Nos routes, censées nous servir à nous déplacer, deviennent souvent le théâtre de disparitions et un motif de douleur. L'association indienne Friends for Life se félicite de l'initiative de l'OMS en faveur d'un monde plus sûr et plus responsable, à laquelle elle apporte son soutien.

Anish Verghese Koshy, Président, Friends for Life, Bangalore, Inde

Nous, parents de victimes d'accidents de la route, sommes satisfaits de l'initiative de l'OMS et de la publication de ce rapport. Il n'est pas juste de faire peser sur le seul conducteur la responsabilité des accidents de la circulation et de leur prévention ; le véhicule et la route jouent aussi un rôle.

Ben-Zion Kryger, Président, Yad-Haniktafim, Israël

Il n'y a pas de nombreuses routes. Une même route parcourt notre planète en tous sens. Chacun de nous est responsable d'une portion de cette route. Les décisions en matière de sécurité routière que nous prenons, ou que nous ne prenons pas, peuvent en définitive affecter la vie des gens partout dans le monde. Une seule route – un seul monde.

Rochelle Sobel, Présidente, Association for Safe International Road Travel, Etats-Unis d'Amérique

Les souffrances des victimes d'accidents de la route et de leur famille sont incommensurables. Les répercussions s'étendent à l'infini : dislocation des familles ; coût élevé des services de conseil aux parents endeuillés ; absence de revenu lorsque le chef de famille disparaît ; milliers de rands dépensés pour soigner les personnes blessées ou paralysées. Drive Alive accueille avec une grande satisfaction la publication de ce rapport et adhère sans réserve à ses recommandations.

Moira Winslow, Présidente, Drive Alive, Afrique du Sud

L'OMS a décidé de combattre les causes du fléau mondial des accidents de la route, qui caractérise notre époque de technologie et qui, insidieusement, chaque jour, allonge la liste des victimes. Combien de tués, de blessés, mais aussi combien de familles plongées dans le deuil, trop souvent dans l'indifférence, comme si cette situation était un tribut inévitable à payer par la société pour obtenir le droit de … circuler ! Puisse ce rapport courageux de l'OMS, avec les efforts des organisations officielles et des associations de bénévoles, aboutir à une prise de conscience réelle, suivie de décisions efficaces et de comportements plus respectueux de la vie des autres chez les usagers de la route.

Jacques Duhayon, Administrateur, Association de parents pour la protection des enfants sur les routes, Belgique

ISBN 92 4 259131 9

9 789242 591316

Rapport mondial sur la prévention des traumatismes dus aux accidents de la circulation

R É S U M É

L'ACCIDENT DE LA ROUTE N'EST PAS UNE FATALITE

Organisation mondiale de la Santé

BANQUE MONDIALE

pas une fatalité

L'Organisation mondiale de la Santé (OMS), créée en 1948, est une institution spécialisée du système des Nations Unies qui agit en tant qu'autorité directrice et coordinatrice pour toutes les questions internationales de santé et de santé publique. Elle est tenue par sa Constitution de fournir des informations et des avis objectifs et fiables dans le domaine de la santé humaine, fonction dont elle s'acquitte en partie grâce à son vaste programme de publications.

Dans ses publications, l'Organisation s'emploie à soutenir les stratégies sanitaires nationales et aborde les problèmes de santé publique les plus urgents dans le monde. Afin de répondre aux besoins de ses Etats Membres, quel que soit leur niveau de développement, l'OMS publie des manuels pratiques, des guides et du matériel de formation pour différentes catégories d'agents de santé, des lignes directrices et des normes applicables au niveau international, des bilans et analyses des politiques et programmes sanitaires et de la recherche en santé, ainsi que des rapports de consensus sur des thèmes d'actualité dans lesquels sont formulés des avis techniques et des recommandations à l'intention des décideurs. Ces ouvrages sont étroitement liés aux activités prioritaires de l'Organisation, à savoir la prévention et l'endiguement des maladies, la mise en place de systèmes de santé équitables fondés sur les soins de santé primaires et la promotion de la santé individuelle et collective. L'accession de tous à un meilleur état de santé implique l'échange et la diffusion d'informations tirées du fonds d'expérience et de connaissance de tous les Etats Membres ainsi que la collaboration des responsables mondiaux de la santé publique et des sciences biomédicales.

Pour qu'informations et avis autorisés en matière de santé soient connus le plus largement possible, l'OMS veille à ce que ses publications aient une diffusion internationale et elle encourage leur traduction et leur adaptation. En aidant à promouvoir et protéger la santé ainsi qu'à prévenir et à combattre les maladies dans le monde, les publications de l'OMS contribuent à la réalisation du but premier de l'Organisation – amener tous les peuples au niveau de santé le plus élevé possible.

La Fédération européenne des victimes de la route est profondément préoccupée par les millions de morts, de victimes gravement handicapées et de rescapés souvent oubliés des accidents de la route ainsi que par les immenses retombées psychologiques, sociales et économiques de ces problèmes dans le monde. Nous nous félicitons de la publication de ce rapport et appuyons vigoureusement l'appel en faveur de mesures efficaces.

Marcel Haegi, Président, Fédération européenne des victimes de la route, Suisse

Les accidents de la route sont un drame permanent. Ils sont la première cause de mortalité de la jeunesse, dans les pays industrialisés. Il s'agit donc d'une urgence sanitaire à laquelle les Etats doivent répondre, d'autant plus qu'ils en connaissent les remèdes: ces derniers passent par la prévention et la dissuasion ainsi que la prise de conscience de l'industrie automobile. Ce rapport contribue aux efforts de ceux d'entre nous qui suite à un drame personnel ont décidé de s'attaquer à cette hécatombe tant absurde qu'évitable.

Geneviève Jurgensen, Fondatrice et porte-parole de la Ligue contre la violence routière, France

De nombreux décès et traumatismes dus aux accidents de la route sont parfaitement évitables, en particulier ceux qui sont provoqués par des conducteurs sous l'emprise de l'alcool ou de drogues. Il était important que l'OMS centre son attention sur la violence routière, qui pose un problème de santé publique croissant dans le monde entier. Mothers Against Drunk Driving et ceux qui soutiennent l'association s'inspireront de ce rapport pour faire campagne contre la conduite en état d'ébriété et soutenir les victimes d'un tel délit.

Dean Wilkerson, Directeur exécutif, Mothers Against Drunk Driving, Etats-Unis d'Amérique

Rapport mondial sur la prévention des traumatismes dus aux accidents de la circulation : résumé

Organisation mondiale de la Santé
Genève
2004

Catalogage à la source : Bibliothèque de l'OMS

Rapport mondial sur la prévention des traumatismes dus aux accidents de la circulation :
résumé / sous la direction de Margie Peden … [et al.].
1. Accident, circulation – prévention et contrôle 2. Accident, circulation – orientations
3. Sécurité 4. Facteurs risque 5. Politique gouvernementale 6. Santé mondiale. I. Peden, Margie

ISBN 92 4 259131 9 (Classification NLM : WA 275)

© Organisation mondiale de la Santé 2004

Tous droits réservés. Il est possible de se procurer les publications de l'Organisation mondiale de la Santé auprès de l'équipe Marketing et diffusion, Organisation mondiale de la Santé, 20 avenue Appia, 1211 Genève 27 (Suisse) (téléphone : +41 22 791 2476 ; télécopie : +41 22 791 4857 ; adresse électronique : bookorders@who.int). Les demandes relatives à la permission de reproduire ou de traduire des publications de l'OMS – que ce soit pour la vente ou une diffusion non commerciale – doivent être envoyées à l'unité Publications, à l'adresse ci-dessus (télécopie : +41 22 791 4806 ; adresse électronique : permissions@who.int).

Les appellations employées dans la présente publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'Organisation mondiale de la Santé aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites. Les lignes en pointillé sur les cartes représentent des frontières approximatives dont le tracé peut ne pas avoir fait l'objet d'un accord définitif.

La mention de firmes et de produits commerciaux n'implique pas que ces firmes et ces produits commerciaux sont agréés ou recommandés par l'Organisation mondiale de la Santé, de préférence à d'autres de nature analogue. Sauf erreur ou omission, une majuscule initiale indique qu'il s'agit d'un nom déposé.

L'Organisation mondiale de la Santé ne garantit pas l'exhaustivité et l'exactitude des informations contenues dans la présente publication et ne saurait être tenue responsable.

Les opinions exprimées dans la présente publication n'engagent que les cités nommément.

Graphisme par minimum graphics.
Couverture par Tushita Graphic Vision.
Imprimé en France.

Table des matières

Avant-propos v
Préface vii
Remerciements xi

Notions fondamentales 1

Introduction 1
Un problème de santé publique 2
Coûts sociaux et économiques des accidents de la circulation 2
Modifier les perceptions fondamentales 2
Prévoir et prévenir les accidents de la circulation 3
Nécessité de disposer de données solides et d'adopter une approche scientifique 3
La sécurité routière en tant que problème de santé publique 4
Sécurité routière et justice sociale 4
Des systèmes prenant en compte l'erreur humaine 5
Des systèmes tenant compte de la vulnérabilité du corps humain 5
Transfert de technologie à partir de pays à revenu élevé 5
Le nouveau modèle 5
Une approche systémique 6
Renforcement des capacités institutionnelles 6
Améliorer les performances 9
Partage des responsabilités 9
Fixation d'objectifs 9
Développement de partenariats 10

Impact mondial 13

Estimations mondiales, régionales et nationales 13
Tendances aux niveaux mondial, régional et des pays 14
Profil des personnes blessées et tuées dans des accidents de la circulation 14
Situation socio-économique et lieu de vie 16
Autres coûts sanitaires, sociaux et économiques 16
Coûts sanitaires et sociaux 17
Coûts économiques 18
Nécessité d'une information fiable 19

Facteurs de risque et interventions 21

Introduction 21
Gérer l'exposition au risque par une politique adaptée de transports et d'organisation de l'espace 21
Exposition au risque d'accidents de la circulation 21
Réduction de l'exposition par une bonne utilisation de l'espace et par la planification des transports 22

Encourager l'utilisation de modes de transport plus sûrs 23
Réduire au maximum les scénarios de trafic routier à haut risque 24
Planifier et construire les routes dans une optique de sécurité 25
Risques de traumatisme résultant d'une mauvaise planification et d'une mauvaise conception 25
Une conception routière au service de la sécurité 25
Evaluations de la sécurité 27
Mesures correctives aux « points noirs » (sites à haut risque d'accidents) 28
Des véhicules visibles, ayant un bon comportement aux chocs et « intelligents » 28
Risque de blessures et de traumatismes résultant de la mauvaise conception et du mauvais entretien des véhicules 28
Améliorer la visibilité des véhicules et celle des usagers de la route vulnérables 29
Améliorer le comportement des véhicules à moteur en cas de choc 30
Concevoir des véhicules « intelligents » 32
Fixer des règles de sécurité routière et les faire respecter 33
Risque de traumatismes liés à l'absence de règles ou à la non-application de celles-ci 33
Fixer les limitations de vitesse et les faire respecter 33
Fixer des taux maximums d'alcoolémie et les faire respecter 34
Usage de drogues à des fins médicales et récréatives 36
Se préoccuper du problème de la fatigue des conducteurs 36
Réduire le risque d'accidents aux carrefours 37
Imposer le port de la ceinture de sécurité et l'utilisation de dispositifs de retenue pour les enfants 37
Imposer le port du casque pour les deux-roues 39
Interdire aux conducteurs d'utiliser des téléphones portables tenus à la main 40
Eduquer et informer le public 40
Soins prodigués après les accidents 40
Améliorer la prise en charge avant l'arrivée à l'hôpital 40
Améliorer la prise en charge hospitalière 42
Améliorer la réadaptation 42
Effectuer des recherches 43

Conclusions et recommandations **45**

Principaux messages du rapport 45
Mesures recommandées 47
Conclusion 51

Références **53**

Avant-propos

Photo: © WHO, P. VIROT

Photo: © World Bank Photo Lab

Chaque jour, des milliers de personnes sont tuées et blessées sur nos routes. Des hommes, des femmes ou des enfants qui se rendent à l'école ou à leur travail à pied, à bicyclette ou transportés par un animal, qui jouent dans la rue ou qui s'embarquent pour un long voyage ne rentreront jamais chez eux, laissant derrière eux des familles et des communautés effondrées. Des millions de personnes chaque année passeront de longues semaines à l'hôpital après un accident grave et beaucoup d'entre elles ne pourront plus jamais vivre, travailler ou jouer comme elles le faisaient auparavant. Les efforts actuels en faveur de la sécurité routière sont minimes au regard de ces souffrances humaines croissantes.

L'Organisation mondiale de la Santé et la Banque mondiale ont établi conjointement le présent *Rapport mondial sur la prévention des traumatismes dus aux accidents de la circulation*. Il a pour but de présenter une synthèse de tout ce que l'on sait concernant l'ampleur, les facteurs de risque et les conséquences des accidents de la circulation et les façons de les prévenir et d'en atténuer les effets. Ce document est le fruit d'un effort concerté d'institutions et d'individus : sous la coordination de l'Organisation mondiale de la Santé et de la Banque mondiale, plus de 100 experts originaires de tous les continents et de secteurs très différents, y compris les transports, le génie civil, la santé, la police, l'éducation et la société civile, ont collaboré à son élaboration.

Les traumatismes dus aux accidents de la circulation constituent un problème de santé publique croissant et touchent proportionnellement davantage les groupes d'usagers de la route vulnérables, et notamment les pauvres. Plus de la moitié des personnes tuées dans des accidents de la circulation sont de jeunes adultes âgés de 15 à 44 ans qui assurent souvent le revenu de leur famille. En outre, les accidents de la circulation coûtent aux pays à revenu faible ou intermédiaire entre 1 % et 2 % de leur produit national brut – soit plus que le total de ce qu'ils perçoivent au titre de l'aide au développement.

Mais les accidents de la circulation et les traumatismes qu'ils occasionnent sont évitables. Dans les pays à haut revenu, tout un ensemble bien établi d'interventions ont contribué à réduire notablement l'incidence et les conséquences de ces accidents. Ce sont notamment l'application de lois visant à limiter la vitesse et la consommation d'alcool et à rendre obligatoire le port de la ceinture de sécurité ou du casque, et l'amélioration de la conception et de l'utilisation des routes et des véhicules pour les rendre plus sûrs. La réduction des accidents de la circulation peut contribuer à la réalisation des objectifs du Millénaire pour le développement qui sont notamment de réduire de moitié l'extrême pauvreté et d'abaisser sensiblement la mortalité infantile.

La prévention des accidents de la route doit s'intégrer dans un plus vaste ensemble d'activités comprenant le développement et la gestion des infrastructures routières, la mise au point de véhicules plus sûrs, une meilleure application de la loi, une planification des transports, la création de services de santé, de services hospitaliers et de services de protection de l'enfance, et la planification urbaine et l'aménagement du territoire. Le secteur de la santé est un partenaire important dans ce processus. Son rôle est de renforcer les bases de données factuelles, d'assurer une prise en charge appropriée des blessés avant leur arrivée à l'hôpital et pendant leur hospitalisation et leur réadaptation, de mener une action de sensibilisation, et de contribuer à la mise en oeuvre et à l'évaluation des interventions.

Le moment est maintenant venu d'agir. L'accident de la route n'est pas une fatalité : la prévention routière demande une solide volonté politique et des efforts concertés et durables de tout un ensemble de secteurs. En agissant dès à présent, on épargnera des vies. Nous engageons vivement les gouvernements, ainsi que les autres secteurs de la société, à entériner et mettre en oeuvre les principales recommandations de ce rapport.

LEE Jong-wook	James D Wolfensohn
Directeur général	Président
Organisation mondiale de la Santé	Groupe Banque mondiale

Préface

Plus de 3000 Kényans, âgés pour la plupart de 15 à 44 ans sont tués chaque année sur nos routes. Le coût de ces accidents pour notre économie dépasse les US $50 millions sans parler des pertes de vies humaines. Le Gouvernement kényan considère que les accidents de la circulation constituent un problème de santé publique majeur qui serait évitable par la prévention.

En 2003, le nouveau Gouvernement de la National Alliance Rainbow Coalition a relevé le défi de la sécurité routière. Il a mis l'accent sur des mesures spécifiques visant à lutter contre le non-respect actuel de la réglementation routière et à rendre obligatoire l'installation de limitateurs de vitesse dans les véhicules du service public.

Parallèlement à ces mesures, le Gouvernement a aussi lancé une campagne de sécurité routière de six mois et déclaré la guerre à la corruption, qui contribue directement et indirectement au niveau inacceptable des accidents de la route dans le pays.

J'engage toutes les nations à mettre en oeuvre les recommandations du *Rapport mondial sur la prévention des traumatismes dus aux accidents de la circulation* comme guide pour promouvoir la sécurité routière dans leurs pays. Muni de cet outil, j'ai l'intention pour ma part de bien travailler avec mes collègues des secteurs de la santé, des transports, de l'éducation et autres pour m'attaquer plus pleinement à ce problème de santé publique majeur.

Mwai Kibaki, Président de la République du Kenya

En 2004, la Journée mondiale de la Santé organisée par l'Organisation mondiale de la Santé sera consacrée, pour la première fois, à la sécurité routière. Chaque année, selon les statistiques connues, 1,2 million de personnes dans le monde trouvent la mort sur la route. Des millions d'autres sont atteintes, parfois pour la vie, dans leur chair. Cette hécatombe et cette somme de souffrances, qui frappent tout particulièrement les jeunes, n'épargnent aucun pays. Un patrimoine humain considérable se trouve ainsi anéanti, emportant aussi avec lui de très lourdes conséquences sociales et économiques. C'est dire combien la sécurité routière constitue aujourd'hui un enjeu majeur de santé publique, à l'échelle mondiale.

L'inauguration officielle de cette journée aura lieu à Paris le 7 avril 2004. La France s'en trouve honorée. Elle y voit la reconnaissance des efforts importants de tous les Français qui se sont mobilisés afin d'enrayer l'insécurité et la violence routières à laquelle la France se trouve confrontée. Ces efforts ne portent leurs fruits que s'ils s'accompagnent d'une réelle volonté de refuser la fatalité, l'indifférence et la résignation qui entourent trop souvent les accidents de la route. La mobilisation de l'ensemble du Gouvernement français et des acteurs concernés, notamment des associations, a-t-elle permis, grâce à une politique déterminée de prévention et de contrôle, de faire reculer de 20 % le nombre de personnes tuées, qui est passé de 7242 en 2002 à 5732 en 2003. Si rien n'est encore acquis, un constat cependant s'impose : c'est bien par l'évolution des esprits et des mentalités que nous parviendrons, ensemble, à gagner ce combat collectif et individuel pour la vie.

Jacques Chirac, Président de la République française

Les morts et les blessés que font les accidents de la route représentent un problème de santé publique majeur et grandissant à l'échelle mondiale. Le Viet Nam n'est pas épargné. En 2002, le taux mondial de mortalité dû aux accidents de la circulation était de 19 pour 100 000 habitants ; dans notre pays, il atteignait 27 pour 100 000 habitants. Les accidents de la route font aujourd'hui cinq fois plus de morts qu'il y a dix ans. En 2003, un total de 20 774 accidents ont été enregistrés, faisant 12 864 morts et 20 704 blessés et coûtant des milliards de dông vietnamiens.

Un des principaux facteurs contribuant à la multiplication des accidents de la route au Viet Nam est l'augmentation rapide du nombre des véhicules, et en particulier des motocyclettes, dont le parc s'accroît de 10 % chaque année. Près de la moitié des conducteurs de motocyclettes n'ont pas de permis et les trois quarts ne respectent pas les règles de la circulation. Par ailleurs, le développement des routes et autres infrastructures de transports n'a pas suivi la croissance économique rapide.

