures pour 1000 femmes contre 340 aujourd'hui. L'étude Shell précise que la plupart des conducteurs et conductrices garderont leur niveau de motorisation en vieillissant et en changeant de tranche d'âge (graphique 8). Pour les personnes âgées de plus de 50 ans, on s'attend à une nette progression de la motorisation du côté des femmes et à une légère progression du côté des hommes. Tout ceci se traduira globalement par un nombre accru de voitures en circulation avec une part plus importante des usagers de plus de 50 ans. Les poids lourds ne sont pas en reste : les prévisions assignent au trafic routier des marchandises une hausse plus massive encore que celle de la circulation automobile.

SYSTÈMES D'AIDE À LA CONDUITE POUR AMÉLIORER LA SÉCURITÉ DES PIÉTONS ET DES CYCLISTES

Cette densification du trafic de voitures et de camions sur les routes recèle un grave potentiel de dangers pour les usagers les plus vulnérables. Certes, les constructeurs de véhicules de tourisme et de poids lourds ont investi des sommes conséquentes ces dernières années dans le savoir-faire et le développement de dispositifs intelligents d'aide à la conduite qui profitent dans une large mesure aux piétons et aux cyclistes. On peut citer à cet égard l'aide au freinage d'urgence ou l'avertisseur de collision avec détection des personnes, l'assistant de changement de direction pour les camions qui surveille l'angle mort en avant et sur le côté du véhicule et avertit le chauffeur s'il détecte la présence de cyclistes ou de piétons ou encore les systèmes de vision de nuit avec silhouettage des personnes et les systèmes de surveillance



Quand on est habitué à vivre dans un pays où l'on roule à droite, il faut redoubler d'attention dans les pays à circulation à gauche (comme ici en Angleterre) y compris à pied.

avec caméras couvrant toute la périphérie du véhicule et fonction d'avertissement. À cela s'ajoutent l'évolution des carrosseries en vue d'une sécurité passive et d'une compatibilité accrues grâce à un bloc avant optimisé, à un capot moteur plus souple et à des pare-chocs plus élastiques qui réduisent la gravité des blessures subies par les cyclistes et les piétons en cas de choc. Ces aspects se trouvaient du reste au cœur du sous-projet 3 d'APROSYS (Advanced PROtection SYStems) auquel ont contribué 46 partenaires (universités, instituts de recherche, équipementiers et constructeurs) issus de douze pays européens et dans lequel DEKRA était partie prenante. Il convient aussi de mentionner au titre de l'optimisation des véhicules une mesure introduite depuis longtemps : la protection latérale anti-encastrement des poids lourds, qui empêche que les personnes ne glissent sous le châssis lors d'une collision par le côté et ne passent ensuite sous les roues arrière. Même en comptabilisant tous ces acquis, il reste encore beaucoup à faire en faveur de la sécurité des piétons et des deux-roues. Obtenir des progrès significatifs pour l'avenir implique de se pencher sur l'état et la dotation technique des véhicules en circulation

mais aussi sur le comportement des usagers et ce, qu'ils soient au volant d'une voiture ou d'un camion, sur une moto ou un vélo, à pied sur une voie réservée ou en train de traverser la chaussée. L'infrastructure revêt également une importance primordiale en matière de sécurité. On peut citer ici les pistes cyclables, les passages piétons ainsi que leur éclairage, la signalisation, les feux ou les zones à circulation ralentie (30 km/h). Ce rapport met en évidence les retards accumulés, fait le point des actions nécessaires et trace les pistes sur lesquelles s'engager afin de sortir de l'ornière et de faire évoluer la situation.



Le projet intégré APROSYS (Advanced PROtection SYStems) était consacré aux développements scientifiques et technologiques dans le secteur de la sécurité passive et en particulier à la biomécanique humaine, au comportement des véhicules en situation de collision et aux infrastructures ainsi qu'aux systèmes de protection des occupants, des motards, des piétons et des cyclistes.

1998 : Le taux légal d'alcoolémie passe à 0,5 g/l en Allemagne. À partir du 1^{er} avril 2001, le dépassement de ce taux peut en outre être sanctionné par un retrait de permis.

2000

2001 : Les projecteurs au xénon sont désormais proposés en version bi-xénon sur le CL Mercedes. Les feux de route et de croisement font appel à une seule et même lampe. Un obturateur vient modifier la forme et la portée du faisceau pour obtenir la position route.

2005

2004 : La Commission européenne lance l'initiative et plate-forme d'action qu'est la Charte européenne de la sécurité routière avec pour objectif déclaré d'avoir divisé par deux le nombre des morts de la route en 2010 (sur la base des chiffres de 2001).



2010

2005 : Entrée en vigueur de la directive européenne 2003/102/CE du Parlement européen et du Conseil relative à la protection des piétons et autres usagers de la route vulnérables en cas de collision avec un véhicule à moteur. Elle détermine pour la réception des nouveaux types de véhicules communautaires jusqu'à 2,5 tonnes des valeurs limites s'appliquant à une collision avec un piéton.

2015



Fort potentiel de risques

Au cours des dernières années, le nombre de piétons et de cyclistes décédés dans un accident de la circulation a fortement régressé dans la plupart des pays de l'UE. Néanmoins, ces catégories d'utilisateurs arrivent toujours en troisième, voire quatrième position, derrière les personnes circulant dans un véhicule et les deux-roues motorisés, dans les statistiques des personnes tuées sur les routes d'Europe. Plus de la moitié des piétons et cyclistes décédés ont perdu la vie lors d'un accident dans une agglomération, le plus souvent suite à une collision avec une voiture. Les enfants de moins de 15 ans et les personnes âgées de 65 ans et plus sont les tranches d'âge les plus exposées.

Ne bénéficiant d'aucune protection, les piétons et les cyclistes sont fatalement plus exposés que les occupants d'un véhicule. Même lorsque les voitures, premières concernées dans les accidents de la circulation, roulent à une vitesse relativement faible, les piétons et les cyclistes encourent des blessures qui peuvent parfois s'avérer très graves si ceux-ci percutent la partie avant du véhicule ou la chaussée dans la collision. Par ailleurs, la masse des piétons et des cyclistes est nettement inférieure à celle des véhicules qui les heurtent, ce qui, d'un point de vue purement physique, constitue un autre inconvénient de taille en cas d'impact. Bref, le danger est omniprésent, et ceci d'autant plus que, selon l'OCDE, 20 à 40 pour cent des déplacements

sont effectués à pied ou à vélo. Même si le nombre des piétons et cyclistes décédés lors d'un accident de la circulation tend à reculer dans la plupart des pays depuis des années, les chiffres fournis par la base de données CARE recensant les accidents en Europe indiquent que leur part reste très élevée. Ainsi, selon les statistiques CARE pour 2008, 38 900 personnes sont mortes dans un accident de la route à l'échelle des 27 pays de l'Union européenne (graphique 9). Pour 23 des 27 pays de l'UE, CARE est également en mesure de fournir le nombre de piétons et de cyclistes tués sur la route. Ainsi, il apparaît que, pour la période 2008, 7435 piétons ont perdu la vie, soit 20,3 pour cent des personnes accidentées mortellement. Le nombre de cyclistes tués dans ces 23 pays

La base de données CARE

CARE (European Road Accident Database) est une base de données de l'Union européenne où sont consignées des données relatives aux accidents de la route. Cette base intègre toutes les informations sur les accidents mortels collectés par les pays membres de l'UE. Les données sont ventilées par catégories d'utilisateurs, sexe, moyen de transport, âge des personnes tuées et mois d'occurrence. Ce haut degré de différenciation permet de procéder à des analyses détaillées des accidents et de prendre des mesures encore plus ciblées afin d'améliorer la sécurité routière.

sélève à 2395 personnes, soit 6,5 pour cent du nombre total de tués dans des accidents de la route.

Lorsque l'on analyse ces chiffres, on s'aperçoit que la Roumanie est le pays qui compte le plus fort pourcentage de piétons accidentés mortellement (34,8 %), les Pays-Bas enregistrant le pourcentage le plus élevé de cyclistes tués sur les routes (21,4 %). En 2008, c'est en Pologne que l'on note le plus grand nombre de piétons décédés lors d'un accident (1882), tandis que l'Allemagne arrive en tête pour le nombre de cyclistes tués suite à une collision (456).

EVOLUTION DU NOMBRE DE PIÉTONS ACCIDENTÉS MORTELLEMENT

Pour les dix pays de l'UE qui, selon CARE, ont enregistré le plus grand nombre de piétons tués en 2008, l'analyse de l'évolution des chiffres depuis 1991 présente un intérêt manifeste. Ainsi, avec un chiffre de 1918 personnes, l'Allemagne arrivait en première place des statistiques sur le nombre de piétons mortellement accidentés en 1991. Ce chiffre est passé à 591 personnes en 2008, soit une économie de 1327 vies (- 69 %). Au Royaume-Uni, en France, en Espagne et en Italie, le nombre de piétons décédés lors d'un accident a également régressé fortement. Pour ce qui est de l'Italie, on a constaté une recrudescence des décès entre 1999 et 2002, avant que la courbe n'amorce une nouvelle descente les années suivantes. A l'opposé, l'évolution en Pologne et en Roumanie est nettement moins satisfaisante. Selon CARE, ces deux pays enregistrent le plus grand nombre de piétons tués depuis 2003 en valeur absolue, aucune tendance notable à la baisse n'étant à mettre à leur compte depuis cette date. Aujourd'hui, le nombre de piétons tués chaque année sur les routes de Pologne est toujours aussi élevé que celui enregistré

en Allemagne au début des années 1990. A partir de l'année 2001, on peut établir un comparatif des baisses relatives du nombre de piétons accidentés mortellement. C'est en 2001 que l'UE a lancé le 3^e programme d'action européen en faveur de la sécurité routière. L'un des objectifs de ce programme était de réduire de moitié le nombre de personnes tuées chaque année sur la route d'ici la fin 2010. Avec une réduction de 40,7 pour cent entre 2001 et 2008 (graphique 11), c'est

en Espagne que le nombre de piétons tués a le plus fortement reculé, suivie de l'Italie et de la France. Considéré sur le long terme, le résultat particulièrement réjouissant de l'Italie doit être quelque peu relativisé. La Roumanie et la Pologne figurent en queue de peloton, le nombre des piétons tués ayant augmenté de 0,9 % pour cent pour ces deux pays. Bref, si l'on souhaite continuer de réduire le nombre de piétons tués sur les routes de l'UE, certains pays tels que l'Espagne,

9 Nombre de tués au sein de l'UE (UE 27 pays) en 2008

Nombre total d'usagers tués sur les routes de l'UE (UE 27 pays), nombre de piétons et de cyclistes tués et parts respectives dans les différents pays de l'UE ayant renseigné la base de données CARE (UE 23 pays).

Pays	Nombre de tués total	Nombre de piétons tués	Part des piétons tués	Nombre de cyclistes tués	Part des cyclistes tués
Allemagne	4477	653	14,6 %	456	10,2 %
Autriche	679	102	15,0 %	62	9,1 %
Belgique	944	99	10,5 %	86	9,1 %
Bulgarie	1061	ND	-	ND	-
Chypre	82	ND	-	ND	-
Danemark	406	58	14,3 %	54	13,3 %
Espagne	3100	502	16,2 %	59	1,9 %
Estonie	132	41	31,1 %	9	6,8 %
Finlande	344	53	15,4 %	18	5,2 %
France	4275	548	12,8 %	148	3,5 %
Grèce	1555	248	16,0 %	22	1,4 %
Hongrie	996	251	25,2 %	109	10,9 %
Irlande	280	49	17,5 %	13	4,6 %
Italie	4731	648	13,7 %	288	6,1 %
Lettonie	316	105	33,2 %	15	4,8 %
Lituanie	499	ND	-	ND	-
Luxembourg	35	6	17,1 %	0	0 %
Malte	15	1	6,7 %	0	0 %
Pays-Bas	677	56	8,3 %	145	21,4 %
Pologne	5437	1882	34,6 %	433	8,0 %
Portugal	885	155	17,5 %	42	4,8 %
Roumanie	3061	1065	34,8 %	179	5,9 %
Royaume-Uni	2645	591	22,3 %	117	4,4 %
Slovaquie	558	ND	-	ND	-
Slovénie	214	39	18,2 %	17	7,9 %
Suède	397	45	11,3 %	30	7,6 %
Tchéquie	1076	238	22,1 %	93	8,6 %
UE 23	36 705	7435	20,3 %	2395	6,5 %
UE 27	38 900	ND	-	ND	-

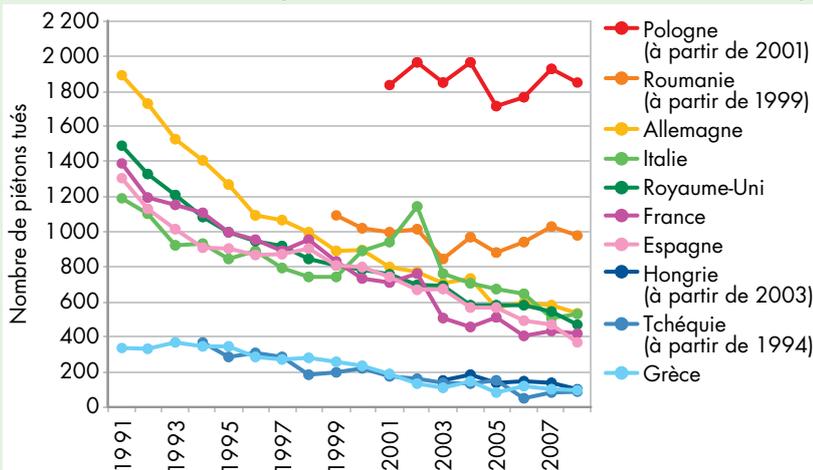
Source : CARE EU Road Accident Database

ND : aucune information disponible



Les portes ouvertes subitement sont un facteur fortement accidentogène pour les cyclistes.

10 Evolution du nombre de piétons tués entre 1991 et 2008 dans certains pays



Source : CARE EU Road Accident Database



Les panneaux signalant les passages piétons peuvent

11 Evolution en chiffres du nombre de piétons tués entre 2001 et 2008 dans certains pays

Pays	Nombre de piétons tués par an 2001	Nombre de piétons tués par an 2008	Evolution	
			absolue	relative
Espagne	846	502	-344	-40,7 %
Italie	1032	648	-384	-37,2 %
France	822	548	-274	-33,3 %
Royaume-Uni	858	591	-267	-31,1 %
Allemagne	900	653	-247	-27,4 %
Grèce	338	248	-90	-26,6 %
Tchéquie	322	238	-84	-26,1 %
Hongrie (de 2003 à 2008)	année 2003 : 299	251	-48	-16,1 %
Roumanie	1088	1065	-23	-2,1 %
Pologne	1866	1882	+16	+0,9 %

Source : CARE EU Road Accident Database

l'Italie, la France, le Royaume-Uni et l'Allemagne devront poursuivre leurs efforts également dans les années à venir. En Pologne et en Roumanie, la marge de manœuvre est encore conséquente pour pouvoir corriger la tendance à l'aide de programmes de sécurité routière ciblés.

EVOLUTION DANS LE TEMPS DU NOMBRE DE CYCLISTES TUÉS SUR LES ROUTES

Pour ce qui est des cyclistes décédés sur les routes, l'Allemagne enregistre les plus mauvais résultats en valeurs absolues pour chacune des années de la période 1991 – 2001 selon les statistiques fournies par CARE (graphique 12). En 1991, on y dénombrait 925 cyclistes tués. Ce chiffre a fondu jusqu'en 2008 pour atteindre un total

L'inspecteur Marek Fidos, responsable du bureau de la circulation routière auprès du siège de la police de Varsovie



« Au cours des dix dernières années, le pourcentage de piétons accidentés n'a cessé de diminuer. Nous sommes passés de 36,6 pour cent en l'an 2000 à 29 pour cent en 2009. Malgré tout, la situation est encore loin d'être satisfaisante vu que 1477 piétons ont trouvé la mort sur les routes de Pologne en 2009 et que 12 328 autres piétons ont été blessés pendant cette même période. La majorité des accidents lourds de conséquences pour les piétons se produisent en automne et en hiver, notamment à cause de la tombée de la nuit plus précoce, d'une visibilité réduite et du verglas. Toujours en 2009, on a également enregistré 4273 accidents impliquant des cyclistes en Pologne. 3903 d'entre eux ont été blessés et 370 ont trouvé la mort dans ces accidents. Ceux-ci se sont produits principalement au printemps, période où beaucoup de vélos sortent de leur remise. La police polonaise a donc lancé toute une série d'actions destinées à améliorer la sécurité sur les routes. L'une d'elles consiste à sensibiliser les automobilistes et les piétons à la notion de partage de la route. Une autre porte par exemple sur les équipements réfléchissants, qu'il s'agisse de la tenue vestimentaire ou des réflecteurs à installer sur les vélos. De nombreuses initiatives s'adressent aussi directement aux enfants et aux adolescents. Autre piste intéressante : la campagne « Arriver à bon port en vélo » que nous menons depuis quelques années durant les mois d'été et qui consiste à sensibiliser les cyclistes aux risques qu'ils encourent sur les routes et à les inciter à respecter le Code de la Route. Nous avons également lancé une campagne axée sur la diminution de la visibilité en automne et en hiver. Outre le spot télévisé, cette campagne est diffusée également sur Internet avec un site dédié, mais aussi au moyen d'affiches et d'encarts publicitaires dans les médias. »

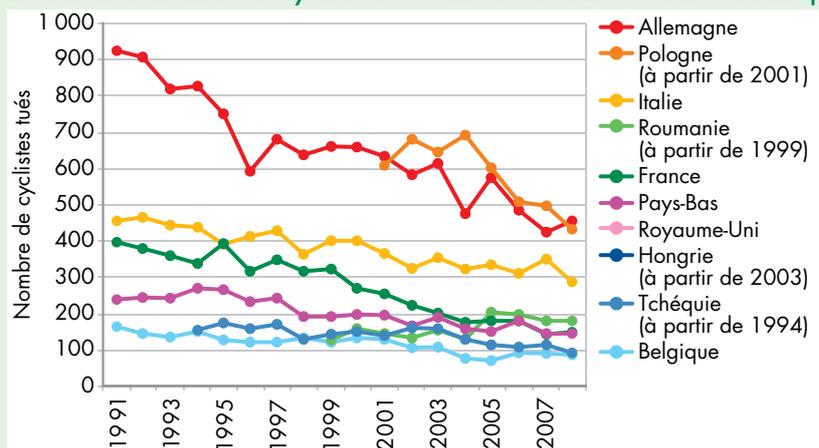


obstruer la visibilité et sont donc des sources potentielles d'accidents lorsque les conducteurs n'arrivent pas à identifier les piétons à temps.

de 462 personnes, soit un recul de 50 pour cent. C'est en Pologne que le plus grand nombre de cyclistes tués a été dénombré entre 2002 et 2007. Néanmoins, en 2008, la Pologne a réussi pour la première fois à faire mieux que l'Allemagne avec 433 cyclistes tués, selon CARE. Toujours d'après la même source, l'Italie arrive en troisième place dans les statistiques. Dans ce pays, où 458 cyclistes ont été tués en 1991, on a recensé 288 tués en 2008.

Le recul le plus spectaculaire sur la période 2001 – 2008 est attribuable à la France où le nombre de cyclistes tués a régressé de 42,2 pour cent (graphique 13). Sur une période plus courte, à savoir entre 2003 et 2008, le nombre de cyclistes tués sur les routes de Hongrie a chuté de 38,8 pour cent. Sur la période 2001 – 2008, la Tchéquie et la Belgique ont également constaté de fortes baisses relatives (respectivement - 34,0 % et - 33,9 %), ces deux pays arrivant en deuxième et troisième places dans les statistiques pour la diminution du nombre de cyclistes accidentés mortellement. Par contre, en Roumanie, le nombre de cyclistes décédés dans un accident a fortement augmenté (+ 23,4 %). Pour continuer de réduire le nombre de tués à l'échelle de l'UE, il apparaît essentiel que la tendance positive observée en Allemagne se confirme durablement. Il est tout aussi important que la réduction du nombre de cyclistes tués enregistrée en Pologne depuis 2005 se poursuive. Il faudrait également que ce chiffre régresse durablement en Italie. La tendance sur le long terme observée en France est là un excellent indicateur. L'évolution du nombre absolu de cyclistes tués en Roumanie témoigne de la nécessité absolue d'un renversement de tendance dans ce pays.

12 Evolution du nombre de cyclistes tués entre 1991 et 2008 dans certains pays



Source : CARE EU Road Accident Database

13 Evolution en chiffres du nombre de cyclistes tués entre 2001 et 2008 dans certains pays

Pays	Nombre de cyclistes tués par an 2001	Nombre de cyclistes tués par an 2008	Evolution	
			absolue	relative
France	256	148	-108	-42,2 %
Hongrie (de 2003 à 2008)	année 2003 : 178	109	-69	-38,8 %
Tchéquie	141	93	-48	-34,0 %
Belgique	130	86	-44	-33,9 %
Pologne	610	433	-177	-29,0 %
Allemagne	635	456	-179	-28,2 %
Pays-Bas	195	145	-50	-25,6 %
Italie	366	288	-78	-21,3 %
Royaume-Uni	140	117	-23	-16,4 %
Roumanie	145	179	+34	+23,4 %

Source : CARE EU Road Accident Database



Là où les chemins se croisent, il convient d'être particulièrement vigilant et de respecter les autres usagers.

FACTEURS DE RISQUE

Dans le cadre de l'analyse des accidents impliquant des piétons et des cyclistes, il est fréquent d'évaluer non seulement la progression en valeurs absolues, mais également l'évolution par rapport à la population. Le graphique 14 fait apparaître les indicateurs calculés pour l'année 2008 à partir des statistiques de la base CARE (UE 23 pays) et des chiffres de population publiés par EUROSTAT. On obtient ainsi le risque d'être tué dans un accident de la circulation en tant que piéton ou cycliste par habitant pour un pays donné.

En moyenne, on dénombre plus de 15 piétons et 5 cyclistes tués sur les routes par million d'habitants sur l'ensemble des 23 pays de l'UE considérés. Seuls les Pays-Bas enregistrent un nombre de cyclistes tués supérieur à celui des piétons en valeurs absolues (145 contre 56). Il en résulte que, pour ce pays,

14 Facteurs de risque dans 23 pays de l'UE en 2008

Pays	Population au 1 ^{er} janvier 2008	Nombre de piétons tués en 2008		Nombre de cyclistes tués en 2008	
		Nombre absolu	par million d'habitants	Nombre absolu	par million d'habitants
Allemagne	82 217 837	653	7,9	456	5,5
Autriche	8 318 592	102	12,3	62	7,5
Belgique	10 666 866	99	9,3	86	8,1
Danemark	5 475 791	58	10,6	54	9,9
Espagne	45 283 259	502	44,8	59	1,3
Estonie	1 340 935	41	30,6	9	6,7
Finlande	5 300 484	53	10,0	18	3,4
France	64 004 333	548	8,6	148	2,3
Grèce	11 213 785	248	22,1	22	2,0
Hongrie	10 045 401	251	25,0	109	10,7
Irlande	4 401 335	49	11,1	13	3,0
Italie	59 619 290	648	10,9	288	4,8
Lettonie	2 270 894	105	46,2	15	6,6
Luxembourg	483 799	6	12,4	0	0,0
Malte	410 290	1	2,4	0	0,0
Pays-Bas	16 405 399	56	3,4	145	8,8
Pologne	38 115 641	1882	49,4	433	11,4
Portugal	10 617 575	155	14,6	42	4,0
Roumanie	21 528 627	1065	49,5	179	8,3
Royaume-Uni	61 191 951	591	9,7	117	1,9
Slovénie	2 010 269	39	19,4	17	8,5
Suède	9 182 927	45	4,9	30	3,3
Tchéquie	10 381 130	238	22,9	93	9,0
UE 23	480 486 410	7435	15,5	2395	5,0

Source : CARE EU Road Accident Database, EUROSTAT

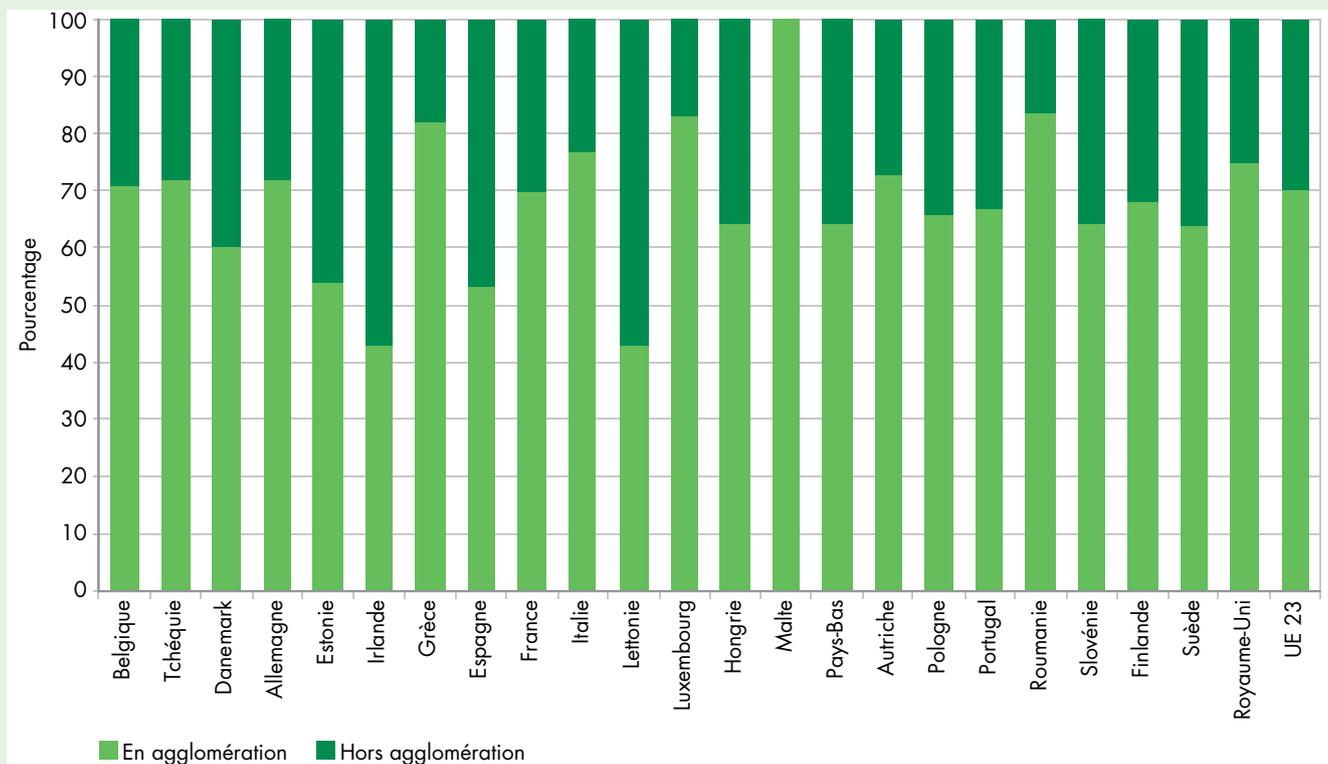


Test de collision effectué en 2010 par DEKRA et AXA Winterthur à Wildhaus en Suisse : La porte qui s'ouvre freine brutalement le cycliste évoluant sur un vélo électrique.

15

Pourcentages de piétons tués en agglomération et hors agglomération en 2008

Les pourcentages les plus faibles en agglomération sont à mettre au compte de l'Irlande (42,9 %) et de la Lettonie (47,7 %). Dans tous les autres pays, les pourcentages dépassent la barre des 50 %. Les pourcentages les plus élevés de piétons tués en agglomération sont constatés en Roumanie (83,6 %), au Luxembourg (83,3 %), en Grèce (81,9 %), en Italie (76,4 %) et au Royaume-Uni (74,8 %).