Pour réduire le nombre de morts et de blessés, protéger les biens et contribuer à un développement durable, le Gouvernement du Viet Nam a créé en 1995 le Comité national de la sécurité routière. En 2001, il a lancé la politique nationale de prévention des accidents et traumatismes qui a pour objectif de ramener le nombre de morts par accident de la circulation à 9 pour 10 000 véhicules. Parmi les initiatives prises par le Gouvernement pour réduire les accidents de la route, de nouvelles règles de la circulation ont été adoptées et leur application a été renforcée. En 2003, le nombre d'accidents de la route a été réduit de 27,2 % par rapport à l'année précédente, et le nombre de morts et de blessés a baissé respectivement de 8,1 % et 34,8 %.

Le Gouvernement du Viet Nam appliquera des mesures plus strictes pour réduire les accidents de la circulation par des campagnes de promotion de la santé, par un renforcement du système de surveillance et par la mobilisation des différents secteurs à tous les niveaux et par celle de la société tout entière. Le Gouvernement du Viet Nam accueille favorablement le *Rapport mondial sur la prévention des traumatismes dus aux accidents de la circulation* de l'Organisation mondiale de la Santé et de la Banque mondiale, et s'attachera à appliquer ses recommandations dans toute la mesure possible.

Son Excellence M. Phan Van Khai, Premier Ministre de la République socialiste du Viet Nam

En Thaïlande, les accidents de la route sont considérés comme l'un des trois principaux problèmes de santé publique du pays. Bien que le Gouvernement fasse tous ses efforts pour y remédier, on déplore chaque année plus de 13 000 tués et plus d'un million de blessés dans des accidents de la circulation, qui laissent plusieurs centaines de milliers de personnes handicapées. La grande majorité des tués et des blessés sont des motocyclistes, des cyclistes et des piétons.

Le Gouvernement royal thaïlandais considère ce problème comme très urgent et en a fait une des priorités de son programme national. Nous sommes aussi conscients du fait qu'une prévention efficace et durable ne peut être mise en place que par une collaboration multisectorielle concertée.

Pour s'attaquer à ce problème crucial, le Gouvernement a créé le Road Safety Operations Centre qui regroupe les différents secteurs du pays et les organismes gouvernementaux concernés ainsi que des représentants des organisations non gouvernementales et de la société civile. Ce Centre a lancé de nombreuses initiatives de prévention des accidents, y compris une campagne « Pas d'alcool au volant » ainsi qu'une campagne pour inciter les motocyclistes à porter des casques de sécurité et à conduire prudemment. A cet égard, nous sommes conscients du fait que de telles campagnes doivent comprendre non seulement un effort d'éducation et de relations publiques, mais aussi des mesures strictes pour faire appliquer la loi.

Le problème des accidents de la circulation est assurément un problème très grave, mais c'est aussi un problème que l'on peut prévenir et auquel on peut s'attaquer par une action concertée de toutes les parties concernées. Nous avons bon espoir que, sous l'impulsion du Gouvernement et grâce à sa ferme détermination, nous réussirons dans nos efforts et nous espérons que d'autres rencontreront le même succès.

Thaksin Shinawatra, Premier Ministre de Thaïlande

Nous nous réjouissons que le Sultanat d'Oman ait contribué, avec d'autres pays, à porter la question de la sécurité routière devant l'Assemblée générale des Nations Unies et joué un rôle majeur dans la sensibilisation, à l'échelle mondiale, au problème de l'incidence croissante des accidents mortels de la circulation, en particulier dans les pays en développement.

L'ampleur de ce problème a incité l'Assemblée générale des Nations Unies à adopter une résolution spéciale sur le sujet (N° 58/9), et l'Organisation mondiale de la Santé à proclamer l'année 2004 année de la sécurité routière.

En prenant ces deux mesures importantes, les deux Organisations ont lancé le combat mondial contre les traumatismes causés par les accidents de la circulation, et nous espérons que tous les secteurs de notre société uniront leurs efforts pour atteindre ce noble objectif humanitaire.

Le *Rapport mondial sur la prévention des traumatismes dus aux accidents de la circulation* est véritablement une lecture incontournable. Nous félicitons l'Organisation mondiale de la Santé et la Banque mondiale pour cette magnifique réalisation.

Qaboos bin Said, Sultan d'Oman

Les systèmes de transports terrestres sont devenus une des composantes fondamentales du monde moderne. En accélérant les communications et la circulation des marchandises et des personnes, ils ont créé une révolution dans les relations économiques et sociales contemporaines.

Toutefois, l'introduction des nouvelles technologies n'a pas été sans conséquences : la pollution de l'environnement, le stress urbain et la dégradation de la qualité de l'air sont directement liés aux systèmes modernes de transports terrestres. Mais surtout, ces transports sont de plus en plus à l'origine d'accidents de la circulation qui entraînent un nombre croissant de décès prématurés et de handicaps physiques et psychologiques. Les pertes subies ne se limitent pas à la réduction de productivité et aux traumatismes qui retentissent sur la vie privée des victimes. L'augmentation des coûts des services de santé et la charge accrue pesant sur les finances publiques posent également des problèmes très importants.

Dans les pays en développement, la situation est encore aggravée par l'urbanisation rapide et non planifiée. Le manque d'infrastructures adéquates dans nos villes, ainsi que l'absence d'un cadre réglementaire approprié rendent la croissance exponentielle du nombre d'accidents de la circulation encore plus préoccupante. Les statistiques montrent qu'au Brésil, 30 000 personnes meurent chaque année dans des accidents de la route : 44 % d'entre elles sont âgées de 20 à 39 ans, et 82 % sont des hommes.

Comme les autres pays d'Amérique latine, le Brésil prend de plus en plus conscience de la nécessité urgente d'inverser cette tendance. Le Gouvernement brésilien, par l'intermédiaire du Ministère de la Ville, a déployé des efforts considérables pour mettre au point et appliquer des mesures de sécurité routière et lancer des campagnes d'éducation et des programmes mettant l'accent sur la participation des citoyens. Dans le cadre de cette action, le Brésil a récemment adopté un nouveau code de la route qui a permis de faire baisser le nombre annuel de tués sur la route d'environ 5000. C'est là un progrès encourageant qui devrait nous inciter à aller encore plus loin dans cette voie. Les défis à relever sont énormes, mais nous ne devons pas nous dérober. C'est pourquoi la sécurité routière restera une priorité pour mon Gouvernement.

La publication de ce rapport arrive donc à point nommé. Les données et les analyses qu'il présente fourniront un matériel très utile pour engager un débat systématique et approfondi sur un problème qui touche à la santé de tous. Mais, ce qui est plus important encore, c'est que ce rapport viendra renforcer notre conviction que des mesures préventives adéquates peuvent avoir des effets spectaculaires. La décision de consacrer la Journée mondiale de la Santé 2004 à la *sécurité routière* montre la détermination de la communauté internationale à assurer que les moyens modernes de transports terrestres deviennent de plus en plus une force au service du développement et du bien-être de nos populations.

Luis Inácio Lula da Silva, Président de la République fédérative du Brésil

Remerciements

L'Organisation mondiale de la Santé et la Banque mondiale voudraient remercier les membres des comités, les participants aux consultations régionales, les spécialistes techniques, les conseillers et les consultants de plus de 40 pays dont le dévouement, l'appui et les compétences ont rendu possible l'établissement de ce rapport.

L'Organisation mondiale de la Santé, la Banque mondiale et le Comité de rédaction tiennent à rendre tout spécialement hommage à la mémoire de Patricia Waller, décédée le 15 août 2003. Elle était membre du comité technique chargé du chapitre 1, mais l'aggravation brutale de son état de santé ne lui a malheureusement pas permis de participer à sa rédaction. Ses nombreuses contributions à la promotion de la sécurité routière dans le contexte de la santé publique méritent d'être saluées. Elle était une amie et un modèle pour beaucoup d'entre nous.

Le rapport a aussi bénéficié du concours d'un certain nombre d'autres personnes. Nos remerciements vont en particulier à Jeanne Breen et Angela Seay qui ont rédigé le texte dans des délais très contraignants, à Tony Kahane qui s'est chargé de la mise en forme rédactionnelle du texte final, à Stuart Adams qui a établi le résumé, et à David Breuer qui l'a édité. Les personnes suivantes méritent également d'être remerciées : Caroline Allsopp et Marie Fitzsimmons pour leur aide précieuse à la rédaction ; Anthony Bliss pour son appui technique sur les questions liées au transport ; Meleckidzedeck Khayesi et Tamitza Toroyan pour leur contribution à la gestion quotidienne et à la coordination du projet ; Kara McGee et Niels Tomijima pour leur soutien dans le domaine statistique ; Susan Kaplan et Ann Morgan pour la correction des épreuves ; Tushita Bosonet et Sue Hobbs pour la présentation et la conception graphiques ; Liza Furnival pour l'établissement des index ; Keith Wynn pour la production ; Desiree Kogevinas, Laura Sminkey et Sabine van Tuyll van Serooskerken pour les communications ; Wouter Nachtergaele pour l'aide aux références ; Kevin Nantulya pour l'aide à la recherche ; et Simone Colairo, Pascale Lanvers-Casasola et Angela Swetloff-Coff pour le soutien administratif.

L'Organisation mondiale de la Santé voudrait aussi exprimer sa gratitude aux organismes suivants dont leur généreux soutien financier a permis l'élaboration et la publication de ce rapport : le Programme arabe du Golfe pour les Organismes de Développement des Nations Unies (AGFUND), la Fondation de la FIA pour l'Automobile et la Société, le Gouvernement flamand, le Forum mondial pour la recherche en santé, l'Agence suédoise pour le développement international, le Ministère des Transports du Royaume-Uni, Division de la sécurité routière, la United States National Highway Traffic Safety Administration et les United States Centers for Disease Control and Prevention.

Notions fondamentales

Introduction

Les accidents de la circulation constituent un problème de santé publique majeur, mais négligé, qui appelle des efforts concertés en vue d'assurer durablement une prévention efficace. Parmi tous les systèmes auxquels les gens ont affaire au quotidien, les systèmes de circulation routière sont les plus complexes et les plus dangereux. On estime que 1,2 million de personnes sont tuées et pas moins de 50 millions blessées chaque année dans le monde dans des accidents de la route. Selon les projections, ces chiffres augmenteront d'environ 65 % au cours des 20 prochaines années s'il n'y a pas un nouvel engagement en faveur de la prévention. Pourtant, la tragédie que cachent ces chiffres attire moins l'attention des médias que d'autres types de drames moins fréquents.

Le *Rapport mondial sur la prévention des traumatismes dus aux accidents de la circulation*[1] est le premier grand rapport publié conjointement par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) et la Banque mondiale sur ce sujet. Il souligne leur préoccupation face à la gravité du préjudice que le manque de sécurité des systèmes de circulation routière entraîne pour la santé publique et le développement à l'échelle mondiale. Il conclut aussi que le niveau des accidents de la circulation est inacceptable et que ceux-ci seraient en grande partie évitables.

Ce rapport vise trois objectifs :

- Accroître la prise de conscience, l'engagement et l'information des décideurs à tous les niveaux – gouvernements, industrie, organismes internationaux et organisations non gouvernementales – afin que des stratégies scientifiquement reconnues comme efficaces pour prévenir les accidents de la circulation puissent être mises en oeuvre. Toute riposte efficace au problème mondial posé par les accidents de la circulation exigera en effet un renforcement des efforts à tous ces niveaux.
- Contribuer à modifier les façons de pensée quant à la nature de ce problème et à ce qui constitue une prévention efficace. L'idée que les accidents de la circulation sont le prix à payer pour accéder à la mobilité et au développement économique doit faire place à une vision plus holistique mettant l'accent sur la prévention par une action à tous les niveaux du système de circulation routière.
- Aider à renforcer les institutions et à créer des partenariats efficaces pour mettre en place des systèmes de circulation routière plus sûrs. Ces partenariats devraient exister aussi bien horizontalement entre les différentes administrations que verticalement entre les différents niveaux de l'Etat, ainsi qu'entre les gouvernements et les organisations non gouvernementales. Au niveau gouvernemental, cela suppose d'établir une collaboration étroite entre les différents ministères, y compris ceux de la santé publique, des transports, des finances, de la justice et de la police et d'autres secteurs concernés.

Le présent résumé du *Rapport mondial sur la prévention des traumatismes dus aux accidents de la circulation* s'adresse principalement aux responsables des politiques et programmes nationaux de sécurité routière et à toutes les personnes directement aux prises avec les problèmes et les besoins en matière de sécurité routière à l'échelon local. Les vues exprimées et les conclusions formulées sont tirées du rapport complet et des nombreuses études auxquelles il renvoie.

[1] Peden M. et al., eds. *Rapport mondial sur la prévention des traumatismes dus aux accidents de la circulation.* Genève, Organisation mondiale de la Santé, 2004.

Un problème de santé publique

Plus de 3000 personnes meurent chaque jour dans le monde des suites d'un accident de la circulation. Quatre-vingt cinq pour cent de l'ensemble des décès et 90 % des années de vie corrigées de l'incapacité (AVCI) perdues à la suite d'accidents de la circulation sont enregistrés dans des pays à revenu faible ou intermédiaire.

Selon les projections, entre 2000 et 2020, les décès dus aux accidents de la circulation diminueront d'environ 30 % dans les pays à haut revenu mais augmenteront notablement dans les pays à revenu faible ou intermédiaire. Si l'on ne prend pas des mesures appropriées, les accidents de la circulation devraient représenter d'ici 2020 la troisième principale cause mondiale de maladies et traumatismes (Tableau 1) (*1*).

TABLEAU 1

Évolution du classement des AVCI pour les 10 principales causes du fardeau mondial des maladies

1990		2020	
Rang	Maladie ou traumatisme	Rang	Maladie ou traumatisme
1	Infections des voies respiratoires inférieures	1	Cardiopathie ischémique
2	Maladies diarrhéiques	2	Dépression unipolaire majeure
3	Affections périnatales	3	Accidents de la circulation
4	Dépression unipolaire majeure	4	Maladies cérébrovasculaires
5	Cardiopathie ischémique	5	Bronchopneumopathie obstructive chronique
6	Maladies cérébrovasculaires	6	Infections des voies respiratoires inférieures
7	Tuberculose	7	Tuberculose
8	Rougeole	8	Guerre
9	Accidents de la circulation	9	Maladies diarrhéiques
10	Anomalies congénitales	10	VIH

AVCI : Années de vie corrigées de l'incapacité. Une évaluation du déficit de santé qui tient compte à la fois du nombre d'années perdues à cause d'une mort prématurée et de la perte de santé découlant d'un handicap.

Source : référence *1*.

Coûts sociaux et économiques des accidents de la circulation

Pour chaque personne tuée, blessée ou rendue infirme par un accident de la circulation, tout un ensemble d'autres personnes, y compris la famille et l'entourage de l'intéressé, sont profondément affectées. A l'échelle mondiale, des millions de personnes doivent faire face au décès ou à l'incapacité de membres de leur famille à la suite d'accidents de la route. Il est impossible d'attribuer une valeur à chaque vie humaine perdue ou à chaque souffrance endurée, et d'additionner ces valeurs pour calculer un chiffre rendant compte du coût social global des accidents de la circulation et des traumatismes qu'ils occasionnent.

Le coût économique des accidents de la circulation et des traumatismes qu'ils engendrent est estimé à 1 % du produit national brut (PNB) dans les pays à faible revenu, 1,5 % dans les pays à revenu intermédiaire et 2 % dans les pays à revenu élevé. Le coût mondial est estimé à environ US $518 milliards par an. Pour les pays à faible revenu et à revenu intermédiaire, ce coût se chiffre à US $65 milliards, c'est-à-dire plus qu'ils ne reçoivent au titre de l'aide au développement (*2*).

Les accidents de la circulation grèvent lourdement non seulement les économies mondiale et nationales, mais aussi les finances des familles. De nombreuses familles sombrent dans la pauvreté à la suite du décès du soutien de famille ou du surcroît de dépenses qu'entraîne la prise en charge de membres de la famille rendus infirmes par un accident de la circulation.

Comparativement, très peu d'argent est investi dans la prévention des accidents de la circulation et des traumatismes qu'ils occasionnent. Le Tableau 2 compare les fonds consacrés aux activités de recherche-développement pour différents problèmes de santé, y compris ceux ayant trait à la sécurité routière. Des sommes relativement faibles sont dépensées pour la mise en oeuvre d'actions de prévention, bien que de nombreuses interventions permettant de prévenir les accidents et les traumatismes qui en résultent soient parfaitement connues, d'une efficacité avérée, économiquement rentables et acceptables par le public.

Modifier les perceptions fondamentales

Depuis le dernier grand rapport mondial de l'OMS sur la sécurité routière publié il y a plus de

TABLEAU 2

Financement de la recherche-développement dans le monde sur différents thèmes

Maladie ou traumatisme	en millions de dollars US	Classement des AVCI en 1990	Classement des AVCI en 2020
VIH/SIDA	919–985	2	10
Paludisme	60	8	—
Maladies diarrhéiques	32	4	9
Accidents de la circulation	24–33	9	3
Tuberculose	19–33	—	7

AVCI : Années de vie corrigées de l'incapacité.

Source : référence *3*.

40 ans (*4*), la perception, la compréhension et la pratique de la prévention des accidents de la circulation par les professionnels de la sécurité routière dans le monde ont radicalement changé. La Figure 1 présente les principes directeurs qui sous-tendent cette nouvelle approche.

Prévoir et prévenir les accidents de la circulation

Historiquement, les « accidents » de véhicules à moteur étaient considérés comme des événements dus au hasard qui « n'arrivaient qu'aux autres » (*5*) et étaient une conséquence inévitable du trafic routier. Le terme « accident », en particulier, peut donner l'impression de quelque chose d'inévitable et d'imprévisible – un événement sur lequel on n'a aucune prise. Mais cela n'est pas vrai. Les accidents de la circulation sont des événements qui peuvent faire l'objet d'une analyse rationnelle et d'une action corrective.

Dans les années 60 et au début des années 70, de nombreux pays fortement motorisés ont commencé à obtenir une réduction importante des accidents par des approches scientifiques et pragmatiques du problème. Ces nouvelles façons de voir les choses ont été encouragées par des militants comme Ralph Nader aux Etats-Unis d'Amérique (*6*) et ont reçu l'aval de scientifiques comme William Haddon Jr (*7*).

Nécessité de disposer de données solides et d'adopter une approche scientifique

Pour définir une politique de sécurité routière, il est nécessaire d'avoir des données sur l'incidence et le type d'accidents ainsi qu'une bonne compréhension des circonstances dans lesquelles ils se produisent. La connaissance des types de traumatismes et de la manière dont ils sont causés est très utile pour déterminer les interventions à mettre en oeuvre et en évaluer l'efficacité. Toutefois, dans beaucoup de pays à revenu faible ou intermédiaire, la collecte systématique des données relatives aux accidents de la circulation n'est pas encore très développée et il n'est pas rare que des morts ou des blessés graves ne soient pas signalés. Le secteur de la santé a un rôle important à jouer dans la mise en place de systèmes de collecte de données sur les traumatismes et sur l'efficacité des interventions, et dans la communication de ces données à un public plus large.

FIGURE 1

Les nouvelles conceptions en matière de sécurité routière

NOUVEAU REGARD SUR LA PRÉVENTION ET LA RÉDUCTION DES ACCIDENTS DE LA CIRCULATION

- Il est possible, dans une large mesure, de prévoir et de prévenir les accidents de la circulation. Il s'agit, en effet, d'un problème créé par l'homme qui peut faire l'objet d'analyses et de mesures de prévention rationnelles.
- La sécurité routière, qui concerne plusieurs secteurs, est aussi une question de santé publique. Tous les secteurs, y compris celui de la santé, doivent s'investir pleinement dans les activités de prévention des accidents de la circulation.
- Des erreurs de conduite courantes et des comportements fréquents de la part des piétons ne devraient pas entraîner des décès et des blessures sérieuses. Les règles de la circulation devraient aider les usagers à faire face à des conditions de plus en plus exigeantes.
- La fragilité du corps humain devrait tenir lieu de paramètre de conception restrictif pour les règles de la circulation, et il est essentiel de gérer la vitesse.
- Il y a une question d'équité sociale dans les accidents de la circulation. Il faudrait viser à une égalité de protection de tous les usagers de la route, car les utilisateurs de véhicules non automobiles représentent une part démesurée des accidents de la circulation et des risques d'accidents.
- Le transfert de technologie des pays à revenu élevé aux pays à faible revenu doit correspondre à la situation locale et répondre aux besoins locaux en matière de recherche.
- La mise en œuvre de solutions locales doit s'appuyer sur des connaissances locales.