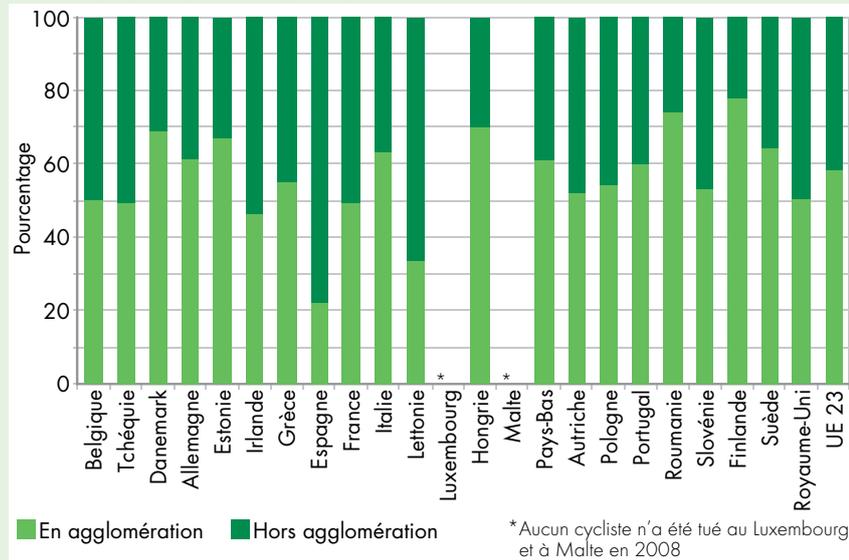


Source : CARE EU Road Accident Database

16

Pourcentages de cyclistes tués en agglomération et hors agglomération en 2008

C'est en Finlande que le pourcentage de cyclistes tués est le plus élevé (77,8 %). Celle-ci est suivie de la Roumanie (74,3 %), de la Hongrie (69,7 %), du Danemark (68,5 %), de l'Estonie (66,7 %), de la Suède (64,3 %), de l'Italie (63,2 %), de l'Allemagne (61,0 %) et des Pays-Bas (60,7 %). Les pourcentages les plus faibles de cyclistes tués en agglomération sont à mettre au compte de l'Espagne (22,0 %), de la Lettonie (33,3 %), de l'Irlande (46,1 %), de la France (49,3 %), de la Tchéquie (49,5 %) et de la Belgique (50,0 %). Dans les autres pays, les pourcentages dépassent la barre des 50 %.



Source : CARE EU Road Accident Database

le risque d'être tué en tant que cycliste (8,8 morts par million d'habitants), calculé par rapport à la population, est supérieur à celui encouru par les piétons (3,4 morts par million d'habitants).

Bien entendu, ces indicateurs seuls ne peuvent en aucun cas servir à étalonner la « sécurité » des cyclistes et des piétons dans ces pays, ne serait-ce que parce que les parts de population appelées à circuler en tant que piéton ou cycliste jouent là un rôle majeur. D'un autre côté, il faut bien reconnaître qu'un facteur de risque supérieur à la moyenne traduit un certain besoin de réglementation destiné à améliorer la sécurité des piétons et/ou des cyclistes.

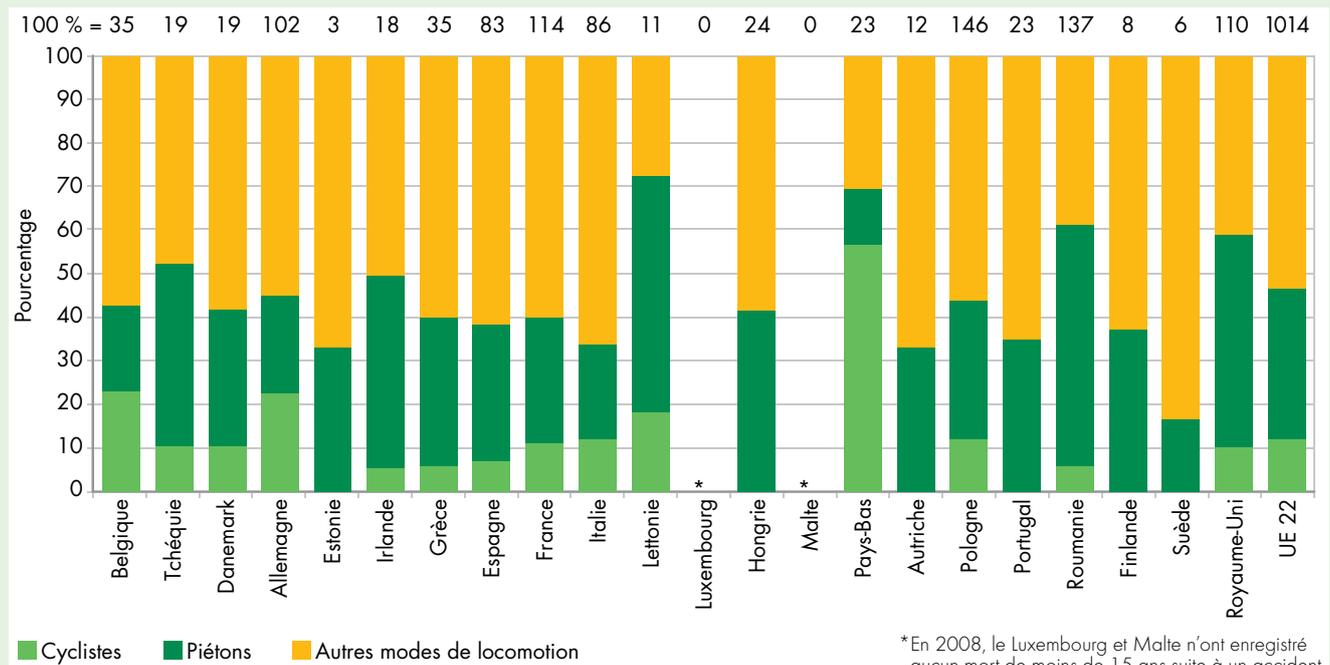
LOCALISATION DES ACCIDENTS

Les tableaux publiés par CARE livrent également certains indices quant à la localisation des accidents. Dans les 23 pays de l'UE disposant de données chiffrées, on a pu constater que 70,1 pour cent des piétons tués ont perdu la vie lors d'un accident en agglomération (graphique 15), les cyclistes tués dans des conditions similaires représentant une part de 58 pour cent (graphique 16). Cela explique pourquoi les projets de recherche et les mesures visant à améliorer la protection des piétons et des cyclistes se

17

Pourcentages d'enfants de moins de 15 ans tués dans un accident de la route dans 22 pays de l'UE en 2008

C'est en Pologne que l'on a recensé le plus grand nombre d'enfants de moins de 15 ans tués sur les routes en 2008. Néanmoins, c'est en Lettonie que le pourcentage de piétons et de cyclistes de moins de 15 ans tués lors d'un accident de la circulation est le plus élevé (73 %). Sur l'ensemble des enfants de moins de 15 ans décédés sur les routes, les pourcentages de piétons les plus élevés ont été enregistrés en Roumanie et au Royaume-Uni, alors que les Pays-Bas et la Belgique affichaient les plus forts pourcentages de cyclistes.



* En 2008, le Luxembourg et Malte n'ont enregistré aucun mort de moins de 15 ans suite à un accident

Source : Office fédéral de la Statistique, sur la base des chiffres fournis par CARE, la base de données européenne sur les accidents de la route



En raison de la vitesse relativement élevée des voitures qui les empruntent, les routes départementales sont souvent mortelles pour les cyclistes.

focalisent sur les déplacements en agglomération. Alors que la plupart des mesures de protection élaborées au niveau européen rencontrent un certain succès dans les villes et les communes, la situation est tout autre dans les zones hors agglomération, principalement pour les cyclistes. Pour le Letton qui se rend tous les jours à son travail à vélo en sillonnant des routes de campagne, les mesures de protection à adopter sont d'une autre nature que celles visant à protéger le cycliste sportif adepte des ascensions de cols autrichiens. En raison de ces extrêmes disparités, il est donc essentiel d'analyser les causes d'accident au niveau local afin de pouvoir définir des contre-mesures adéquates.



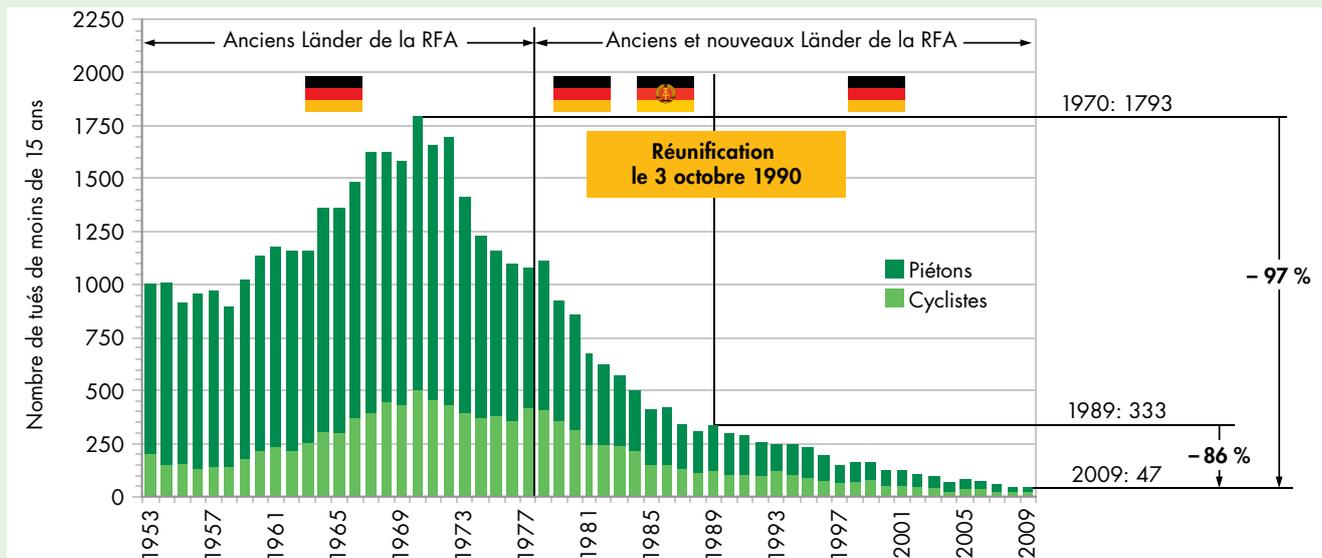
Il n'est pas rare que les panneaux de signalisation obstruent la visibilité des enfants.

18 Nombres de piétons et de cyclistes de moins de 15 ans tués sur les routes de 22 pays de l'UE (UE 22) en 2008

Pays	Population de moins de 15 ans (en millions)	Nombre de piétons tués de moins de 15 ans	Nombre de piétons tués par million d'habitants de moins de 15 ans	Nombre de cyclistes tués de moins de 15 ans	Nombre de cyclistes tués par million d'habitants de moins de 15 ans
Allemagne	11,282	23	2,0	23	2,0
Autriche	1,278	4	3,1	0	0,0
Belgique	1,800	7	3,9	8	4,4
Danemark	1,010	6	5,9	2	2,0
Espagne	6,620	26	3,9	6	0,9
Estonie	0,199	1	5,0	0	0,0
Finlande	0,895	3	3,4	0	0,0
France	11,810	33	2,8	13	1,1
Grèce	1,601	12	7,5	2	1,3
Hongrie	1,509	10	6,6	0	0,0
Irlande	0,905	8	8,8	1	1,1
Italie	8,367	19	2,3	10	1,2
Lettonie	0,312	6	19,2	2	6,4
Luxembourg	0,088	0	0,0	0	0,0
Malte	0,067	0	0,0	0	0,0
Pays-Bas	2,936	3	1,0	13	4,4
Pologne	5,901	47	8,0	17	2,9
Portugal	1,629	8	4,9	0	0,0
Roumanie	3,279	76	23,2	8	2,4
Royaume-Uni	10,737	54	5,0	11	1,0
Suède	1,542	1	0,7	0	0,0
Tchéquie	1,477	8	5,4	2	1,4
UE 22	75,244	355	4,7	118	1,6

Source : CARE EU Road Accident Database

Evolution historique du nombre de piétons et de cyclistes de moins de 15 ans tués sur la route en Allemagne entre 1953 et 2009



Source : Office fédéral de la Statistique

LES ENFANTS ET LES PERSONNES ÂGÉES : DEUX TRANCHES DE POPULATION PARTICULIÈREMENT VULNÉRABLES

D'un point de vue général, que les usagers soient des piétons ou des cyclistes, toutes les tranches d'âge encourent un risque d'accident de la circulation élevé. Les deux catégories les plus exposées sont les enfants de moins de 15 ans et les personnes âgées de 65 ans et plus. Les statistiques fournies par CARE (graphique 17) ne laissent planer aucun doute à ce sujet. Ainsi, en 2008, pour les 22 pays de

l'UE disposant des chiffres adéquats, on a dénombré 1014 enfants de moins de 15 ans tués sur les routes dont 355 piétons (soit 35 %) et 118 cyclistes (soit 12 %). Ces deux catégories réunies représentent un total de 473 tués, soit 47 pour cent du total des victimes. Outre les valeurs absolues, il est intéressant de rapporter le nombre de tués à la population pour chacune de ces tranches d'âge afin d'en déduire le risque d'accident mortel encouru par les piétons et les cyclistes à l'échelle nationale. Sur la base des chiffres livrés par CARE, il a été possible de calculer le facteur

de risque pour les enfants de moins de 15 ans également pour chacun des 22 pays de l'UE considérés (graphique 18). D'après les calculs, on dénombre en moyenne 5 piétons et 2 cyclistes de moins de 15 ans tués par million d'habitants de cette tranche d'âge. Dans ces deux catégories, le Danemark, la Lettonie, la Pologne et la Roumanie se situent au-dessus de la moyenne. Il est donc urgent que des mesures soient prises pour mieux protéger les enfants et ce, principalement dans les pays de l'UE présentant un haut facteur de risque.

Les actions menées par DEKRA dans de nombreuses villes d'Allemagne avec les « voitures Gulliver » ont pour but de sensibiliser les adultes sur la manière dont les enfants perçoivent les voitures et les risques que cela implique.



ACCIDENTS IMPLIQUANT DES ENFANTS DE MOINS DE 15 ANS EN ALLEMAGNE

Malgré les progrès considérables réalisés au cours des dernières années, l'Allemagne est un exemple type qui démontre la nécessité de mieux cibler les mesures si l'on souhaite réduire le nombre de blessés et de tués de moins de 15 ans sur les routes. Selon une étude récente de l'Office fédéral de la Statistique, un mineur de moins de 15 ans est accidenté sur les routes toutes les 17 minutes en moyenne. Tous les quatre jours, un enfant de cette catégorie d'âge décède dans un accident de la circulation. Ainsi, en 2009, 30 845 enfants de moins de 15 ans ont été victimes d'un accident sur les routes d'Allemagne, avec des conséquences fatales pour 90 d'entre eux. Parmi les enfants tués, on a compté 27 pour cent de cyclistes et 26 pour cent de piétons (graphique 20). Néanmoins, si l'on se réfère au pic absolu enregistré en 1970 (1793 tués rien que pour les anciens Länder de la RFA), le nombre de piétons et de cyclistes de moins de 15 ans victimes d'un accident mortel a reculé de 97 pour cent. Si l'on prend comme référence les 333 tués dans les anciens et nouveaux Länder en 1989, année de la réunification, on obtient une diminution de 86 pour cent (graphique 19).

LES PERSONNES ÂGÉES DE 65 ANS ET PLUS ÉGALEMENT TRÈS EXPOSÉES

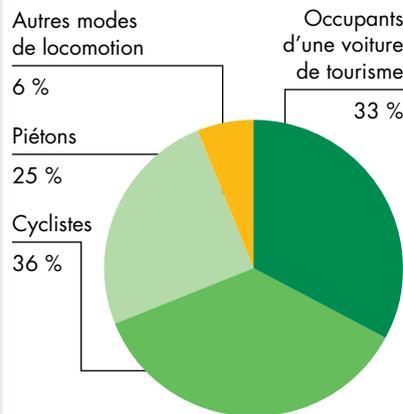
Si l'on se réfère à nouveau aux chiffres de la base CARE, 7379 personnes de 65 ans et plus ont péri sur les routes des 22 pays de l'UE intégrés dans le périmètre statistique (graphique 21). Ces personnes représentent 20,2 pour cent de l'ensemble des usagers tués



Lorsqu'ils traversent une route, les enfants oublient souvent de contrôler la circulation.

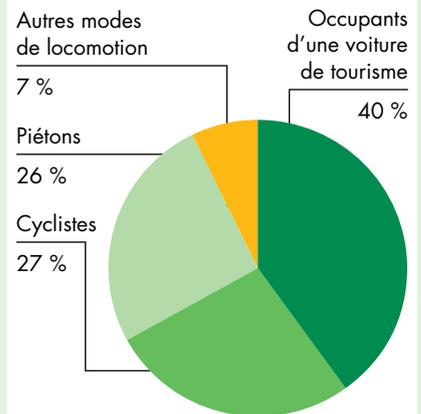
20 Types d'utilisateurs de moins de 15 ans en Allemagne pour l'année 2009

Enfants accidentés



N = 30 846 Enfants de moins de 15 ans accidentés

Enfants tués

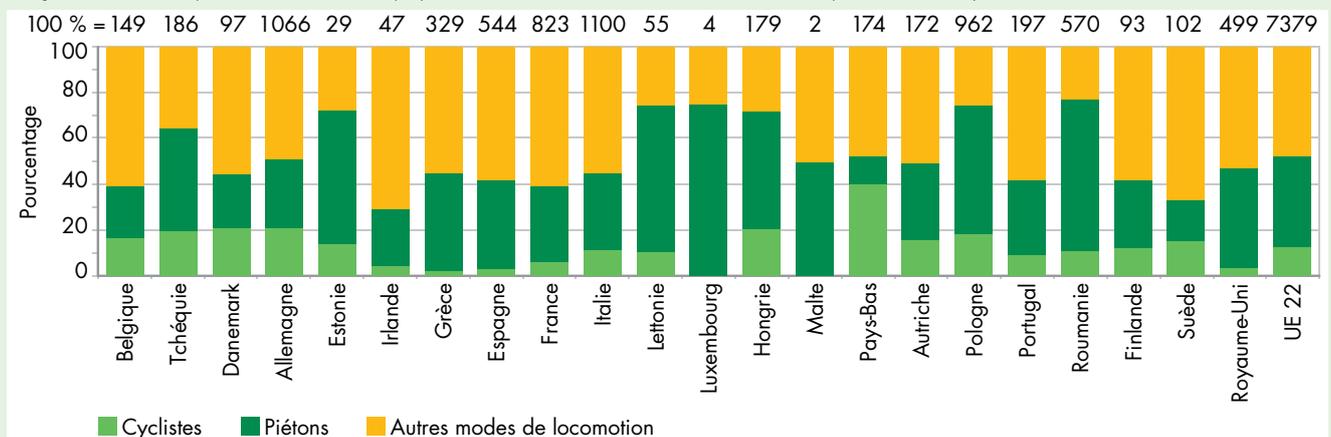


N = 90 Enfants de moins de 15 ans tués

Source : Office fédéral de la Statistique

21 Pourcentages de personnes âgées de 65 ans et plus tuées sur les routes de 22 pays de l'UE en 2008

C'est en Italie qu'a été enregistré le plus grand nombre de personnes de 65 ans et plus décédées dans un accident de la circulation (1100 seniors au total dont 368 piétons et 126 cyclistes). L'Allemagne arrive en deuxième place avec un total de 1066 seniors de 65 et plus tués, dont 325 piétons et 218 cyclistes. La Roumanie affiche quant à elle le plus fort pourcentage de piétons et de cyclistes tués dans la tranche d'âge de 65 ans et plus (78 %). Dans ce pays, 570 seniors ont trouvé la mort, dont 380 piétons et 63 cyclistes.



Source : Office fédéral de la Statistique, sur la base des chiffres fournis par CARE, la base de données européenne sur les accidents de la route

22 Nombres de piétons et de cyclistes de 65 ans et plus tués en 2008, populations respectives dans cette même tranche d'âge et facteurs de risque par rapport à la population

Pays	Population de 65 ans et plus (en millions)	Nombre de piétons tués de 65 ans et plus	Nombre de piétons tués par million d'habitants de 65 ans et plus	Nombre de cyclistes tués de 65 ans et plus	Nombre de cyclistes tués par million d'habitants de 65 ans et plus
Allemagne	16,519	325	19,7	218	13,2
Autriche	1,425	58	40,7	26	18,3
Belgique	1,818	34	18,7	24	13,2
Danemark	0,853	23	27,0	20	23,5
Espagne	7,515	212	28,2	15	2,0
Estonie	0,230	17	73,6	4	17,4
Finlande	0,875	28	32,0	11	12,6
France	10,492	268	25,5	51	4,9
Grèce	2,090	142	67,9	5	2,4
Hongrie	1,478	92	62,3	36	24,4
Irlande	0,478	12	25,1	2	4,2
Italie	11,946	368	30,8	126	10,6
Lettonie	0,391	35	89,6	6	15,4
Luxembourg	0,067	3	44,5	0	0,0
Malte	0,055	1	18,0	0	0,0
Pays-Bas	2,415	22	9,1	69	28,6
Pologne	5,128	550	107,3	168	32,8
Portugal	1,671	66	39,5	17	10,2
Roumanie	3,203	380	118,6	63	19,7
Royaume-Uni	9,433	217	23,0	16	1,7
Suède	1,608	19	11,8	15	9,3
Tchéquie	1,512	84	5,6	36	23,8
UE 22	81,202	2956	36,4	928	11,4

Source : Office fédéral de la Statistique, sur la base des chiffres fournis par CARE, la base de données européenne sur les accidents de la route

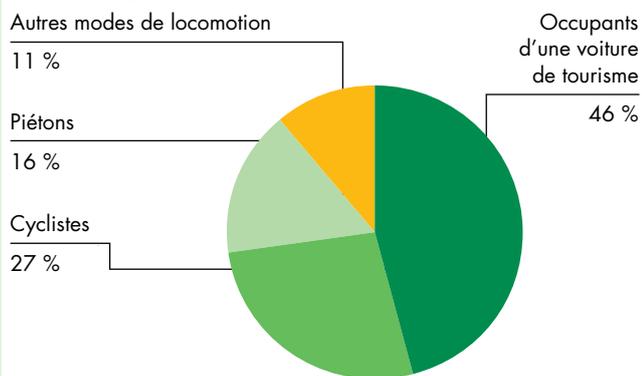
les routes des 22 pays de l'UE au cours de la même année, soit 36 454 personnes. Dans la tranche d'âge considérée, 2956 piétons, 928 cyclistes et 3495 autres usagers (principalement des occupants de voitures de tourisme) ont perdu la vie sur les routes. La quote-part des piétons et cyclistes s'élève par conséquent à 52,6 pour cent de l'ensemble des usagers tués dans cette catégorie. Pour ce qui est des facteurs de risque (graphique 22), 36 piétons et 11 cyclistes de 65 ans et plus ont été tués dans les 22 pays de l'UE (respectivement par million d'habitants de cette tranche d'âge). Dans les deux catégories, les chiffres enregistrés en Estonie, en Lettonie, en Hongrie, en Autriche, en Pologne, au Portugal, en Roumanie et en Finlande étaient situés au-dessus de la moyenne. Tout comme pour les enfants de moins de 15 ans, il semble donc essentiel que des mesures ciblées soient prises pour protéger les seniors à partir de 65 ans.

ACCIDENTS IMPLIQUANT DES PERSONNES DE 65 ANS ET PLUS EN ALLEMAGNE

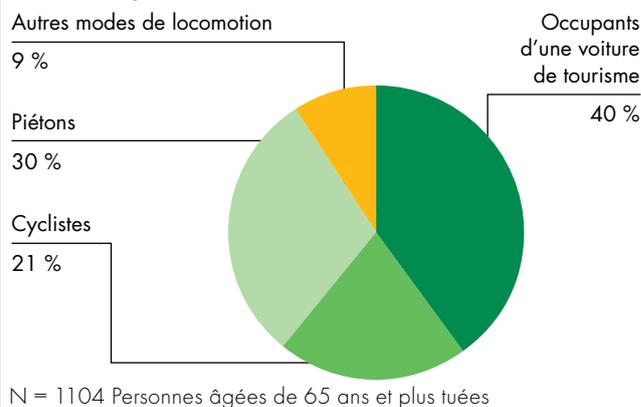
En raison de l'évolution démographique que connaît l'Allemagne, l'importance des accidents impliquant des personnes âgées ne cesse de croître. A l'heure actuelle, la tranche des personnes de 65 ans et plus représente 20 pour cent de la population allemande. Le 20 octobre dernier, l'Office fédéral de la Statistique a publié un rapport spécial consacré aux « accidents de la circulation impliquant des seniors en 2009 ». Dans cette étude, on peut lire que 44 649 seniors de 65 ans et plus ont été victimes d'un accident sur les routes allemandes en 2009 et que 1104 d'entre eux y ont laissé leur vie. Si l'on rapporte ces chiffres au nombre total d'usagers tués en Allemagne au cours de cette même année, soit 4152 personnes, la part des personnes de 65 ans

23 Types d'usagers de 65 ans et plus en Allemagne pour l'année 2009

Personnes âgées accidentées

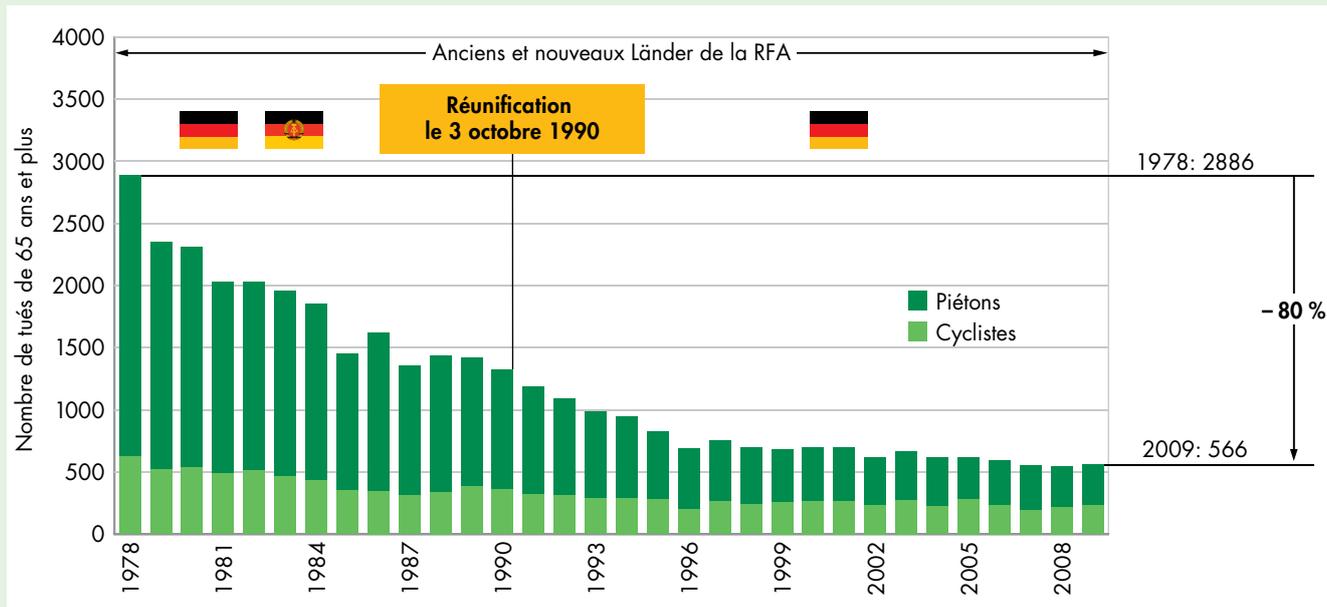


Personnes âgées tuées



Source : Office fédéral de la Statistique

Evolution historique du nombre de piétons et de cyclistes de 65 ans et plus tués en Allemagne entre 1978 et 2009



Source : Office fédéral de la Statistique



Jack Short, Secrétaire général du Forum International des Transports de l'OCDE

« La marche à pied et le vélo sont les modes de locomotion les plus simples, les plus économiques et les plus écologiques. Mais qu'en est-il de la sécurité lorsqu'on se déplace à pied ou à vélo ? Le risque d'accident réel ou supposé plaide-t-il en défaveur de ces modes de locomotion durables ? En Europe, les piétons et les cyclistes ont huit à dix fois plus de risques d'être victime d'un accident qu'un automobiliste. Dans les pays de l'OCDE, les piétons et les cyclistes représentent entre 14 et 50 pour cent des personnes tuées sur les routes, ces pourcentages étant encore plus élevés dans certains pays moins développés. Voilà pourquoi les limitations de vitesse sont devenues inéluctables dans les zones urbaines afin de sauver des vies humaines et d'éviter des blessures graves auxquelles sont particulièrement exposés quotidiennement les jeunes usagers et les personnes âgées. Ainsi, des limitations à 30 km/h peuvent réduire le risque d'accident mortel pour les piétons de plus de 80 pour cent par rapport à une vitesse de 50 km/h. Il convient par conséquent de réfléchir sérieusement à la généralisation de la limitation de vitesse à 30 km/h dans les centres-villes et les zones urbaines. La marche à pied et le vélo sont bons pour la santé. Mais cela n'est vrai que si les usagers sont protégés. La sécurité et la santé des piétons et des cyclistes doivent impérativement être pris en considération de manière plus systématique lors de la planification et de la gestion des réseaux de circulation par nos gouvernements. »

Jeroen van Dorp, ANWB – Touring-club royal des Pays-Bas, La Haye (Pays-Bas)

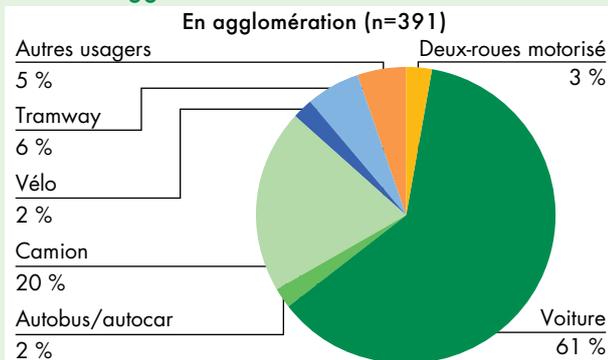


« Les Pays-Bas comptent 16,6 millions d'habitants, 13,6 millions de cyclistes et 18 millions de vélos. Chez nous, les vélos et les cyclistes font depuis longtemps partie du paysage sur les routes et dans les agglomérations néerlandaises. Les cyclistes sont tout simplement omniprésents. C'est bon pour notre environnement car cela réduit la facture énergétique et contribue à la bonne santé générale de la population. Mais la médaille a toujours un revers : en 2008, sur les 720 personnes tuées sur les routes, 145 d'entre elles étaient des cyclistes, soit 21 pour cent. C'est le pourcentage le plus élevé pour cette catégorie d'usagers à l'échelle des 27 pays membres de l'Union européenne. Dans ses « orientations politiques pour la sécurité routière de 2011 à 2020 », la Commission européenne s'est fixé sept objectifs stratégiques. Leur visée consiste à améliorer la formation des usagers de la route, à renforcer le contrôle du respect des règles de circulation, à améliorer la sécurité des infrastructures routières et à mieux protéger les usagers les plus vulnérables. Dans cette optique, les Pays-Bas ont élaboré un plan d'action en deux volets visant principalement à améliorer la situation des cyclistes. Ce plan consiste d'une part en la création et l'adaptation d'une infrastructure, d'un système de transport et d'une législation qui tiennent compte des différences entre tous les usagers. Il prévoit d'autre part que chaque catégorie d'usagers participe à ce processus et bénéficie des outils lui permettant d'assumer son rôle. »

et plus représente 27 pour cent du total, soit 7 pour cent de plus que leur pourcentage rapporté à la population globale du pays.

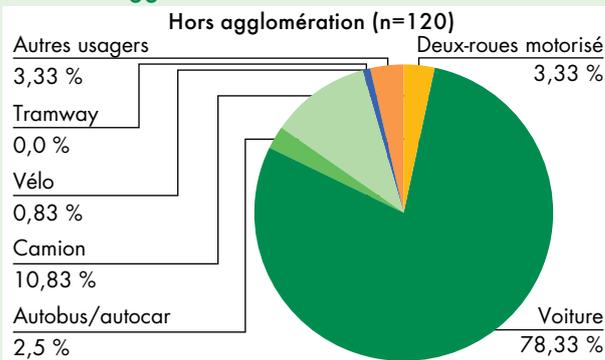
Pour ce qui est de leurs facultés de perception, de leurs capacités physiques et de leur état de santé général, les usagers d'un certain âge forment une frange de population considérée comme très hétérogène. Cependant, sur un plan plus général, il ne fait aucun doute que la résistance physique de l'être humain aux contraintes subies lors d'un accident tend à diminuer sensiblement avec l'âge. Les personnes âgées se déplaçant bien souvent à pied ou à vélo, elles entrent dans la catégorie des usagers « non protégés ». Dès lors, il apparaît évident qu'elles encourent un risque relativement élevé d'être grièvement blessées, voire de décéder dans un accident (graphique 23). Parmi les personnes accidentées ou tuées de 65 ans et plus, la part des piétons et des cyclistes représente plus de 50 pour cent des victimes. Cependant, si l'on se réfère au pic enregistré en 1978, le nombre de piétons et cyclistes à partir de 65 ans a diminué de quelque 80 pour cent.

25 Types d'usagers ayant causé la mort de piétons dans les agglomérations allemandes en 2009



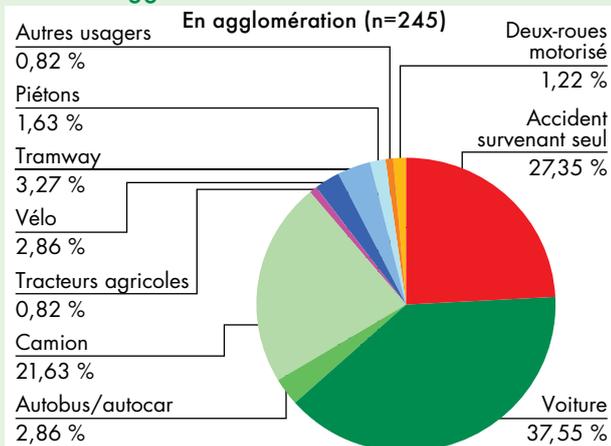
Source : Office fédéral de la Statistique

26 Types d'usagers ayant causé la mort de piétons hors des agglomérations allemandes en 2009



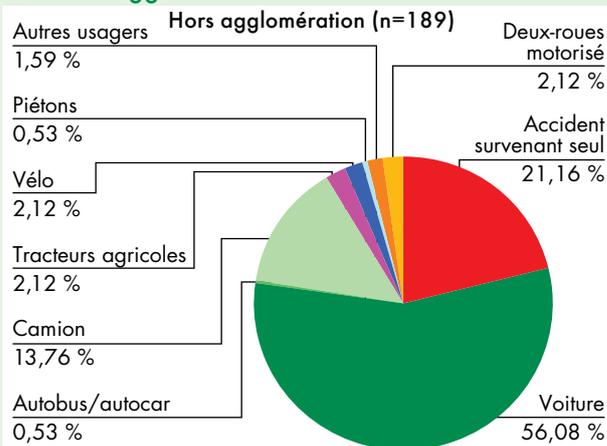
Source : Office fédéral de la Statistique

27 Types d'usagers ayant causé la mort de cyclistes dans les agglomérations allemandes en 2009



Source : Office fédéral de la Statistique

28 Types d'usagers ayant causé la mort de cyclistes hors des agglomérations allemandes en 2009



Source : Office fédéral de la Statistique

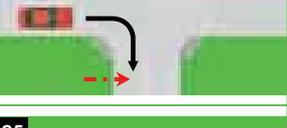
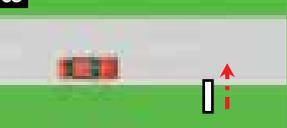
AUTRES USAGERS IMPLIQUÉS DANS LES ACCIDENTS ET SITUATIONS ACCIDENTOGÈNES CARACTÉRISTIQUES

En agglomération comme hors des villes, le décès des piétons et cyclistes est majoritairement imputable à une collision avec une voiture ou un poids lourd. En agglomération, les collisions avec des tramways arrivent en troisième position parmi les accidents entraînant la mort de piétons. Ce dernier point mérite d'être souligné quand on sait que seules quelques villes possèdent des tramways et que ces derniers circulent bien souvent en site propre. Pour ce qui est des cyclistes tués en agglomération ou hors des villes, il est également intéressant de constater qu'une part comparativement élevée de cette catégorie d'usagers décède dans des accidents n'impliquant aucun autre usager (graphiques 25 à 28).

Concernant les situations accidentogènes pour les piétons, l'Initiative vFSS (vorauschauende Front Schutz Systeme = systèmes de protection frontale préventifs) a analysé les bases d'informations de différentes institutions. Elle en a déduit six situations accidentogènes caractéristiques (graphique 29) que l'on retrouve dans tous les pays de l'UE. Certes, le cumul des situations varie d'un pays à l'autre. Néanmoins, chacune d'elle existe dans tous les pays européens. Le « piéton traversant la route », avec ou sans obstruction de la visibilité (situations S1, S2 ou S5), est la situation accidentogène la plus couramment recensée à l'échelle internationale. Les changements de direction (S3 et S4) sont nettement moins fréquents que les situations impliquant un « piéton traversant la route ». Quant à la situation S6, celle-ci synthétise les situations où un piéton se fait heurter alors qu'il circule le long de la chaussée, des situations qui concernent plus spécialement les routes départementales et les autoroutes.

29

Situations classiques génératrices d'accidents pour les piétons

Configuration de l'accident	Description
<p>S1</p> 	La voiture roule en ligne droite à une vitesse de 45 à 50 km/h, le piéton est un adulte (taille : Ø172 cm), il traverse la chaussée depuis le côté droit à une vitesse normale de 5 km/h, le conducteur de la voiture réagit par un freinage.
<p>S2</p> 	La voiture roule en ligne droite à une vitesse de 55 à 60 km/h, le piéton est un enfant (taille : Ø120 cm), il traverse la chaussée en courant depuis le côté gauche à une vitesse de 10 km/h, le conducteur de la voiture réagit par un freinage, situation fréquente à la tombée du jour ou la nuit.
<p>S3</p> 	La voiture tourne à gauche à une vitesse de 20 à 25 km/h, le piéton est un adulte (taille : Ø172 cm), il traverse la chaussée depuis le côté droit à une vitesse normale de 5 km/h, le conducteur de la voiture réagit par un freinage.
<p>S4</p> 	La voiture tourne à droite à une vitesse de 10 à 15 km/h, le piéton est un adulte (taille : Ø172 cm), il traverse la chaussée depuis le côté droit à une vitesse normale de 5 km/h, le conducteur de la voiture réagit par un freinage.
<p>S5</p> 	La voiture roule en ligne droite, le piéton est un enfant (taille : Ø120 cm), il tente de traverser la chaussée depuis le côté droit, le véhicule circule à une vitesse > 45 à 50 km/h, la visibilité est obstruée par des véhicules en stationnement, le conducteur de la voiture réagit par un freinage.
<p>S6</p> 	La voiture roule en ligne droite, le piéton est un adulte (taille : Ø172 cm) qui évolue dans la même direction que la voiture ou dans le sens opposé, situation classique la nuit, la voiture roule à vitesse élevée (>70 km/h), accidents entraînant très fréquemment des blessures graves voire mortelles.

Source : Cercle de travail sur les systèmes de protection frontale préventifs (Arbeitskreis vFSS)

Plongés dans leur univers, les enfants sont trop absorbés pour voir ou entendre ce qui se passe aux alentours, même si c'est une voiture.



Quelques exemples d'accidents à la loupe



Exemple 1

UN CYCLISTE BIFURQUE VERS LA GAUCHE SANS TENDRE LE BRAS ET EST PERCUTÉ PAR UN UTILITAIRE

Déroulement de l'accident :

Un utilitaire léger circule sur la route principale d'une agglomération. Un cycliste qui roule dans le même sens que l'utilitaire sur la piste cyclable aménagée le long de la route bifurque soudain vers la gauche pour traverser la chaussée. L'utilitaire réagit par une manœuvre d'évitement immédiate mais ne peut éviter de heurter le cycliste. Ce dernier subit des blessures d'une telle gravité qu'il meurt sur le lieu de l'accident.

Usagers impliqués dans l'accident :

Utilitaire léger
Cycliste

Dommmages consécutifs / blessures :

Le cycliste est mortellement blessé.

Causes de l'accident :

Lorsqu'un cycliste bifurque ou change de file sans tendre le bras, les autres usagers en règle générale plus rapides sont pris de court. Il est souvent trop tard pour éviter l'accident même en effectuant un freinage à fond ou une manœuvre d'évitement.

De nombreux vélos ne sont pas équipés de rétroviseurs et, même s'il relève d'une nécessité impérative, un coup d'œil en arrière suffit difficilement à compenser cette absence car l'angle de vision ne permet pas d'embrasser toute la zone en arrière du vélo.

Le cycliste de cet accident était sous l'emprise de l'alcool. Les blessures mortelles qu'il a subies se sont produites lors de l'impact avec la chaussée. Il ne portait pas de casque.

Ce qui aurait pu être évité / idées pour davantage de sécurité sur la route :

Les autres usagers ne peuvent intégrer le changement de direction d'un cycliste dans leur conduite que s'il manifeste clairement son intention et suffisamment tôt. Ceci ne s'applique du reste pas uniquement au bras tendu des cyclistes mais aux indicateurs de changement de direction de tous les véhicules.

Le cycliste qui souhaite bifurquer ou changer de file doit impérativement jeter un coup d'œil de contrôle en arrière avant de s'engager. Il est interdit pour des raisons évidentes de prendre la route lorsque l'on est sous l'emprise de l'alcool et les cyclistes ne font pas exception à la règle. Le port du casque aurait permis de limiter les conséquences de l'accident.



1 Position finale du vélo et de l'utilitaire

2 Reconstitution de leur position respective lors de la collision

3 Dommages subis par le vélo

4 Trace due au frottement de la selle

5 Rétroviseur heurté par le cycliste



5

Exemple 2

UN PIÉTON S'ENGAGE SUR LE PASSAGE PROTÉGÉ ALORS QUE LE FEU PIÉTON EST ROUGE ET IL EST HEURTÉ PAR UNE VOITURE

Déroulement de l'accident :

Un piéton s'engage pour traverser une chaussée à six voies – trois dans chaque sens séparées par une bande centrale – à un passage protégé avec feu tricolore et feu piéton. Il fait nuit, l'éclairage urbain est en fonctionnement.

Après avoir traversé les trois premières voies puis la bande centrale, le piéton parvient aux trois voies dans l'autre sens de circulation et est percuté par une voiture roulant sur la file de gauche. Il heurte le capot avant et le pare-brise de la voiture et subit des blessures d'une telle gravité qu'il décède peu après son transfert à l'hôpital.

Usagers impliqués dans l'accident :

Voiture

Piéton

Dommages consécutifs / blessures :

Blessures mortelles infligées au piéton.

Causes de l'accident :

Le témoignage des personnes qui ont vu l'accident et l'analyse des séquences de fonctionnement des feux ont confirmé sans ambiguïté possible que le piéton a traversé alors que son feu était au rouge.

Évaluée par un expert DEKRA, la vitesse de la voiture se situait entre 60 et 70 km/h alors que la vitesse maximale autorisée était de 50 km/h à cet endroit.

Ce qui aurait pu être évité / idées pour davantage de sécurité sur la route :

Même si le carrefour semble dégagé sans aucun véhicule au loin, il vaut toujours mieux pour les piétons attendre que leur feu passe au vert, ce qui ne les dispense pas de vérifier ensuite que rien n'approche dans aucune des deux directions avant de s'engager.

De nombreux automobilistes considèrent qu'un dépassement de 10 km/h de la vitesse autorisée ne constitue pas vraiment un excès de vitesse mais plutôt une peccadille. Dans le cas qui nous intéresse, le respect de la vitesse maximale autorisée n'aurait pas permis d'éviter l'accident mais les conséquences de la collision auraient été nettement moins lourdes pour le piéton.



1 Emplacement de l'accident vu dans le sens de circulation de la voiture

2 Emplacement de l'accident dans la zone du passage piétons

3 Traces laissées par le choc de la tête contre la voiture

4 Choc des jambes dans la zone des optiques

5 Dommages au niveau du montant de pare-brise



- 1 *Champ de vision de l'automobiliste arrêté en amont du passage piétons*
- 2 *Sens d'approche de la patineuse en roller*
- 3 *Traces de choc et de frottement sur le capot moteur*
- 4 *Traces à l'avant de la voiture*
- 5 *Position finale de la voiture (marquage au sol)*



Exemple 3
UNE PATINEUSE EN ROLLER EST PERCUTÉE PAR UNE VOITURE SUR UN PASSAGE PIÉTONS

Déroulement de l'accident :

L'accident a eu lieu en plein jour par une belle journée d'été. La route était sèche. Une patineuse en roller est percutée sur un passage piétons par une voiture qui s'était arrêtée en amont afin d'accorder leur priorité aux piétons. Le véhicule percute la patineuse en roller alors qu'il redémarre et qu'elle s'engage sur le passage piétons. Elle effectue un vol plané sur le capot moteur avant de plonger sur la chaussée. Les blessures qu'elle subit au niveau de la cage thoracique et des poumons s'avèrent mortelles en dépit de la faible vitesse de la voiture.

Usagers impliqués dans l'accident :

Voiture
 Patineuse en roller

Dommages consécutifs / blessures :

Blessures mortelles infligées à la patineuse en roller,
 Conducteur de la voiture en état de choc.

Causes de l'accident :

La patineuse en roller circulait dans le sens opposé à celui de la voiture sur un chemin placé en diagonale dans le champ de vision avant droit du conducteur. Lorsqu'il a redémarré, le conducteur ne pouvait pas savoir si la patineuse en roller allait continuer tout droit sur son chemin ou vouloir traverser. La vitesse de la patineuse en roller était nettement supérieure à celle des autres piétons.

Ce qui aurait pu être évité / idées pour davantage de sécurité sur la route :

En droit allemand, les patineurs en roller sont des piétons même si leur vitesse et leur emprise n'ont plus rien de commun avec celles des piétons. Ils doivent réduire leur vitesse en conséquence avant de traverser les passages piétons. Comme les autres piétons, ils doivent d'abord s'assurer que toutes les voitures en mouvement s'arrêtent et leur laissent la priorité avant de s'engager.

Les automobilistes doivent se montrer particulièrement prudents aux passages piétons. Il vaut mieux s'arrêter plutôt deux fois qu'une. Avant de redémarrer, il faut toujours envisager qu'un piéton ou un enfant à vélo sur une voie latérale puisse surgir sur le passage piétons et vérifier.

Exemple 4

UN POIDS LOURD BIFURQUE VERS LA DROITE SANS VOIR UNE CYCLISTE

Déroulement de l'accident :

Le feu auquel il s'est arrêté étant repassé au vert, un camion de chantier redémarre et bifurque sur sa droite. Ce faisant, il heurte une cycliste qui roule dans la direction initiale du camion et qui traverse tout droit là où lui bifurque. La cycliste est projetée sur la route par la collision et passe sous les deux roues arrière droites du camion. Les blessures qu'elle subit mettent ses jours en danger.

Usagers impliqués dans l'accident :

Poids lourd
Cycliste

Dommages consécutifs / blessures :

Cycliste entre la vie et la mort.

Causes de l'accident :

Le champ visuel direct des conducteurs de poids lourds est limité du fait de la taille des véhicules. Cet effet est renforcé par la hauteur dans le cas des camions de chantier. Les rétroviseurs combinés réduisent considérablement les zones hors champ mais il reste toujours un angle mort. De ce point de vue, le secteur situé à la droite du véhicule constitue une zone rouge. En outre, les piétons et les cyclistes ne sont pas toujours faciles à distinguer dans les rétroviseurs.

Ce qui aurait pu être évité / idées pour davantage de sécurité sur la route :

Il faut s'être installé une fois au volant d'un camion pour savoir vraiment à quel point la cabine offre une visibilité périphérique limitée. Cette situation entraîne des accidents graves justement lorsque les camions virent sur la droite. Les nouveaux systèmes de rétroviseurs combinés ont certes amélioré la situation mais sans apporter de solution complète. Les risques restent élevés.

Les piétons et les cyclistes doivent prendre conscience que souvent, les chauffeurs de camion ne peuvent absolument pas les voir ou en tout cas difficilement. Il leur faut établir un contact visuel avec le conducteur et ne traverser ensuite qu'une fois le camion arrêté.

Les conducteurs ne doivent pas prendre à la légère le risque de ne pas voir un piéton ou un cycliste. Des précautions maximales s'imposent au moment de bifurquer : en effet, les piétons et cyclistes sont systématiquement prioritaires aux passages protégés croisant la chaussée sur laquelle s'engage le camion – sauf si un feu piétons établit des priorités différentes.



1 Position du camion de chantier au moment de la collision

2 Traces de choc sur le 2^{ème} essieu

3 Traces de frottement sur la bande de roulement des pneumatiques

4 Position finale du camion et traces sur la chaussée

5 Dommages au vélo

6 Position finale du camion



Partager la route

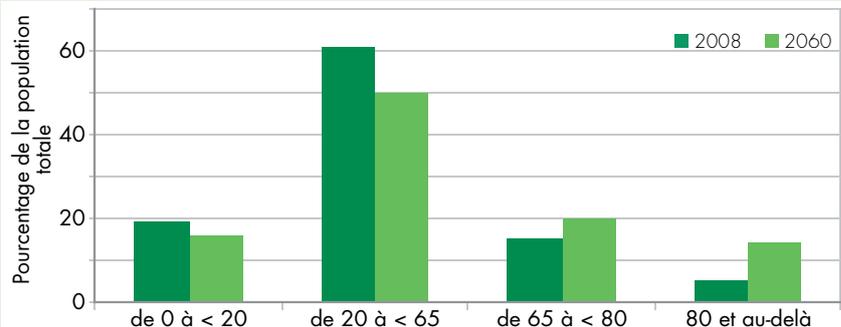
Conscience insuffisante des risques, erreurs de comportement, manque de respect mutuel, agressivité : le facteur humain tient une place non négligeable dans les accidents de la circulation. Les usagers vulnérables que sont les piétons et les cyclistes en font particulièrement les frais avec des conséquences plus lourdes encore lorsque ce sont des seniors et des enfants.

Les préoccupations qui s'attachent au vieillissement de la population ne datent pas d'hier, comme on peut le voir dans notre chapitre consacré aux accidents. La 12^{ème} Étude coordonnée prévisionnelle de la population allemande qui extrapole les évolutions en cours confirme l'ampleur du phénomène sur les vingt ans à venir. En 2030 en Allemagne, la population sera constituée à 29 pour cent de seniors âgés de 65 ans et plus. En 2060, elle sera retombée de 82 millions à 65-70 millions d'habitants et la part des seniors de 65 ans et plus en composera un tiers (graphique 30). Les personnes de 80 ans et au-delà seront presque aussi nombreuses que celles de 20 ans ou moins. Les seniors constitueront donc une donnée prépondérante dans la société – et cela vaut également pour la sécurité routière.

À l'heure actuelle, environ 50 pour cent des Allemands à partir de 65 ans sont titulaires d'un permis de conduire (graphique 31), soit un total de 8,75 millions de permis sur cette tranche d'âge. Si l'on extrapole sur les dix ans à venir la tendance constatée, on se trouve devant une augmentation sensible de la proportion des conductrices et conducteurs âgés (graphique 32). L'étude « Allemagne Mobilité 2008 » citée dans notre introduction compare la situation en 2002 à celle de 2008 et montre que la tranche d'âge des 65+ constitue effectivement le groupe d'usagers le plus important tandis que le nombre de kilomètres parcourus par

30

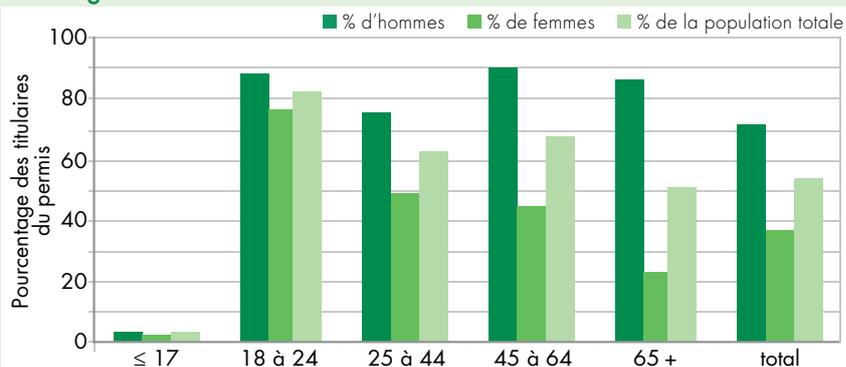
La population par tranches d'âge en Allemagne



Source : Office fédéral de la Statistique

31

Taux de possession du permis de conduire par tranches d'âge en Allemagne



Source : Office fédéral de la Statistique, Office fédéral pour la circulation des véhicules

personne tend à diminuer dans la catégorie des usagers jeunes.

La fréquence des accidents impliquant des seniors de 65+ s'est accrue ces dernières années en fonction de l'augmentation de cette tranche d'âge (graphique 33). On peut noter comme particularité un accroissement du nombre des seniors accidentés tandis que le nombre de seniors tués décroît. Ceci reflète une double évolution : le vieillissement des conducteurs s'accompagne en effet d'une amélioration de la sécurité embarquée et de la sécurité routière et bénéficie de la plus grande efficacité des secours médicaux, ce qui se traduit par une baisse de la mortalité. Cela signifie que c'est sur les seniors blessés que l'effort doit se concentrer. Il faut en effet considérer que les blessures et traumatismes subis par les seniors en cas d'accident laissent des séquelles et entraînent des conséquences plus lourdes que chez les jeunes ; leurs chances de guérison sont moins bonnes. En outre, les maladies de l'âge et une santé défaillante les fragilisent et augmentent leur risque de décès des suites d'un accident (graphique 34).

LES ERREURS D'APPRECIATION DES SENIORS

Si l'on s'attache au nombre des morts chez les seniors de la tranche 65+, on s'aperçoit qu'en 2009 en Allemagne 40 pour cent d'entre eux ont succombé à bord d'une voiture, 30 pour cent en tant que piétons et 21 pour cent en tant que cyclistes. Mais si l'on regarde les statistiques relatives à tous les décès de la route, force est de constater que plus de la moitié des piétons tués (57 pour cent) et la moitié des cyclistes tués entraînent dans la catégorie des 65+ contre un sur cinq dans le cas des décès à bord d'une voiture.

Les seniors constituent donc bien un groupe particulièrement exposé sur la route. On pourrait penser que leur vulnérabilité s'explique par une baisse générale de leurs aptitudes ou de leurs facultés physiques et intellectuelles qui les mettraient en difficulté au volant d'un véhicule. Or, c'est quand ils circulent à pied ou à vélo qu'ils sont le plus en danger.