La sécurité routière en tant que problème de santé publique

Traditionnellement, la sécurité routière était de la responsabilité du secteur des transports. Au début des années 60, de nombreux pays développés ont créé des organismes chargés de la sécurité routière, généralement au sein du ministère des transports. D'une manière générale, toutefois, il a fallu du temps pour que le secteur de la santé publique soit associé à cette action (*8, 9*).

Or, dans la pratique, les traumatismes causés par les accidents de la circulation représentent un problème de santé publique majeur, et non pas seulement un à-côté de la mobilité des véhicules. Le secteur de la santé tirerait grand profit d'une meilleure prévention des accidents de la circulation en termes de diminution des hospitalisations et de réduction de la gravité des blessures. Il aurait aussi à y gagner si, grâce à la création de conditions plus sûres pour les piétons et les cyclistes sur les axes de circulation, davantage de gens adoptaient un mode de vie plus sain et se déplaçaient à pied ou à bicyclette sans craindre pour leur sécurité.

La prévention des accidents de la circulation vue sous l'angle de la santé publique se fonde sur des bases scientifiques. Elle s'appuie sur les données de la médecine, de la biomécanique, de l'épidémiologie, de la sociologie, des sciences comportementales, de la criminologie, de l'éducation, de l'économie, du génie civil et d'autres disciplines.

Bien que le secteur de la santé ne soit que l'une des multiples entités participant à la sécurité routière, il a plusieurs rôles importants à jouer à cet égard, par exemple :

- à travers la surveillance et l'étude des traumatismes, en apprendre le plus possible sur tous les aspects des traumatismes causés par les accidents de la circulation – par une collecte systématique de données sur l'ampleur, la portée, les caractéristiques et les conséquences des accidents de la circulation ;
- rechercher les causes des accidents de la circulation et des traumatismes qu'ils provoquent, et essayer ce faisant de déterminer :
  - les causes des traumatismes occasionnés par les accidents de la circulation et les facteurs connexes,
  - les facteurs qui augmentent ou diminuent le risque,
  - les facteurs qu'il est possible de modifier par des interventions ;
- explorer les moyens de prévenir et de réduire la gravité des traumatismes causés par les accidents de la circulation en concevant, mettant en oeuvre, surveillant et évaluant des interventions appropriées ;
- aider à mettre en oeuvre, dans divers contextes, des interventions potentiellement prometteuses, en particulier dans le domaine du comportement humain, diffuser des informations sur les résultats obtenus et évaluer le rapport coût/efficacité de ces programmes ;
- s'employer à persuader les responsables politiques et les décideurs de la nécessité de s'attaquer au problème des traumatismes en général, et de l'importance d'adopter de meilleures approches en matière de sécurité routière ;
- traduire les données scientifiques fiables en politiques et pratiques destinées à protéger les piétons, les cyclistes et les occupants des véhicules ;
- promouvoir le renforcement des capacités dans tous ces domaines, notamment en ce qui concerne la collecte d'informations et la recherche.

Une collaboration intersectorielle est ici essentielle, et le secteur de la santé publique est justement bien placé pour la favoriser.

Sécurité routière et justice sociale

Les études montrent que les accidents de la circulation touchent proportionnellement davantage les membres les plus pauvres et les plus vulnérables de la société (*10, 11*). Les pauvres représentent la majorité des victimes d'accidents et ne reçoivent pas de soutien durable en cas de séquelles à long terme. Ils ont aussi un accès limité aux soins d'urgence après l'accident (*12*). En outre, dans de nombreux pays en développement, les coûts des soins médicaux prolongés, le décès du soutien de famille, les frais d'obsèques et la

perte de revenu consécutive à une incapacité peuvent faire sombrer des familles dans la pauvreté (*13*).

Un pourcentage important des victimes d'accidents de la circulation dans les pays à revenu faible ou intermédiaire sont des usagers de la route vulnérables comme les piétons et les cyclistes. Ce sont eux qui profitent le moins de politiques routières conçues en fonction du trafic motorisé, et qui sont le plus touchés par les inconvénients de la motorisation en termes de traumatismes, de pollution, et d'éclatement des communautés.

L'égale protection de tous les usagers de la route devrait être un principe cardinal pour éviter que les personnes les plus pauvres et les usagers de la route vulnérables soient surreprésentés parmi les blessés et tués (*10, 14*). Ce problème d'équité est fondamental pour réduire le nombre de morts et de blessés par accidents de la route à l'échelle mondiale.

Des systèmes prenant en compte l'erreur humaine

Dans la conception traditionnelle de la sécurité routière, on considérait généralement que c'étaient les usagers de la route à titre individuel qui étaient seuls responsables des accidents de la circulation, même si de nombreux autres facteurs indépendants de leur volonté avaient pu rentrer en jeu (comme, par exemple, une défectuosité de la route ou un défaut de conception des véhicules). Mais l'erreur humaine n'entraîne pas toujours des conséquences désastreuses. Le comportement humain est déterminé non seulement par les connaissances et aptitudes de l'individu, mais aussi par l'environnement dans lequel il évolue (*15*). Des influences indirectes, telles que le tracé et la configuration de la route, la nature du véhicule, les règles de la circulation routière et la manière dont elles sont appliquées agissent de manière importante sur ce comportement. C'est la raison pour laquelle l'information et la sensibilisation des usagers ne sont pas généralement très efficaces à elles seules pour réduire les accidents (*8, 16-18*).

Des systèmes tenant compte de la vulnérabilité du corps humain

Du fait de l'incertitude du comportement humain dans un environnement complexe comme celui du trafic routier, il n'est pas très réaliste de croire que l'on pourra prévenir tous les accidents de la circulation. Toutefois, si l'on tenait compte davantage, dans la conception du système de transports, de la tolérance du corps humain aux traumatismes, cela pourrait être extrêmement profitable. Il est possible, par exemple, de réduire la vitesse dans les zones urbaines, de séparer voitures et piétons en construisant des trottoirs, d'améliorer la configuration des capots de voitures et des avants d'autobus de manière à mieux protéger les piétons, et de veiller à ce que l'interface entre l'infrastructure routière et les véhicules soit conçue intelligemment et de manière à réduire les conséquences des chocs.

Transfert de technologie à partir de pays à revenu élevé

Les systèmes de transport mis au point dans les pays à revenu élevé peuvent ne pas très bien répondre aux besoins de sécurité des pays à revenu faible ou intermédiaire pour tout un ensemble de raisons, y compris les différences dans la composition du trafic (*19-21*). Dans les pays à faible revenu, la marche à pied, la bicyclette, le cyclomoteur et les transports publics sont les modes de transport prédominants. Dans les pays développés, de très nombreuses personnes possèdent leur voiture, et la plupart des usagers de la route sont des occupants de véhicules.

Il faut par conséquent que les technologies transférées correspondent à la composition du trafic et aux modèles d'utilisation du réseau routier (*22*). Les pays en développement devraient donc donner la priorité à l'importation et à l'adaptation de méthodes prometteuses et d'une efficacité avérée en provenance des pays développés, et mettre en commun les informations concernant l'efficacité dont elles ont fait la preuve dans d'autres pays à faible revenu (*23*).

Le nouveau modèle

Il est impératif, au niveau mondial, d'améliorer la sécurité du système de circulation routière pour les usagers, et de réduire les inégalités actuelles face au risque d'être victime d'un traumatisme à la suite d'un accident de la route.

Une approche systémique

Aux Etats-Unis, il y a une trentaine d'années, William Haddon Jr a décrit le transport routier comme un système « homme-machine » mal conçu nécessitant un traitement systémique global (*7*). Il a mis au point ce que l'on appelle maintenant la matrice de Haddon, qui illustre l'interaction entre trois facteurs – facteur humain, véhicule et environnement – au cours des trois phases d'un accident : avant, pendant et après le choc. La matrice à neuf cellules imaginée par Haddon modélise le système dynamique, chacune des cellules offrant des possibilités d'intervention pour réduire les traumatismes causés par un accident de la circulation (voir la Figure 2). Ce travail a permis de réaliser des progrès importants dans la compréhension des facteurs comportementaux et des facteurs liés à la route et au véhicule qui influent sur le nombre et la gravité des traumatismes subis dans des accidents de la circulation.

En s'appuyant sur les découvertes de Haddon, l'approche « systémique » cherche à mettre en évidence et à corriger les principales sources d'erreur ou les défauts de conception qui contribuent à causer des accidents graves ou mortels et à atténuer la gravité et les conséquences des traumatismes en :

- réduisant l'exposition aux risques ;
- empêchant la survenue d'accidents de la circulation ;
- réduisant la gravité des traumatismes en cas d'accident ;
- réduisant les conséquences des traumatismes par une meilleure prise en charge des blessés après la collision.

L'expérience de certains des pays fortement motorisés montre que cette approche intégrée de la sécurité routière entraîne une diminution notable du nombre de morts et de blessés graves sur la route (*8, 24, 25*), mais que la mise en application pratique de cette approche systémique reste encore le principal défi à relever pour les responsables politiques et les professionnels de la sécurité routière.

Renforcement des capacités institutionnelles

L'élaboration des politiques de sécurité routière intéresse tout un éventail de participants représentant divers groupes d'intérêts (voir la Figure 3). Les structures et systèmes de gestion peuvent varier d'un pays à l'autre. Dans les pays de l'Union européenne, par exemple, ce sont les gouvernements nationaux qui gèrent de nombreux aspects de la sécurité routière, mais c'est l'Union européenne qui réglemente la sécurité des véhicules à moteur. Aux Etats-Unis, la sécurité routière est du ressort à la fois du Gouvernement fédéral et des gouvernements des Etats.

Bogotá, la capitale de la Colombie, qui compte une population de 7 millions d'habitants fournit un excellent exemple de prise en charge de la sécurité routière. Les autorités nationales et locales, les universités et les citoyens travaillent de concert au renforcement de la sécurité routière et ont obtenu des résultats spectaculaires.

Le rôle du gouvernement

Historiquement, les responsabilités gouvernementales en matière de sécurité routière incombent au

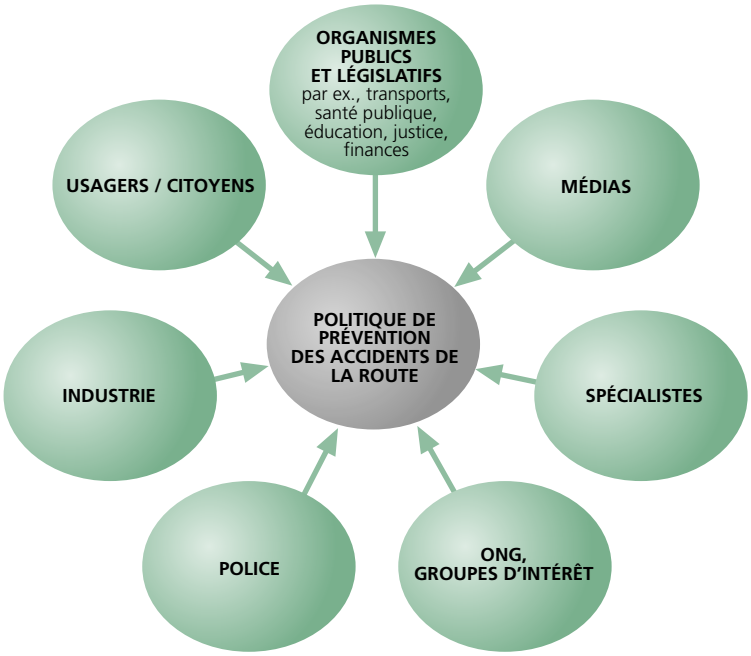
FIGURE 2

Matrice de Haddon

		FACTEURS		
PHASE		HUMAIN	VÉHICULES ET ÉQUIPEMENT	ENVIRONNEMENT
Avant l'accident	Prévention des accidents	Information Attitudes Diminution des facultés Application de la loi	Aptitude à rouler Eclairage Freins Maniement Gestion de la vitesse	Aménagement routier Limites de vitesse Aménagements piétons
Accident	Prévention des traumatismes en cas d'accident	Utilisation de moyens de contention Diminution des facultés	Ceintures Autres dispositifs de sécurité Conception de protection en cas d'accident	Accotements résistants
Après l'accident	Maintien en vie	Notions de secourisme Accès à des médecins	Facilité d'accès Risque de feu	Equipement de secours Congestion

FIGURE 3

Principales entités influençant l'élaboration des politiques



ministère des transports tandis que d'autres ministères comme ceux de la police, de la justice, de la santé, de la planification et de l'éducation s'occupent de certains aspects clés. L'expérience de plusieurs pays montre que des stratégies efficaces de réduction des accidents de la circulation ont plus de chances d'être appliquées s'il existe un organisme gouvernemental distinct doté des pouvoirs et du budget nécessaires pour planifier et mettre en application son propre programme (*8*). Deux exemples de ce type d'organisme sont l'Administration nationale suédoise de la route (SNRA) et la United States National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA). Bien que l'existence de ces organismes distincts tende à accroître la priorité accordée à la sécurité routière, ils ne permettent pas de se passer d'un appui politique solide et du soutien d'autres organismes (*26*).

Si la création d'un organisme séparé n'est pas possible, une autre solution consiste à renforcer les services existants chargés de la sécurité routière, et à leur accorder davantage de pouvoirs, de responsabilités et d'autorité au sein du ministère national des transports (*8*).

Comités parlementaires

Pour qu'il y ait un véritable engagement du gouvernement vis-à-vis de la sécurité routière, il est essentiel que les politiciens soient à la fois bien informés et motivés, car ce sont eux qui autorisent l'adoption des politiques, des programmes et des budgets. Ils jouent aussi un rôle central dans l'élaboration de la législation en la matière.

Deux exemples de cet engagement nous sont fournis par :

– le Comité parlementaire permanent sur la sécurité routière de l'Etat australien de Nouvelles-Galles du Sud qui, au début des années 80, a été à l'origine de l'introduction et de la généralisation des contrôles inopinés d'alcoolémie, qui ont permis de réduire de 20 % les accidents mortels (*27*) ;

– le Conseil consultatif parlementaire pour la sécurité routière du Royaume-Uni qui, dans les années 80, a fait adopter la loi sur le port obligatoire de la ceinture de sécurité à l'avant des véhicules, loi suivie quelques années plus tard par l'introduction des ralentisseurs et l'usage obligatoire de la ceinture de sécurité à l'arrière (*28*).

Recherche

Un travail de recherche-développement impartial sur la sécurité routière est un élément essentiel de tout programme efficace de sécurité routière.

Parmi les instituts indépendants qui contribuent à une meilleure compréhension des problèmes de sécurité routière, on peut citer l'Institut néerlandais de recherche sur la sécurité routière, TRL Ltd (anciennement Transport Research Laboratory) au Royaume-Uni et les unités de recherche sur la sécurité routière des Universités de Hanovre en Allemagne et d'Adelaïde et Melbourne en Australie. Les Etats-Unis comptent plusieurs de ces instituts y compris le North Carolina Highway Safety

Research Center, le Transportation Research Institute de l'Université du Michigan et le National Center for Injury Prevention and Control des Centers for Disease Control and Prevention.

Le programme de recherche en matière de transports et de prévention des traumatismes de l'Institut de technologie de New Delhi en Inde et le Centre de recherche-développement industriel et scientifique d'Afrique du Sud ont tous deux contribué à mettre au point des interventions destinées à protéger les usagers de la route vulnérables, en accordant une attention particulière aux interventions d'un coût abordable pour les pays à revenu faible ou intermédiaire.

La solution la plus pratique pour ces pays à revenu faible ou intermédiaire est d'importer et d'adapter des technologies éprouvées et prometteuses en provenance d'autres pays. Pour ce faire, ces pays ont besoin de mener des recherches sur leurs propres systèmes de circulation routière afin de déterminer quelles sont les technologies connues qui répondent le mieux à leurs propres besoins et quelles sont les adaptations nécessaires. Toutefois, des situations routières nationales et locales tout à fait particulières peuvent nécessiter la mise au point de nouvelles technologies.

Participation de l'industrie

L'industrie partage la responsabilité de la sécurité routière du fait qu'elle conçoit et vend des véhicules et d'autres produits, qu'elle utilise les systèmes de circulation routière pour livrer ses produits et qu'elle emploie des personnes qui sont des usagers de la route. Consciente de cette responsabilité, elle a contribué à améliorer la sécurité routière. Par exemple, le Fonds des assureurs finlandais réalise des enquêtes sur tous les accidents de la route mortels dans le pays et communique les données obtenues au Gouvernement de la Finlande et aux autres instances intéressées par la sécurité routière. L'Insurance Institute for Highway Safety aux Etats-Unis fournit des données sur les « crash tests » (essais de choc) des nouvelles voitures et sur d'autres aspects de la sécurité routière aux organismes gouvernementaux et instituts de recherche indépendants.

Organisations non gouvernementales

Les organisations non gouvernementales oeuvrent pour la sécurité routière par un travail de sensibilisation au problème des accidents de la circulation, s'emploient à trouver des solutions efficaces, contestent les politiques inefficaces et forment des coalitions pour faire pression en faveur d'une amélioration de la sécurité sur la route (*29*).

Le Trauma Committee du Royal Australasian College of Surgeons plaide pour la meilleure prise en charge possible des personnes blessées après un accident, pour une formation appropriée des professionnels de la santé à cette prise en charge, et pour la collecte et la notification de données cliniques permettant d'améliorer la compréhension des traumatismes (*8*). L'Association Mothers Against Drunk Driving aux Etats-Unis a milité avec succès pour faire adopter des centaines de lois visant à lutter contre la conduite sous l'influence de l'alcool. Le Conseil européen de la sécurité routière, un groupement d'organisations non gouvernementales, a eu une influence remarquable sur l'Unité technologie et sécurité routière de la Direction générale Energie et Transport de la Commission européenne et sur le Parlement européen (*28*).

Certaines organisations non gouvernementales de pays à faible revenu et à revenu intermédiaire ont du mal à récolter des fonds pour leurs campagnes de sécurité routière (*26*). Toutefois, plusieurs organisations non gouvernementales de ces pays mènent une action de promotion active en faveur de la sécurité routière : ce sont, par exemple, l'Asociación Familiares y Víctimas de Accidentes del Tránsito (Argentine), Friends for Life (Inde), l'Association for Safe International Road Travel (Kenya et Turquie), la Youth Association for Social Awareness (Liban) et Drive Alive (Afrique du Sud).

Améliorer les performances

Partage des responsabilités

Les meilleurs résultats en matière de sécurité routière sont obtenus lorsque tous les groupes clés mentionnés plus haut (Figure 3) partagent une culture de la sécurité routière (*25, 30*).

Lorsqu'une telle culture existe, tous ceux qui participent à la conception et à la mise en application

des systèmes de sécurité routière (constructeurs de véhicules, planificateurs du trafic routier, ingénieurs chargés de la sécurité routière, police, éducateurs, professionnels de la santé et assureurs) s'attachent à assurer que leurs produits et services répondent aux meilleures normes possibles en matière de sécurité routière. Les usagers de la route, de leur côté, doivent respecter la réglementation, s'informer, adopter des comportements routiers plus sûrs et participer à des débats sur les questions de sécurité routière, soit à titre individuel, soit par le biais des organisations non gouvernementales.

Qui dit responsabilité dit obligation de rendre des comptes, ce qui suppose d'avoir des moyens de mesurer objectivement les performances.

En 1997, le Parlement suédois a approuvé Vision Zéro, un nouveau programme de sécurité routière dans le cadre duquel les organisateurs du système de trafic routier suédois ainsi que les personnes chargées de faire appliquer la loi et les usagers travaillent en partenariat, en se fixant des objectifs et d'autres normes de performance. Le but ultime de Vision Zéro est de parvenir à un système de trafic routier dans lequel personne ne devrait être tué ou grièvement blessé dans un accident de la circulation, l'objectif sous-jacent étant la sauvegarde de la santé publique (*31*).