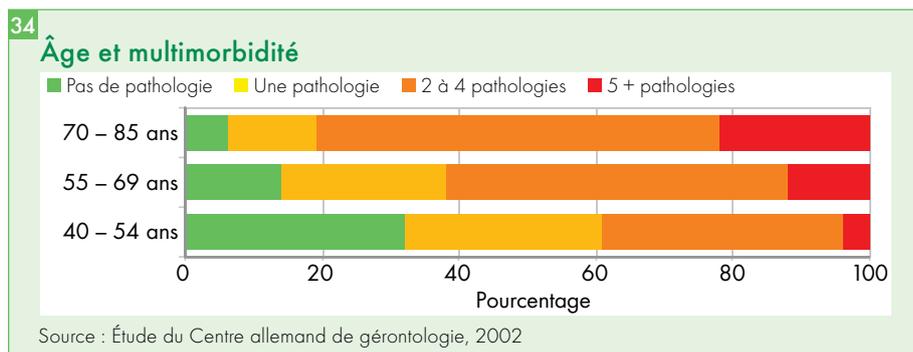
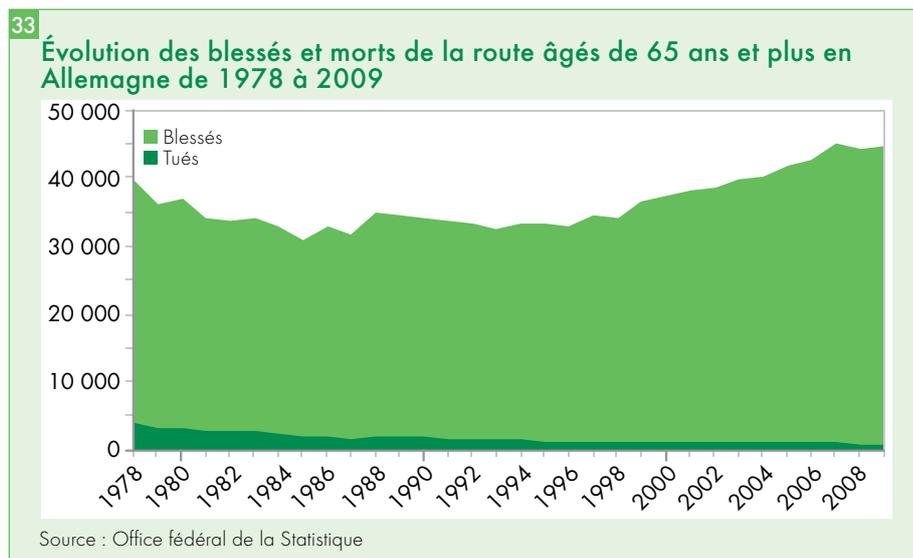
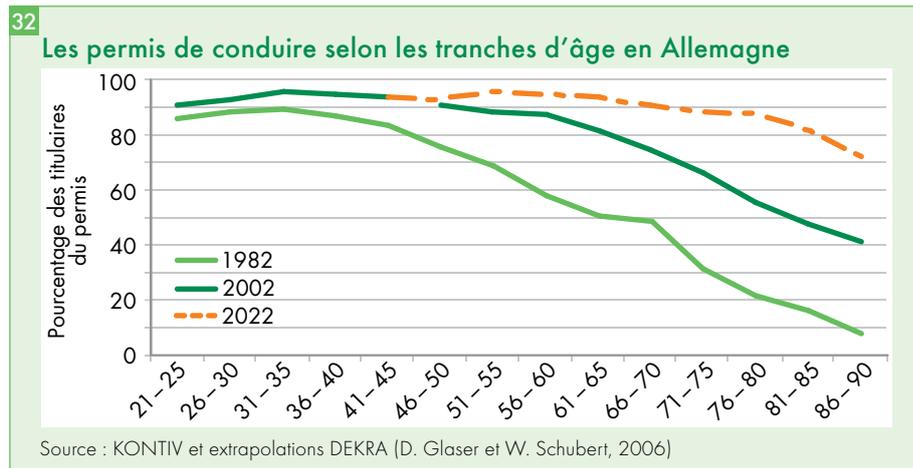
Quand ils sont piétons, ils commettent des erreurs d'appréciation – ils surestiment par exemple le temps dont ils disposent ou sous-estiment celui dont ils ont besoin pour traverser au feu ou au passage piétons ou évaluent mal la hauteur du trottoir. Tout ceci détourne leur attention du trafic. Sur la totalité des accidents avec dommages aux personnes survenus en 2009, la police allemande a constaté dans 2169 cas que la cause en était une erreur de comportement de la part d'un piéton âgé de 65 ans ou plus (graphique 35) avec dans 80 pour cent de

ces cas une erreur commise au moment de traverser la chaussée.

L'EXPÉRIENCE DE LA CONDUITE VIENT EN REGARD DU HANDICAP DE L'ÂGE

Les conducteurs âgés doivent compenser les limitations dues au vieillissement. L'entrée dans la deuxième moitié de la vie s'accompagne d'un déclin des performances sensorielles et physiologiques. Pour réagir vite

dans une situation donnée, il faut disposer rapidement des informations nécessaires. Nos cinq sens nous fournissent les informations relatives à notre environnement et c'est sur cette base que nous décidons et agissons. Or, dès 40 ans, les fonctions visuelles se dégradent. Le vieillissement oculaire diminue l'amplitude d'accommodation rétinienne qui nous permet de former l'image nette d'objets situés à différentes distances. L'acuité visuelle diminue et la sensibilité à l'éblouis-



sement augmente. Lorsque les défaillances se limitent à un seul volet de notre activité sensorielle, elles peuvent être compensées par des aptitudes et une perceptivité accrue des autres sens – à l’instar de l’ouïe et du toucher chez les personnes non voyantes. Mais les atteintes du vieillissement ne sont pas limitées à une faculté ; les cinq sens sont concernés et le handicap qui en découle ne se compense pas facilement. La motricité et la force physique diminuent aussi. Les limitations physiques et les défaillances représentent en outre une perturbation et une source de détresse psychique importantes.

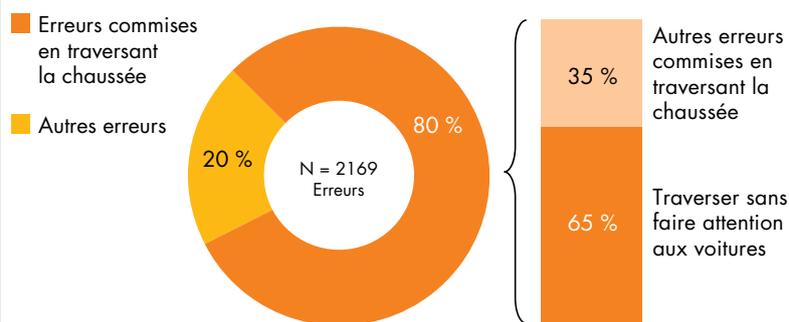
Les dégradations sensorielles et fonctionnelles dues au vieillissement expliquent l'accidentologie spécifique des usagers du troisième âge. Les conducteurs s'appuient toutefois sur leur longue expérience du volant et de la route. Leur âge même va de pair avec une accumulation de pratique qui compense dans une certaine mesure leurs nouvelles limitations.

LES SENIORS À PIED ET À VÉLO

Le déclin des performances sensorielles déjà évoqué compromet la sécurité des usagers du troisième âge. À cela s'ajoute une surestimation des aptitudes personnelles comme par exemple de la vitesse à laquelle on peut traverser la rue. Les statistiques d'accidents montrent déjà que les piétons d'un certain âge courent un risque important. Ils sont exposés à un risque d'accident mortel 3,8 fois supérieur à celui d'un piéton âgé de 25 à

35

Erreurs commises par les piétons de 65 ans et plus dans les accidents de la route en Allemagne en 2009



Source : Office fédéral de la Statistique

64 ans et ce, même si ces accidents sont provoqués à 74 pour cent par les conducteurs de véhicules motorisés et non par eux-mêmes. Le nombre des piétons tués a globalement reculé de neuf pour cent en 2009 mais celui des piétons âgés a augmenté de 3,4 pour cent.

Les caractéristiques routières les plus dangereuses pour les seniors à pied sont les suivantes :

- vitesse excessive du trafic motorisé,
- largeur importante des chaussées,
- absence d'aménagements d'aide à la traversée,
- absence ou mauvaise conception des chemins piétonniers.

Différentes mesures sont envisageables pour prévenir les accidents dans cette

tranche d'âge. Les zones de circulation où se produisent les accidents peuvent par exemple être aménagées au bénéfice des seniors avec une vitesse maximale ramenée à 30 km/h ou 20 km/h, des terre-pleins centraux, des répéteurs acoustiques aux feux et des trottoirs abaissés.

Les seniors s'exposent à des dangers plus considérables encore s'ils enfourchent un vélo. Dans la catégorie des 65+, ils subissent un risque d'accident mortel 5,8 fois supérieur à celui d'un cycliste âgé de 25 à 64 ans. Cette fois encore, le problème n'est pas dû à leurs propres infractions mais au trafic motorisé. La prévention de ces accidents passe donc par une conception mieux sécurisée des itinéraires destinés aux deux-roues. Le développement des pistes cyclables, l'installation de feux tricolores à leur intention et la baisse de la vitesse maximale du trafic motorisé comptent parmi les mesures envisageables. Il conviendrait également de pratiquer une pédagogie explicative à l'intention des automobilistes afin de les informer des précautions qu'exigent les cyclistes et les piétons surtout âgés et à l'intention des seniors eux-mêmes afin qu'ils apprennent à éviter les risques.

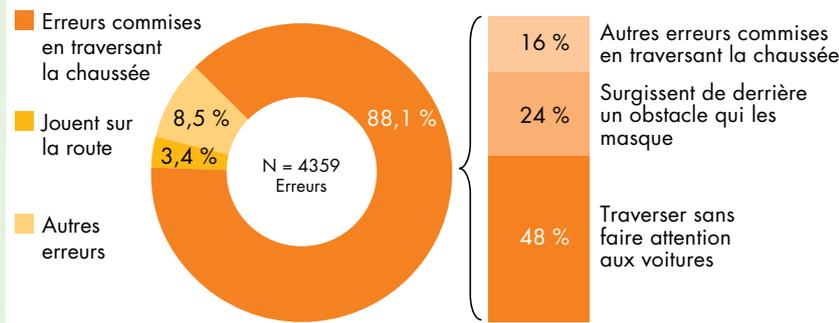
LES ENFANTS ET LA PERCEPTION DES DANGERS DE LA ROUTE

Selon le rapport relatif aux accidents impliquant des enfants publié en septembre 2010 par l'Office fédéral de la Statistique, 24 pour cent des piétons accidentés en 2009 étaient âgés de moins de 15 ans. Par ailleurs, le rapport fait état de différences sur le type d'accident prépondérant qui arrive aux enfants selon leur âge. Jusqu'à six ans, ils étaient 58 pour cent à être passagers dans une voiture tandis que 26 pour cent étaient piétons. Entre six et dix ans, les enfants victimes d'un accident étaient à bord d'une voiture dans 35 pour cent des cas ; 33 pour cent d'entre



36

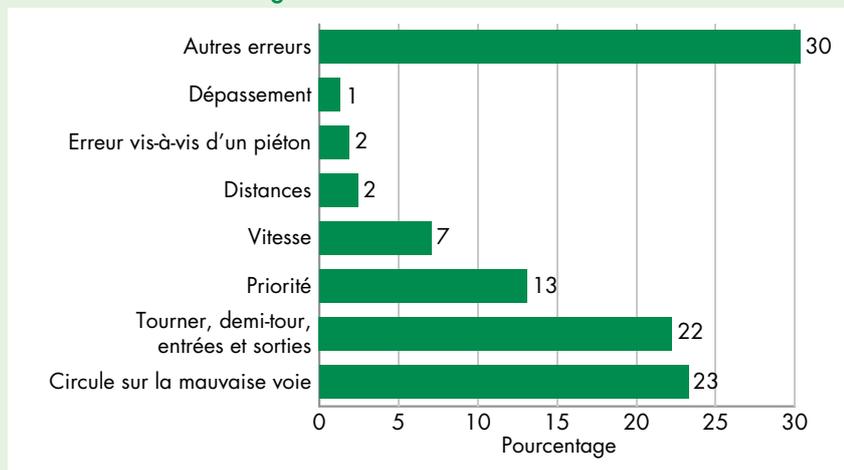
Erreurs commises par les piétons de 6 à 14 ans dans les accidents de la route en Allemagne en 2009



Source : Office fédéral de la Statistique

37

Erreurs commises par les cyclistes de 6 à 14 ans dans les accidents de la route en Allemagne en 2009



Source : Office fédéral de la Statistique

Ces données se retrouvent dans les statistiques, qui confirment que la moitié des accidents impliquant des enfants est causée par l'erreur de conduite d'un automobiliste et non par l'enfant lui-même. Interrogés sur les mesures susceptibles d'améliorer la situation, les enfants demandent des aides à la traversée des piétons (passages et feux piétons, par exemple), une circulation modérée, la possibilité de jouer en sécurité dans la rue, une vitesse limitée à 30 km/h et plus de sécurité pour les cyclistes et les patineurs en roller.

Les enfants commettent eux aussi des erreurs comme usagers, surtout entre 6 et 14 ans, et c'est un aspect qu'il convient de ne pas sous-estimer. Sur le total des accidents avec dommages corporels ayant impliqué des enfants en 2009 en Allemagne, on a constaté 4359 erreurs de comportement des enfants (graphique 36). Les plus fréquentes se produisent lors du franchissement de la chaussée – les enfants traversant sans faire attention aux voitures ; il arrive aussi qu'ils surgissent de derrière un obstacle qui les masque. Dans le cas des enfants à vélo entre 6 et 14 ans impliqués dans un accident, on a décompté 7769 erreurs de comportement avec en première place la circulation sur la mauvaise voie suivie d'erreurs au moment de tourner, de faire demi-tour, d'emprunter une entrée ou une sortie. Le refus de priorité aux autres usagers arrive en troisième position (graphique 37). Ce type d'erreur est dû entre autre à l'incapacité relative dans laquelle sont les jeunes enfants de changer de perspective et de se projeter dans un autre point de vue que le leur.

PERSPECTIVES MULTIPLES ET INTERACTIONS

La psychologie du développement nous dit que la faculté d'adopter la perspective d'autrui n'est pas donnée dès la naissance. Elle se développe en règle générale à l'âge de l'école primaire. Le mode de pensée des jeunes enfants est égo-centré : ils supposent implicitement que ce qu'ils voient et ressentent est également vu et ressenti de la même façon par tout le monde. Quand ils voient quelqu'un sur la route, ils pensent que l'autre les voit aussi. Leur fonctionnement cognitif repose sur des informations concrètes et les enfants de moins de sept ans ne sont pas capables de se figurer une autre vision des choses que la leur, y compris comme usagers de la route, ni d'associer correctement plusieurs faits, situations ou catégories. Cet égo-centrisme disparaît au fur et à mesure que l'enfant grandit et commence à prendre en considération l'existence d'autres points de vue ; il peut ainsi se mettre à la place de quelqu'un d'autre et établir un contact visuel avec les conducteurs. Il combine plusieurs

eux étaient piétons et 27 pour cent cyclistes. C'est principalement à vélo que les enfants de plus de dix ans sont touchés par un accident (50 pour cent).

Effectivement, l'augmentation du trafic sur les 20 dernières années a entraîné un risque croissant pour la population enfantine qui joue par exemple sans surveillance dans la rue. D'autre part, la mobilité des enfants et leur prise d'indépendance constitue une étape importante dans leur évolution. C'est surtout à pied et à vélo que les enfants sont exposés aux dangers de la route. Lors d'une enquête menée au milieu des années 90, 70 pour cent des 1347 enfants de six à dix ans interrogés étaient à même de nommer les points noirs rencontrés tous les jours sur le chemin de l'école. Dans un autre groupe d'élèves interrogés, 26 pour cent d'entre eux avaient déjà été victime un accident ; la collision entre leur vélo et une voiture en constituait la forme la plus fréquente.

Les enfants interrogés ont décrit comme ils les perçoivent les dangers qui les guettent sur le chemin de l'école :

- voitures qui roulent trop vite,
- voitures qui tournent sans faire attention,
- voitures stationnées sur les chemins piétonniers ou les pistes cyclables,
- obstacles obstruant la vision dans les zones de franchissement de la chaussée,
- absence ou étroitesse d'un chemin piétonnier,
- feux mal synchronisés,
- absence d'aménagements d'aide à la traversée,
- absence de piste cyclable,
- voitures qui grillent le feu rouge ou ne s'arrêtent pas aux passages piétons,
- conducteurs entrant ou sortant d'une voie d'accès sans se préoccuper des autres,
- éclairage insuffisant,
- cars scolaires bondés.



Dr med. Rainer Zinser, chirurgien, centre de traumatologie et d'urgence à l'hôpital St. Elisabeth de Ravensbourg

« Dans le cas des cyclistes accidentés, nous constatons fréquemment des blessures de la ceinture scapulaire, de la cage thoracique et des jambes ainsi que de nombreux traumatismes crâniocérébraux légers, moyens ou graves. Or, les blessures au cerveau sont susceptibles de laisser un handicap à vie en dépit d'un traitement chirurgical des lésions et même après une excellente rééducation.

On sait grâce à diverses études que pour deux accidents semblables à gravité égale, le port du casque réduit sensiblement le nombre des blessures graves à la tête. Le cycliste s'en tire bien plus souvent sans aucun traumatisme s'il porte un casque que s'il n'en porte pas. Cela dit, d'autres études font état de résultats différents. Elles n'attestent pas au casque le même effet protecteur et mettent en avant ses inconvénients, l'augmentation de la masse et de la circonférence de la tête par le casque pouvant entraîner une probabilité de blessures accrue du rachis cervical. Pour ma part, en tant que chirurgien d'urgence intervenant depuis de longues années dans différents centres de traumatologie, je n'ai jamais eu à constater de blessures de la colonne cervicale dues au port d'un casque de vélo.

Il me semble à la fois comme chirurgien et comme adepte du vélo que le port du casque est un moyen judicieux et important d'éviter ou de diminuer les blessures à la tête et ce, même en pesant soigneusement le pour et le contre. Le casque doit bien entendu satisfaire aux critères des normes en vigueur (ANSI ou SNELL). »



Les enfants ne voient pas les choses comme nous.

dimensions – et perçoit correctement la vitesse, par exemple – mais ce n'est pas avant dix ans que l'enfant atteint le niveau d'abstraction lui permettant d'utiliser ses acquis en réaction à des situations inconnues. Il combine alors différentes dimensions de façon abstraite et logique, une aptitude nécessaire à l'identification d'un danger, à l'anticipation et à l'évitement. L'enfant est alors conscient qu'il existe d'autres perspectives que la sienne ; il peut s'y projeter et agir de façon responsable.

Il est primordial de cultiver les facultés d'assimilation et d'accommodation dont nous disposons et de les stimuler puisque nous sommes capables d'apprendre toute notre vie durant. Cela vaut aussi lorsque nous

sommes usagers de la route. L'apprentissage des adultes suppose toutefois la présence de plusieurs facteurs :

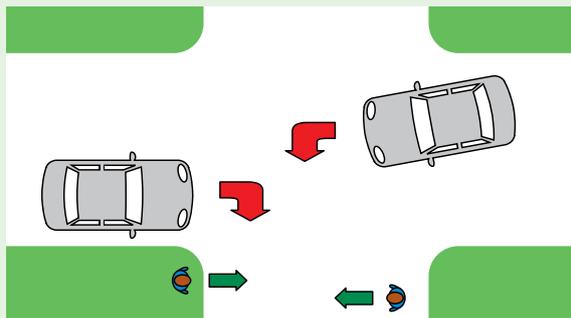
- l'envie de savoir de l'apprenant,
- l'autoévaluation de l'apprenant,
- une expérience préalable,
- l'envie d'apprendre,
- l'ouverture d'esprit,
- la motivation.

Le changement de perspective et la faculté d'assimilation constituent à tout âge une donnée importante dans le comportement des usagers. C'est la raison pour laquelle ils figurent du reste au titre des objectifs particuliers de l'entretien de conseil accompagnant les examens psycho-

L'article 9 du Code de la Route allemand

Les collisions avec les piétons et les cyclistes sont fréquentes aux intersections car de nombreux conducteurs ignorent les règles qui s'appliquent aux priorités de passage. Dès lors qu'un véhicule change de direction, son conducteur doit accorder une attention particulière aux piétons. Les piétons traversant la route sur laquelle le conducteur veut s'engager ont priorité et il est tenu de leur céder le

passage. Le piéton doit pouvoir traverser quel que soit le sens de sa marche et qu'il s'agisse pour l'automobiliste d'une intersection à gauche ou à droite, d'une route secondaire ou d'une route principale. Cette règle sans équivoque ne doit pas empêcher les piétons d'être vigilants. Il vaut mieux adopter un comportement défensif plutôt que d'exiger sa priorité à tout prix.



Les deux voitures doivent laisser la priorité aux deux piétons indépendamment de toute autre règle de priorité (sauf feu piétons) avant de s'engager eux-mêmes à l'intersection. Ce point est réglementé par l'article 9 (3) du Code de la Route allemand.

techniques prévus par la législation suite à un retrait de permis. Les conducteurs dont l'attitude laisse à désirer doit en effet réapprendre à changer de perspective et à se mettre à la place des autres usagers. Il peut ainsi interagir en anticipant sur les diverses réactions possibles qu'il a prévues. À cela s'ajoutent d'autres aptitudes telles que l'autoévaluation de ses compétences personnelles en tant que conducteur et usager, la perception des limites de ses compétences dans les situations complexes et la planification de son comportement. Ceci lui permet d'acquérir une conduite anticipatrice afin d'éviter les situations conflictuelles sur la route et de diminuer les risques d'accident.

L'AGRESSIVITÉ APPELLE L'AGRESSIVITÉ

Les comportements agressifs sur la route ont des causes très diverses. Il existe par exemple des personnalités agressives et elles ne le sont pas moins dans leurs réactions d'usagers. L'agressivité peut également naître d'une situation qui suscite colère, rage ou frustration ou de l'interprétation de comportements ressentis comme une agression même si ce n'est pas leur intention. Exemples : un cycliste ne tient pas sa droite et vient rouler au milieu de la chaussée, un automobiliste force le passage sans même avoir la priorité, un piéton traverse lentement la rue : les autres usagers peuvent s'énerver en supposant automatiquement une volonté de provocation – ou envisager d'autres raisons bien différentes à ces écarts telles qu'un besoin de sécurité, l'inexpérience ou la distraction. La frustration, le

**Prof. Dr rer. nat. Wolfgang Schubert,
président du directoire de la Société allemande
de psychologie des transports**



« Les seniors de 65 ans et plus constituent une catégorie d'usagers de la route particulièrement exposée du fait de la baisse de leurs facultés sensorielles et de l'acuité de leur perception. Les conducteurs âgés devraient spontanément passer des examens de contrôle centrés sur les facultés physiques et intellectuelles nécessaires à la conduite automobile et ce, afin de préserver leur mobilité individuelle tout en se protégeant des accidents dus aux handicaps de l'âge. On pourrait envisager un système du type bonus avec diverses incitations telles que baisse des primes d'assurance et des taxes automobiles, par exemple. Les usagers de la route âgés devraient en outre avoir la possibilité de prendre des initiatives leur permettant de stimuler, préserver ou restaurer leur mobilité – automobile mais pas seulement – avec pour avantage à la clé de rester des conducteurs actifs. »

stress et la cohabitation dans un espace resserré rendent agressif. Lorsqu'une situation frustrante s'est produite dans un contexte tout autre, c'est aussi sur la route que l'usager aura tendance à se défouler parce que la conduite est propice à l'agression. Elle est en effet caractérisée par les aspects psychologiques suivants :

- Volatilité – tout se déroule et se termine rapidement.
- L'autre est dépersonnalisé et plutôt perçu comme véhicule que comme individu.
- On se sent soit même anonyme.
- On n'a aucune conséquence à redouter.

Tout obstacle à la mobilité et à l'élan du conducteur est alors perçu comme une

provocation, qu'il s'agisse d'un cycliste, d'un piéton, d'un rétrécissement de la chaussée, d'une limitation de vitesse, d'un policier ou d'un radar. Il s'ensuit des appels de phares, des coups de klaxon, des gestes insultants, des gros mots et des éclats de voix, voire une agression physique.

Les analyses internationales mentionnent qu'un à deux tiers des accidents sont dus à des comportements agressifs. Les jeunes conducteurs ne sont pas ceux qui tendent le plus à l'agressivité. Il faut d'abord disposer d'une certaine expérience de la route et d'une bonne maîtrise du véhicule pour manifester de l'agressivité au volant.

Port du casque obligatoire pour les cyclistes

Contrairement à de nombreux autres États européens, l'Allemagne n'a pas encore imposé le port du casque aux cyclistes. Cette mesure mériterait pourtant réflexion. En effet, selon la Société allemande de chirurgie des accidents (DGU), le casque éviterait environ 90 pour cent des blessures crânio-cérébrales et jusqu'à 65 pour cent des blessures au visage.

Acheter un casque de vélo adapté suppose d'abord de vérifier qu'il est normalisé



et répond au moins aux critères de la norme DIN NF EN 1078 Casques pour cyclistes et pour utilisateurs de planches à roulettes et de patins à roulettes. Il doit également être bien adapté à la morphologie de la tête et bien s'ajuster, sans serrer ni glisser.

Les casques de vélo les plus répandus sont du type **à microcoque ou coquille ultra mince** avec coque intérieure en mousse dure amortissante et revêtue d'une mince couche de plastique. La surface lisse et résistante contribue à éviter les blessures et lors d'une chute, elle permet à la tête de glisser sur le sol, un atout important. Le casque **à coquille rigide** est particulièrement adapté à la pratique du vélo sport. Sa structure en mousse est coiffée d'une coque de plastique haute densité ultra résistante et il comporte souvent une mentonnière. Ces deux premiers types de casques protègent la tête selon le même principe. Par contre, il existe aussi des casques **à coquille souple** qui

sont à déconseiller pour la pratique du vélo. Ils n'ont pas de coque extérieure dure et lisse : ils ne protègent donc pas vraiment des blessures et en cas de chute, la mousse se trouve directement au contact du sol et ne glisse pas suffisamment, augmentant le risque d'endommagement des cervicales.

La Suède innove avec un casque de vélo d'un nouveau genre : le 'Hövding' – 'chef' en suédois – est un collet gonflable qui peut se porter normalement sur un vêtement. En cas de choc, des capteurs cousus à l'intérieur déclenchent le gonflement du sac intégré, qui se déploie instantanément autour de la tête comme un airbag. Les vidéos d'essai semblent convaincantes mais seules des données précises sur le fonctionnement et la validité de ce dispositif séduisant nous diront quelle protection il offre réellement dans la pratique.





Marcher, rouler, traverser en sécurité

Outre les équipements de sécurité embarqués sur les véhicules et le facteur humain, l'infrastructure routière assure une fonction décisive dans la sécurité des piétons et des cyclistes. Les passages aménagés, les pistes cyclables et l'éclairage urbain constituent trois volets essentiels de cette infrastructure.

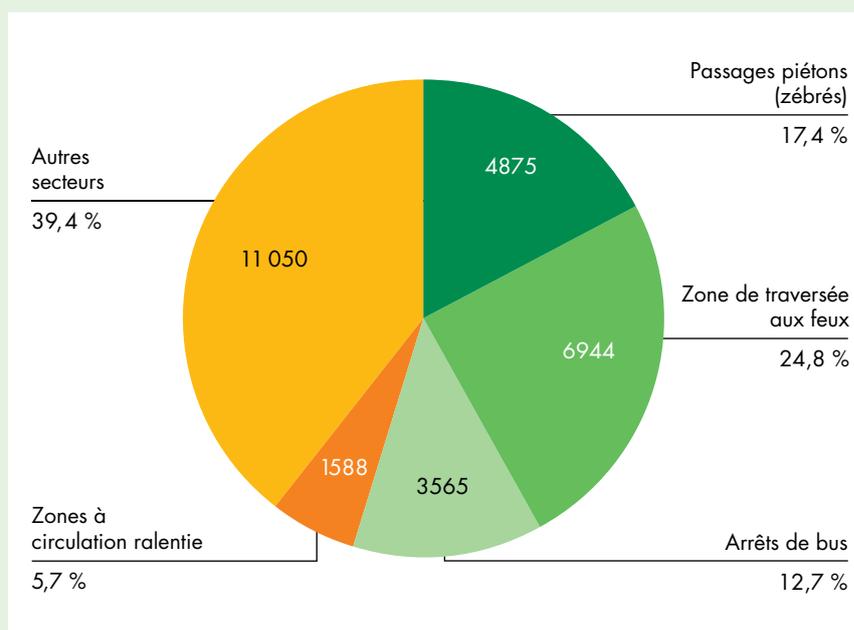
Les analyses confirment ce à quoi on pouvait s'attendre : les accidents entre les piétons et les voitures se produisent là où leurs chemins se croisent (graphique 38). Les bases juridiques régissant la traversée de la chaussée par les piétons sont édictées par le Code de la Route – tout comme l'approche et la traversée des passages piétons par les voitures. Aux prescriptions d'ordre général précisant les priorités à respecter lors de certaines manœuvres telles que tourner à une intersection ou traverser un passage piétons s'ajoute la définition des zones de traversée aménagées (marquage zébré, par exemple) et des feux tricolores.