Vision Zéro est une stratégie à long terme qui vise à améliorer progressivement la sécurité routière jusqu'à atteindre, au fil du temps, les objectifs recherchés. Ce programme préconise un partage des responsabilités, mais en conservant une certaine souplesse, de manière à ce que la répartition de ces responsabilités puisse évoluer à mesure que la science et l'expérience détermineront les rôles optimaux respectifs de l'industrie automobile, des planificateurs du trafic routier, des ingénieurs responsables de la sécurité routière, des forces de police, des professionnels de la santé, des éducateurs et des usagers de la route.

Ainsi, par exemple, si la sécurité intrinsèque des véhicules à moteur et des routes ne peut plus être sensiblement améliorée, l'accent peut devoir être mis davantage sur la réduction de la vitesse. Inversement, s'il n'est plus acceptable de réduire davantage la vitesse, il faudra peut-être insister plus sur l'amélioration de la sécurité des véhicules et des routes.

Le programme néerlandais « sustainable safety » [sécurité durable] est un autre exemple de partage des responsabilités (*32*). Lancée en 1998, cette stratégie vise à réduire le nombre de tués sur la route de 50 % et le nombre de blessés de 40 % d'ici 2010.

Fixation d'objectifs

Plusieurs études (*33, 34*) ont montré que le fait de définir des objectifs de réduction du nombre des accidents de la circulation peut contribuer à améliorer les programmes de sécurité routière en incitant tous les acteurs concernés à utiliser leurs ressources de manière optimale. Il est aussi prouvé que des objectifs ambitieux à long terme sont plus efficaces que des objectifs modestes à court terme (*35*) (tableau 3).

Une condition préalable pour pouvoir fixer des objectifs est de disposer de solides données de base sur les accidents de la circulation, ce qui suppose la mise en place d'un système de surveillance des traumatismes et de divers autres moyens permettant d'obtenir des données suffisamment complètes et précises sur l'incidence des accidents de la route.

La fixation d'objectifs encourage les gens à inventorier toutes les interventions possibles, à les classer par ordre de priorité en fonction de leurs effets prouvés sur l'incidence des accidents et à mettre en oeuvre celles qui sont les plus efficaces. Chaque responsable de la sécurité routière, tant au niveau de la conception qu'au niveau de la mise en application, peut fixer ses propres objectifs internes et surveiller et évaluer ses propres performances.

Pour atteindre leurs objectifs, les planificateurs de la sécurité routière doivent se préoccuper de tout un ensemble de facteurs qui influent sur celle-ci (*36, 37*). Un des éléments qu'ils doivent prendre en considération est le fait que la sécurité routière entre souvent en conflit avec d'autres objectifs, tels que la mobilité des personnes et la préservation de l'environnement. Il leur faut par conséquent recenser les obstacles possibles à la mise en oeuvre de mesures de sécurité routière et déterminer comment ces obstacles peuvent être surmontés (*38*).

En Nouvelle-Zélande, les objectifs du programme de sécurité routière se situent à quatre niveaux :

- L'objectif global est de réduire le coût social et économique des accidents de la circulation et des traumatismes qu'ils provoquent.
- A un deuxième niveau, l'objectif est d'obtenir des réductions spécifiques du nombres des tués et des blessés sur la route.
- Le troisième niveau consiste à mettre au point des indicateurs de performances concernant la réduction de la vitesse, la réduction de la conduite sous l'influence de l'alcool et l'usage accru de la ceinture de sécurité.
- Le quatrième niveau concerne l'efficacité des structures institutionnelles, y compris le nombre d'heures de travail effectuées par les patrouilles de police et le nombre de kilomètres traités sur les tronçons à haut risque en vue de réduire ce risque (*37, 39*).

Développement de partenariats

L'Etat de Victoria, en Australie, a créé un partenariat entre les responsables de la sécurité routière et tous ceux qui s'occupent de l'indemnisation des blessés. La Transport Accidents Commission indemnise les survivants des accidents de voiture grâce à un système d'assurance responsabilité civile financé par des primes prélevées sur les taxes annuelles d'enregistrement des véhicules. La Commission investit des sommes importantes dans l'amélioration de la sécurité routière, sachant que cet investissement sera plus que compensé par les économies réalisées sur les indemnités versées aux victimes. Le programme est arrêté et coordonné par trois ministères responsables respectivement des transports, de la justice et de l'assurance.

La province de KwaZulu-Natal, en Afrique du Sud, a repris et adapté le modèle de l'Etat de Victoria (*40*).

Le Ministère des Transports du Royaume-Uni encourage la création de partenariats locaux au sein desquels le Ministère, les autorités locales, la police, les tribunaux, et parfois les autorités sanitaires travaillent de concert pour faire appliquer les limitations de vitesse et récupérer les coûts de fonctionnement correspondants. Au cours des deux premières années, des études pilotes lancées en 2000 ont fait apparaître une réduction de 35 % du nombre des accidents de la circulation et de 56 % du nombre des piétons tués ou grièvement blessés. Les économies réalisées sur la fourniture de services aux survivants des accidents de voiture ont libéré quelque £20 millions pouvant être consacrées à d'autres investissements. Le bénéfice économique pour la société est estimé à environ £112 millions (*41*).

Le New Car Assessment Programme (NCAP) a été lancé aux Etats-Unis en 1978. Dans le cadre de ce programme, les constructeurs automobiles,

TABLEAU 3

Exemples d'objectifs actuels de réduction des accidents de la circulation mortels dans le monde[a]

Pays ou région	Année de référence	Année où l'objectif doit être atteint	Réduction visée du nombre des accidents de la circulation mortels
Arabie saoudite	2000	2015	–30%
Australie	1997	2005	–10%
Autriche	1998–2000	2010	–50%
Canada	1991–1996	2008–2010	–30%
Danemark	1998	2012	–40%
Etats-Unis	1996	2008	–20%
Finlande	2000	2010	–37%
		2025	–75%
France	1997	2002	–50%
Grèce	2000	2005	–20%
		2015	–40%
Irlande	1997	2002	–20%
Italie	1998–2000	2010	–40%
Malaisie	2001	2010	< 3 décès/10 000 véhicules
Nouvelle-Zélande	1999	2010	–42%
Pays-Bas	1998	2010	–30%
Pologne	1997–1999	2010	–43%
Royaume-Uni	1994–1998	2010	–40%
Suède	1996	2007	–50%
Union européenne	2000	2010	–50%

[a] Il est à noter que certains de ces objectifs comprennent également une réduction du nombre des traumatismes graves et qu'il s'y ajoute d'autres objectifs, comme de réduire le nombre des enfants accidentés.

Sources : références *33, 36*.

les acheteurs et le Gouvernement coopèrent pour faire passer aux nouveaux modèles de voitures toute une série de « crash tests » à l'issue desquels leurs performances sont notées à l'aide d'un système d'étoiles. Il existe aujourd'hui un NCAP australien ainsi qu'une version européenne appelée EuroNCAP. Parmi les partenaires d'EuroNCAP figurent les ministères nationaux des transports, les clubs automobiles, la Commission européenne, et International Consumer Research and Testing (Association de consommateurs) qui représente les acheteurs de voitures. En Europe, la recherche (*42*) a montré que, dans les collisions entre deux véhicules, les voitures ayant obtenu trois ou quatre étoiles sont environ 30 % plus sûres que celles qui n'ont obtenu que deux étoiles ou moins.

Les automobiles-clubs européens travaillent actuellement sur un système de notation par étoile du réseau routier, de manière à ce que les constructeurs de routes, comme les constructeurs automobiles, soient encouragés à améliorer la sécurité de leurs produits.

Impact mondial

Estimations mondiales, régionales et nationales

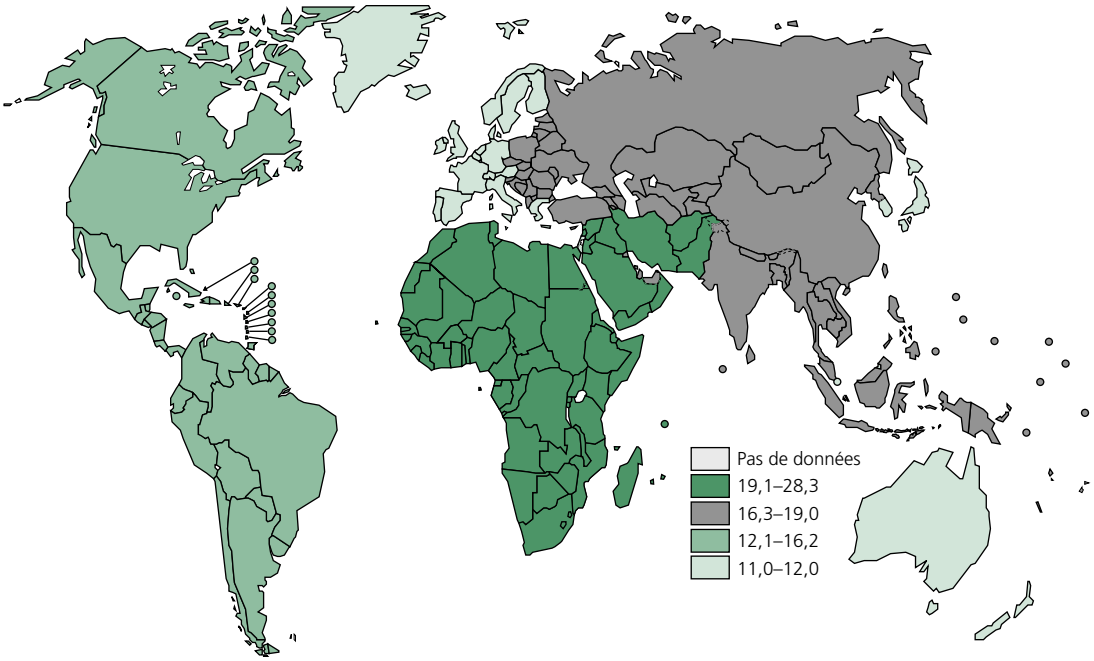
Bien avant l'invention de l'automobile, il y avait déjà des accidents de la circulation dans lesquels étaient impliqués des diligences, des charrettes, des animaux et des piétons. Le nombre de ces accidents a augmenté de manière exponentielle avec l'apparition des automobiles, autobus, camions et autres véhicules à moteur et leur généralisation. Le premier blessé dans un accident de la circulation impliquant un véhicule à moteur a été officiellement enregistré le 30 mai 1896 : il s'agissait d'un cycliste de la ville de New-York ; un piéton londonien a été le premier à être tué dans un tel accident le 17 août de la même année (*43*). Le total cumulé des tués dans des accidents de la circulation atteignait quelque 25 millions en 1997 (*44*).

En 2002, on estime que 1,18 million de personnes dans le monde sont mortes dans des accidents de la route, soit une moyenne de 3242 morts par jour. Les accidents de la circulation ont été responsables de 2,1 % de l'ensemble des décès enregistrés dans le monde, ce qui les classe au onzième rang parmi les principales causes de décès à l'échelle mondiale.

En plus des tués, on estime qu'entre 20 millions et 50 millions de personnes sont blessées chaque

FIGURE 4

Taux d'accidents de la circulation mortels (pour 100 000 habitants) par Région de l'OMS, 2002



Source : projet OMS sur la charge mondiale de morbidité, 2002, version 1

année dans des accidents de la circulation (*2, 45*). En 2002, on estime que 38,4 millions d'années de vie corrigées de l'incapacité (AVCI) ont été perdues à la suite d'accidents de la circulation, soit 2,6 % de l'ensemble des AVCI perdues. Cela fait des traumatismes et blessures consécutifs aux accidents de la circulation la neuvième cause contribuant à la charge mondiale de morbidité.

Les taux de décès par accident de la circulation varient énormément d'une région à l'autre et d'un pays à l'autre au sein d'une même région (Figure 4). D'une manière générale, les pourcentages de tués sont plus élevés dans les pays à revenu faible ou intermédiaire que dans les pays à haut revenu. Au total, 90 % des tués sur la route en 2002 vivaient dans des pays à faible et moyen revenu.

Tendances aux niveaux mondial, régional et des pays

Les taux de décès par accident de la circulation ont diminué dans les pays à revenu élevé depuis les années 60 à 70, bien que ces taux soient très variables, y compris au sein d'une même région. Ainsi par exemple, en Amérique du Nord, entre 1975 et 1998, le taux de mortalité par accident de la circulation pour 100 000 habitants a diminué de 27 % aux Etats-Unis, mais de 63 % au Canada.

Pendant ce temps, les taux ont fortement augmenté dans les pays à revenu faible ou intermédiaire (*10, 46, 47*). Là aussi, les différences sont importantes d'un pays à l'autre. En Asie, entre 1975 et 1998, les taux de mortalité par accident de la circulation ont augmenté de 44 % en Malaisie, mais de 243 % en Chine (*48*).

D'après deux grandes études, la tendance à l'augmentation des taux de mortalité dans les pays à faible revenu et à revenu intermédiaire va se poursuivre si l'on ne s'emploie pas résolument à faire changer les choses. Cela veut dire que le nombre annuel de tués sur la route à l'échelle mondiale augmentera fortement au cours des deux prochaines décennies.

La première de ces études, l'étude de l'OMS sur la charge mondiale de morbidité (*1*), prévoit les changements suivants entre 1990 et 2020 :

- Les accidents de la circulation passeront au sixième rang des principales causes de décès à l'échelle mondiale.
- Ils deviendront aussi la troisième principale cause de perte d'années de vie ajustées sur l'incapacité (AVCI).
- Ils deviendront la deuxième principale cause de perte de AVCI dans les pays à faible revenu et à revenu intermédiaire.
- Le nombre de décès consécutifs à des accidents de la circulation augmentera à l'échelle mondiale, passant de 0,99 million à 2,34 millions (ce qui représentera 3,4 % de l'ensemble des décès).
- Les décès par accident de la circulation augmenteront en moyenne de plus de 80 % dans les pays à revenu faible ou intermédiaire et diminueront de près de 30 % dans les pays à haut revenu.
- Le nombre de AVCI perdues augmentera à l'échelle mondiale, passant de 34,3 millions à 71,2 millions (ce qui représentera 5,1 % de la charge mondiale de morbidité).

Le Tableau 4 donne les résultats de la deuxième étude, une étude de la Banque mondiale sur les accidents de la route mortels et la croissance économique (*48*). Dans les pays à haut revenu, le nombre annuel de tués sur la route devrait, selon les projections, diminuer de 27 % entre 2000 et 2020. Dans les six régions où sont regroupés la plupart des pays à revenu faible ou intermédiaire, il devrait augmenter de 83 %. Pour ce qui est des augmentations en pourcentage entre 2000 et 2020, les projections de ces deux études donnent des résultats très voisins.

Profil des personnes blessées et tuées dans des accidents de la circulation

La Figure 5 donne la répartition des tués dans des accidents de la circulation, par type d'usager de la route et par pays. Les piétons, les cyclistes, les cyclomotoristes et les motocyclistes sont les usagers de la route les plus vulnérables (*49*). Dans les pays à revenu faible ou intermédiaire, ils représentent un fort pourcentage des victimes d'accidents de la circulation et la majorité des tués sur la route (*49, 50*). Dans les pays à revenu élevé, les propriétaires et conducteurs de voitures représentent la majorité des usagers de la route et donc aussi la majorité des

TABLEAU 4

Prévision du nombre de décès imputables à des accidents de la circulation, par région (par milliers), corrigée pour tenir compte des sous-déclarations, 1990–2020

Région[a]	Nombre de pays	1990	2000	2010	2020	Changement (%) 2000–2020	Taux de mortalité (décès/100 000 personnes)	
							2000	2020
Afrique subsaharienne	46	59	80	109	144	80	12,3	14,9
Amérique latine et Caraïbes	31	90	122	154	180	48	26,1	31,0
Asie de l'Est et Pacifique	15	112	188	278	337	79	10,9	16,8
Asie du Sud	7	87	135	212	330	144	10,2	18,9
Europe de l'Est et Asie centrale	9	30	32	36	38	19	19,0	21,2
Moyen-Orient et Afrique du Nord	13	41	56	73	94	68	19,2	22,3
Total partiel	121	419	613	862	1 124	83	13,3	19,0
Pays à revenu élevé	35	123	110	95	80	–27	11,8	7,8
Total	156	542	723	957	1 204	67	13,0	17,4

[a] Les résultats sont donnés selon les classements régionaux de la Banque mondiale.

Source : repris, avec des modifications mineures de la référence *48*, avec l'autorisation des auteurs.

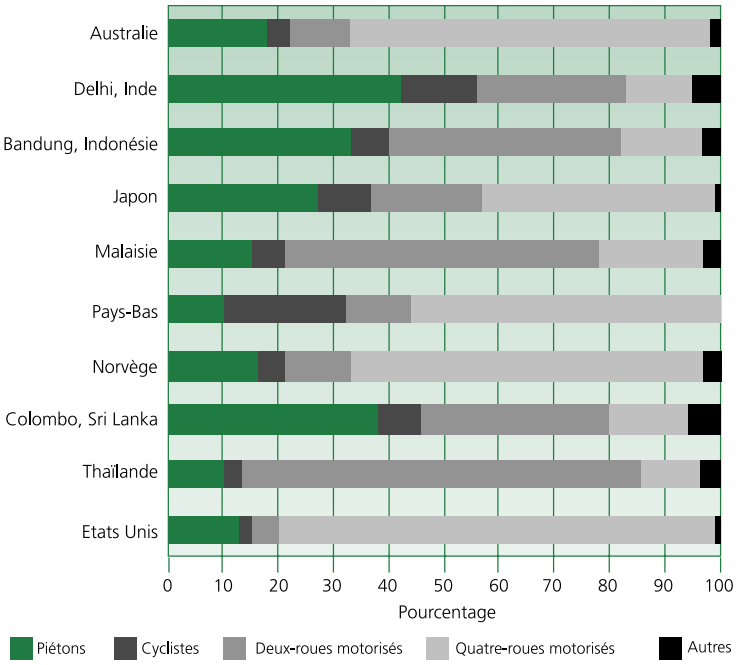
tués sur la route. Toutefois, même dans ces pays, les piétons, cyclistes, cyclomotoristes et motocyclistes ont un risque de décès par kilomètre parcouru beaucoup plus élevé.

La Figure 6 montre la répartition par sexe et par âge de l'ensemble des tués sur la route à l'échelle mondiale. Dans tous les groupes d'âge, les sujets de sexe masculin sont plus nombreux à être tués sur la route que les sujets de sexe féminin. En 2002, les taux de mortalité par accident de la circulation étaient de 27,6 pour 100 000 chez les premiers et 10,4 pour 100 000 chez les secondes. Les sujets de sexe masculin représentent 73 % de l'ensemble des décès enregistrés et 70 % de l'ensemble des AVCI perdues à la suite d'un accident de la circulation.

En 2002, les 15-44 ans ont représenté plus de la moitié des tués sur la route à l'échelle mondiale. Ils ont aussi représenté environ 60 % de l'ensemble des AVCI perdues à la suite d'accidents de la circulation (*52*). Dans les pays à haut revenu, les taux les plus élevés de décès par accident de la circulation ont été enregistrés chez les 15-29 ans tandis que, dans les pays à revenu faible ou intermédiaire, les taux les plus élevés étaient recensés chez les personnes de 60 ans et plus. Dans les pays à faible revenu et à revenu intermédiaire, les enfants ont des taux de mortalité par accident de la circulation

FIGURE 5

Usagers de la route tués dans les différents modes de transport, en pourcentage de l'ensemble des tués sur la route



Source : référence *51*.

beaucoup plus élevés que dans les pays à revenu élevé.