D'autres aménagements facilitant la traversée aux piétons sont envisageables en fonction de la densité du trafic, de la largeur des voies, de la vitesse maximale autorisée, de l'affluence des piétons et de l'architecture de la ville. L'objectif est toujours double : il convient d'aider les piétons à traverser dans les meilleures conditions de sécurité mais sans trop entraver la circulation des voitures. Les Recommandations relatives à la réalisation de passages piétons publiées en 2002 par le bureau d'ingénierie d'urbanisme et des transports PGN présentent plusieurs systématiques : on peut envisager des solutions simples telles que l'installation d'un pavage sur les zones

38

Les accidents de la route en agglomération en Allemagne ventilés selon la typologie de l'accident et les zones de survenue

En Allemagne en 2009, environ 60 pour cent des accidents en milieu urbain avec dommages corporels (morts ou blessés) et des collisions entre véhicules et piétons se sont produits sur les passages piétons, dans les zones de traversée aménagées aux feux, aux arrêts de bus ou dans les zones à circulation ralentie.



Source : Office fédéral de la Statistique

Francesco Mazzone,
Automobile Club d'Italia (ACI), Rome (Italie)



« Nous avons effectué sous le patronage de la Fédération Internationale de l'Automobile (FIA) une enquête dans laquelle 18 clubs automobiles se sont impliqués. Les études indépendantes ainsi réalisées dans toute l'Europe entre 2007 et 2010 avaient pour objectif de parvenir à l'état des lieux sur la sécurité offerte par les infrastructures dans 23 États. Elles ont également passé au crible quelque 800 passages piétons. On pourrait dire en conclusion que le meilleur moyen de traverser, c'est de ne faire ni une ni deux et de s'engager directement en plein trafic, de préférence en groupe et si possible avec une religieuse en queue de peloton ! Façon de plaisanter ? Malheureusement non, cela correspond souvent à la réalité. Dans certains pays, les piétons ont priorité au moins à partir du moment où ils attendent sur un trottoir de pouvoir traverser au passage aménagé. En Italie, ils n'iraient pas très loin car jusqu'à présent, les automobilistes ne leur devaient la priorité que s'ils étaient déjà engagés sur la chaussée. Cette règle a été modifiée en juillet de l'année dernière grâce aux pressions exercées sur les autorités, y compris de la part de l'ACI. Mais les règles de priorité et le comportement des usagers ne sont pas les seuls points à améliorer. Les plans de feux précalculés aux carrefours ne prévoient souvent que des phases de franchissement trop brèves pour les piétons, les refuges font défaut, les véhicules qui se garent à proximité immédiate des zones de traversée masquent les piétons aux conducteurs abordant l'intersection. Il est temps d'agir car les choses ne vont pas bouger toutes seules ! C'est la raison pour laquelle l'ACI s'est associé à 17 autres organismes automobiles pour lancer dès 2008 la campagne « Walk safe » dans le cadre des initiatives EuroTEST de la FIA. Pendant le déroulement de cette campagne, les participants ont testé les passages piétons dans les grandes villes européennes avec pour résultat une vidéo pédagogique. Nous souhaitons ainsi améliorer le comportement des conducteurs et des piétons. »

donc l'objectif puisque les piétons vont se croire en sécurité alors que ce n'est pas le cas. Il convient également d'éviter les obstacles en bord de route qui pourraient entraver la visibilité voire bloquer le champ de vision des automobilistes et empêcher les piétons de commencer suffisamment tôt à embrasser le trafic du regard.

Malheureusement, les carrefours sont des zones très fréquentées où il est donc financièrement rentable de placer de la publicité. Les communes acceptent et l'on trouve régulièrement de nombreux mâts et supports dans ces secteurs. Les panneaux de signalisation eux-mêmes forment parfois obstacle à la vue, y compris ceux qui annoncent le passage piétons. Il faut empêcher par ailleurs le stationnement des voitures sur toute la plage de visibilité nécessaire. Les îlots ou terre-pleins placés au milieu de la chaussée aident considérablement les piétons, qui peuvent ainsi traverser en plusieurs étapes en se concentrant à chaque fois sur une seule direction. Bien entendu, ces refuges doivent être placés sur l'itinéraire de traversée naturel de telle sorte que les piétons l'atteignent sans avoir à faire de détour. Ce point prend une importance supplémentaire dans la conception des carrefours car les conducteurs qui bifurquent doivent eux aussi pouvoir interpréter

concernées, concevoir des passages piétons avec systèmes de feux et même créer une séparation physique des flux d'usagers par le biais de passerelles ou de passages souterrains.

Autre aspect important : les passages doivent être conçus de manière à ne pas demander un trop gros détour aux piétons et être facilement praticables par tous car sinon, les usagers les ignorent. Par conséquent, il est inutile de mettre en service un escalier descendant à pic sur un passage souterrain sombre et étroit ou de placer à l'écart du chemin le plus direct un superbe passage protégé avec feu sachant que les piétons visent toujours l'itinéraire le plus court. Les aménagements doivent également être accessibles aux personnes souffrant d'un handicap moteur, facilement utilisables par les enfants et les seniors et comporter des balisages et chemins de guidage podotactiles à l'intention des aveugles et des mal voyants.

DÉGAGER LE CHAMP DE VISION

Sécuriser la traversée implique à la base que les conducteurs puissent voir de loin les passages protégés et les piétons qui s'en approchent. Aménager un passage dans un virage serré ou après une butte contrarie



L'élargissement des trottoirs crée une avancée qui améliore la visibilité et la perceptibilité, y compris des enfants.

les intentions des piétons et savoir s'ils souhaitent ou non traverser. Les panneaux installés sur l'îlot central ne doivent pas non plus masquer les piétons.

L'élargissement des trottoirs à hauteur du passage offre également des avantages. Les piétons ne sont plus dissimulés aux automobilistes par les voitures garées, les bacs à fleurs ou autres éléments du mobilier urbain et grâce à cette avancée, la zone à traverser se trouve raccourcie d'autant. L'extension du trottoir s'accompagne d'un rétrécissement de la chaussée qui réduit la vitesse. Les zones d'entrée et sortie de voitures qui traversent les trottoirs devraient comporter un revêtement spécial avec dispositif podotactile ou marquage de couleur afin de sensibiliser les piétons, y compris les mal voyants, au passage éventuel d'un véhicule et de rappeler aux conducteurs la priorité due aux piétons.

LES DISPOSITIONS RÉGISSANT LA TRAVERSÉE DES PIÉTONS

La traversée de la chaussée est régie par les dispositions du Code de la Route des différents pays. En Allemagne, les piétons ont priorité sur les passages zébrés et, là où leur traversée est réglée par un feu piétons, lorsque ce feu est au vert. Cette priorité vaut sur tous les véhicules, y compris ceux qui bifurquent pour s'engager sur la voie que les piétons traversent. Sinon, ce sont les véhicules qui sont prioritaires. Le Code de la Route allemand stipule que les piétons doivent traverser la chaussée en tenant compte de la circulation, rapidement, par le plus court chemin et en suivant un itinéraire qui croise perpendiculairement la chaussée. Dès lors que la circulation automobile l'exige, ils ne doivent traver-



De nuit et sous la pluie, il est difficile de distinguer les piétons aux carrefours.

ser qu'aux carrefours ou intersections, aux feux de signalisation à l'intérieur des marquages au sol ou aux passages piétons (panneau 293). S'ils traversent à un carrefour ou à une intersection, ils doivent utiliser les passages piétons qui y sont aménagés ou les marquages au sol dans le cas de feux de signalisation. Si un véhicule traverse un passage piétonnier, les piétons utilisant ce passage ont priorité.

Le comportement à observer par les automobilistes figure également dans le Code de la Route. Aux passages piétons, les véhicules (sauf ceux circulant sur rails) doivent laisser le passage aux piétons, aux infirmes en chaise roulante ou fauteuil roulant qui manifestent clairement leur intention d'utiliser le passage. En outre, les véhicules doivent pratiquer une vitesse réduite à l'approche du passage piétons ; ils doivent attendre si nécessaire.

Il peut s'avérer intéressant dans ce contexte d'aller voir ce qui se pratique dans d'autres pays. Au Royaume-Uni, par exemple, le 'British Highway Code' n'autorise les piétons à traverser qu'une fois que les véhicules ont stoppé pour les laisser passer. Différence essentielle d'avec l'Allemagne : les véhicules n'ont pas à s'arrêter tant qu'un piéton n'est pas engagé sur la chaussée. En France, le Code de la Route stipule que les piétons doivent traverser la chaussée en tenant compte de la visibilité ainsi que de la distance et de la vitesse des véhicules. Ils sont tenus d'utiliser, lorsqu'il en existe à moins de 50 mètres, les passages prévus à leur intention. De l'autre côté, tout conducteur est tenu de céder le passage, au besoin en s'arrêtant, au piéton s'engageant régulièrement dans la traversée d'une chaussée ou manifestant clairement son intention de le faire. Cette

Dans les grandes villes, on trouve de plus en plus souvent des deux-roues à louer ou emprunter en vélopartage pour les petits trajets.



réglementation correspond dans une large mesure à la réglementation allemande et se distingue clairement aussi de la réglementation britannique dans laquelle la présence d'un piéton manifestant clairement son intention de traverser ne s'accompagne pas encore de l'obligation de s'arrêter pour le conducteur.

Dans le Code la Route autrichien, les 'passages piétons' sont systématiquement appelés 'passages protégés'. La réglementation est très similaire aux prescriptions allemandes avec en supplément l'obligation pour les piétons et infirmes en chaise roulante de ne traverser qu'au passage protégé s'il n'est pas éloigné de plus de 25 mètres. En Suisse, les 'passages piétons' ou 'passages zébrés' sont de couleur jaune. Les piétons ont priorité mais n'ont pas le droit de s'engager à l'improviste. Les automobilistes doivent s'arrêter si le piéton s'est engagé mais aussi s'il attend sur le trottoir et manifeste clairement son intention de traverser. Les piétons sont dans l'obligation de traverser au passage zébré s'il y en existe un jusqu'à une distance de 50 mètres. Aucune autre signalisation particulière n'est nécessaire. Le stationnement est interdit sur une distance de 10 mètres en amont et en aval du passage zébré.

Ce que l'on constate, c'est que les piétons jouissent d'une priorité moins absolue au Royaume-Uni qu'en Allemagne et en France. Ceci n'est pas forcément un désavantage pour leur sécurité si tous les usagers connaissent les règles et les appliquent en conséquence. Il existe par contre un inconvénient sérieux dans l'Union européenne car toute Union qu'elle soit, les panneaux – et qui plus est ceux qui concernent la sécurité des usagers non protégés – ne sont pas porteurs de

Les dangers de l'arrêt de bus

Au-delà de leur fonction directe, les points d'arrêt d'autobus et de tramway correspondent à des zones d'interconnexion entre différents modes de transport et de locomotion : fréquentés par les usagers piétons et par les véhicules de desserte, leur implantation peut également les placer dans le flux de la circulation. Les véhicules doivent rejoindre et quitter leurs points d'arrêt facilement mais ces derniers se trouvent dans des zones à forte fréquentation piétonne et la traversée de la chaussée ou des voies s'accompagne d'un risque accru. La conception de chacun des points d'arrêt et de ses abords revêt une grande importance et doit tenir compte des véhicules en service sur la ligne, de la densité du trafic et des possibilités d'implantation.

L'arrêt en section courante ne peut être recommandé hors des zones à faible densité du trafic car il bloque le flux de la circulation sur la durée des mouvements de passagers. En outre, les usagers qui traversent à la descente ne jouissent pas de bonnes conditions de visibilité.

L'arrêt en chaussée ne se prête qu'aux voies dépourvues de stationnement automobile. En combinaison avec un terre-plein

central, il offre un bon niveau de sécurité avec comme inconvénients le faible espace laissé disponible pour la zone d'attente, les chemins piétons et les pistes cyclables. L'arrêt en évidence convient aux voies à forte densité de trafic mais n'offre qu'un espace limité pour la zone d'attente et peut susciter des conflits d'usage avec les piétons et les deux-roues.

La bonne conception d'un point d'arrêt d'autobus recouvre plusieurs aspects d'une fausse simplicité et qui influent sur le risque d'accidents.

Les aménagements suivants contribuent à réduire les risques :

- revêtements antidérapants,
- éclairage de qualité et bonne visibilité sur la zone d'attente,
- marquages de sécurité de couleur,
- déneigement et salage,
- panneaux d'information éclairés à l'intention des usagers,
- hauteur adaptée pour une pleine accessibilité à la montée et à la descente,
- porte-à-faux formant une zone refuge sous le bord du quai en cas de chute,
- appel d'urgence gratuit.

la même signification dans les différents États. Il serait souhaitable de les normaliser. Dans tous les cas, les piétons et les cyclistes ont toujours intérêt à respecter les droits des autres usagers de la route, à faire preuve de prudence et à ne pas simplement revendiquer leur priorité pour traverser. On peut leur recommander comme 'stratégie de survie' d'être conscients de leur vulnérabilité, d'anticiper en conséquence

Les zones d'attente

L'attente au point d'arrêt doit se faire dans une zone dégagée offrant une parfaite visibilité. En cas de contraintes publicitaires, les affiches doivent être apposées au dos de l'abribus et pas sur les côtés, où elles masqueraient les voyageurs en attente aux autres usagers. Une affiche apposée à la gauche de l'abri, et donc des voyageurs tournés vers la chaussée, représenterait ici un sérieux danger car elle bloquerait à la fois leur champ de vision, celui des chauffeurs de la ligne et celui des autres usagers.

Marier une piste cyclable et un arrêt de bus

Comment combiner un point d'arrêt de bus et une piste cyclable ? Il n'y a pas de recette universelle, les bonnes solutions sont toujours ponctuelles car elles doivent tenir compte de la situation sur place. L'implantation présentée sur la photo du haut réduit les conflits d'usage avec les passagers mais relève le niveau de difficulté pour les chauffeurs puisque leur bus traverse la piste cyclable lorsqu'ils quittent le point d'arrêt. L'implantation présentée sur la photo du bas contourne le point d'arrêt. Il n'y a pas de conflit d'usage entre les cyclistes et les passagers montants ou descendants jusqu'au moment où ces derniers essaient hors de la zone d'arrêt.





Un itinéraire qui a de la branche : cette piste cyclable mène effectivement à un cul-de-sac.

sur les erreurs possibles des conducteurs et de renoncer le cas échéant à leur priorité.

REMETTRE À NIVEAU L'ÉCLAIRAGE PUBLIC

Outre le réglage adéquat des cycles de feux avec des phases vertes et des temps de dégagement suffisamment longs pour les piétons, la baisse du nombre des piétons accidentés aux passages protégés dans toute l'Europe suppose que ces passages, surtout les plus fréquentés, soient indiqués par des panneaux de signalisation ou par des marquages au sol suffisamment visibles pour que les conducteurs en soient avertis à temps. L'éclairage de ces passages est tout aussi important pour assurer par tous les temps la perceptibilité des usagers piétons qui traversent ou qui attendent sur le trottoir.

Or, la qualité de l'éclairage public pose un problème généralisé. Prenons l'exemple de l'Allemagne : si l'on en croit la brochure « Un éclairage public plus efficient » éditée en 2009 par le ministère de l'Environnement du Land de Bade-Wurtemberg à l'intention des communes, un tiers des équipements installés en Allemagne remonte à plus de vingt ans et correspond à un niveau technique aujourd'hui dépassé. Or, le taux de remplacement se situe autour de trois pour cent par an. Il y a donc là un besoin d'action évident. Ce constat vaut probablement aussi pour d'autres

États membres de l'Union. Cette brochure précise clairement l'objectif : « L'augmentation du trafic rend cruciale la qualité de l'éclairage et ce, tout autant pour les automobilistes que pour les cyclistes et les piétons. Toutes les zones de mouvement doivent être éclairées de façon à ce que

les diverses situations qui se succèdent ou les points noirs qui se présentent dans le trafic en mouvement et à l'arrêt soient visibles à bonne distance et les usagers vulnérables protégés. L'éclairage doit suivre le tracé de la chaussée et sécuriser l'orientation et le guidage des flux de

Les véloroutes et autres dispositifs particuliers



Depuis l'entrée en vigueur de la 24^{ème} version actualisée du Code la Route allemand le 1^{er} octobre 1997, il est permis d'aménager ce que l'on appelle des véloroutes, autrement dit des voies dont la fréquentation est réservée aux cyclistes et qui sont indiquées par les panneaux de signalisation 244 (début) et 244a (fin). Les autres conducteurs ne peuvent utiliser les véloroutes que s'ils y sont autorisés par un panneau supplémentaire. En outre, ils ont l'obligation de pratiquer une vitesse modérée tandis que les cyclistes ont le droit de rouler de front.

La 46^{ème} version actualisée du Code la Route allemand en date du 1^{er} septembre 2009 comporte une nouveauté au bénéfice de la sécurité des cyclistes : tous les usagers empruntant les véloroutes, dont les cyclistes eux-mêmes, doivent respecter une vitesse limite de 30 km/h. Les automobilistes doivent

même le cas échéant pratiquer une vitesse inférieure.

On constate toutefois un manque général d'acceptation de la part des conducteurs automobiles vis-à-vis des deux-roues lorsqu'ils se partagent la voie. Ils ne respectent pas toujours la vitesse limite des véloroutes car elle n'est pas explicitement indiquée. Dans les centres-villes, on trouve également des doubles sens cyclables, autrement dit des voies en sens unique pour le trafic motorisé mais que les vélos ont le droit d'emprunter dans les deux sens. Elles recèlent toutefois un potentiel de risque car la signalisation correspondante n'est pas toujours familière aux conducteurs, qui ne voient pas forcément le petit panneau complémentaire. Les conflits d'usage ne sont pas non plus à exclure si l'obligation de tenir sa droite sur les voies en sens unique et de rouler à vitesse modérée n'est pas respectée.



circulation ». D'autre part, l'analyse des accidents dans l'obscurité montre que l'intervalle séparant les lampadaires ne doit pas être trop grand. Une alternance trop fréquente de zones éclairées puis non éclairées diminue la perceptibilité des piétons car elle fatigue les yeux du fait de l'accommodation nécessaire entre le clair et le sombre.

OPTIMISER LES ITINÉRAIRES CYCLABLES EN MILIEU URBAIN

Le développement et la sécurisation des réseaux cyclables et l'entretien des voies comptent parmi les mesures importantes pour diminuer les risques d'accidents encourus par les cyclistes. Si les réseaux se développent effectivement, les pistes ou bandes aménagées n'offrent pas toujours la sécurité voulue à leurs usagers. En ville, les bâtiments ou les maisons empêchent souvent la réalisation d'une piste supplémentaire dévolue aux cyclistes, qui n'ont pas d'autre choix que de se déplacer sur la chaussée ; ils circulent alors sur une simple bande cyclable et ne sont séparés du trafic motorisé que par un marquage au sol parfois défraîchi, effacé et à peine visible. Comme sur toutes les chaussées sans piste cyclable réservée, les deux-roues courent alors le risque de se faire accrocher par les véhicules et surtout par les camions, de se voir couper la route par ceux qui tournent à droite ou même de se faire écraser. Là où il existe des voies réservées aux deux-roues, le problème se concentre plutôt sur la délimitation entre ces voies et les chemins piétonniers et sur le marquage insuffisant des entrées et sorties.

Dès lors que les pistes cyclables sont en mauvais état, les usagers les évitent et leur préfèrent la route en dépit du danger qu'elle représente. En Allemagne, les cyclistes sont dans l'obligation d'emprunter la piste qui leur est réservée si elle est correctement signalée (panneaux 237, 240 ou 241). Mais les pistes cyclables doivent elles aussi satisfaire à certaines exigences : leur parcours doit suivre le tracé de la route et elles doivent présenter des conditions d'utilisation acceptables. Le Code de la Route stipule que l'aménagement d'une piste cyclable doit répondre à un certain nombre de contraintes avant qu'on puisse la considérer comme obligatoire : une largeur suffisante, un parcours continu et évident, un guidage sécurisé aux carrefours ainsi qu'une conception et un entretien correspondant à l'état de l'art.

L'expérience montre toutefois que les choses se passent bien différemment dans la pratique. Les pistes cyclables aménagées en milieu urbain – quand il y en a – sont

Le téléphone mobile à la rescousse

L'UE s'est fixé pour objectif de sécuriser la circulation routière. Une nouvelle technologie radiomobile pourrait y contribuer. Elle a été développée par des scientifiques du département Informatique/Électronique de l'université de Kassel dans le cadre du projet VENUS soutenu entre autres par le Land de Hesse. Le piéton dispose d'un téléphone mobile qui communique aux autres usagers de la route ses données de positionnement, de contexte et de profil. Un filtre contextuel intelligent utilise ces données pour détecter les personnes situées dans un rayon de 70 mètres. Quelques calculs lui suffisent pour évaluer avec une bonne fiabilité les risques éventuels de collision. Le téléphone mobile comporte des capteurs de mouvement et d'accélération qui mesurent la dynamique et la vitesse de déplacement du piéton. Ils débitent 20 à 50 mesures par secondes et saisissent instantanément les modifications de l'allure, ce qui doit permettre d'alerter

rapidement conducteur et piéton. Les données de ces capteurs sont transférées par WIFI ou UMTS, autrement dit sur un réseau à haut débit.

L'alerte peut être transmise par le système de navigation embarqué et par une sonnerie spécifique du téléphone mobile. On peut également envisager d'installer sur les véhicules une fonction de freinage corrélée.

Certes, il existe déjà différents systèmes embarqués permettant de repérer les personnes. Or, ce sont généralement des capteurs vidéo ou encore des caméras photosensibles ou thermiques, ce qui signifie qu'ils fonctionnent à partir d'une saisie directe dans leur champ. Si un piéton se faufile entre des voitures garées et s'engage sur la chaussée, ces systèmes ne peuvent pas le capter à temps. L'utilisation du téléphone mobile avec les données de contexte et de profil pourrait remédier à cet inconvénient.



souvent trop étroites, semées d'arbres et de mâts qui constituent autant d'obstacles ou qui masquent les cyclistes aux conducteurs. On ne peut que souscrire aux préconisations formulées à l'issue de la 47^{ème} Journée allemande Droit et Circulation routière de Goslar : il est urgent que les villes et les communes mettent en exergue le principe « Voir et être vu » dans la planification, la construction et l'entretien des pistes cyclables. Au débouché des rues en particulier comme aux entrées et sorties de bâtiments ou de terrains, le champ de vision doit être dégagé dans les deux sens. Les véhicules en stationnement doivent respecter une distance de sécurité suffisante. Il y a donc encore beaucoup à faire et à optimiser en matière de pistes

cyclables. On sait que les deux-roues les utilisent lorsqu'elles sont en bon état ; elles constituent donc un atout important et contribuent vraiment à améliorer la sécurité routière.

Dans ce contexte, il est également souhaitable d'en appeler aux cyclistes eux-mêmes en insistant sur la nécessité pour eux d'utiliser les pistes quand elles existent. On constate en effet trop souvent que des cyclistes 'sportifs' préfèrent ignorer les itinéraires qui leur sont réservés et filer à toute allure sur la route au mépris du danger, y compris dans les embouteillages au milieu desquels ils se faufilent. On peut se demander s'ils agissent dans l'inconscience ou par choix délibéré – jusqu'à ce qu'ils en subissent les conséquences.



Diminuer les risques

L'amélioration de la sécurité des piétons et des cyclistes sur nos routes relève de plusieurs domaines d'intervention. La part élevée des accidents nocturnes met en évidence la nécessité de pourvoir à des éclairages suffisants en termes de visibilité et de perceptibilité. Au-delà de la voirie, les dispositifs d'éclairage des véhicules et des deux-roues ont un rôle à jouer tout comme l'habillement dans le cas des piétons et des cyclistes. De nouvelles optimisations sont par ailleurs envisageables pour les faces avant des voitures et des camions. Éléments de la sécurité active, les aides électroniques à la conduite de plus en plus fréquemment installées dans les véhicules offrent un large potentiel de réduction des accidents.

23, 32, 39, 43 : ces chiffres ne sont pas tirés d'une quelconque série croissante ; ils correspondent au pourcentage des usagers de la route tués de nuit lors d'un accident en Italie, en Allemagne, en Espagne et en France pendant l'année 2009. Si l'on considère que les trajets nocturnes ne représentent que 20 pour cent – et même seulement 10 pour cent en France – du kilométrage total parcouru, on comprend qu'il existe là un potentiel d'amélioration considérable pour éviter les accidents, ne serait-ce qu'en pourvoyant à un meilleur éclairage de la chaussée et de sa périphérie

ou en améliorant l'éclairage public et les optiques des véhicules.

Si l'on se penche sur les chiffres 2009 en Allemagne (graphique 39), on constate que 436 piétons et 259 cyclistes ont perdu la vie suite à un accident en milieu urbain, dont respectivement 201 (46 pour cent) et 38 (15 pour cent) dans l'obscurité. Un meilleur éclairage et un supplément de visibilité auraient certainement permis de réduire ces chiffres, surtout dans le cas des piétons. Les statistiques sont sensiblement les mêmes quelle que soit l'année considérée avant 2009 ; les chiffres des

piétons et cyclistes tués en milieu urbain dans l'obscurité restent constants.

On rencontre une situation analogue hors agglomération ; le chiffre des personnes mortes d'un accident dans l'obscurité se situe dans le même ordre de grandeur que celui des tués en milieu urbain et ne témoigne d'aucune évolution sensible au fil des ans. Cette similarité est en soi remarquable puisque les routes hors agglomération ne comportent généralement pas d'éclairage et ce, quel que soit leur classement. De nuit, chacun assure sa propre visibilité au moyen de ses projec-

teurs, auxquels peuvent s'ajouter les feux arrière et les feux stop des voitures qui précèdent et un éclairage latéral. On peut donc affirmer qu'en 2009 en Allemagne, 108 piétons et 39 cyclistes victimes de la route auraient pu profiter d'une amélioration des équipements d'éclairage automobiles.

CONSCIENCE INSUFFISANTE DES RISQUES

De nuit, la visibilité et donc l'éclairage jouent un rôle décisif dans la diminution des risques d'accident. Diverses études attestent que les piétons et les cyclistes encourent de nuit un risque de deux à trois fois supérieur à celui de la journée. Selon une étude de l'Institut fédéral des recherches routières relative aux accidents nocturnes, neuf automobilistes sur dix disent qu'ils n'ont pas vu le piéton. Pourtant, la plupart des piétons (58 pour cent) continuent de porter des vêtements de teinte sombre ; ils ne sont que 42 pour cent à s'habiller de couleurs claires et à porter des éléments réfléchissants. C'est encore chez les enfants que l'on trouve le plus de couleurs claires et d'accessoires réfléchissants.



Feux de croisement : les personnes sont situées à 10, 15 et 25 mètres de la voiture.

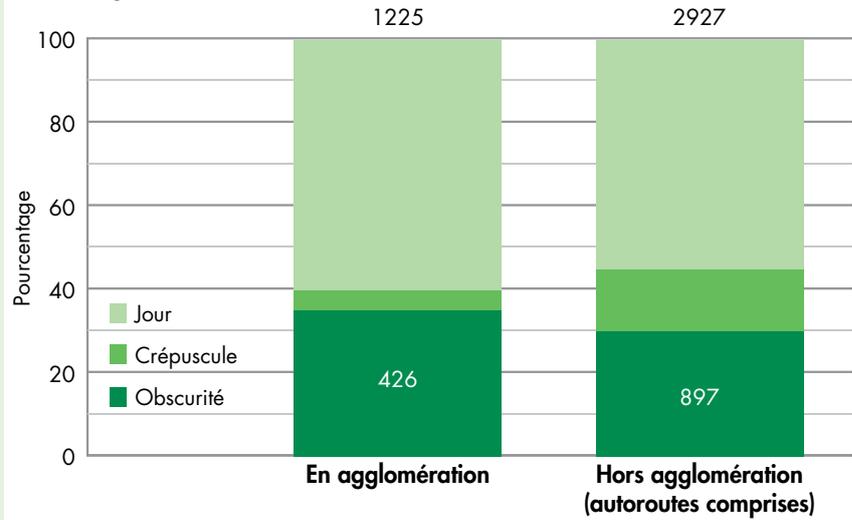


Feux de croisement : les personnes sont toutes deux situées à 25 mètres de la voiture. La veste claire et les réflecteurs améliorent la perceptibilité.