En 2002, les personnes âgées de 60 ans et plus ont été plus de 193 000 à être tuées dans des accidents de la circulation, avec le taux de mortalité pour 100 000 habitants le plus élevé de tous les groupes d'âge dans les pays à revenu faible ou intermédiaire. Lorsqu'elles sont victimes d'un accident de la route, les personnes âgées ont plus de risque d'être tuées ou grièvement blessées que les plus jeunes, car elles sont généralement moins résistantes.

Selon les projections démographiques des Nations Unies, les personnes âgées de 60 ans et plus représenteront un pourcentage grandissant de la population dans tous les pays au cours des 30 prochaines années. La vulnérabilité des personnes âgées aux conséquences des accidents de la circulation (mort et blessures graves) représentera donc un sujet de préoccupation croissant à l'échelle mondiale.

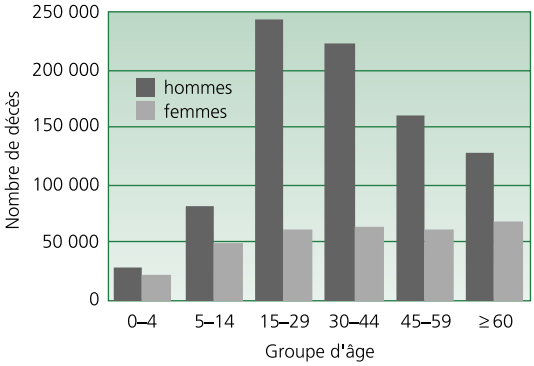
Situation socio-économique et lieu de vie

Plusieurs études (*50, 53-57*) ont montré que les personnes appartenant aux groupes socio-économiques les moins favorisés sont plus souvent victimes que la moyenne de la population de traumatismes de toutes origines, y compris les accidents de la circulation. Pour ce qui est des accidents de la route, cela peut s'expliquer par le fait qu'elles y sont davantage exposées que d'autres (*56*). Une étude réalisée en 2002 au Kenya (*50*) a montré, par exemple, que 27 % des personnes qui n'avaient pas été scolarisées se rendaient à leur travail à pied, que 55 % y allaient en autobus ou en minibus, et que seulement 8 % utilisaient des voitures particulières. En revanche, 81 % des personnes ayant suivi un enseignement secondaire utilisaient une voiture particulière, tandis que 19 % prenaient l'autobus, et qu'aucune n'allait à pied.

Le lieu où les gens vivent peut aussi avoir une influence sur leur exposition aux risques d'accidents de la circulation. D'une manière générale, les personnes vivant dans des zones urbaines sont davantage exposées à ces accidents, mais celles qui vivent dans des zones rurales ont davantage de risques d'être tuées ou grièvement blessées si elles sont victimes d'un accident. Cela s'explique notamment par le fait que les véhicules automobiles ont tendance à rouler plus vite en zone rurale. Dans beaucoup de pays à revenu faible ou intermédiaire, de nombreuses personnes sont exposées à de nouveaux risques lorsqu'on construit de nouvelles routes traversant leur village (*49*).

FIGURE 6

Mortalité routière dans le monde, par sexe et groupe d'âge, 2002



Source : projet OMS sur la charge mondiale de morbidité, 2002, version 1.

Autres coûts sanitaires, sociaux et économiques

L'estimation des coûts engendrés par les accidents de la circulation et les traumatismes qu'ils provoquent peut aider les pays à prendre conscience de la gravité du problème et à comprendre l'intérêt qu'il y a à investir dans des mesures pour prévenir ces accidents et leurs conséquences. De telles évaluations doivent tenir compte à la fois des coûts directs et indirects. Au minimum, les coûts directs doivent comprendre ceux afférents au traitement et à la réadaptation des victimes, et les coûts indirects doivent inclure la perte de l'aptitude à assurer des tâches domestiques et la perte de revenus pour les survivants, les soutiens de famille et leurs proches.

Beaucoup de pays à revenu élevé établissent des estimations annuelles des coûts des accidents de la circulation et des traumatismes qu'ils provoquent en tenant compte des pertes de revenus, du coût des soins de santé et du coût des dommages aux biens, ainsi que des coûts administratifs (comme les coûts de fonctionnement des services de police, des tribu-

naux et des compagnies d'assurance) et des retards causés dans le trafic. Les coûts des soins de santé et de la réadaptation peuvent atteindre des niveaux prohibitifs en cas de blessures graves. En outre, on ne se préoccupe généralement guère de quantifier le coût du stress psychologique et des souffrances endurés par les survivants et leurs familles.

Il est encore plus difficile d'estimer les coûts dans les pays à revenu faible ou intermédiaire, car on ne dispose pas de bonnes statistiques sur les accidents de la circulation et les traumatismes qu'ils provoquent. Néanmoins, en passant en revue la littérature pertinente, on a trouvé quelques études qui donnent des indications sur les coûts des accidents de la circulation et leurs conséquences dans ces pays.

Coûts sanitaires et sociaux

Les données de l'étude de l'OMS sur la charge mondiale de morbidité en 2002 indiquent que, parmi les personnes blessées assez grièvement pour avoir besoin d'être prises en charge par un service de santé, près d'un quart présentaient des traumatismes crâniens et un dixième des blessures ouvertes. Les fractures représentaient la majorité des autres types de traumatismes. Les études montrent que les accidents de la circulation sont la principale cause de traumatisme crânien, tant dans les pays à revenu élevé que dans les pays à revenu faible ou intermédiaire (*58-63*).

Une synthèse de nombreuses études (*64*) a permis de conclure que les accidents de la circulation représentaient entre 30 et 86 % des causes d'hospitalisation pour traumatismes dans certains pays à revenu faible ou intermédiaire. La durée moyenne d'hospitalisation des victimes d'accidents de la route était estimée à 20 jours dans 15 études. Les personnes blessées dans de tels accidents représentaient entre 13 et 31 % de l'ensemble des patients hospitalisés pour des traumatismes et occupaient 48 % des lits dans les services de chirurgie ; elles formaient la majorité des patients fréquentant les salles d'opération et les unités de soins intensifs. L'augmentation de la charge de travail dans les services de radiologie et de la demande de services de physiothérapie et de réadaptation était en grande partie attribuable aux blessures et traumatismes consécutifs à des accidents de la circulation (*64*).

De nombreux pays à revenu faible ou intermédiaire ne peuvent pas offrir tous les services de soins de santé dont les victimes d'accidents de la circulation bénéficieraient dans les pays à revenu élevé. Une étude récente effectuée au Kenya a montré, par exemple, que 10 % seulement de l'ensemble des services de santé étaient capables de prendre en charge plus de dix blessés à la fois. Les services les moins bien préparés étaient ceux des établissements de soins publics les plus fréquentés par les gens les plus pauvres. Beaucoup manquaient d'équipements et de fournitures de base pour prendre en charge les traumatisés, y compris d'oxygène, de plâtre de Paris, de sang, de pansements, d'antiseptiques, d'anesthésiques locaux et généraux, et de tensiomètres. En revanche, les hôpitaux de mission et les hôpitaux privés possédaient généralement tout ce matériel (*50*).

D'après une étude récente (*65*), 5,27 millions de personnes ont été victimes de traumatismes non mortels à la suite d'accidents de la circulation aux Etats-Unis en l'an 2000, 87 % de ces blessures et traumatismes étant considérés comme mineurs. La prise en charge de tous ces blessés a coûté US $31,7 milliards, ce qui a fait peser une charge énorme sur les services de santé publique et sur le budget des victimes de la route et de leurs familles. Dans le cas des blessés graves, et notamment des personnes souffrant de traumatismes crâniens ou de lésions de la moelle épinière, le coût moyen de la prise en charge a atteint US $332 457 par blessé.

Même sans parler du coût des soins de santé et de la réadaptation, les personnes blessées supportent des coûts additionnels : une incapacité permanente (paraplégie, tétraplégie, perte de la vue ou lésion cérébrale, par exemple) peut priver un individu de la capacité de réaliser même des choses simples et le rendre dépendant d'autrui tant financièrement que pour les besoins de la vie quotidienne. Des blessures moins graves peuvent être à l'origine de douleurs physiques chroniques et limiter l'activité physique de la personne blessée pour de longues périodes. Des brûlures, des contusions ou des plaies importantes peuvent entraîner un traumatisme émotionnel si le sujet a été défiguré de manière permanente (*66*).

Dans l'Union européenne, plus de 40 000 personnes sont tuées chaque année et plus de 150 000 deviennent invalides à vie à la suite d'accidents de la circulation. Près de 200 000 familles perdent un être cher ou se retrouvent avec un invalide (*67*). La prise en charge d'un membre de la famille handicapé nécessite souvent qu'au moins un membre de la famille abandonne une partie de ses autres activités, y compris son emploi, pour s'occuper de lui, ce qui se traduit par une perte de revenu (*68*). Une étude de 1993 a montré que 90 % des familles de personnes décédées dans un accident de la circulation et 85 % des familles de survivants d'accidents devenus handicapés connaissaient une dégradation importante de leur qualité de vie. De nombreux survivants et membres de leurs familles souffraient de migraines, de problèmes de sommeil, de problèmes de santé en général et de cauchemars, et ne signalaient aucune amélioration notable de leur état trois ans après la survenue de l'accident (*69, 70*). En outre, une étude de suivi a révélé que les survivants d'accidents de la circulation et leurs familles n'étaient pas satisfaits de la procédure pénale, de l'indemnisation par les assurances et de l'action en responsabilité civile, ni des informations et de l'appui qu'ils avaient reçus pour les aider à faire face.

Dans tous les pays, la perte du soutien de famille et le coût des funérailles et des soins prolongés qu'exigent les personnes handicapées peuvent faire sombrer les familles dans la pauvreté. Les enfants sont souvent les plus durement touchés. Au Mexique, la perte des parents dans un accident de la circulation est la deuxième principale cause pour laquelle les enfants deviennent orphelins (*13*).

TABLEAU 5

Coût des accidents de la circulation par région

Région[a]	Produit national brut, 1997 (en milliards de dollars américains)	Estimation du coût annuel des accidents de la circulation	
		Produit intérieur brut (%)	Coût (en milliards de dollars américains)
Afrique	370	1	3,7
Asie	2 454	1	24,5
Amérique latine et Caraïbes	1 890	1	18,9
Moyen-Orient	495	1,5	7,4
Europe centrale et de l'Est	659	1,5	9,9
Total partiel	5 615		64,5
Pays fortement motorisés[b]	22 665	2	453,3
Total			517,8

[a] Les résultats sont donnés selon les classements régionaux du *Transport Research Laboratory* (Royaume-Uni).

[b] Australie, Amérique du Nord, Nouvelle-Zélande, Japon, pays d'Europe occidentale.

Source : repris de la référence *2*, avec l'autorisation de l'auteur.

Coûts économiques

Coûts pour les pays

Le Transport Research Laboratory (aujourd'hui TRL Ltd) a examiné les données concernant les blessés et traumatisés de la route dans 21 pays à revenu faible, intermédiaire ou élevé, et a estimé en gros que les traumatismes causés par les accidents de la circulation coûtaient en moyenne 1 % de leur produit national brut (PNB) aux pays à faible revenu, 1,5 % aux pays à revenu intermédiaire, et 2 % aux pays à revenu élevé (*2*).

Si l'on rapporte ces chiffres aux niveaux du PNB en 1997, TRL Ltd a estimé que les traumatismes consécutifs aux accidents de la circulation avaient coûté, en 1997, US $518 milliards à l'échelle mondiale, dont US $453 milliards pour les pays à haut revenu. Pour les pays à revenu faible ou intermédiaire, la facture s'élevait à US $65 milliards, soit plus que le montant reçu au titre de l'aide au développement (Tableau 5). TRL Ltd a souligné qu'il s'agissait là d'estimations grossières et que les variations d'un pays à l'autre étaient importantes. Ainsi, par exemple, d'après les données à disposition, les coûts s'élevaient à 0,3 % du PNB au Viet Nam mais atteignaient près de 5 % du PNB au Malawi.

D'autres études portant sur des régions ou des pays déterminés ont permis d'établir les estimations suivantes :

- Les accidents de la circulation coûtent 180 milliards par an aux pays de l'Union européenne, soit deux fois plus que le budget annuel de l'ensemble des activités organisées dans ces pays (*33, 71*).

- Aux Etats-Unis, leur coût est de US $230,6 milliards par an, soit 2,3 % du PNB (*65*).
- Différentes études réalisées dans les années 90 ont conclu à des coûts estimés à : 0,5 % du produit intérieur brut (PIB) au Royaume-Uni, 0,9 % en Suède, 2,8 % en Italie et 1,4 % en moyenne dans 11 pays à revenu élevé (*72*).
- En 2000, les accidents de la circulation ont coûté US $745 millions au Bangladesh, soit 1,6 % du PNB (*73*).
- En 2000, ils ont coûté US $2 milliards à l'Afrique du Sud (*74*).
- En Ouganda, les accidents de la circulation et les traumatismes qu'ils occasionnent coûtent US $101 millions par an, soit 2,3 % du PNB (*75*).
- En Europe orientale, en 1998, les accidents de la circulation ont coûté entre US $66,6 millions et 80,6 millions à l'Estonie, entre US $162,7 millions et 194,7 millions à la Lettonie et entre US $230,5 millions et 267,5 millions à la Lituanie (*66*).
- En Chine, en 1999, les accidents de la circulation ont entraîné la perte de 12,6 millions d'années de vie potentiellement productives, ce qui représente une valeur estimative de US $12,5 milliards, soit près de quatre fois le montant du budget annuel de la santé du pays (*76*).

Coût pour les familles

Comme on l'a vu plus haut, les 15-44 ans représentent plus de la moitié des victimes d'accidents de la route et 73 % de ces tués sont de sexe masculin. Les sujets appartenant à cette tranche d'âge sont dans la période la plus productive de leur vie, de sorte que leurs familles sont financièrement touchées lorsqu'ils sont tués ou handicapés. Une étude récente effectuée au Bangladesh (*73*) a montré que 21 % des décès par accidents de la circulation concernaient des soutiens de famille dans les milieux aisés, contre 32 % chez les pauvres. Les trois quarts de l'ensemble des familles pauvres qui avaient perdu un membre de leur famille dans un accident de la circulation ont fait état d'une baisse de leur niveau de vie, et 61 % ont indiqué qu'elles avaient dû emprunter de l'argent pour couvrir les dépenses consécutives à cette disparition.

Les familles qui perdent une partie de leur capacité de gain du fait de l'invalidité d'un de leurs membres blessé dans un accident de la circulation et qui doivent en outre faire face aux coûts additionnels qu'entraîne la prise en charge de cette personne handicapée peuvent finir par devoir vendre la plupart de leurs biens et par sombrer dans l'endettement à long terme.

Nécessité d'une information fiable

Soixante-quinze pays seulement publient des données annuelles sur les accidents de la circulation. Les autres n'ont pas de systèmes nationaux d'information sanitaire permettant d'obtenir de telles données.

Beaucoup des estimations mondiales fournies dans le présent rapport sont tirées de la base OMS de données sur la mortalité et de la version 1 de l'étude de l'OMS sur la charge mondiale de morbidité, 2002, des données de TRL Ltd (*2*) et d'une étude de la Banque mondiale sur les accidents de la route mortels et la croissance économique (*48*). Dans la base de données de l'OMS sur la mortalité, les lacunes des données ont été comblées en établissant, le cas échéant, des estimations par pays à partir de petits échantillons. Dans le projet de rapport de l'OMS sur la charge mondiale de morbidité, les estimations pour 2002 ont été établies par projection des estimations pour 1990. Les données de TRL Ltd et de la Banque mondiale s'appuient sur des rapports de police ; elles ont été ajustées pour tenir compte de l'absence de tels rapports dans certains pays ainsi que des différences dans les définitions utilisées dans les rapports disponibles. Cela signifie que les estimations en provenance de toutes ces sources doivent être considérées comme approximatives ou indicatives, même s'il s'agit vraisemblablement des meilleures données disponibles. Dans d'autres études mentionnées plus haut, on a souvent eu recours à des procédés similaires pour établir les estimations et projections.

Des données précises sont indispensables pour fixer les priorités en matière de santé publique, pour surveiller les tendances et pour évaluer les programmes d'intervention. De nombreux pays n'ont pas de système d'information adéquat sur les accidents de

la circulation, si bien qu'il est difficile de prendre la pleine mesure du problème et donc de susciter l'intérêt voulu chez les responsables politiques et les décideurs. La collecte de données relatives aux accidents de la circulation est souvent problématique, pour plusieurs raisons qui tiennent notamment :

- aux sources de données, selon que celles-ci proviennent, par exemple, de la police ou des sources sanitaires ;
- aux types de données recueillies ;
- à l'utilisation inappropriée des indicateurs ;
- à l'absence de normalisation des données ;
- à des problèmes de définition concernant les décès et les traumatismes causés par des accidents de la circulation ;
- à une notification incomplète ;
- au manque d'harmonisation et de liens entre les différentes sources de données.

Le manque de données fiables pose surtout des problèmes aux niveaux national et local, où ces données sont nécessaires pour asseoir la planification de la sécurité routière et la prise des décisions sur des bases solides. Le *Rapport mondial sur la prévention des traumatismes dus aux accidents de la circulation* traite largement de cette question et fournit des conseils. D'autres sources d'informations OMS utiles sont les *Injury surveillance guidelines* (*77*) et les *Guidelines for conducting community surveys on injuries and violence* (*78*).

Facteurs de risque et interventions

Introduction

Dans le trafic routier, le risque est fonction de quatre éléments. Le premier est l'exposition – la somme totale de déplacements ou de voyages effectués au sein du système de circulation routière par différents usagers ou par une population donnée. Le second est la probabilité de survenue d'un accident compte tenu d'un niveau d'exposition déterminé. Le troisième est la probabilité d'être blessé en cas d'accident. Enfin, le quatrième élément est l'issue du traumatisme subi. Le risque peut être imputable à l'erreur humaine, à l'énergie cinétique, à la tolérance du corps humain et aux soins dispensés après l'accident (*15, 79*).

Les accidents de la circulation doivent être considérés, au même titre que les maladies cardiaques, le cancer et les accidents vasculaires cérébraux, comme un problème de santé publique qui répond bien aux interventions ; celles-ci peuvent en prévenir la survenue dans un grand nombre de cas (*80*).

Les modes d'intervention connus ont été découverts par des travaux de recherche-développement menés principalement dans les pays à revenu élevé. La poursuite de ces travaux permettra de mettre au point des interventions nouvelles et améliorées et d'adapter les méthodes connues à de nouvelles situations. Tous les pays peuvent tirer avantage du transfert et de l'adaptation de technologies de la sécurité routière dont l'efficacité a été prouvée dans quelques pays.

L'interaction des facteurs de risque et des interventions dans un système de circulation routière est si complexe qu'il est impossible de présenter des couples simples risque-intervention sans être extrêmement répétitif et sans simplifier exagérément les choses. Dans la section qui suit, on a choisi d'adopter une présentation par catégories d'interventions, bien que les interventions entrant dans chaque catégorie répondent souvent à plusieurs catégories de risque. La conception des routes et leur aménagement, par exemple, peuvent limiter l'exposition au trafic des usagers de la route vulnérables, réduire la probabilité que ceux-ci soient victimes d'un accident et blessés lorsqu'ils sont exposés au trafic et réduire la gravité du traumatisme si celui-ci survient.

Gérer l'exposition au risque par une politique adaptée de transports et d'organisation de l'espace

Exposition au risque d'accidents de la circulation

L'exposition au risque suppose une exposition au trafic routier, qui résulte elle-même de la nécessité d'utiliser les routes et du volume du trafic sur ces dernières, ainsi que de la composition de ce trafic. Si de nouvelles mesures de sécurité ne sont pas prises, tous les usagers de la route pourraient être exposés à des risques encore plus grands à mesure que l'intensité du trafic augmentera, en particulier quand différents types de véhicules à moteur, dont certains circulent à des vitesses élevées, se côtoient sur la chaussée et partagent celle-ci avec les piétons et les cyclistes.

La Figure 7 montre que le nombre de véhicules à moteur pour 10 000 habitants augmente avec le PIB par habitant. Selon les projections, dans les 30 pays membres de l'Organisation de Coopération et de Développement économiques, le nombre des véhicules à moteur devrait augmenter de 62 % entre 2003 et 2012 pour atteindre 705 millions (*48*). En Chine, le nombre de véhicules à moteur a quadruplé entre 1990 et 2002, atteignant plus de 55 millions et, en Thaïlande, le nombre des véhicules immatriculés entre 1987 et 1997 a, lui

aussi, presque quadruplé passant de 4,9 millions à 17,7 millions (*81*).

Malgré la motorisation rapide de la Chine et d'autres pays à revenu faible ou intermédiaire, la plupart des familles de ces pays ont peu de chances de posséder leur propre voiture ou un autre véhicule motorisé à quatre roues dans les 25 prochaines années (*19*). Toutefois, en tant que piétons, cyclistes, conducteurs de deux-roues ou usagers des transports publics, elles risquent d'être de plus en plus exposées à des véhicules à quatre roues motorisés lors de leurs déplacements.

Les projections indiquent que, par rapport aux autres pays, les pays asiatiques connaîtront la plus forte augmentation du nombre de véhicules à moteur dans le proche avenir, mais que cette augmentation concernera essentiellement les véhicules à deux et trois roues tels que les rickshaws et les jitneys motorisés (*19*). Au Viet Nam, par exemple, ces véhicules représentent déjà 95 % de l'ensemble du parc de véhicules à moteur. Le nombre de motocyclettes au Viet Nam a progressé de 29 % en 2001, et cette croissance s'est accompagnée d'une augmentation de 37 % du nombre de tués dans des accidents de la circulation (*82*).

Les autobus et les camions sont aussi des modes de transport très répandus dans les pays à revenu faible ou intermédiaire. Ils font courir des risques aussi bien à leurs occupants qu'aux autres usagers de la route. A New Delhi, ils sont impliqués dans près des deux tiers des collisions avec des usagers de la route vulnérables, lesquels représentent 75 % de l'ensemble des tués sur la route (*19*).

Réduction de l'exposition par une bonne utilisation de l'espace et par la planification des transports

Il n'est pas possible de supprimer la nécessité ou le désir de se déplacer, mais on peut réduire la longueur et l'intensité de l'exposition aux types de trafic qui font courir des risques aux usagers de la route (*30*).

Nécessité de procéder à des évaluations d'impact sur la sécurité avant de prendre les décisions de planification

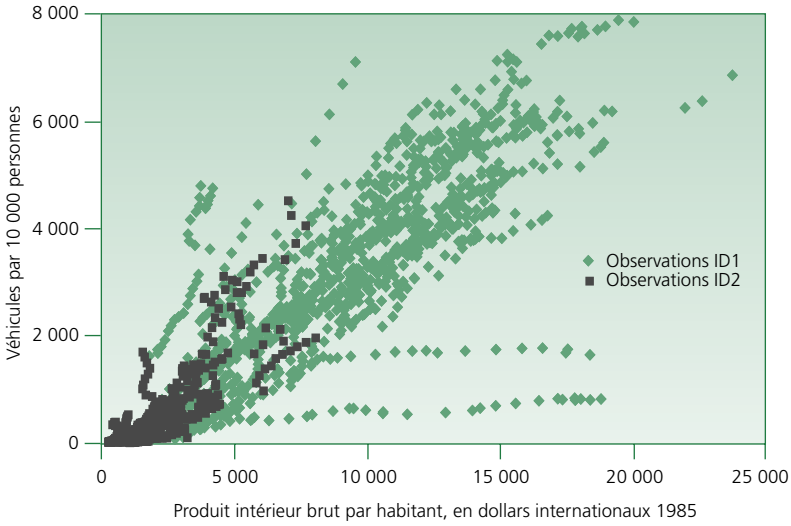
Les politiques et les projets proposés sont souvent évalués du point de vue de la sécurité, mais leurs effets sur la sécurité d'un système de trafic routier tout entier le sont rarement. Bien que ce type d'évaluation ne soit pas très répandu, les Pays-Bas en ont une certaine expérience (*83*).

Promouvoir des modèles efficaces d'utilisation de l'espace

L'organisation de l'espace dans une communauté influe sur le nombre et la longueur des trajets que les gens ont à effectuer et sur le choix de leur itinéraire et de leur mode de transport (*84*). Une politique de croissance intelligente consistera, par exemple, à privilégier des pôles de développement compacts à haute

FIGURE 7

Taux de motorisation par rapport au revenu[a]



[a] L'IDH est l'indice du développement humain des Nations Unies. Les pays dont l'IDH est supérieur à 0,8 sont classés ID1, tandis que ceux dont IDH est inférieur à 0,8 sont classés ID2.
Source : reproduit, avec de légères modifications rédactionnelles de la référence *48*, avec l'autorisation des auteurs.

densité et à vocations multiples, de manière à ce que les lieux où les gens vivent, travaillent, vont à l'école, font leurs courses et trouvent des activités de loisir et des possibilités de divertissement soient proches les uns des autres. Ils pourront ainsi choisir de se déplacer à pied ou en vélo, ou d'emprunter les transports publics plutôt que d'utiliser des voitures particulières (*85*).

Aménager des itinéraires plus courts et plus sûrs pour les usagers de la route vulnérables

La plupart des piétons et des cyclistes empruntent les itinéraires les plus courts et les plus faciles même s'ils sont moins sûrs (*86*). Des études réalisées au Brésil, au Mexique et en Ouganda ont montré que les piétons préfèrent traverser une route dangereuse que de s'écarter de leur chemin pour emprunter une passerelle pour piétons (*13, 23, 87*). Le système de trafic routier devrait être conçu de manière à ce que les itinéraires les plus courts soient aussi les plus sûrs pour les usagers de la route vulnérables. Le trafic des véhicules à moteur devrait être autant que possible redéployé vers d'autres itinéraires dans les zones où les piétons et cyclistes sont nombreux (*88*). Ainsi, par exemple, le trafic de passage qui n'est ni en provenance ni à destination des quartiers résidentiels ne devrait pas y pénétrer (*89*). En outre, le trafic local devrait être limité à des vitesses présentant moins de danger pour les usagers de la route vulnérables.

Décourager les déplacements inutiles

Les mesures visant à réduire le nombre des véhicules à moteur, notamment dans les zones où il y a beaucoup d'usagers de la route vulnérables peuvent faire diminuer les risques d'accidents. Les politiques consistant à interdire ou à décourager l'entrée des voitures particulières dans les centres-villes ou les campus universitaires (par exemple en exigeant des permis spéciaux, en imposant des péages ou en limitant les aires de stationnement), et à interdire la circulation des camions et des autobus de tourisme dans certaines zones et à certaines heures peuvent être efficaces. Parmi les autres possibilités, on peut mentionner par exemple le développement du télétravail.

Encourager l'utilisation de modes de transport plus sûrs

Sur les quatre principaux modes de transport – route, rail, avion et bateau –, la route est celui qui fait courir de loin le plus de risques aux usagers par kilomètre parcouru (*90, 91*). Le Tableau 6 donne les résultats d'une récente étude (*90*) comparant les risques encourus par les usagers des quatre principaux modes de transport et les utilisateurs des différents moyens de transport routier dans les pays de l'Union européenne.

TABLEAU 6

Nombre de décès pour 100 millions de passagers-kilomètres comparé aux heures de déplacement par passager dans les pays de l'Union européenne (2001–2002)

	Nombre de décès pour 100 millions de passagers-kilomètres[a]	Nombre de décès pour 100 millions d'heures de déplacement par passager[b]
Routes (total)	0,95	28
Deux-roues motorisés	13,8	440
À pied	6,4	75
Bicyclette	5,4	25
Automobile	0,7	25
Autobus et autocar	0,07	2
Bac et ferry	0,25	16
Air (aviation civile)	0,035	8
Chemin de fer	0,035	2

[a] On entend par passagers-kilomètres la distance totale parcourue par toutes les personnes qui se déplacent par ce moyen.

[b] On entend par heures de déplacement par passager le temps total que toutes les personnes utilisant ce moyen passent à se déplacer ainsi.

Source : repris, avec de légères modifications rédactionnelles de la référence *90*, avec l'autorisation de l'éditeur.

L'étude a montré que, par rapport à une personne voyageant en voiture, une personne utilisant un deux-roues à moteur avait 20 fois plus de risques d'être tuée par kilomètre parcouru ; une personne à pied 9 fois plus ; et une personne à bicyclette 8 fois plus. Une personne voyageant à bord d'une voiture a toutefois 10 fois plus de chances d'être tuée que le passager d'un autobus ou d'un autocar et 20 fois plus de risques d'être tuée que le passager d'un train (*90*).

Si l'on offre des systèmes de transports publics commodes et d'un prix abordable par train et/ou autocar et autobus, on peut réduire les distances

que les usagers parcourent en utilisant des modes de transport à plus haut risque. Un déplacement par les transports publics suppose généralement de parcourir une certaine distance à pied ou à vélo. Bien que cette composante puisse être à relativement haut risque, les piétons et les cyclistes font courir moins de danger aux autres usagers de la route que les véhicules à moteur (*85*). La politique nationale de transports adoptée par de nombreux pays à revenu élevé consiste désormais à combiner développement des transports publics et amélioration de la sécurité des itinéraires pour piétons et cyclistes (*15*).

Les stratégies visant à encourager l'utilisation des transports publics passent par un aménagement des itinéraires, des arrêts, des horaires et des systèmes de distribution des billets pour rendre ces transports commodes et faciles d'accès. Il est aussi important de pratiquer des tarifs abordables (y compris la gratuité ou des tarifs préférentiels pour les étudiants), de prévoir des parkings de dissuasion offrant de bonnes conditions de sécurité, des stations de taxis, des espaces de stationnement pour les vélos, des chemins d'accès pour les piétons et des aires d'attente aménagées, et de rendre l'intérieur des véhicules attrayant. En outre, des mesures peuvent être prises pour décourager l'utilisation d'autres modes de transport, y compris l'augmentation des taxes sur les carburants et certains des autres moyens déjà mentionnés pour dissuader les usagers d'utiliser inutilement leur voiture particulière (*85*).

Dans les pays à haut revenu, on estime que l'on pourrait réduire les déplacements individuels en voiture de 20 à 49 % par une intégration des politiques d'utilisation de l'espace, de gestion du trafic routier et de développement des transports publics (*85*). Toutefois, dans de nombreux pays à revenu faible ou intermédiaire, les services de transports publics ne sont pas réglementés et n'offrent pas des conditions de sécurité satisfaisantes aux voyageurs et aux autres usagers de la route. Dans ces pays, l'amélioration de la sécurité et de la qualité générale de ces services constitue un enjeu très important.

Réduire au maximum les scénarios de trafic routier à haut risque

Limiter l'accès à certaines parties du réseau routier

Empêcher les piétons et les cyclistes, ainsi parfois que les véhicules agricoles ou les engins de chantier circulant lentement d'emprunter les autoroutes et les voies rapides est une mesure de sécurité routière classique. Empêcher les véhicules automobiles d'accéder aux zones piétonnes en est une autre.

Donner la priorité aux véhicules à fort taux d'occupation

En donnant la priorité aux véhicules à fort taux d'occupation (tels que les autobus ou les voitures transportant deux ou plusieurs personnes) et en créant pour eux des couloirs spéciaux, on peut réduire l'utilisation des véhicules automobiles.

Limiter le rapport puissance/poids des deux-roues motorisés

Au Royaume-Uni, au début des années 80, la cylindrée maximale des motocyclettes utilisables par les apprentis conducteurs a été ramenée de 250 à 125 cm^3 et leur puissance maximale a été limitée à 9 kW. Cela a permis de réduire de 25 % le nombre d'accidents chez les jeunes conducteurs de deux-roues. Parmi les motards plus expérimentés, ceux utilisant des machines plus grosses et plus puissantes avaient des taux d'accidents et de traumatismes beaucoup plus élevés (*92*).

Réglementation de l'utilisation de véhicules à moteur par les jeunes conducteurs

A l'échelle mondiale, les accidents de la circulation sont la principale cause de décès parmi les jeunes conducteurs de voitures et de deux-roues (*52*). Les taux de mortalité sont particulièrement élevés chez les adolescents et jeunes adultes de sexe masculin (*92, 93*).

Une étude sur la répartition des victimes d'accidents de la route en Australie, au Japon, en Malaisie et à Singapour (*94*) a montré que les usagers de la route courant le plus grand risque d'accident étaient les motocyclistes détenteurs d'un permis provisoire, suivis par ceux qui conduisaient depuis moins d'un

an. Une autre étude (*93*) a permis de déterminer que les conducteurs de tous les types de véhicules encouraient les risques les plus élevés pendant leur première année de conduite.

Parmi les facteurs aggravants figurent le fait de ne pas bien connaître le véhicule qui est souvent emprunté, la recherche de sensations fortes, la trop grande confiance en soi, une tolérance à l'alcool plus faible que celles des personnes plus âgées et la vitesse excessive ou inadaptée. Les risques sont trois fois plus élevés la nuit que le jour chez les conducteurs de 16 ans et quatre fois plus élevés chez les 20-44 ans (*93*). Une étude cas-témoins (*95*) a aussi montré qu'un tiers de l'ensemble des accidents dans lesquels étaient impliqués de jeunes conducteurs auraient pu être évités s'ils n'avaient pas été autorisés à emmener plus d'un passager.

La Malaisie a réduit notablement les taux d'accident de motocyclette en portant l'âge minimum requis pour pouvoir conduire ces véhicules de 16 à 18 ans (*96*). En 1987, la Nouvelle-Zélande a été la première à introduire un système de permis de conduire « progressif » pour tous les types de véhicules à moteur ; l'Australie, le Canada et les Etats-Unis ont suivi depuis.

Dans le système de permis de conduire « progressif », l'accession au permis de conduire proprement dit se fait en plusieurs étapes (*97*). Le système initial mis en place en Nouvelle-Zélande s'appliquait à tous les nouveaux conducteurs âgés de 15 à 24 ans. Au cours de la première étape, un permis de conduire de six mois obtenu après le passage d'épreuves orales et écrites permettait au jeune de conduire sous supervision. La deuxième étape consistait en l'obtention d'un permis de conduire « restreint » de 18 mois n'autorisant pas la conduite entre 22 heures et 5 heures du matin, ni le transport de passagers âgés de moins de 20 ans et imposant un taux d'alcoolémie inférieur à 0,03 gramme par décilitre de sang (g/dl). La troisième étape permettant d'obtenir un permis à part entière était subordonnée au passage d'une épreuve pratique de conduite par le candidat à la fin de la deuxième étape. L'évaluation a montré que ce système progressif d'obtention du permis de conduire avait contribué à réduire de 8 % les accidents graves chez les jeunes conducteurs novices (*98*). L'Australie a obtenu de son côté une réduction de plus d'un tiers de ces accidents en grande partie en limitant le taux d'alcoolémie à 0,01 g/dl (*99*).

Planifier et construire les routes dans une optique de sécurité

Risques de traumatisme résultant d'une mauvaise planification et d'une mauvaise conception

Dans de nombreuses villes asiatiques, au moins sept catégories de véhicules motorisés et non motorisés auxquelles il faut ajouter les piétons et les cyclistes se partagent les routes (*21*). Les différences dans l'énergie cinétique générée par les véhicules lourds circulant à grande vitesse et les véhicules légers allant plus lentement font courir des risques élevés de traumatisme aux occupants de nombreux véhicules à moteur.

Dans tous les pays, les réseaux routiers sont conçus et la plupart des routes construites en fonction essentiellement des besoins des utilisateurs de véhicules à moteur (*100*). Or, la coexistence des piétons et des cyclistes avec des véhicules motorisés capables de circuler à grande vitesse est le problème de sécurité routière le plus important (*13, 15 ,19*). Les piétons et cyclistes ne sont en sécurité relative que sur les routes où les véhicules à moteur circulent à moins de 30 km/h (*101*) et, même dans ce cas, uniquement s'ils sont séparés des véhicules à moteur et qu'il existe des trottoirs, des allées ou des couloirs qui leur sont réservés. Pour ces usagers, la traversée des carrefours est le deuxième principal problème de sécurité routière. Dans les zones urbaines, la plupart des accidents mortels ou graves dans lesquels sont impliqués des cyclistes se produisent à des intersections (*99*).

Une conception routière au service de la sécurité

Un réseau routier pensé en fonction de la sécurité comporte toute une hiérarchie de routes classées par catégories selon les fonctions auxquelles elles sont destinées (*102*).

En 1998, les Pays-Bas ont entrepris de revoir le classement de leurs routes pour attribuer à chacune

d'elles une fonction claire et sans ambiguïté. Une étude antérieure (*103*) avait en effet montré que cette clarification des fonctions de toutes les routes était susceptible de réduire de plus d'un tiers le nombre moyen d'accidents de la circulation par véhicule-kilomètre parcouru.

Une conception adaptée à la fonction de la route

Chaque route devrait être conçue en fonction de sa destination particulière dans le réseau routier. Une des caractéristiques essentielles d'une route bien conçue est qu'elle incite les conducteurs à respecter naturellement la vitesse limite souhaitée.

- Les routes à circulation rapide (autoroutes, voies express et routes à plusieurs voies) devraient se caractériser par : un accès limité ; des courbes horizontales et verticales à large rayon ; des accotements limitant les effets des chocs ; une barrière centrale de sécurité ; et un système de voies superposées aux intersections avec des rampes d'entrée et de sortie. Les routes qui présentent toutes ces caractéristiques sont actuellement les plus sûres (*104*). De nombreux pays à revenu faible ou intermédiaire devraient également avoir des voies de circulation séparées pour les deux-roues motorisés.
- Les routes secondaires ou rurales devraient être équipées de : voies de dépassement à intervalles réguliers, ainsi que de voies de présélection pour tourner en coupant la circulation venant en sens inverse ; de barrières centrales pour empêcher les dépassements sur les tronçons dangereux ; d'éclairages aux carrefours ; de ronds-points ; de panneaux de limitation de vitesse avant les virages accentués ; de panneaux rappelant régulièrement les limitations de vitesse et de bandes rugueuses. Les obstacles situés sur le bas-côté de la route tels que les arbres ou pylônes pouvant présenter un danger devraient être enlevés.
- Les tronçons de route faisant la transition entre les voies à circulation rapide et les voies secondaires ou entre les portions à grande vitesse et à vitesse limitée (par exemple les routes rurales pénétrant dans des villages) devraient être équipés de signaux et autres pictogrammes pour inciter les conducteurs à ralentir en temps voulu. Les bandes rugueuses, les ralentisseurs, les inscriptions sur la chaussée et les ronds-points constituent des solutions possibles. Au Ghana, l'installation de bandes rugueuses a permis de réduire de 35 % le nombre d'accidents et de 55 % le nombre des tués sur la route dans certaines localités (*105*).
- Les routes d'accès aux zones résidentielles devraient être conçues et aménagées de manière à ralentir le trafic et la vitesse devrait y être limitée à un maximum de 30 km/h.

Des aménagements pour les piétons et cyclistes

La sécurité des piétons et cyclistes peut être assurée par des aménagements intégrés à l'échelon de toute une zone (*19, 99*).

- Des réseaux de voies de circulation séparées ou protégées pour les piétons et cyclistes leur permettant d'accéder à un système de transports publics sont l'idéal (*106*). Ces réseaux peuvent être constitués par des tronçons de chemins piétonniers ou de voies cyclables séparés de la route, complétés par des trottoirs ou des pistes cyclables longeant la chaussée, en veillant tout particulièrement à assurer la sécurité aux carrefours et intersections. Les piétons courent deux fois plus de risque d'être victimes d'un accident quand ils ne sont pas séparés ou protégés du trafic motorisé (*107*). Des études réalisées au Danemark (*108*) ont montré qu'en aménageant des pistes ou des voies cyclables séparées le long des routes en ville, on réduisait le nombre de morts chez les cyclistes de 35 %.
- Des mesures de ralentissement du trafic dissuadent les automobilistes de circuler à des vitesses mettant les piétons et les cyclistes en danger. Elles consistent, par exemple, à rétrécir les chaussées, à construire des ronds-points et à installer des bandes rugueuses et des ralentisseurs.