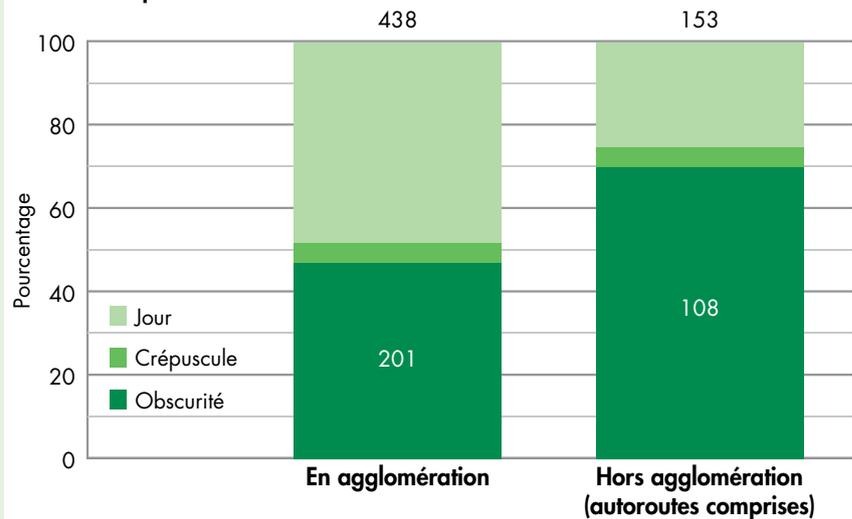
39

Part des tués en 2009 sur la route selon le mode de locomotion et la luminosité

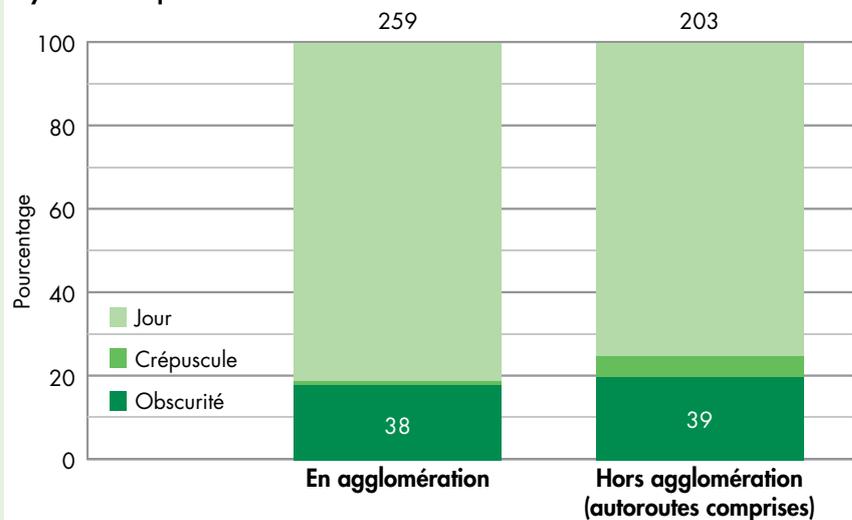
Tous usagers confondus



Piétons uniquement



Cyclistes uniquement



Source : Office fédéral de la Statistique

L'acuité visuelle baisse dans l'obscurité et c'est la raison pour laquelle les automobilistes ont alors du mal à distinguer les piétons. On peut avoir une acuité parfaite de jour et éprouver des difficultés la nuit. Pour un piéton, le risque d'être percuté et blessé par une voiture la nuit est donc sensiblement plus élevé qu'à la lumière du jour.

Les Chambres des Métiers et les caisses d'assurance accident ont lancé en 2010 une campagne de prévention baptisée « À bas le risque ! » et commandité à ce titre un sondage représentatif qui montre que les piétons ne tirent pas suffisamment la leçon de ces chiffres. Les personnes interrogées estimaient qu'il était risqué pour un piéton

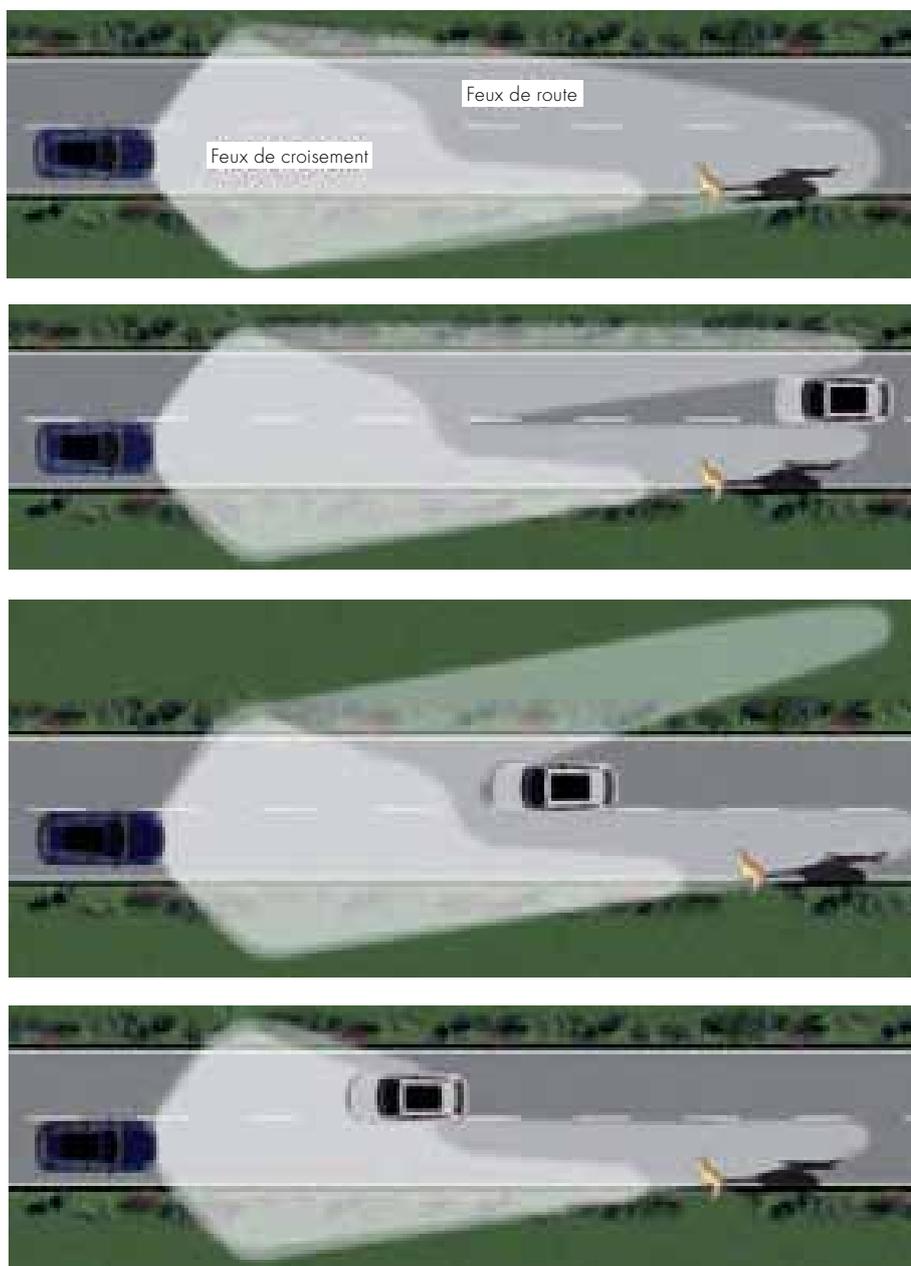
de ne pas porter de vêtements clairs ou réfléchissants mais elles n'étaient que 13 pour cent à faire l'effort de s'habiller en conséquence et à porter gilet, sac ou brassard réfléchissants par mauvaises conditions de visibilité. La moitié seulement prenait soin de ne traverser la chaussée qu'aux endroits bien éclairés. Dans le camp des cyclistes, les personnes interrogées étaient plus nombreuses à veiller au bon fonctionnement de leur éclairage et de leurs réflecteurs. Un cycliste interrogé sur six n'en roulait pas moins sans éclairage ni réflecteurs si le cas se présentait. Ce chiffre était plus élevé encore dans le cas des jeunes.

ACTUALITÉ DES TECHNIQUES D'ÉCLAIRAGE ET ASSISTANTS À LA CONDUITE

L'amélioration de la luminosité contribuerait à réduire les accidents de nuit. En agglomération, la lumière projetée sur la chaussée est dispensée à la fois par l'éclairage urbain et par les feux de croisement des véhicules. Hors agglomération, on ne peut plus compter que sur les projecteurs des véhicules. Sur les routes très fréquentées, la circulation s'effectue généralement en feux de croisement afin de ne pas éblouir les usagers arrivant en sens inverse. Les conducteurs qui pourraient passer en feux de route sur les tronçons dégagés ne le font pas toujours car l'alternance entre les codes et les phares leur cause une gêne.

L'inclinaison du faisceau des feux de croisement représente un compromis entre la nécessité de voir et celle de ne pas éblouir. De ce fait, les codes ne suffisent pas à bien distinguer les personnes, les animaux ou les objets éloignés ; ils offrent une visibilité sensiblement moindre que celle des phares. La distance de perception est tributaire de plusieurs paramètres : taille de la personne ou des objets, contraste leur permettant de se détacher du fond, réflexion des vêtements ou de la surface. Une étude effectuée par le laboratoire de recherche sur l'éclairage automobile et la mécatronique L-LAB, dans lequel sont associés l'équipementier automobile Hella et l'université de Paderborn, a montré que les feux de croisement permettaient encore de discerner à une distance de plus de 100 mètres des personnes habillées de clair ; toujours en feux de croisement, cette distance tombait à 50-60 mètres dans le cas des objets indistincts, des personnes habillées de sombre et des lièvres ou chevreuils factices. En feux de route, la limite de perception dépassait 140 mètres pour toutes les personnes, les objets et les animaux factices.

Si l'on prend comme hypothèse une vitesse de 100 km/h, un temps de réaction de 0,8 seconde et une décélération moyenne de $7,5 \text{ m/s}^2$ (chaussée sèche), la distance d'arrêt atteint environ 74 mètres. À la même vitesse, si le temps de réaction monte à 1,2 seconde et que la décélération moyenne passe à $6,5 \text{ m/s}^2$, la distance d'arrêt augmente et atteint 93 mètres. Par conséquent, un automobiliste circulant sur route à 100 km/h sans mettre ses phares est susceptible de rencontrer une situation précaire du fait d'une distance de perception avoisinant les 50-60 mètres seulement. Même un freinage à fond ne lui permettra pas de s'arrêter ni d'éviter l'obstacle à temps.



Sur les optiques à limite clair-sombre verticale, le faisceau des feux de route est occulté dans la zone de croisement afin de ne pas éblouir les autres usagers mais préservé sur la zone dégagée en avant de la voiture.



Source : BMW AG

Les projecteurs avec assistant aux feux de route remédient à cette situation. Hors agglomération, ils repassent automatiquement sur les feux de route dès que la voie est libre. Si l'assistant détecte en avant de la voiture la présence d'autres usagers que le faisceau pourrait éblouir ou une entrée d'agglomération, il revient en feux de croisement. L'assistant aux feux de route est commercialisé en Allemagne depuis 2005

et disponible en option sur les véhicules haut de gamme, dans un premier temps.

Sur certains véhicules récents, l'assistant adapte en continu la distribution de l'éclairage à la situation via une limite clair-sombre adaptative. Lorsque la voie est libre, la portée des projecteurs est maximale et correspond à celle des feux de route. Le système diminue progressivement cette portée et peut la ramener jusqu'à

Système de vision nocturne passif par infrarouges

Image fournie par une caméra travaillant dans l'infrarouge lointain avec fonction supplémentaire de repérage des personnes.

Système de vision nocturne actif par infrarouges



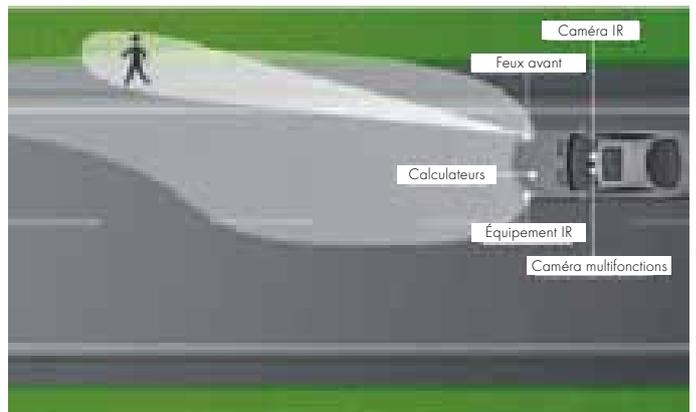
Image fournie par une caméra travaillant dans l'infrarouge proche et affichée sur l'écran central.



Portée respective des feux de croisement et de l'assistant de vision nocturne.



La fonction Spotlight fait clignoter plusieurs fois brièvement l'éclairage dans la direction de la personne captée et dont la sécurité est compromise.



Source : Daimler AG

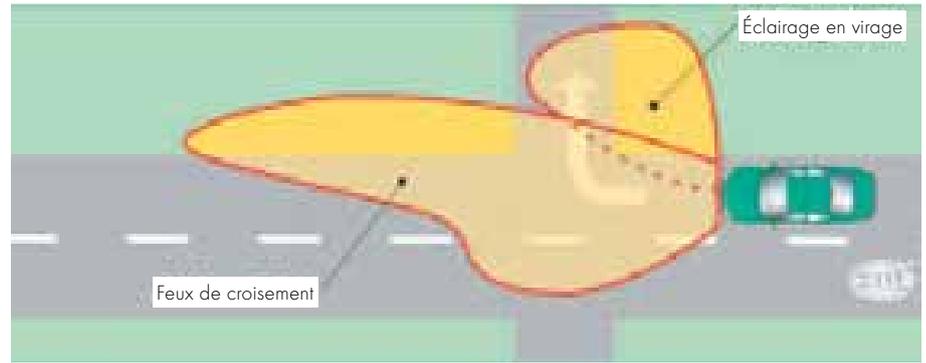
celle des feux de croisement s'il identifie un risque d'éblouissement. Dans une autre version, l'assistant régule la distribution de l'éclairage via une limite clair-sombre adaptative verticale. Les feux de route sont allumés en permanence et le système module le faisceau de façon à ne pas éblouir les autres usagers : les zones de croisement sont occultées tandis que les feux de route continuent d'éclairer la plage dégagée en avant de la voiture (cf. schéma p. 44). C'est l'installation de caméras vidéo sur la face intérieure du pare-brise qui a permis la mise au point de ces assistants d'éclairage. Elles captent la zone de circulation en avant de la voiture et analysent les données saisies à partir d'un logiciel de traitement de l'image afin d'extraire certaines formes et de mesurer les distances. Les programmes de gestion des faisceaux assurent un éclairage adaptatif qui s'ajuste à toutes les situations. Toutefois, le conducteur garde la main et peut dès qu'il le souhaite repasser lui-même en codes avec adaptation éventuelle à une circulation sur voie urbaine ou à une zone de rencontre.

CAMÉRAS À INFRAROUGES SOPHISTIQUÉES

Il existe par ailleurs des systèmes de vision nocturne optionnels installés depuis 2005 également sur les modèles de voiture haut de gamme. Ces équipements travaillent dans l'infrarouge et sont de deux types. Les systèmes travaillant dans l'infrarouge lointain ou systèmes passifs captent le rayonnement infrarouge émis par les êtres vivants et les objets dotés d'une température superficielle supérieure au zéro absolu. On parle d'infrarouge lointain car sa longueur d'onde est plus éloignée de la lumière visible que celle de l'IR moyen et de l'IR proche. Ce rayonnement ne peut pas traverser la vitre d'un pare-brise. C'est la raison pour laquelle les caméras à infrarouge ne sont pas installées dans l'habitacle mais à l'extérieur du véhicule, par exemple dans un logement aménagé dans la grille de calandre.

Les images prises par la caméra IR sont affichées sur un écran devant le conducteur voire sur le pare-brise dans le cas d'un affichage tête haute qui recrée une image virtuelle placée en fait en avant de la vitre. L'image IR typique ressemble à un cliché en noir et blanc sur lequel les corps chauds ressortent en clair et se distinguent de l'environnement froid plus foncé. Sur les équipements IR lointain les plus récents, le filtrage et le post-traitement électroniques avec suivi des objets repérés permettent de générer une image monochrome aux contours bien définis sur laquelle les

Éclairage statique en virage et aux intersections



Allumage de l'éclairage statique lors d'une manœuvre de bifurcation vers la droite.



Zone de visibilité éclairée avec l'éclairage statique en virage lors d'une manœuvre de bifurcation vers la gauche.



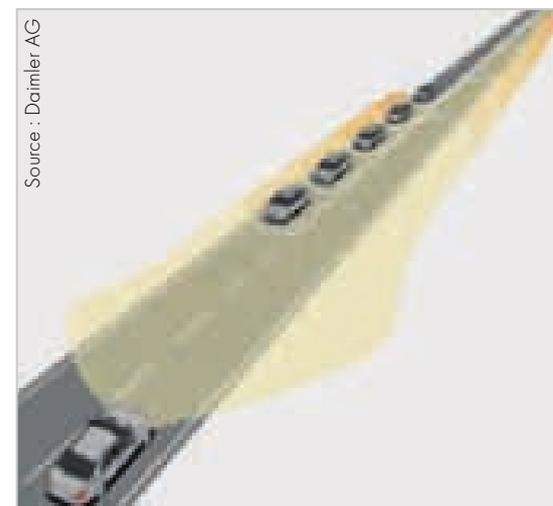
Zone de visibilité éclairée avec feux de croisement classiques.

piétons ou cyclistes en danger par exemple sont représentés 'clairs et nets' avec un silhouettage de couleur supplémentaire. Dans le cas d'un système passif, la zone de saisie du rayonnement infrarouge atteint 300 mètres.

Les systèmes travaillant dans l'infrarouge proche ou systèmes actifs émettent via les projecteurs de la voiture un rayonnement infrarouge sur une longueur d'onde plus proche de la lumière visible que celle de l'IR moyen ou lointain. Ce rayonnement est alors reflété par les personnes, les animaux ou les objets et peut alors traverser le pare-brise. Il est capté dans l'habitacle par une caméra. L'analyse électronique des données et leur restitution donnent également une image monochrome sur laquelle les personnes, les animaux et les objets tranchent en clair sur un environnement froid foncé. Du fait du contraste clair-sombre, l'image ressemble à un cliché classique en noir et blanc. Elle s'affiche sur un écran dans l'habitacle ou sur le pare-brise dans le cas d'un afficheur tête haute. Comme les systèmes passifs, les systèmes actifs travaillent avec filtrage électronique, extraction de formes et silhouettage afin d'avertir les conducteurs suffisamment tôt d'un éventuel danger. La portée de ces systèmes actifs est de 150 mètres.

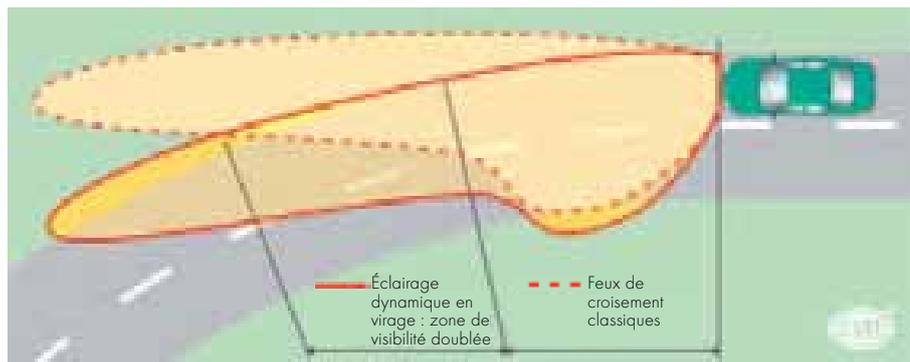
PERFORMANCES ACCRUES DES PROJECTEURS

Le tout dernier développement dans ce secteur a été baptisé Spotlight : disponible à partir de 2011, cette fonction supplémentaire active l'une des sources lumineuses des projecteurs et projette à plusieurs reprises un faisceau lumineux en direction par exemple du piéton capté en bord de route par la caméra. Le conducteur est averti



Assistant feux de route avec limite clair-sombre adaptative.

Éclairage dynamique en virage et aux intersections



Extension de la zone de visibilité due à l'éclairage dynamique dans un virage à gauche.

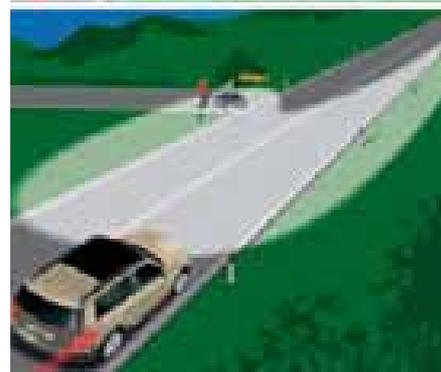
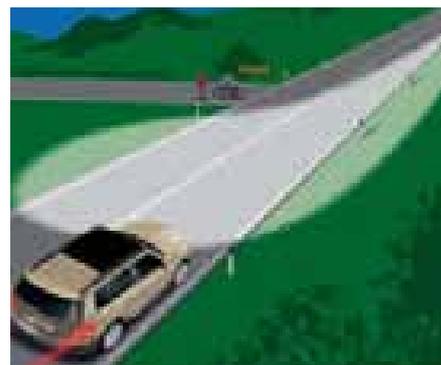


Zone de visibilité éclairée avec l'éclairage dynamique dans un virage à gauche.



Zone de visibilité éclairée en feux de croisement classiques dans un virage à gauche.

Intelligent Light System



Éclairage route : meilleur éclairage du côté gauche de la chaussée.

plus tôt du danger éventuel et dispose d'un temps de réaction supplémentaire tandis que le piéton qui remarque le clignotement du faisceau est prévenu de l'arrivée de la voiture, ce qui lui permet de son côté de désamorcer la situation.

La dotation enrichie des projecteurs automobiles s'ajoute aux fonctions de distribution adaptative de l'éclairage en virage et aux intersections et offre ainsi des possibilités nouvelles de diminuer le danger encouru de nuit par les piétons et les cyclistes.

Ces dernières années déjà, l'amélioration des systèmes d'éclairage sur les véhicules a contribué à la baisse sensible du nombre des usagers victimes d'un accident dans l'obscurité. En 1991, on décomptait encore 11 300 tués sur les routes dont 43 pour cent suite à un accident de nuit ; en 2009, ce pourcentage était retombé à 32 pour cent (sur 4152 tués), soit une baisse de 11 pour cent en 18 ans.

C'est au début des années 90 que les projecteurs au xénon ont été lancés en Allemagne, au début pour les feux de croisement. Les premiers modèles équipés d'optiques bixénon, autrement dit à la fois pour les feux de route et de croisement, sont sortis en 2000. La part des véhicules équipés de feux au xénon a régulièrement progressé ces dernières années (graphique 40). En 2008, 34 pour cent des voitures

neuves se sont vendues avec des feux au xénon. La part des voitures ainsi éclairées correspond désormais à 14 pour cent du parc automobile allemand.

Sur la plupart des véhicules, la dotation de série comprend des feux à lampes halogène classiques tandis que les optiques au xénon continuent encore d'être proposées en option. Les acheteurs qui hésitent à déboursier le prix de cette option ne sont pas conscients du gain de sécurité qu'elle leur apporte sur les trajets nocturnes. Le rendement lumineux des feux au xénon est de 50 pour cent plus élevé que celui des lampes halogène. Leur remplacement coûte plus cher mais leur durée de vie est plus longue. Les feux au xénon vont systématiquement de pair avec un correcteur de site automatique étant donné que l'éblouissement des autres usagers doit être évité quels que soient le chargement et la hau-

teur de caisse de la voiture. Ceci garantit donc en continu le bon réglage de la limite clair-sombre des faisceaux.

DIODES ÉLECTROLUMINESCENTES

Les projecteurs automobiles ont connu récemment une évolution importante avec l'intégration des diodes électroluminescentes. En Allemagne, les premiers modèles dotés d'optiques LED intégrales ont été commercialisés en 2007. Les diodes blanches émettent sur une longueur d'ondes qui produit une lumière plus bleutée que les ampoules halogène ou au xénon et qui est donc plus proche de la lumière du jour, ce qui améliore la visibilité au crépuscule et dans l'obscurité. L'éclairage à diodes fatigue moins les yeux ; les conducteurs roulent plus détendus, plus reposés et apprécient cet agrément. Les LED de forte

40 Les feux au xénon en Allemagne : part des voitures particulières rapportées au parc et part d'équipement des voitures neuves

Données	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Rapportées au parc	6 %	8 %	9 %	13 %	14 %	13 %	14 %	14 %
Part voitures neuves	17 %	25 %	25 %	25 %	28 %	30 %	34 %	22 %

Source : Rapports annuels DAT 2003 à 2010

puissance offrent en outre un excellent rendement lumineux : elles tirent peu sur le réseau de bord et permettent d'économiser de l'énergie, un atout supplémentaire dans le cas des voitures électriques dont elles contribuent à augmenter l'autonomie. La durée de vie des diodes se situe autour de 15 ans, soit le cycle de vie d'une voiture. On peut s'attendre à ce que de plus en plus de modèles soient équipés de diodes dans les années qui viennent. Cette technique de pointe semble bien sonner le glas des ampoules à incandescence qui ont couvert la totalité des fonctions d'éclairage et de signalisation automobile depuis plus d'un siècle. Sa diffusion devrait se traduire par une amélioration de la sécurité des usagers de la route non protégés.

ÉCLAIRAGE ACTIF ET PASSIF DES VÉLOS

Voir et être vu – cette double exigence s'applique également aux deux-roues et suppose un éclairage installé et en état de marche. Leur sécurité dépend de leur visibilité et de leur perceptibilité pendant la mauvaise saison, lorsque les jours sont courts, comme pendant la belle saison. Le Code de la Route allemand stipule à l'article 17 que les vélos doivent utiliser leur éclairage au crépuscule, dans l'obscurité et le jour lorsque la visibilité est insuffisante. Les dispositifs d'éclairage ne doivent être ni masqués ni sales.

Dès lors qu'un cycliste circule sans lumière dans l'obscurité, il est automatiquement responsable en cas d'accident.



Avec et sans réflecteurs : ces deux personnes se trouvent à 25 mètres de la voiture. Celle de droite est presque invisible.



L'importance des réflecteurs devient évidente dans l'obscurité.



Tout automobiliste qui entre en collision avec un cycliste non éclairé n'endosse pas moins une part de responsabilité. Ceci devrait donner à réfléchir aux conducteurs qui pratiquent le vélo à leurs heures de loi-

sir : à eux de donner l'exemple et d'utiliser convenablement l'éclairage prescrit. Chacun ou presque a échappé au pire au moins une fois et s'est retrouvé en état de choc après avoir évité d'un cheveu un cycliste invisible et surgi de nulle part.

Les spécifications du Service des Mines allemand (StVZO) stipulent à l'article 67 les dispositifs d'éclairage obligatoires sur les vélos (graphique 41). Elles prescrivent l'existence d'une dynamo pour le fonctionnement du phare et du feu arrière et autorise l'emploi de piles/accumulateurs.