La vaste expérience de la gestion intégrée de la sécurité routière accumulée en Europe montre qu'une telle gestion peut permettre de réduire le nombre

des accidents et des blessés de 15 à 80 % (*109, 110*). La ville de Baden, en Autriche, a lancé en 1988 un plan de gestion du trafic qui a conduit à imposer des limitations de vitesse de 30 km/h ou moins sur environ 75 % de son réseau routier et à mettre en place un système intégré de transports publics et de voies piétonnes ou cyclables. Le taux d'accidents de la circulation a baissé de 60 % (*111*).

Les pays à revenu faible ou intermédiaire ont peu d'expérience de la gestion intégrée de la sécurité routière à l'échelon de toute une zone, mais certains experts de la sécurité routière estiment que cela devrait être une priorité pour les zones urbaines dans tous les pays (*49*).

Une conception visant à protéger les conducteurs et passagers de véhicules à moteur

D'après des recherches menées en Australie et dans plusieurs pays de l'Union européenne, les collisions entre des véhicules et des obstacles situés en bord de route sont responsables de 18 à 42 % de l'ensemble des accidents mortels (*112, 113*). De jeunes conducteurs sont souvent impliqués dans ces collisions qui s'expliquent aussi par une vitesse excessive ou inadaptée et par la consommation d'alcool, la fatigue ou une mauvaise visibilité. Les chaussées et accotements devraient être conçus et entretenus de manière à ce que les sorties de route aient le minimum de conséquences graves.

- Il est particulièrement important d'éliminer les arbres, les rochers, les pylônes en métal ou en ciment et tous autres objets rigides se trouvant sur le bas-côté des routes où les véhicules circulent à grande vitesse.
- L'utilisation de réverbères et pylônes d'éclairage et de panneaux de signalisation cédant sous le choc, montés sur des boulons de cisaillement ou fabriqués avec des matériaux flexibles et présentant une bonne sécurité électrique, est recommandée.
- Des glissières de sécurité peuvent être utilisées pour maintenir les véhicules à moteur dans leur voie de circulation et prévenir les collisions frontales ou latérales, ainsi que pour empêcher les véhicules de sortir de la route. Ces glissières devraient être conçues de manière à freiner et rediriger les véhicules sans causer de dommages graves à leurs occupants (*114*). Le Danemark, le Royaume-Uni, la Suède et la Suisse donnent la préférence aux barrières – câbles souples (plutôt qu'aux rails rigides en ciment ou semi-rigides en acier), parfois pour empêcher les dépassements dangereux sur les routes à une seule voie. Utilisées sur les routes à deux voies (sans piétons, ni cyclistes) pour empêcher les véhicules d'empiéter sur l'autre partie de la chaussée et d'entrer en collision avec le trafic venant en sens inverse, elles ont permis de réduire les accidents graves et mortels de 45 à 50 % (*115*).
- Les amortisseurs d'impact freinent et protègent les véhicules à moteur qui entrent en collision avec des objets rigides situés en bord de route tels que des piliers de ponts, des extrémités de glissières de sécurité et des poteaux. Ils ont permis de réduire le nombre de morts et de blessés graves causés par ce type d'accident jusqu'à 75 % aux Etats-Unis (*116*) et de 67 % ou plus au Royaume-Uni (*117*).

Evaluations de la sécurité

Des évaluations de la sécurité routière sont généralement effectuées à différentes étapes – pouvant aller jusqu'à cinq – d'un nouveau projet routier : au niveau de l'étude de faisabilité, de la conception de l'avant-projet et de la conception détaillée, ainsi qu'avant l'ouverture et quelques mois après celle-ci. Ces évaluations doivent être effectuées par des équipes expérimentées indépendantes des équipes responsables du projet (*118-121*).

La plupart des pays n'effectuent pas de telles évaluations, mais ceux qui le font, comme la Malaisie, peuvent fournir des principes directeurs. Les analyses coût/efficacité ont démontré que ces évaluations étaient très rentables, l'argent dépensé se traduisant plus tard par des économies substantielles. Une étude réalisée au Danemark (*122*) a montré que, dès la première année, le retour sur investissement était largement supérieur à 100 % pour 13 projets. D'après les estimations de Transit New Zealand (*123*), on peut tabler sur un rapport coût/efficacité de 1 à 20. Parallèlement aux évaluations

de l'impact sur la sécurité à l'échelon de toute une zone qui doivent être effectuées pour améliorer les propositions de projets, les évaluations de la sécurité peuvent contribuer à optimiser la sécurité de l'ensemble du réseau routier.

Mesures correctives aux « points noirs » (sites à haut risque d'accidents)

Les accidents de la circulation ne se répartissent pas également sur l'ensemble d'un réseau routier. Ils se produisent en série à certains endroits, le long de certains des tronçons de route ou un peu partout dans l'ensemble d'une zone résidentielle (*57*). Même là où sont effectuées des évaluations d'impact au niveau de toute une zone et des évaluations globales de la sécurité routière, l'expérience peut montrer que certains sites, certaines sections de route ou certaines zones restent dangereux et nécessitent des améliorations. Parmi les possibilités d'aménagement, figurent le revêtement des chaussées par des surfaces antidérapantes, l'amélioration de l'éclairage, la création de refuges pour les piétons au milieu de la route, l'ajout de panneaux indicateurs ou de marquages supplémentaires, l'amélioration des intersections par l'installation de signaux ou de ronds-points et la construction de passerelles pour les piétons.

Des problèmes de sécurité peuvent aussi être causés par un mauvais entretien : par exemple, le revêtement de la chaussée et les panneaux sont détériorés et les éclairages routiers ne fonctionnent pas.

Les améliorations qui sont nécessaires pour rendre plus sûrs tout un réseau routier ou un site dangereux ne coûtent souvent pas très cher, mais peuvent se traduire par des bénéfices énormes en termes de réduction de l'incidence des accidents de la circulation et des blessures et traumatismes qu'ils occasionnent. Pourtant, une étude réalisée en 1996 sur 12 pays de l'Union européenne (*124*) a révélé que sept seulement d'entre eux avaient une politique officielle d'aménagement des sites à haut risque, que trois seulement faisaient des évaluations systématiques et que trois seulement avaient un budget distinct pour les mesures correctives. Une étude réalisée au Kenya a mis en évidence environ 145 « points noirs » sur le réseau routier principal du pays (*125*).

La surveillance de l'ensemble du système de trafic routier, la mise en évidence des problèmes à mesure qu'ils surgissent et leur correction sont autant de mesures importantes pour assurer la sécurité routière.

Des véhicules visibles, ayant un bon comportement aux chocs et « intelligents »

Risque de blessures et de traumatismes résultant de la mauvaise conception et du mauvais entretien des véhicules

La conception du véhicule peut avoir une influence considérable sur les traumatismes subis en cas d'accident. On considère que les défauts des véhicules contribuent en moyenne à hauteur de 3 à 5 % à la survenue des accidents. Un rapport récent de la Commission européenne (*126*) a conclu que, si toutes les voitures de l'Union européenne étaient d'une qualité de conception équivalente à celle des meilleures voitures proposées dans chaque catégorie, on pourrait prévenir jusqu'à 50 % de l'ensemble des traumatismes mortels ou entraînant une incapacité. Cependant, de nombreux pays à revenu faible ou intermédiaire ne fixent pas et n'appliquent pas de normes aussi élevées que celles en vigueur dans l'Union européenne.

Du point de vue des occupants d'un véhicule, un problème majeur est celui de la différence de taille et de poids entre les véhicules impliqués dans une collision. Les pourcentages de morts et de blessés graves sont plusieurs fois supérieurs dans une collision entre une voiture et un camion que dans une collision entre deux voitures (*127, 128*). Parmi les autres problèmes, on peut citer le fait que l'habitacle n'offre pas une véritable coquille de protection à ses passagers ; le manque de dispositifs pour empêcher les occupants d'être éjectés du véhicule ; et l'absence d'autres dispositifs de sécurité, tels que des feux stop installés en hauteur à l'arrière du véhicule.

Les piétons victimes d'un accident de la circulation souffrent plus souvent que les automobilistes de blessures multiples entraînant leur mort ou leur incapacité (*129*). En Europe, 66 % des piétons mortellement blessés sont heurtés par l'avant d'une voiture, 11 % par d'autres parties d'une voiture,

et 23 % par d'autres types de véhicules à moteur (*130*). Dans les pays à revenu faible ou intermédiaire, les accidents causés par d'autres types de véhicules à moteur sont plus fréquents. Au Ghana, 37,8 % des piétons tués sur la route le sont par des voitures, mais celles-ci sont souvent des taxis ; 31,8 % le sont par des autobus ou des minibus, 18,6 % par des poids lourds, 7,6 % par des camionnettes, 2,1 % par des motocyclettes, 0,8 % par des bicyclettes et 1,3 % par d'autres véhicules (*105*).

En Thaïlande, les registres des hôpitaux montrent que 75 à 80 % des blessés de la route et 70 à 90 % des tués sont des utilisateurs de véhicules motorisés à deux roues (*63*). Dans tous les pays, ces usagers de la route ont tendance à être victimes de traumatismes multiples au niveau de la tête, du thorax et des jambes. Les blessures à la tête sont celles qui causent le plus de morts et les blessures aux jambes celles qui causent le plus d'incapacités à long terme (*131*).

Dans les pays à revenu faible ou intermédiaire, les autobus, les minibus et les camions – y compris des camions ouverts à l'arrière pour le transport de passagers – sont fréquemment impliqués dans les accidents de la circulation et, souvent, ne répondent pas aux normes de comportement aux chocs exigées dans les pays à revenu élevé. Généralement, leurs passagers sont dépourvus de ceinture de sécurité et, dans le cas des camions ouverts à l'arrière, sont éjectés des véhicules (*132*). Parmi les autres problèmes, on peut mentionner l'absence de sorties de secours, de dispositifs pour briser les vitres et d'extincteurs d'incendie sur les véhicules de transports publics.

Bien que les inspections périodiques des véhicules ne soient pas avérées très utiles pour réduire les accidents faisant des blessés, il peut être important d'inspecter les véhicules commerciaux et autobus de plus de 12 ans et de vérifier qu'ils ne sont pas surchargés et que les dispositifs de sécurité sont correctement entretenus (*19*).

Améliorer la visibilité des véhicules et celle des usagers de la route vulnérables

Pour la sécurité de tous les usagers de la route, il est d'une importance fondamentale de voir et d'être vu. La mauvaise visibilité joue un rôle capital dans trois types d'accident (*133*) : de nuit, véhicules à moteur heurtant l'arrière ou le côté de véhicules circulant plus lentement ou en stationnement ou heurtant des cyclistes ou des piétons circulant devant eux le long de la route ; de jour, collisions frontales ou latérales ; et en tous temps, collisions par l'arrière en cas de brouillard.

Il existe différentes manières d'améliorer la visibilité.

- L'allumage des feux des voitures pendant la journée, bien qu'il ne soit pas obligatoire dans de nombreux pays, réduit de 10 à 15 % l'incidence des accidents survenant de jour (*86, 134, 135*). Une étude (*136*) a fait état d'une réduction de 12 % du nombre d'accidents, de 20 % du nombre de blessés et de 25 % du nombre de tués.
- Pour les deux-roues motorisés, l'allumage des feux pendant la journée est tout aussi efficace. Dans l'Etat de Victoria, en Australie, la mauvaise visibilité du deux-roues a été un facteur incriminé dans 65 % des collisions entre des voitures et des deux-roues motorisés et était la seule cause de l'accident dans 21 % des cas (*137*). Des études ont montré que l'allumage des feux pendant la journée avait réduit le taux d'accident des motocyclistes de 10 à 29 % en Malaisie (*99, 138, 139*), de 13 % aux Etats-Unis (*140*), de 15 % à Singapour (*141*), et de 10 % en Europe (*99*).
- L'installation de feux stop en hauteur à l'arrière des véhicules réduit les collisions par l'arrière de 15 à 50 % (*86*).
- L'éclairage des camions et de leurs remorques est souvent inadapté. Des recherches effectuées en Allemagne (*142*) ont montré que près de 5 % des accidents graves entre voitures et camions étaient dus à la mauvaise visibilité des camions ou de leurs remorques la nuit, qui faisait que les conducteurs des voitures ne les voyaient pas tourner à une intersection, faire demi-tour ou arriver en face d'eux.
- Dans de nombreux pays à revenu élevé, les vélos doivent être munis de réflecteurs à l'avant, à l'arrière et sur les roues et être pourvus d'un éclairage. Une étude réalisée aux Pays-Bas

(*143*) a montré que 30 % des accidents de bicyclette se produisaient de nuit ou au crépuscule et auraient pu être évités si la bicyclette avait été dotée d'un éclairage approprié.

- Des vêtements, des accessoires et des parties de véhicules de couleur vive peuvent rendre les piétons, les cyclistes et les utilisateurs de véhicules non motorisés plus visibles. Des gilets réfléchissants sont souvent utilisés dans les pays à revenu élevé, mais ces accessoires à la fois coûteux et inconfortables à porter par temps chaud ne sont pas adaptés à de nombreux pays à revenu faible ou intermédiaire. Une autre solution consiste à porter des vêtements ou des accessoires jaunes ou orange vif. L'utilisation de ce type de couleurs sur les véhicules non motorisés (par exemple, sur les cadres de bicyclette ou les roues ou parties arrières des rickshaws) peut les rendre plus visibles (*19*).

Améliorer le comportement des véhicules à moteur en cas de choc

Une récente étude effectuée au Royaume-Uni (*144*) a permis de conclure qu'en améliorant à la fois les véhicules, les routes, la législation et son application, on pourrait réduire le nombre des accidents de la circulation graves ou mortels de 33 %. L'amélioration des véhicules est la mesure qui donne les meilleurs résultats : une réduction de 15,4 %. Une étude néo-zélandaise récente (*145*) est arrivée à la même conclusion.

Les pays à revenu élevé ont tendance à échanger les résultats de ces études lors de forums tels que les conférences techniques internationales sur l'amélioration de la sécurité des véhicules (*146*). Bien que ce soient les autorités nationales et régionales (comme l'Union européenne) qui fixent et fassent appliquer des normes, ces pays s'acheminent vers des normes communes à la fois pour assurer la sécurité et pour faciliter le libre-échange. Toutefois, de nombreux pays à revenu faible ou intermédiaire n'adoptent pas des normes aussi élevées de sorte que leurs nouveaux véhicules n'intègrent pas les derniers progrès de la technique (*64*).

En outre, dans les pays à revenu faible ou intermédiaire, un fort pourcentage de véhicules à moteur sont vétustes ou dégradés à un point tel qu'ils ne seraient pas tolérés dans les pays à haut revenu. Une récente étude (*147*) a montré que les occupants des voitures fabriquées avant 1984 avaient environ trois fois plus de risque d'être blessés dans un accident que ceux des voitures de fabrication récente.

Protéger les piétons et les cyclistes en améliorant l'avant des véhicules

Lors d'une collision avec une voiture, les causes les plus fréquentes de blessures des piétons sont le choc de la tête du piéton contre le capot de la voiture ou les montants du pare-brise ; le choc de l'abdomen ou du bassin du piéton contre le bord du capot ; le choc de l'abdomen ou du thorax d'un enfant piéton contre le capot ; et le choc des jambes contre le pare-chocs de la voiture (*148, 149*). Les traumatismes des membres inférieurs sont le type le plus répandu de blessures subies par les piétons, et les traumatismes crâniens la cause la plus fréquente de décès. Il ressort des essais effectués que, d'une manière générale, les nouvelles voitures ne protègent pas les piétons (*150, 151*) et aucun pays n'exige que la partie avant des véhicules à moteur soit profilée de manière à réduire au maximum les blessures causées aux piétons en cas de choc (*51*).

Depuis les années 70, il y a eu plusieurs études sur la forme et la rigidité des parties avant de véhicules et la manière dont elles se comportent en cas de collision avec un piéton ou un cycliste ; les ingénieurs savent depuis quelque temps déjà comment modifier l'avant des véhicules pour qu'ils causent moins de dommages (*148, 152-154*). Le Comité européen pour l'amélioration de la sécurité des véhicules a mis au point des tests de performance pour les avants de véhicules. Si l'on obligeait les véhicules à moteur à passer ces tests, le nombre annuel de morts et de blessés graves parmi les piétons et cyclistes en Europe pourrait baisser d'environ 20 % (*126, 130, 154, 155*). En attendant, EuroNCAP et le NCAP australien ont appliqué ces tests aux nouvelles voitures depuis plusieurs années et découvert qu'un seul modèle de voiture satisfait à 80 % aux normes de protection voulues, pour un coût de construction additionnel de 10 euros (*156*). Certains pays européens devraient adopter prochai-

nement des lois exigeant que l'avant des voitures soit plus sûr (*126, 157*). La Commission européenne (*126*) estime que ces lois pourraient permettre de sauver jusqu'à 2000 vies par an dans l'Union européenne.

Dans les pays à revenu faible ou intermédiaire, l'adoption de lois analogues serait nécessaire de toute urgence pour faire améliorer l'avant des autobus, des camions, des camionnettes et des véhicules d'un type particulier que l'on trouve dans certaines villes (*128, 158, 159*). A New Delhi, en Inde, les autobus et les camions sont impliqués dans environ les deux tiers des accidents de la circulation (*19*), mais beaucoup de personnes tuées ou grièvement blessées ne sont ni les passagers ni les conducteurs de ces véhicules, mais des usagers de la route vulnérables qui se trouvent à l'extérieur (*159*). Plusieurs études (*19, 128, 158-160*) ont montré qu'il y aurait un besoin urgent de rendre l'avant des autobus et des camions plus sûr.

Protéger les occupants des véhicules à moteur

Pour protéger les occupants, il faut qu'un véhicule à moteur soit conçu de telle sorte que l'habitacle conserve son intégrité (ne se déforme pas) en cas de choc et ne comporte pas d'éléments susceptibles de blesser les passagers. Il doit aussi être muni de dispositifs de retenue de manière à ce que les occupants ne soient pas éjectés du véhicule ou projetés à l'intérieur de celui-ci, en risquant de se blesser et de blesser les autres passagers. En outre, les véhicules devraient être conçus de manière à réduire au maximum les effets des collisions avec d'autres véhicules de masse différente, comme cela se passe dans les accidents entre des véhicules tous-terrains et des petites voitures, entre des voitures et des motocyclettes, etc.

Les chocs frontaux décalés (impact frontal avec emboîtement partiel du train avant) constituent la grande majorité des accidents de la circulation dans les pays à haut revenu (*146*). Aussi ces pays imposent-ils généralement que les nouveaux modèles soient soumis à des essais pour s'assurer que l'habitacle conserve son intégrité et que les dispositifs de retenue soient efficaces dans ce type d'accident (*161, 162*). Bien que les chocs latéraux soient moins répandus, ils font proportionnellement plus de morts et de blessés graves. Les ingénieurs travaillent sur des techniques visant à assurer l'intégrité de l'habitacle et à retenir de manière appropriée les occupants du véhicule dans ce cas de figure. Un meilleur rembourrage et l'installation de coussins gonflables (« airbags ») latéraux constituent des améliorations possibles (*162, 163*).

Comme on le verra plus loin, l'utilisation de ceintures de sécurité réduit les risques d'accidents graves ou mortels de 40 à 60 %. Dans la plupart des pays à haut revenu, les voitures et les camionnettes doivent être obligatoirement pourvues de ceintures de sécurité répondant à certaines normes techniques et, de plus en plus, être munies d'alarmes sonores pour rappeler aux conducteurs et aux passagers qu'ils doivent boucler leur ceinture. D'après certaines données ponctuelles, la moitié ou plus des véhicules à moteur circulant dans les pays à revenu faible ou intermédiaire seraient dépourvus de ceintures de sécurité en état de fonctionner (*23*).