FAIRE ÉVOLUER LA RÉGLEMENTATION

L'Association allemande de l'industrie des vélos route destinés à un usage sur la voie publique continuent d'être équipés d'une dynamo afin que les dispositifs d'éclairage soient alimentés par une source d'énergie fiable et toujours disponible. Elle milite par ailleurs en faveur de l'homologation d'une alimentation par pile pour les vélos de compétition d'un poids inférieur ou égal à 11 kg et les vélos de sport tels que par exemple les VTT d'un poids inférieur ou égal à 13 kg (vélos de compétition). L'éclairage à piles doit rester autorisé en

41

Dispositif d'éclairage complet actuellement prescrit



Source : ADFC

supplément de l'éclairage alimenté par la dynamo.

Une modification de la réglementation est souhaitable dans le cas des vélos à assistance électrique (modèles à assistance au pédalage ou pédélec). Grâce aux progrès réalisés dans le domaine des entraînements électriques et des accumulateurs, on pourrait supprimer sur les VAE l'obligation d'une dynamo de type agréé dès lors qu'ils seraient équipés d'un accumulateur qui permette d'alimenter en continu l'éclairage deux heures au moins après que sa décharge ait stoppé la coupure de l'assistance au pédalage. Il faudrait assurer en complément que le moteur électrique puisse aussi fonctionner comme générateur pour alimenter l'éclairage si l'énergie de l'accumulateur ne suffit plus. Les VAE rencontrent déjà un plein succès comme moyen de locomotion abordable, écologique et stimulant pour la santé et cette modification contribuerait à installer leur popularité dans le camp des seniors.

À la différence des vélos sans assistance électrique, on peut supposer que le conducteur d'un pédélec sensiblement plus lourd ne pourra pas continuer à rouler simplement à la force du mollet une fois le système déchargé et l'assistance électrique coupée.

VISIONS D'AVENIR EN FAVEUR D'UN SYSTÈME D'ÉCLAIRAGE PERFORMANT ET COMPLET DES VÉLOS

L'éclairage par dynamo a considérablement progressé ces dernières années grâce à l'évolution des sources d'énergie continue telles que les dynamos moyeu, désormais extrêmement efficaces. Les dynamos moyeu n'offrent plus de résistance sensible au roulement. Même dans la journée, elles peuvent délivrer suffisamment d'énergie continue pour permettre – en combinaison avec un éclairage à diodes à la fois puissant et efficace – d'installer sur les vélos des dispositifs de signalisation.

Cette vision (graphique 42) est à replacer dans le contexte du marché actuel des deux-roues et de son évolution. Mode de locomotion populaire, le vélo en tant que tel est désormais flanqué de nombreux dérivés tels que les e-bikes. Or, si les e-bikes se distinguent à peine extérieurement des vélos classiques, leurs performances les obligent à se doter d'un éclairage selon les normes européennes à celui des deux-roues ou tricycles motorisés ou des véhicules légers à quatre roues. Sans modification, les VAE et les vélos classiques en resteraient à leur niveau d'équipement actuel et se trouveraient en déficit de sécurité.

Une source d'énergie continue destinée aux dispositifs actifs d'éclairage installés à

Visions d'avenir

Propositions en faveur d'un éclairage vélo plus efficace

Tous les types de vélos (indépendamment de leur usage)

Dispositifs d'éclairage **passifs**

Futur équipement (minimal) prescrit pour les vélos **neufs**

Dispositifs d'éclairage passifs obligatoires

- ➔ **Catadioptré blanc** éclairant vers l'avant
- ➔ **Catadioptré rouge Z** éclairant vers l'arrière
- ➔ **Catadioptrés de pédales oranges** éclairant vers l'avant et vers l'arrière
- ➔ **Dispositifs réfléchissants sur la roue avant et la roue arrière** éclairant bilatéralement, au choix :
 - ➔ **catadioptrés oranges** placés à 180° sur les rayons de jante ou
 - ➔ **bandes blanches réfléchissantes sur les pneumatiques ou éléments apposés** pour former un dispositif circulaire sur les rayons de jante ou
 - ➔ **rayons de jante blancs réfléchissants ou éléments à clipser**

Les dispositifs d'éclairage **passifs** doivent être conformes à un type agréé et installés à demeure sur **tous** les vélos de façon à constituer l'ensemble stipulé



Vélos destinés à un usage normal

➔ L'installation supplémentaire de dispositifs d'éclairage amovibles à accumulateur/pile est autorisée

Dispositifs d'éclairage **actifs**

Futur équipement (minimal) prescrit pour les vélos **neufs**

Dispositifs d'éclairage actifs obligatoires

- ➔ **Dynamo (sur moyeu),**
- ➔ **Phare et feu arrière** assurant chacun une fonction de feu de position

Dispositifs d'éclairage actifs facultatifs

- ➔ **Phare avec fonction d'éclairage diurne + contacteur automatique d'allumage au crépuscule**
- ➔ **Feu stop**
- ➔ **Clignotants**
- ➔ **(Feux de gabarit latéraux)**
Les dispositifs d'éclairage facultatifs doivent eux aussi être conformes à un type agréé.
- ➔ Il convient de définir à ce titre les exigences techniques qui s'appliqueront dans le cadre de la directive sur les pièces de véhicules (sauf utilisation de dispositifs déjà agréés pour les mobylettes).



Vélos de sport et de compétition*

*Vélos route compétition ≤ 11 kg et VTT compétition ≤ 13 kg

Dispositifs d'éclairage **actifs**

Futur équipement prescrit pour les vélos **neufs**

Dispositifs d'éclairage actifs obligatoires

Ces vélos pourront recevoir à l'avenir en lieu et place d'une dynamo

- ➔ **des piles ou accumulateurs**
- ➔ qui peuvent constituer une unité avec **le phare ou le feu arrière,**
 - qui disposent chacun(e) d'une fonction de feu de position automatique,
 - qui peuvent être amovibles.

Dispositifs d'éclairage actifs facultatifs

- ➔ **Phare avec fonction d'éclairage diurne + contacteur automatique d'allumage au crépuscule**
- ➔ **Feu stop***
- ➔ **Clignotants***
- ➔ **(Feux de gabarit latéraux*)**

*selon faisabilité technique

Le cycliste doit avoir **avec lui** les dispositifs amovibles éventuellement déposés pour rouler de jour ; ces dispositifs doivent être **en état de marche.**



42 Le petit gabarit et la minceur des deux-roues de tous types ainsi que la faible sécurité qu'ils dispensent à leur conducteur rendent nécessaires des dispositifs d'éclairage actifs et passifs performants sur tous les modèles.

Présentation synoptique et démarche pour un nouvel agencement :

	Source d'énergie	Dispositifs d'éclairage actifs						Dispositifs d'éclairage passifs obligatoires						Exemple	
		Phare	Phare avec fonction d'éclairage diurne	Feu arrière	Feu stop	Clignotant	(Feux de gabarit latéraux)	Catadioptré avant	Catadioptré arrière	Large catadioptré arrière	Catadioptrés sur les pédales	Catadioptrés sur la roue avant et la roue arrière	Catadioptrés latéraux		
	Vélo enfant														
	Vélos route compétition (≤11 kg)														
	Vélos de sport et de compétition (≤13 kg)														
	Vélo														
E-bikes en mode électrique	Pédélec/VAE														
	Motocycles 0,5 kW/20 km/h/30 cm³														
	Motocycles ≤ 50 cm³/25 km/h														
	Motocycles ≤ 50 cm³/45 km/h														
	Motocycles 50-125 cm³														

Légende:

- Batterie/Générateur
- Batterie/Alternateur sur pédalier
- Piles/Accumulateurs
- Dynamo (sur moyeu)
- Dispositifs d'éclairage disponibles
- Directives d'éclairage Vélo art. 67 StVZO
- obligatoire + installé à demeure
- obligatoire + amovible
- facultatif + installé à demeure
- facultatif + amovible
- Directive relative à l'installation des dispositifs d'éclairage et de signalisation lumineuse sur les véhicules à moteur à deux ou trois roues 93/92/CEE

demeure sur les deux-roues se prêterait par ailleurs à l'alimentation d'autres équipements tels que téléphone mobile, lecteur de musique et système de navigation, un avantage supplémentaire allant dans le sens des évolutions qui se dessinent.

LES DISPOSITIFS PASSIFS D'ÉCLAIRAGE POUR PLUS DE SÉCURITÉ

Les nouvelles performances des dispositifs d'éclairage actifs n'enlèvent rien à l'importance des dispositifs passifs et en particulier des équipements de signalisation latéraux. Dès lors que le vélo comporte des catadioptrés à l'avant et à l'arrière auxquels s'ajoutent ceux des pédales, ses roues des catadioptrés oranges, ses pneumatiques des bandes réfléchissantes et ses rayons de jantes des éléments ou des clips blancs réfléchissants, le cycliste est clairement visible y compris dans ses traversées et repéré comme ce qu'il est, c'est à dire un usager vulnérable.

La législation ne prescrit pas d'éléments réfléchissants ni d'éclairage clignotant ou

non sur les équipements du vélo. Ils sont toutefois à recommander. La présence de réflecteurs sur les sacoches améliore en effet la perceptibilité du vélo dans le trafic.

Les parents devraient accorder une attention particulière au vélo de leurs enfants. On peut laisser de côté les tricycles et les minivélos qui ne sont dotés d'aucun équipement de sécurité et dont l'usage est interdit sur la voie publique. Par contre, on trouve déjà pour les petits de vrais vélos dotés d'un équipement complet aux termes des spécifications du Service des Mines allemand et d'un éclairage installé à demeure – de préférence avec une dynamo moyeu et une fonction feu de position. Les sacoches ou les paniers des vélos ne doivent en aucun cas masquer les éléments de l'éclairage. Par ailleurs, les cyclistes peuvent contribuer à leur perceptibilité de jour également en équipant leur deux-roues d'un dispositif moderne avec feux de position – à l'avenir à l'avant aussi – et un éclairage diurne spécifique.

Le bon état de fonctionnement du vélo et de ses équipements de sécu-

rité devrait également faire l'objet d'un contrôle technique régulier. DEKRA a élaboré un Contrôle Sécurité Vélo qui représente une contribution importante et ce, également dans le contexte de la Charte européenne de la sécurité routière dont DEKRA a été l'un des premiers signataires. Tous les ans, DEKRA vérifie gracieusement dans quelques 200 écoles le vélo des enfants, qui se voient remettre ensuite un 'pass vélo' et une 'vignette de contrôle' confirmant le bon niveau de sécurité de leur monture.

BIEN DOSER SON FREINAGE

Aux côtés de l'éclairage, le freinage tient une place primordiale dans la sécurité des vélos. Les spécifications du Service des Mines allemand stipulent que les cycles doivent disposer de deux freins indépendants simples à utiliser et permettant de réduire la vitesse. Les normes européennes stipulent des exigences plus élevées dans le cas des deux roues motorisés, y compris les moins de 50 cm³. Les

Directives de construction et d'équipement pour les vélos

Quasiment toutes les catégories de véhicules et leurs remorques font désormais l'objet de directives UE cadres et spécifiques qui stipulent les exigences de construction et d'équipement correspondantes et servent de base aux essais d'homologation par type. La délivrance de la réception nationale ou européenne s'appuie sur ces textes et conditionne la production de série et la commercialisation des véhicules.

Il en va tout différemment des vélos, qui ne sont soumis à aucune directive de réception ou d'homologation par type. Reste la directive UE 2001/95/CE relative à la sécurité générale des produits, qui oblige les constructeurs à garantir un niveau de protection des

consommateurs élevé et à ne commercialiser que des produits sûrs.

La satisfaction aux exigences de sécurité produit est attestée par une procédure de certification indépendante (ou d'autocertification) reconnue par les autorités. Cette procédure précise quels normes et standards de sécurité sont prescrits pour la production et la vérification des éléments constitutifs d'un vélo.

Les anciennes normes prescrivaient des exigences minimales insuffisantes qui faisaient sourire dans les milieux industriels et de la distribution ; à l'époque, un vélo de bonne qualité offrait déjà nettement plus que ce qu'exigeaient les normes. Aujourd'hui, les premières normes du Comité européen de normalisation CEN

sont entrées en vigueur. Elles intègrent l'état de l'art et des techniques aux termes de la directive UE 2001/95/CE relative à la sécurité générale des produits et sont donc à prendre en considération dans toute l'Europe qu'elles aient été ou non transcrites en droit national. On observe dans de nombreux pays un parallélisme entre les normes, la législation et les règlements, ce qui fait que les normes ne sont pas toujours porteuses d'une obligation directe. C'est le cas en Allemagne : les prescriptions à respecter se trouvent dans la spécifications du Service des Mines allemand (StVZO) - Partie 3 (Autres véhicules routiers) et ses articles consacrés aux vélos : 64 (Direction), 64a (Signalisation sonore), 65 (Freins) et 67 (Dispositifs d'éclairage).

Les résultats auxquels a abouti le travail du Comité technique de normalisation CEN TC 333 Cycles correspondent au compromis sur lequel on pouvait trouver un accord. La partie 'Exigences de sécurité et méthodes d'essai' traite des pièces porteuses tandis que le problème des bords coupants ou agressifs n'est pas évoqué, non plus que le délicat sujet de l'éclairage, qui correspond à des réalités très différentes en Europe.

En ce qui concerne les tests de freins, les normes ont repris deux méthodes différentes avec des exigences sensiblement égales pour tenir compte du fait que les cycles de mesure s'effectuent plutôt sur route dans les pays du sud mais sur banc d'essai en Allemagne. Les essais portent sur l'efficacité maximale du freinage sur route sèche mais aussi sur route mouillée et tiennent également compte du fading en particulier pour les freins à disque et à tambour, plus sensibles à cet évanouissement.

La conformité des produits aux normes CEN et la certification correspondante représentent un pas important sur la voie de la concrétisation du marché intérieur. Il existait en effet des barrières commerciales indirectes - qui faisaient qu'un conteneur de vélos ne pouvait pas être déchargé dans tel ou tel pays parce que les examens de certification selon la norme nationale n'avaient pas été effectués dans le laboratoire accrédité à cette fin.

Extrait du catalogue des normes en vigueur :

DIN EN 1078	2006 -03	Casques pour cyclistes et pour utilisateurs de planches à roulettes et patins à roulettes
DIN EN 14344	2004 -11	Articles de puériculture – Sièges enfants pour bicyclettes - Exigences de sécurité et méthodes d'essai
DIN EN 14764	2006 -03	Bicyclettes de ville et tout chemin - Exigences de sécurité et méthodes d'essai
DIN EN 14765	2006 -09	Bicyclettes pour jeunes enfants - Exigences de sécurité et méthodes d'essai
DIN EN 14766	2006 -09	Bicyclettes tout terrain - Exigences de sécurité et méthodes d'essai
DIN EN 14781	2006 -03	Bicyclettes de course - Exigences de sécurité et méthodes d'essai
DIN EN 15194	2005 -05	Cycles - Cycles à assistance électrique - Bicyclettes EPAC
E DIN EN 15918	Ébauche	Cycles - Remorques pour bicyclettes - Exigences de sécurité et méthodes d'essai
ISO 4210		Cycles - Exigences de sécurité des bicyclettes
ISO 6742-1		Cycles. Éclairage et dispositifs rétro réfléchissants. Exigences photométriques et physiques. Partie 1 : dispositifs d'éclairage.
ISO 6742-2		Cycles - Éclairage et dispositifs rétro réfléchissants. Caractéristiques photométriques et physiques. Partie 2 : dispositifs rétro réfléchissants.
ISO 8098		Cycles - Exigences de sécurité relatives aux bicyclettes pour jeunes enfants



Le marquage CE matérialise la conformité d'un produit aux exigences communautaires incombant au fabricant du produit.



conditions actuelles de circulation et la cohabitation entre tous les usagers dont les cyclistes doivent s'accompagner d'exigences tout aussi strictes dans le cas des vélos et des performances de leurs freins en toutes circonstances. Les normes européennes en vigueur relatives aux exigences de sécurité et aux procédures de contrôle des différentes catégories de vélos en tiennent précisément compte.

Le paramètre le plus important est celui du dosage de la puissance de freinage. Le cycliste et son vélo doivent pouvoir

réagir à une situation donnée en ralentissant dans les meilleures conditions et s'il le faut en s'arrêtant à temps. Les freins actuels – sur jante, à disque ou à tambour – ne sont pas exempts de risque car en cas de freinage sec en situation précaire, ils peuvent provoquer un ralentissement brutal et trop puissant jusqu'à atteindre la limite de blocage et faire basculer le cycliste par-dessus le guidon. Ce risque est nettement plus probable que celui d'un freinage insuffisant tel qu'il se produisait sur les vélos équipés de freins à rétropé-

dalage avec tambour dans le moyeu ou de freins à patin.

Les freins de vélo doivent en outre garder leur fiabilité et leur progressivité aussi par temps de pluie. Au début du freinage, il peut être utile de serrer un peu plus pour obtenir un ralentissement suffisant mais une fois les freins séchés par le frottement, il faut éviter que la pleine puissance de freinage revienne subitement sous peine là encore de blocage et dérapage.

ADAPTER LES VÉHICULES POUR LA SÉCURITÉ DES PIÉTONS ET DES CYCLISTES

La conception des véhicules automobiles et leur dotation sécuritaire revêtent une importance considérable du point de vue de la protection des piétons et des cyclistes et ce, en particulier pour les voitures, qui constituent dans la majorité des cas l'autre usager de la route impliqué dans l'accident. Le projet German In-Depth Accident Study (GIDAS) mis sur pied en 1999 par l'Office fédéral pour la circulation des véhicules à moteur et l'Association allemande de recherche de la technique automobile a fourni des informations précises à ce sujet.

Les équipes GIDAS traitent tous les ans environ 2000 accidents survenant dans le secteur de Dresde et de Hanovre. Elles se rendent sur les lieux pour se procurer sur place les données relatives aux équipements des véhicules et aux dommages subis, sur les blessures des

Siegfried Neuberger, directeur de l'Association allemande de l'industrie des deux-roues (ZIV)



« Le secteur automobile a encore du pain sur la planche pour développer et amener les voitures électriques à la maturité de série tandis que les vélos électriques sont déjà monnaie courante sur les routes. Ce sont des vélos qui sont pour ainsi dire nés avec le vent dans le dos et qui permettent de bien avancer et de continuer à fendre la bise même si on se prend le vent de face. Ils facilitent aussi le coup de pédale en montagne. Les pédélec ou VAE rendent ainsi la pratique du vélo plus attrayante et contribuent à une mobilité plus écologique. On y trouve tous les plaisirs du vélo sans les inconvénients : on peut partir à l'assaut des cimes, affronter le vent et se rendre tous les jours sans se fatiguer et même avec plaisir au travail. En plus, le VAE est économique : sa consommation électrique sur 50 km ne coûte pas plus qu'une douche chaude de deux minutes. En tant qu'association allemande et internationale de l'industrie du cycle, le ZIV s'engage pour faire évoluer les directives et les normes et ce, afin que tous les deux-roues puisse circuler dans les meilleures conditions de sécurité. Notre initiative « Pour le vélo - Le vélo fait bouger » a pour objectif d'améliorer encore l'image du vélo avec ou sans assistance électrique et de promouvoir son utilisation. »

Les lois de la physique

Les lois de la physique nous permettent de comprendre pourquoi le potentiel de réduction des risques encourus par un piéton lors d'un choc contre une voiture est limité quoi qu'on fasse. En effet, le rapport des masses entre un piéton et une voiture est d'environ 1:20. Si l'on prend comme hypothèse simplifiée un choc non élastique avec une vitesse d'impact de 40 km/h, le piéton subit en quelques fractions de secondes une accélération qui le propulse à 38 km/h tandis que la voiture perd 2 km/h en vitesse. Il est donc évident qu'aucune solution cantonnée au domaine de la sécurité passive ne pourra jamais suffire à rendre une voiture vraiment compatible avec les piétons.

personnes impliquées, sur la chaîne de sauvetage, sur le lieu et les circonstances de l'accident. Elles interrogent personnellement les personnes impliquées et procèdent à des relevés topométriques du site et des traces avant de collecter les informations ultérieurement disponibles en liaison étroite avec les forces de police, les établissements hospitaliers et les sauveteurs.

Tous les accidents ainsi documentés sont ensuite reconstitués grâce à un logiciel de simulation. On retrace ainsi la totalité du déroulement depuis les tout premiers stades ante-accident et la réaction des personnes impliquées jusqu'à la phase post-collision en passant par le choc lui-même. La décélération due au freinage, les vitesses initiales et la vitesse d'impact, la modification des angles de trajectoire sont analysées parmi de multiples données puisque GIDAS a codé 3000 paramètres. L'analyse effectuée par GIDAS de nombreuses collisions piéton/voiture corrobore les statistiques officielles : le choc se produit dans 65 pour cent des cas contre la face avant de la voiture et dans 28 pour cent des cas contre le flanc. Par contre, les collisions contre la partie arrière d'une voiture – en train de reculer par exemple – sont nettement plus rares et ne représentent que cinq pour cent des cas. Les blessures les plus graves résultent de l'impact contre le bouclier avant, contre le pare-brise et son cadre de baie et, en phase secondaire, de la chute du piéton qui vient percuter la chaussée dans la phase post-collision.

SÉCURITÉ INTÉGRÉE SUR LES VÉHICULES

Du point de vue des améliorations à envisager pour relever la sécurité offerte par les véhicules en prévision d'un choc avec un piéton, c'est donc la face avant qui offre les potentiels les plus nets. On peut les exploiter de façon à obtenir un supplément de sécurité active, pour éviter l'accident, ou un supplément de sécurité passive, pour limiter ses conséquences.

L'assistant au freinage d'urgence compte parmi les systèmes améliorant la sécurité active. L'assistant utilise les données du freinage demandé par le conducteur pour identifier la situation d'urgence ; son intervention réduit au minimum le temps de montée en pression dans le système et relève la puissance effective du freinage. Il apporte donc un net raccourcissement de la distance d'arrêt et contribue à éviter la collision ou du moins à réduire la vitesse de l'impact et la gravité de l'accident. On peut dire que l'assistant au freinage d'urgence relève à la fois de la sécurité active et de la sécurité passive, ce qui en fait un élément de la sécurité intégrée.

Les modifications apportées à la face avant des voitures en réponse à la directive de l'UE 2003/102/CE sur la protection des piétons et des autres usagers vulnérables avant et pendant la collision constitue un bon exemple d'évolution de la sécurité passive. Cette directive entrée en vigueur au 1^{er} octobre 2005 pose les exigences à satisfaire sous forme d'essais et de valeurs limites valant pour la réception par type européenne. Le résultat doit diminuer les risques de blessures encourus par un piéton lors d'un choc avec une voiture avec une vitesse d'impact de 40 km/h et donner de réelles chances de survie à l'usager non protégé. Les améliorations issues de cette directive concernent donc en premier lieu les accidents en milieu urbain.

Ces essais ont été décidés avec pour argument que la protection des occupants des voitures avait connu de nouvelles améliorations ces dernières années tandis que les piétons et les cyclistes étaient restés tout aussi vulnérables, d'où la nécessité d'une intervention de la part du législateur. Les piétons et les cyclistes ne disposant pas de 'zones d'absorption d'énergie', il semblait logique d'en créer sur les véhicules en définissant et en testant des zones souples dans la partie avant. Les essais prévus par la directive

L'évolution de la face avant des voitures exemplarisée par la Golf VW



Golf I (1974 – 1983)



Golf II (1983 – 1991)



Golf III (1991 – 1997)



Golf IV (1997 – 2003)



Golf V (2003 – 2008)



Golf VI (2008 – aujourd'hui)



Les nouveaux systèmes de rétroviseurs élargissent le champ de vision indirect des chauffeurs de poids lourds.



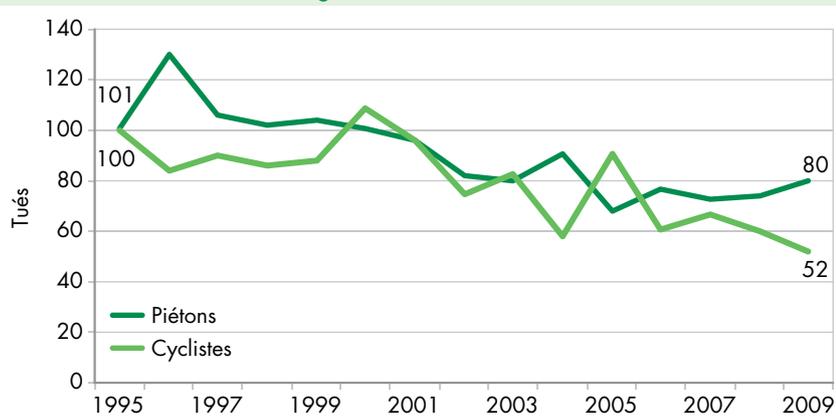
portent sur différents sous-ensembles et s'effectuent au moyen de dispositifs correspondant à la tête d'un enfant, à la tête d'un adulte, à la hanche et aux membres inférieurs.

LE RÔLE DES ASSISTANTS ÉLECTRONIQUES

Les modifications apportées aux véhicules par les constructeurs au cours des dernières années ont porté en priorité sur l'optimisation de la proue : les zones de contact sont désormais dépourvues d'arêtes et de saillies tandis que les surfaces souples cèdent en cas de choc. L'amélioration de l'aérodynamisme a également exercé des retombées positives : les rétroviseurs rabattables, les boucliers

en plastique avec éléments d'absorption souples, les balais d'essuie-glace escamotés ont effectivement réduit la gravité des blessures subies par les piétons. La fixation fusible du capot moteur lui permettant de céder et de s'ouvrir en réponse à un choc et les airbags extérieurs de pare-brise constituent deux autres solutions qui dégagent une zone supplémentaire de déformation et d'absorption de l'impact lors d'un choc avec la tête. L'optimisation de la partie avant achoppe malheureusement sur les courses de déformation limitées dont on dispose pour absorber l'énergie. Toutefois, gagner ne serait-ce que quelques centimètres de déformation au niveau des bordures avant ou arrière du capot moteur ou encore des arches de roue représente une réduction considérable des contraintes subies par les piétons. On sait que les modifications apportées à la face avant des véhicules ont réellement contribué à réduire les blessures provoquées par les accidents non seulement parce que leur efficacité relève de raisonnements et de paramètres techniques démontrables mais aussi par ce que les statistiques relatives aux blessés graves et aux morts corroborent leurs effets. Les nouvelles solutions à mettre au point pour réduire la gravité des blessures doivent s'attacher à la chute du piéton qui vient percuter la route après le choc initial. Une analyse effectuée à partir de la base de données accidentologiques GIDAS a montré que ce volet secondaire de l'accident provoquait plus de blessures au niveau de la tête et des hanches que le choc sur le pare-brise.

43 Piétons et cyclistes tués en agglomération des suites d'un accident avec un camion en Allemagne



Source : Office fédéral de la Statistique



L'amélioration de la sécurité passive sur les véhicules n'offre par conséquent que des perspectives de progrès limitées dans le cas des accidents avec les piétons et des cyclistes. Les mesures envisageables pour réduire sensiblement le nombre des usagers tués ou gravement blessés seraient donc à rechercher du côté de la sécurité active, autrement dit de l'évitement des accidents, ce à quoi contribuent les assistants électroniques installés sur les voitures et les camions. Nous en avons détaillé quelques exemples dans ce chapitre tels que les systèmes de vision nocturne, les assistants automatiques au freinage d'urgence, l'assistant d'intersection camions qui surveille l'angle mort en avant et en arrière du véhicule et avertit le conducteur s'il détecte la présence de piétons ou de cyclistes ou encore les systèmes de caméras et de radars avec traitement informatique calibré dans ce sens.



L'anti-encastrement latéral doit éviter que le piéton ou le cycliste puisse glisser sous le véhicule.

Le poids lourd – un opposant de taille

Les accidents avec les poids lourds ont fréquemment pour cause la vision limitée offerte par la cabine et la largeur de l'angle mort. C'est particulièrement vrai lorsque le camion veut tourner à droite, cette manœuvre représentant l'une des situations les plus risquées pour les piétons et les cyclistes (graphique 43). Les enfants ne sont pas les seuls à surestimer la plage de vision des chauffeurs. Les piétons et cyclistes adultes se trouvent souvent en plein dans l'angle mort lorsqu'ils s'arrêtent à un croisement et attendent simplement à côté du camion. Le conducteur est dans l'impossibilité ou la quasi-impossibilité de les voir. Le danger n'est pas moindre lorsqu'un cycliste remonte à droite le long d'un poids lourd pour continuer tout droit, fort de sa priorité et persuadé que le conducteur le voit.

L'UE a réagi en conséquence et prescrit l'installation obligatoire de nouveaux dispositifs de sécurité sur les poids lourds parmi lesquels des rétroviseurs réduisant l'angle mort et élargissant le champ de vision indirect (directive 2003/97/CE). Les nouveaux rétroviseurs visualisent désormais une bande continue de deux mètres de largeur sur le côté droit et en avant du camion. Ce dispositif doit permettre de réduire considérablement le nombre des morts et des blessés. La directive s'applique depuis le 26 janvier 2007 aux nouveaux véhicules à homologuer. Elle est complétée par la directive 2007/38/CE qui fixe la date butoir du 31 mars 2009 pour le post-équipement de tous les poids lourds de plus de 3,5 tonnes immatriculés à partir du 1^{er} janvier 2000.

L'Office fédéral pour la circulation routière a commandité auprès du département d'accidentologie de DEKRA une étude portant sur les risques encourus par les piétons et les cyclistes aux carrefours lorsque les camions virent à droite. Les résultats de l'étude permettent de dégager des pistes supplémentaires en vue d'améliorer la sécurité de ces usagers non protégés.

L'analyse de 90 accidents a mis en évidence que dans la majorité des cas (57 pour cent), le premier choc se produisait au niveau de l'angle avant droit du camion. Les chocs dans la zone de protection latérale (7 pour cent) ne tiennent qu'une place négligeable. La moitié des usagers accidentés se retrouve sous le camion en tombant juste devant la roue avant droite ou à proximité immédiate. Plus de la moitié d'entre eux (62 pour cent) se fait écraser. Les camions de chantier et les véhicules communaux étaient fortement représentés avec une part de 46 pour cent. Dans le cas des camions de



chantier, le cadre de châssis est placé plus haut et ce supplément de hauteur rend le problème de la visibilité plus aigu.

Le concept de sécurité élaboré dans le cadre de cette étude comprend différents dispositifs tels que l'assistant d'intersection et les rétroviseurs d'angle mort désormais obligatoires mais aussi un abaissement de la bordure inférieure du vitrage latéral et des systèmes caméra-moniteur supplémentaires. Un signal sonore extérieur déclenché à l'intention des usagers par un bipeur lorsque le camion bifurque à droite s'avérerait utile également. On peut envisager d'utiliser les feux de gabarit latéraux pour compléter les indicateurs de changement de direction. Une modification conceptuelle des camions pourrait s'accompagner d'une partie vitrée dans la zone inférieure de la portière. Pour favoriser des solutions innovantes sur les gardes ou protections latérales des poids lourds, nous recommandons de modifier la nature de la directive 89/297/CEE de façon à en faire une directive quant aux effets.

Le projet UE APROSYS s'est penché sur un aspect particulier des accidents entre poids lourds et usagers non protégés, qui passent fréquemment sous les roues du véhicule. Il a créé une façade avant optimisée dont la forme particulière dévie latéralement le piéton ou le cycliste en cas de collision. L'utilisateur non protégé tombe alors hors de la trajectoire du véhicule et ne se fait pas écraser. Même si l'accident ne peut être évité, la probabilité est grande que l'utilisateur ne passe plus sous les roues du camion. Ce nouveau dessin de la façade avant peut également s'appliquer aux autobus et aux tramways, pour lesquels il suffirait d'optimiser les garnitures de boogie existantes.



Il reste des potentiels d'optimisation

Bien que le nombre de piétons et de cyclistes tués est en baisse depuis des années à l'échelon européen, il subsiste toujours un besoin d'intervention sur de nombreux points. Les directives de l'UE sur la sécurité routière 2011 – 2020 définissent le nouvel objectif : réduire une nouvelle fois de moitié le nombre des tués sur les routes d'Europe. Par conséquent, tous les usagers sont appelés à contribuer à la réalisation de cet objectif en adoptant un comportement correct, en faisant preuve d'une plus grande conscience des risques et en respectant les prescriptions et les standards de sécurité. De nombreuses améliorations de l'infrastructure routière sont également souhaitables.

Les chapitres précédents du présent rapport sur la sécurité routière ont montré clairement que le nombre de piétons et de cyclistes accidentés sur les routes d'Europe peut être réduit encore davantage par toute une série de mesures. Bien que les progrès soient déjà nets, tous les efforts doivent avoir pour objectif d'éviter les accidents autant que possible en amont. Même si les voitures par exemple, qui sont la catégorie d'usagers le plus souvent impliquée dans les accidents, roulent à faible allure, les blessures peuvent être très graves en cas de collision – les piétons et les cyclistes n'ont aucune chance contre la masse et la vitesse des véhicules motorisés. En outre, les possibilités de réduction du potentiel des risques encourus par un piéton lors d'un choc contre la face avant d'une voiture sont limitées quoi qu'on fasse. Et qui plus est, on ne peut pratiquement rien faire contre la chute du piéton sur la chaussée ou le bord du trottoir dans la phase post-collision qui, souvent est encore plus lourde de conséquences. Le mot d'ordre est donc la prévention.

DES ÉLÉMENTS RÉTRORÉFLÉCHISSANTS POUR ÊTRE VU À TEMPS

Comme le montrent de nombreuses études, le risque d'accident pour les piétons et les cyclistes est particulièrement élevé au crépuscule et dans l'obscurité. Souvent, les piétons et les cyclistes sont vus trop tard. Pour réduire ce risque, le port de vêtements clairs, si possible avec des applications réfléchissantes, est vivement recommandé aux usagers non

protégés. En particulier les éléments rétro-réfléchissants augmentent considérablement la distance de visibilité dans la zone éclairée par les projecteurs.

Les cyclistes conscients de leurs responsabilités veillent à ce que leur vélo soit équipé de tous les dispositifs d'éclairage actifs et passifs prescrits par la réglementation. Les dispositifs d'éclairage actifs comportent de préférence une fonction feu de position et sont alimentés en permanence et de façon fiable par une dynamo moyeu, qui ne présente pas de résistance sensible au roulement. En liaison avec les sources lumineuses modernes à LED, qui produisent une lumière intense avec peu d'énergie, les cyclistes peuvent désormais opter eux aussi pour un système d'éclairage complet tels qu'il est prescrit, voire admis, pour les motos et les cyclomoteurs, c'est-à-dire avec éclairage diurne, feu stop et indicateurs de direction. L'adaptation de la réglementation au progrès technique ne devrait pas se faire attendre trop longtemps.

Les éléments rétro-réfléchissants sur les vêtements et les vélos peuvent sauver des vies, notamment dans le cas des enfants de moins de 15 ans et des seniors. Ces deux groupes d'âges sont particulièrement exposés au risque lorsqu'ils se déplacent à pied ou à vélo. Dans le cas des enfants de moins de 15 ans, entre autres parce que, souvent, leur conscience des risques n'est pas encore très prononcée. À partir de 65 ans, le risque de blessure augmente considérablement. Si en plus de cela, les automobilistes ont du mal à discerner ces personnes et les voient trop tard, le risque d'accident augmente encore. Dans ce contexte, il est

vivement recommandé aux personnes âgées et aux personnes à mobilité réduite d'apposer des autocollants rétro-réfléchissants sur leurs déambulateurs, aides à la marche ou fauteuils roulants.

LES SYSTÈMES D'AIDE À LA CONDUITE EN INTERACTION

Grâce à des projecteurs et des systèmes de détection toujours plus performants, les constructeurs automobiles contribuent eux aussi à améliorer les conditions de luminosité et de visibilité, en particulier hors agglomération. Il convient de citer ici les assistants aux feux de route qui passent automatiquement des feux de croisement aux feux de route lorsque la voie est libre, tout comme les systèmes d'assistance qui adaptent en continu la distribution de l'éclairage à la situation via une limite clair-sombre adaptative. Il existe par ailleurs des systèmes de vision nocturne qui travaillent dans l'infrarouge et qui génèrent sur un écran ou même directement sur le pare-brise une image aux contours bien définis sur laquelle les piétons ou cyclistes en danger par exemple sont représentés 'clairs et nets' avec un silhouettage de couleur supplémentaire.

Il est fondamentalement souhaitable que de tels systèmes soient intégrés dans l'équipement de série des véhicules et que ceux-ci disposent de projecteurs offrant un rendement lumineux maximum et passant automatiquement en feux de croisement pour ne pas éblouir les usagers (plus faibles/non motorisés) venant en sens inverse. Il est tout

aussi souhaitable que les systèmes électroniques d'aide à la conduite dans les voitures et les camions continuent de s'imposer sur le marché. Par exemple l'assistant au freinage d'urgence, qui réduit au minimum le temps de montée en pression dans le système et relève la puissance effective du freinage. Il apporte donc un net raccourcissement de la distance d'arrêt et contribue à éviter la collision ou du moins à réduire la vitesse de l'impact. Une contribution importante à une plus grande sécurité routière est également fournie par les systèmes de rétroviseurs/caméras modernes tout comme par l'assistant d'intersection sur les camions qui surveille l'angle mort en avant et en arrière du véhicule et avertit le conducteur en cas de danger.

ELARGIR ET ENTRETENIR L'INFRASTRUCTURE ROUTIÈRE

Outre les équipements de sécurité embarqués sur les véhicules, l'infrastructure routière assure une fonction décisive dans la sécurité des piétons et des cyclistes. Etant donné que les accidents entre les piétons et les véhicules motorisés se produisent là où leurs chemins se croisent, les passages protégés doivent être conçus de manière à offrir une sécurité suffisante et à ne pas demander un trop gros détour aux piétons. En plus d'un réglage adéquat des cycles de feux avec des phases vertes et des temps de dégagement suffisamment longs pour les piétons, il est indispensable que ces passages, surtout les plus fréquentés, soient indiqués par des panneaux de signalisation ou par des marquages au sol suffisamment visibles, de jour comme de nuit, pour que les conducteurs en soient avertis à temps.

Les revendications de DEKRA en bref

- Plus de courtoisie sur la route
- Port obligatoire du casque pour les cyclistes
- Port de vêtements clairs, si possible avec applications rétro réfléchissantes
- Optimisation de l'infrastructure routière, notamment par une extension et un entretien correct
- Installation des dispositifs d'éclairage actifs et passifs prescrits sur tous les vélos
- Contrôle de sécurité périodique pour les vélos
- Éléments rétro réfléchissants sur les déambulateurs, les aides à la marche et les fauteuils roulants
- Meilleure acceptation par le marché des systèmes d'aide à la conduite et des assistants d'éclairage sur les voitures et les camions
- Uniformisation européenne des règles du Code de la Route

Un éclairage suffisant de ces passages est tout aussi important. A cela s'ajoute le bon état des marquages, qui doivent être visibles par tous les temps, de jour comme de nuit.

Pour les personnes à mobilité réduite, les malvoyants et les personnes âgées, la traversée sûre d'une chaussée est souvent liée à de gros problèmes. En raison de l'évolution démographique, il faut s'attendre à un accroissement important de ce groupe de personnes et ce, pas seulement en Allemagne. L'abaissement des trottoirs au même niveau que la chaussée dans la zone des passages aménagés constitue certes une solution idéale pour les personnes à mobilité réduite, les personnes en fauteuil roulant, les utilisateurs d'un déambulateur et les personnes poussant un landau. Mais en raison de l'absence du bord de trottoir, les aveugles et les malvoyants ne peuvent plus trouver la limite de la chaussée avec leur canne. C'est pourquoi la mise à niveau des trottoirs avec la chaussée doit aller de pair avec un aménagement de sécurité adéquat pour les déficients visuels.

En ce qui concerne les passages piétons/passages zébrés, on rencontre un autre problème : la réglementation est différente à ce sujet au sein de l'UE. Voici un exemple : au Royaume-Uni, contrairement à l'Allemagne, à l'Autriche ou à la France, les véhicules n'ont pas à s'arrêter tant qu'un piéton n'est pas engagé sur la chaussée. Au sein d'une Europe unie, il serait par ailleurs souhaitable que tous les panneaux de signalisation aient la même signification.

Autre point à ne pas perdre de vue : dans les villes, le bus et le tramway, voire le train, sont une alternative intéressante au trafic motorisé individuel. Dans de nombreux cas, le chemin entre le domicile ou le lieu de travail et le prochain arrêt/la prochaine station peut facilement être parcouru à vélo. Pour promouvoir cette combinaison, il est nécessaire de prévoir un nombre suffisant de places de stationnement adéquates pour vélos à proximité des points d'arrêt. Ceci suppose une protection efficace contre le vol et le vandalisme – une protection supplémentaire contre les intempéries augmenterait encore l'attractivité de ce concept.

De plus, compte tenu de la popularité croissante du vélo, il est indispensable d'élargir le réseau des pistes cyclables, notamment dans les centres-villes. La même importance doit être accordée à l'entretien de ces pistes, car si elles sont en mauvais état, les cyclistes préfèrent emprunter la route malgré le risque plus élevé. De façon générale, le bon état de tous les équipements de l'infrastructure routière est une nécessité absolue. Pour ce qui est de l'Allemagne, ce sont le Bund, les Länder et les communes qui sont appelées à agir. La sécurité routière ne doit pas être une question d'argent.



PORT OBLIGATOIRE DU CASQUE POUR LES CYCLISTES

Beaucoup de pays membres de l'Union européenne discutent depuis de nombreuses années de l'introduction du port obligatoire du casque. Dans certains états, cette obligation est déjà en vigueur – par exemple en Italie (pour les enfants de moins de 14 ans,) en Espagne (hors agglomération), en Tchéquie (pour les cyclistes de moins de 18 ans), en Suède (pour les enfants de moins de 15 ans) ou en Finlande. Le port obligatoire du casque pour les cyclistes est revendiqué entre autres par la Société allemande de Chirurgie traumatologique. Selon elle, ceci permettrait d'éviter 90 pour cent des lésions cranio-cérébrales et jusqu'à 65 pour cent des blessures faciales.

La discussion devrait être poursuivie en toute objectivité afin d'en arriver à une réglementation aussi uniforme que possible. Compte tenu de la gravité possible des blessures après une collision avec une voiture tout comme en cas de chute sans implication d'un tiers, on ne peut qu'en appeler aux cyclistes pour les inciter à porter un casque répondant au moins à l'actuelle norme ECE. Pour rappel : selon le dernier sondage de l'Office fédéral pour la circulation routière, le taux de port du casque chez les cyclistes adultes est de tout juste 10 % en Allemagne.

PLUS DE COURTOISIE SUR LA ROUTE

Toutes les mesures et recommandations d'équipements citées contribuent à augmenter encore la sécurité des piétons et des cyclistes. Mais la courtoisie et un comportement responsable des usagers entre eux sont tout aussi importants. Un bon comportement doit déjà être forgé lors de l'éducation à la sécurité routière des enfants ainsi que dans le cadre de l'examen du permis de conduire. Les règles du Code de la Route et les prescriptions sont faites pour être respectées – aussi bien par les automobilistes, les chauffeurs de camion et les motocyclistes que par les piétons et les cyclistes. Comme le disait déjà le ministre fédéral des transports Peter Ramsauer dans son mot de bienvenue au début de ce rapport : « Tous les usagers de la route doivent avoir l'ambition de s'efforcer à satisfaire la revendication de l'article 1 du Code de la Route. La courtoisie est une obligation juridique et avant tout sociale ! »

Des questions ?

ACCIDENTOLOGIE

Alexander Berg
Tél. +49.7 11.78 61-22 61
alexander.berg@dekra.com

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

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

EXPERTISES ACCIDENTOLOGIQUES

Jörg Ahlgrimm
Tél. +49.7 11.78 61-25 41
joerg.ahlgrimm@dekra.com

DEKRA Automobil GmbH
Handwerkstraße 15
70565 Stuttgart

SYSTÈMES DE MESURE ET DE CONTRÔLE

Hans-Jürgen Mäurer
Tél. +49.7 11.78 61-24 87
hans-juergen.maeurer@dekra.com

Reiner Sauer
Tél. +49.7 11.78 61-24 86
reiner.sauer@dekra.com

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

Références bibliographiques

AAAM, The Abbreviated Injury Scale: 1990 Revision, Association for the Advancement of Automotive Medicine, Des Plaines, Illinois, 1990.

Allersurvey, 2002.

Ashton, S.J., Mackay, G., Murray, Some Characteristics of the Population Who Suffer Trauma as Pedestrians When Hit by Cars and Some Resulting Implications. IRCOBI

Conference Gothenburg, Sweden, 5. - 7. September 1979, Proceedings Seite 39 - 48.

Berg, A., Mattern, R., Pedestrian Head Impact on the Windscreen of Compact Cars. A New Test Rig and First Results. IRCOBI Conference, Montpellier, Frankreich, 2000.

Berg, A., Egelhaaf, M., Ebner, H., Estimation of Benefits Resulting from Impactor-Testing for Pedestrian Protection. Proceedings of the 18th International Technical Conference on the Enhanced Safety of Vehicles, Nagoya, Japan, 2003.

Berg, A., Egelhaaf, M., Benefit Potential of Different Approaches to Pedestrian Protection. FISITA World Automotive Congress, Barcelona, 23.-27. Mai 2004, Proceedings Paper No. F2004V106.

Berg, A., Rücker, P., König, J., Schwalbe, G., Falltests zur Untersuchung der Belastungen von Dummies beim Aufprall auf den Boden. 34. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Verkehrsmedizin, Heidelberg, 15.-17. März 2007.

Brackemayer, U., Erhöhung der Verkehrssicherheit aus Sicht eines Verkehrsteilnehmers.

Polizei Verkehr und Technik PVT 2007, Heft 4, S. 124 - 127.

Brenken, G., Der Weg zum Sicherheitsautomobil. ATZ Automobiltechnische Zeitschrift 73 (1971) Nr. 5, Mai 1971, S. 170 - 178.

Brilon, W., Bondzio, W., Mini-Kreisverkehr - Eine runde Sache. Rubin 2000, Heft 1, S. 39 - 43.

Bundesanstalt Statistik Österreich, Straßenverkehrsunfälle Österreich 2009, Wien 2010.

Bürkle, H., Scheerer, J., Bakker, J., Binder, S., Sicherheit für Fußgänger - Fokus auf die vorgeschlagene Testmethode. 1. Dresdner Tagung „Verkehrssicherheit Interdisziplinär“ Dresden, 2003.

CARE EU Road Accident Database 2008.

Cuerden, R., Richards, D., Hill, J., Pedestrians and their Survivability at Different Impact Speeds. 20th International Technical Conference on the Enhanced Safety of Vehicles (ESV) Proceedings, Lyon, 18. - 21. Juni 2007, paper Number 07-O440.

Deffenbacher, J. L., Lynch, R. S., Oetting, E. R. & Swaim, R. C., The driving anger expression inventory: A measure of how people express their anger on the road. Behavior Research and Therapy, 40, Seite 717-737, 2002.

DEKRA, AXA Winterthur, Zu Fuß, auf dem Sattel, hinterm Steuer - wie gefährlich ist der Stadtverkehr?, Broschüre zu den Crashtagen in Wildhaas, Juli 2010.

Dirección General de Tráfico, Las principales cifras de la siniestralidad vial Espana 2009, Madrid 2010.

Drecol, H., Das Fahrrad als innerstädtisches Verkehrsmittel - Verkehrssicherheitsprobleme. Vortrag im Rahmen des 47. Deutschen Verkehrsgerichtstags 2009 in Goslar.

EEVC-WG 17, Report „Improved Tests Methods to Evaluate Pedestrian Protection Afforded by Passenger Cars“, Dezember 1998.

European Commission, White Paper - European Transport Policy 2010: Time to decide, 2001.

Flade, A., Limbourg, M., Das Hineinwachsen in die motorisierte Gesellschaft. Institut für Wohnen und Umwelt, Darmstadt 1997.

Galovski, T., Blanchard, E. B., Road rage, A domain for psychological intervention? Aggression and Violent Behavior, 9, Seite 105 - 127, 2004.

Grösch, L., Hochgeschwander, J., Die experimentelle Simulation von Pkw-Fußgänger- und Pkw-Radfahrer-Kollisionen. Verkehrsunfall und Fahrzeugtechnik, November 1990, Heft 11, S. 307-312.

Hara, M., Ohta, M., Yamamoto, A., Yoshida, H., Development of the Brake Assist System. 16th International Technical Conference on the Enhanced Safety of Vehicles (ESV) Proceedings, Ontario, 31. Mai bis 4. Juni 1998, paper Number 98-S2-P-17.

Heckendorf, M., Pilotstudie zum Aufbau einer virtuellen Fußgängerunfall-Datenbank mit anschließender numerischer Simulation von realen Unfällen mit der Software PC-Crash und Untersuchung von Maßnahmen zur Erhöhung der Sicherheit. Unveröffentlichte Arbeit der DEKRA Unfallforschung, Stuttgart, 2003.

Howard, M., Thomas, A., Koch, W., Watson, J., Hardy, R., Validation and Application of a Finite Element Pedestrian Humanoid Model for Use in Pedestrian Accident Simulations. Proceedings IRCOBI Conference - Montpellier (France), September 2000, Seite 101 - 119.

IRTAD International Transport Forum, Road safety 2009, 2010.

Istituto Nazionale di Statistica, Incidenti stradali 2009. Rom, November 2010.

Jonah, B. A., Age differences in risky driving. Health Education Research, 5, Seite 139 - 149, 1990.

Kallina, I., Pedestrian Protection: Looking for Potentials. IRCOBI Conference München, 18.-20. September 2002, Proceedings.

Knowles, M. S., Holton, E. F., Swanson, R. A., Lebenslanges Lernen. Andragogik und Erwachsenen Lernen. München 2006.

Koch, W., Howard, M., Sferco, R., Ganzheitlicher Ansatz zur Verbesserung der Fußgänger-Pkw-Kollision. Tagung Innovativer Kfz-Insassen- und Partnerschutz, Berlin, 6. und 7. September 2001, VDI-Berichte Nr. 1637, S. 325 - 355.

Limbourg, M., Schroer, J., Radis, N., Krevet, H., Müssen erst Kinder verunglücken, damit Schulwege sicherer werden? Verkehrskonfliktforschung auf Schulwegen in der Stadt.

Essen. Sicher Leben (Hrsg.): Bericht über die 2. Tagung „Kindersicherheit: Was wirkt?“ am 27. und 28. September 1996 in Essen, Wien, 1997, S. 227-241.

Limbourg, M., Ansätze zur Verbesserung der Mobilitätsbedingungen für ältere Menschen im Straßenverkehr. In: Frank, H., Kalwitzki, K., Risser, R., Spoerer, E. (Hrsg.): 65 plus - Mit Auto mobil? In Motion - Humanwissenschaftliche Beiträge zur Sicherheit und Ökologie des Verkehrs. Band II, AFN und INFAR, Köln 2005.

Mobilität in Deutschland 2008, Ergebnisbericht, Bonn und Berlin, Februar 2010.

Observatoire National Interministériel de Sécurité Routière, La sécurité routière en France 2009. Paris 2010.

Otte, D., Huefner, T., Relevance on Injury Causation of Vehicle Parts in Car to Pedestrian Impacts in Different Accident Configurations of the Traffic Scenario and Aspects of Accident Avoidance and Injury Prevention. 20th International Technical Conference on the Enhanced Safety of Vehicles (ESV), Proceedings, Lyon, 18.-21. Juni 2007, paper Number 07-O176.

Risser, R., Ältere Verkehrsteilnehmer in der Zukunft. In: Ammann, A. (Hrsg.), Kurswechsel für das Alter. Böhlau Verlag, Wien 2000.

Schönebeck, S., Demographic Change and Changing Mobility - Evidence in the German National Accident Statistics. Vortrag anlässlich der 4. IRTAD-Konferenz in Seoul, Korea, 2009.

Schubert, W., Mattern, R., Criteria for the evaluation of future assessment models of physical and mental fitness of drivers. In: Nickel, W., R., Sardi, P. (Eds.), Fit to Drive - 1st International Traffic Expert Congress Berlin, 3.-5. Mai 2006, Tagungsband, S. 106 - 110, Kirschbaum Verlag, Bonn 2006.

Shell Pkw-Szenarien bis 2030, Fakten, Trends und Handlungsoptionen für nachhaltige Automobilität, Hamburg 2009.

Statistisches Bundesamt, Verkehrsunfälle - Unfallentwicklung im Straßenverkehr 2009. Wiesbaden, Juli 2010. Statistisches Bundesamt, Verkehrsunfälle - Kinderunfälle im Straßenverkehr 2009. Wiesbaden, September 2010.

Statistisches Bundesamt, Verkehrsunfälle - Zweiradunfälle im Straßenverkehr 2009. Wiesbaden, November 2010.

Statistisches Bundesamt, Verkehrsunfälle - Unfälle von Senioren im Straßenverkehr 2009. Wiesbaden, Oktober 2010.

Tingvall, C., The Zero Vision - A Road Transport System Free from Serious Health Losses. Tagungsband Transportation Traffic Safety and Health, First International Conference, Göteborg 1995.

Walter, E., Cavegn, M., Allenbach, R., Scaramuzza, G., Fahrradverkehr - Unfallgeschehen, Risikofaktoren und Prävention, Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung, Bern 2005.

Walter, E., Cavegn, M., Scaramuzza, G., Niemann, S., Allenbach, R., Fußverkehr - Unfallgeschehen, Risikofaktoren und Prävention, Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung, Bern 2007.

White Paper, European Transport Policy for 2010: Time to decide. Commission of the European Communities, Brüssel, September 2001.

Yao, J., Yang, J., Otte, D., Investigation of Brain Injuries by Reconstructions of Real World Adult Pedestrian Accidents. IRCOBI Conference Madrid, 20.-22. September 2006, Proceedings, S. 241 - 252.

Zedler, D., CEN-Normen für Fahrräder: „Lebensretter“ der Branche, SAZbike 4/2006.

Zeidler, F., Biomechanik und passive Sicherheit - Aktueller Stand bei Mercedes-Benz. Verkehrsunfall und Fahrzeugtechnik, Juli/August 1986, Heft 7/8, S. 191 - 196.

Zschibuschka, F., Straßenraumgestaltung im Sinne der Seniorensicherheit. Vortrag bei der Tagung Mobilität im Alter: Lust oder Last?, Wien, Oktober 1999.

FONDEMENTS/PROCESS

André Skupin

Tél. +49.3 57 54.73 44-257
andre.skupin@dekra.com

Hans-Peter David

Tél. +49.3 57 54.73 44-253
hans-peter.david@dekra.com

DEKRA Automobil GmbH
Senftenberger Str. 30
01998 Klettwitz

PSYCHOLOGIE DES TRANSPORTS

Prof. Dr rer. nat. Wolfgang Schubert

Tél. +49.30.98 60 98-80
wolfgang.schubert@dekra.com

Dipl.-Psych. Caroline Stewin

Tél. +49.30.98 60 98-80
caroline.stewin@dekra.com

DEKRA Automobil GmbH
Ferdinand-Schultze-Straße 65
13055 Berlin

PRESSE ET INFORMATION

Norbert Kühnl

Tél. +49.7 11.78 61-25 12
norbert.kuehnl@dekra.com

DEKRA e. V.
Handwerkstraße 15
70565 Stuttgart

GAMMES DE PRESTATIONS DEKRA

FILIÈRE AUTOMOBILE



Contrôles techniques périodiques



Expertises



Gestion et évaluation des véhicules d'occasion



Homologations



Tests d'atelier et conseil



Règlement des sinistres

FILIÈRE CONTRÔLE INDUSTRIEL



Construction et immobilier



Sécurité des machines et des équipements



Protection du travail, de l'environnement et de la santé



Energie et industries de process



Certification de systèmes



Tests et certification de produits

FILIÈRE RESSOURCES HUMAINES



Qualification



Travail intérimaire



Outplacement et reclassement

A cyclist wearing a yellow jacket, black backpack, and safety glasses is riding a bicycle on a city street. The background is a blurred urban environment.

DEKRA Automobil GmbH
Handwerkstraße 15
70565 Stuttgart
Tél. +49.7 11.78 61-0
Fax +49.7 11.78 61-22 40
www.dekra.com