On estime que les coussins gonflables (« airbags ») ont permis de réduire les décès des conducteurs et passagers avant de 8 à 14 % dans tous les types d'accident (*164-166*) et de 22 à 29 % dans les chocs frontaux (*164-167*). La combinaison ceinture de sécurité-airbags a réduit le nombre de tués chez les conducteurs et passagers avant d'environ 68 % (*164*). Aux Etats-Unis, de nombreux enfants ont été tués ou grièvement blessés alors qu'ils étaient assis dans des sièges de sécurité pour enfants installés dos à la route, à une place équipée d'un airbag (*168-170*). Les préoccupations causées par ce type de problème ont amené certains pays européens à exiger que des mises en garde soient affichées dans les voitures et que celles-ci soient équipées de capteurs permettant de détecter la présence d'un siège pour enfants et de désactiver automatiquement l'airbag correspondant.

Améliorer la compatibilité entre les véhicules

En raison des préoccupations causées par les blessures graves ou mortelles subies par les occupants des voitures quand celles-ci entrent en collision avec des véhicules tous-terrains et autres camionnettes, la United States National Highway Traffic Safety Administration (*171*) a fait de la compatibilité des véhicules l'une de ses premières priorités.

En Europe, des efforts sont faits pour améliorer la compatibilité entre les voitures en cas de choc frontal ou latéral (*130*). La partie avant de la plupart des nouvelles voitures est capable d'absorber la propre énergie cinétique du véhicule lors d'un choc, mais aucun pays n'a de loi imposant que des voitures soient capables d'absorber l'énergie cinétique générée par différents modèles de voitures. Il s'ensuit que les voitures les plus grosses et les plus lourdes écrasent les voitures plus légères lors d'une collision (*162*).

Plus préoccupantes dans de nombreux pays à revenu faible ou intermédiaire sont les collisions voitures contre camions et voitures contre autobus (*128*). Les pays à haut revenu ont résolu en partie ce problème en exigeant que les camions soient équipés à l'arrière et sur les côtés de dispositifs anti-encastrement empêchant les voitures et les bicyclettes de glisser par-dessous. On estime que, si tous les poids lourds avaient des capots absorbant les chocs et des protections anti-encastrement sur l'arrière et les côtés, on pourrait réduire de 12 % le nombre de tués dans les collisions entre camions et véhicules plus légers (*172*).

Améliorer la conception des bicyclettes

Il y a de très grandes différences entre les bicyclettes du point de vue de la résistance de leurs composants et de la fiabilité de leurs systèmes de freinage et d'éclairage. Dans près des trois quarts des accidents dont sont victimes les cyclistes aux Pays-Bas, ceux-ci se sont pris les pieds dans les rayons des roues ; or, 60 % des bicyclettes n'ont aucun système de protection pour empêcher que cela se produise (*19, 143*).

Concevoir des véhicules « intelligents »

Les nouvelles technologies ouvrent de nouvelles possibilités en matière de sécurité routière. Parmi les progrès récents les plus prometteurs, on peut citer :

- Les avertisseurs sonores intelligents qui détectent si la ceinture de sécurité est ou non utilisée sur chacun des sièges occupés et émet des signaux sonores de plus en plus agressifs jusqu'à ce que les ceintures soient bouclées (*162*). En Suède, par exemple, 35 % des nouvelles voitures vendues sont équipées de tels dispositifs (*173*). Bien que la Suède ait déjà des taux élevés d'utilisation de la ceinture de sécurité, on estime que ces systèmes de rappel sonore pourraient faire passer ces taux à environ 97 % et contribuer à réduire de 20 % le nombre de tués chez les automobilistes (*174*).
- Les régulateurs-adaptateurs de vitesse intelligents sont des systèmes permettant aux véhicules de déterminer la vitesse limite pour une route donnée. Les versions actuelles utilisent une carte routière informatisée sur laquelle les limitations de vitesse ont été codées. Le conducteur peut choisir plusieurs niveaux d'intervention : indicatif – il est alors informé de l'existence de la limitation de vitesse et de son éventuelle violation ; semi-contraignant – le système est relié aux commandes du véhicule mais le conducteur peut le désactiver ; ou contraignant – le conducteur se soumet entièrement au contrôle du système. On estime que ce système pourrait réduire les accidents mortels de 18 % à 25 % au niveau indicatif, de 19 % à 32 % au niveau semi-contraignant et de 37 % à 59 % au niveau contraignant (*175*). Des essais effectués en Suède à titre expérimental indiquent qu'un tel système est bien accepté par les conducteurs dans les zones urbaines (*173*).
- Les systèmes d'analyse d'haleine à interrupteur d'allumage décèlent la présence d'alcool dans l'haleine des conducteurs et les empêchent de faire démarrer leur véhicule. De nombreux Etats des Etats-Unis et certaines provinces du Canada ont maintenant adopté des lois imposant l'installation de tels systèmes dans les voitures des récidivistes ayant violé les lois sur la conduite sous l'influence de l'alcool. En Suède, deux grands constructeurs proposent ces systèmes en série sur les camions, et plus de 1500 camions en sont maintenant équipés (*173*).
- Des systèmes de stabilisation électroniques peuvent aider à maintenir la stabilité d'un véhicule dans de mauvaises conditions atmosphériques et à prévenir le dérapage et la perte de contrôle sur les routes mouillées et le verglas. Ces systèmes ne sont proposés que

sur les voitures de luxe, mais des essais récents effectués en Suède indiquent qu'ils pourraient réduire les accidents dus à la neige et au verglas de 32 à 38 % (*176*).

Fixer des règles de sécurité routière et les faire respecter

Risque de traumatismes liés à l'absence de règles ou à la non-application de celles-ci

L'excès de vitesse ou le fait de rouler à une vitesse inadaptée, ou sous l'influence de l'alcool, ou en étant somnolent ou fatigué et sans dispositif de protection (ceinture de sécurité, dispositifs de retenue pour enfants et casque) est un grand facteur d'accidents de la circulation et une cause majeure de décès et de blessures graves pour les occupants de tous les véhicules. La législation ne suffit pas à elle seule à éviter ces problèmes : encore faut-il qu'elle soit respectée. Dans l'Union européenne, on estime que l'amélioration de l'application de la législation en vigueur permettrait de réduire de 50 % le nombre de tués et de blessés graves sur les routes (*177*).

Une vaste étude de l'expérience internationale en matière d'application de la réglementation (*178*) a abouti aux conclusions suivantes :

- Il est capital de mettre en place des moyens de dissuasion efficaces.
- Les exigences en matière de respect de la loi doivent être élevées et constamment maintenues, de façon à ce que les conducteurs craignent de se faire arrêter.
- L'interception d'un conducteur devrait être suivie par l'application rapide d'une peine.
- Les moyens de contrôle automatisés – tels que les radars automatiques photographiant les véhicules en excès de vitesse – sont très efficaces.
- L'éducation du public a des effets négligeables si l'on ne fait pas appliquer la loi mais, combinée à un système efficace de répression, elle accroît le respect de la réglementation.

Fixer les limitations de vitesse et les faire respecter

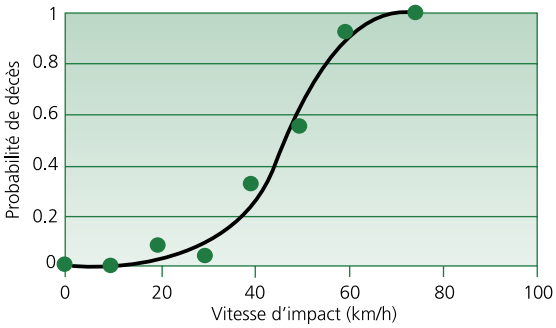
Risque lié à la vitesse

Plus la vitesse est grande, moins le conducteur dispose de temps pour s'arrêter et éviter l'accident. De même, plus la vitesse est grande et plus le choc est brutal en cas d'accident. La probabilité qu'un accident fasse des blessés est proportionnelle au carré de la vitesse ; celle qu'il fasse des blessés graves est proportionnelle au cube de la vitesse ; et celle qu'il fasse des morts est proportionnelle à la vitesse à la puissance quatre (*179*).

Les usagers de la route vulnérables qui se trouvent à l'extérieur des véhicules à moteur courent un risque particulièrement élevé d'être blessés par les véhicules qui roulent vite. La probabilité qu'un piéton décède des suites d'un accident de la circulation augmente de façon exponentielle avec l'augmentation de la vitesse du véhicule (Figure 8).

FIGURE 8

Risque d'accident mortel pour les piétons en fonction de la vitesse d'impact d'une voiture



Source : repris de la référence *180*, avec l'autorisation de l'éditeur.

Les piétons âgés sont plus vulnérables que les plus jeunes. La probabilité qu'un piéton âgé de 65 ans ou plus soit tué par une voiture circulant à 75 km/h est supérieure à 60 %, alors qu'elle n'est que de 20 % pour un piéton de moins de 15 ans (*181*).

Limitations de vitesse

Les limitations de vitesse que les usagers de la route perçoivent comme réalistes et qu'ils appliquent d'eux-mêmes ont plus de chances d'être respectées. La configuration du réseau routier et l'aménagement des routes, comme on l'a vu plus haut, peuvent mettre les conducteurs mal à l'aise s'ils dépassent la vitesse autorisée.

Des radars automatiques peuvent être utilisés pour prendre en flagrant délit les conducteurs qui dépassent la vitesse autorisée. Une analyse récente

de l'expérience menée dans plusieurs pays (*86*) a montré que l'installation de ce type d'appareils permettait de réduire le nombre de morts et de blessés graves sur la route de 14 %, alors que les forces de police n'obtenaient qu'une réduction de 6 %. On a constaté que le fait d'annoncer la présence de ces radars automatiques améliorait le respect des limitations de vitesse et réduisait notablement l'incidence des accidents et traumatismes (*41, 182-184*).

Toutefois, une étude réalisée antérieurement en Tasmanie (Australie) avait montré qu'en postant pendant d'assez longues périodes des véhicules de police sur chacun des trois tronçons à haut risque d'une route rurale, on avait réussi à faire baisser la vitesse de 3,6 km/h en moyenne et à réduire de 58 % les accidents mortels ou graves (*184*).

Les dispositifs installés à bord des véhicules pour en limiter la vitesse sont également efficaces. On estime que l'installation de limitateurs de vitesse sur les poids lourds pourrait réduire l'incidence des accidents de la circulation de 2 % (*185*). L'installation de dispositifs de régulation de la vitesse dans les autobus, les minibus et les camions circulant sur les zones rurales dans les pays à revenu faible ou intermédiaire pourrait donner des résultats encore meilleurs (*105*).

Fixer des taux maximums d'alcoolémie et les faire respecter

Les risques liés à l'alcool

Tout comme la vitesse, la consommation d'alcool accroît à la fois la probabilité d'accident et le risque que celui-ci soit mortel ou fasse des blessés graves.

Il est difficile d'établir des comparaisons car les taux maximums d'alcoolémie autorisés et les moyens de les faire respecter varient beaucoup d'un pays à l'autre. Néanmoins, plusieurs études donnent une idée du nombre de conducteurs circulant sous l'emprise de l'alcool. Si l'on passe en revue les études effectuées dans les pays de l'Union européenne (*186*), on constate qu'entre 1 et 3 % des conducteurs, selon le pays, conduisent sous l'influence de l'alcool. Des études réalisées en Croatie ont montré que plus de 4 % des conducteurs étaient en état d'ébriété (*187*). Une étude faite au Ghana (*188*) a permis d'établir que plus de 7 % des conducteurs avaient un taux d'alcoolémie supérieur à 0,08 g/dl.

Une synthèse d'études effectuées dans des pays à revenu faible ou intermédiaire a révélé que de 33 à 69 % des conducteurs tués dans des accidents de la circulation avaient de l'alcool dans le sang et qu'il en était de même pour 8 à 29 % des conducteurs impliqués dans des accidents non mortels (*189*). Des études réalisées en Afrique du Sud (*190*) ont montré que l'alcool était incriminé dans 47 % des accidents dans lesquels le conducteur avait trouvé la mort et dans 27 % des accidents dans lesquels le conducteur n'avait pas été tué ; 52 % des blessés de la route présentaient un taux d'alcoolémie excessif (*191*). A New Delhi, en Inde, une étude (*192*) a montré qu'un tiers des conducteurs de deux-roues emmenés à l'hôpital avaient admis conduire sous l'influence de l'alcool.

Les piétons courent eux aussi des risques plus élevés d'accident de la circulation lorsqu'ils consomment trop d'alcool. Une synthèse de différentes études réalisées en Australie (*193*) a montré que le taux d'alcoolémie des piétons décédés dans des accidents de la route dépassait 0,15 g/dl dans 20 à 30 % des cas. Une étude faite en Afrique du Sud (*190*) a révélé que l'alcool était impliqué dans plus de 61 % des décès de piétons. Une étude récente effectuée au Royaume-Uni (*194*) a abouti à la conclusion que 48 % des piétons tués dans des accidents de la circulation avaient bu.

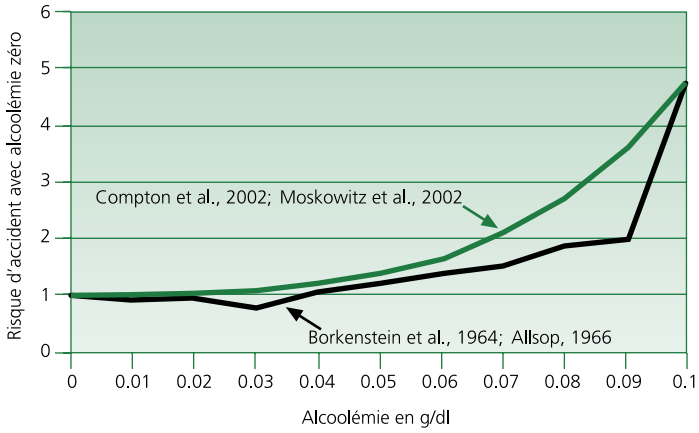
Limites de la concentration d'alcool dans le sang

En 1964, la Grand Rapids Study (*195*) a montré que le risque d'accident augmentait avec la quantité d'alcool consommée par les conducteurs et a servi de base pour fixer le taux maximum d'alcoolémie de 0,08 g/dl qui est encore en vigueur dans de nombreux pays. Des études réalisées par la suite (*196-198*) ont prouvé que, même avec des niveaux d'alcoolémie encore plus bas, le risque d'accident était majoré (Figure 9).

Des taux maximums d'alcoolémie de 0,05 g/dl pour les conducteurs adultes de véhicules à quatre roues sont maintenant couramment appliqués en Europe. Aux Etats-Unis, les Etats fixent leur propre taux maximum d'alcoolémie qui varie entre 0,08 et 0,10 g/dl. Une étude de l'expérience accumulée dans 16 Etats (*202*) a montré que les Etats appli-

FIGURE 9

Risque relatif d'implication des conducteurs dans les collisions signalées par la police



Sources : références *195, 199-201.*

quant les taux maximums d'alcoolémie les plus bas avaient 7 % de moins d'accidents liés à l'alcool. En Ouganda, la limite est de 0,15 g/dl.

De nombreux pays européens et de nombreux Etats des Etats-Unis fixent un taux maximum d'alcoolémie de 0,02 g/dl pour les jeunes conducteurs (d'une manière générale, les conducteurs âgés de moins de 21 ans aux Etats-Unis) ainsi que pour tous les conducteurs de deux-roues motorisés. Certains pays appliquent les taux maximums les plus stricts à tous les nouveaux conducteurs. Une synthèse des études publiées (*202*) a montré que l'imposition de taux maximums d'alcoolémie compris entre 0 et 0,02 g/dl pourrait permettre de réduire de 4 à 24 % les taux d'accidents chez les jeunes conducteurs ou les conducteurs novices.

Faire appliquer les taux maximums d'alcoolémie et le faire savoir

La recherche (*203-205*) a montré que la crainte d'être pris était beaucoup plus efficace que la sévérité de la peine pour dissuader de conduire sous l'influence de l'alcool. Toutefois, aussi bien cette crainte d'être pris que la probabilité effective de l'être sont assez faibles dans la plupart des pays. Une étude récente réalisée en Thaïlande (*206*) a montré que plus de 80 % des personnes interrogées considéraient qu'elles avaient un très faible risque d'être arrêtées par la police pour subir un alcootest, mais que plus de 90 % d'entre elles convenaient que l'application d'un taux maximal d'alcoolémie était une bonne chose.

Les analyseurs d'haleine apportant une preuve objective du taux d'alcoolémie sont l'instrument le plus efficace pour faire appliquer la loi en la matière. Bien qu'ils soient utilisés dans la plupart des pays à revenu élevé, ils ne le sont pas dans la majorité des pays à revenu faible ou intermédiaire. Et, de toute manière, l'effet dissuasif de l'alcootest dépend des lois qui en régissent l'usage (*178*). Les pouvoirs de la police varient selon les pays. Dans certains pays, la police n'est autorisée à arrêter que les conducteurs visiblement en état d'ébriété. Dans d'autres pays, il est possible d'établir des barrages routiers pour vérifier les taux d'alcoolémie des conducteurs, mais seuls ceux dont les facultés semblent affaiblies sont soumis à l'éthylomètre. Enfin, dans d'autres pays encore, il est possible d'arrêter les conducteurs au hasard pour leur faire subir un alcootest.

Ce sont les alcootests pratiqués au hasard et à grande échelle – c'est-à-dire sur au moins un conducteur sur dix chaque année – qui permettent de faire le mieux respecter les lois sur le taux maximum d'alcoolémie. Les contrôles devraient être imprévisibles quant au lieu et à l'heure, de manière à ce que les conducteurs ne puissent y échapper. Trois Etats d'Australie ont ramené le taux d'accidents de la circulation liés à l'alcool de 36 à 42 % en pratiquant des contrôles d'alcoolémie intensifs au hasard sur l'ensemble de leur territoire, ce qui a permis de toucher selon le lieu entre un tiers et trois quarts des conducteurs (*178*).

Les contrôles d'alcoolémie sont encore plus efficaces pour réduire la fréquence de la conduite avec un taux d'alcool dépassant la limite autorisée s'ils s'accompagnent de campagnes médiatiques massives qui accroissent dans le public la crainte d'être pris, réduisent la tolérance à l'égard de la conduite en état d'ébriété et font mieux accepter les mesures de coercition (*207*).

D'une manière générale, l'imposition de lourdes peines telles que des peines de prison, bien qu'elles aient été expérimentées dans plusieurs pays à revenu élevé, ne s'est pas avérée efficace pour dissuader les gens de conduire après avoir bu (*205*). Des peines certaines et appliquées plus rapidement telles que le retrait du permis de conduire après un alcootest « positif » ou un refus de se soumettre à l'alcootest donnent de meilleurs résultats (*208*). Il semble aussi que le fait d'obliger les contrevenants à haut risque (ceux dont le taux d'alcoolémie dépasse 0,15 g/dl) à suivre des séances de « rééducation à la conduite » peut réduire les taux de récidive (*186, 209*).

Usage de drogues à des fins médicales et récréatives

Les effets des drogues sur le comportement des conducteurs et leur implication dans les accidents de la circulation sont beaucoup moins bien connus que ceux de l'alcool, en grande partie du fait que les drogues utilisées sont multiples, qu'elles sont employées à des doses variables et dans toutes sortes de combinaisons, et que leurs effets sur les individus varient beaucoup d'une personne à l'autre. Des conducteurs présentant certaines pathologies, par exemple, peuvent conduire de manière plus sûre lorsqu'ils prennent certains médicaments que lorsqu'ils n'en prennent pas (*210*). Il n'existe pas de preuves très nettes que la prise de médicaments par les conducteurs constitue un risque notable d'accident de la circulation.

Toutefois, on observe que les conducteurs font un usage croissant de nombreuses drogues psychoactives, à des fins tant médicales que récréatives, souvent en association avec l'alcool (*211, 212*). Des recherches devraient être entreprises d'urgence sur ce sujet. Dans l'intervalle, des études récentes menées en France et au Royaume-Uni (*213, 214*) ont montré que les facultés des conducteurs étaient réduites sous la double influence du cannabis et de l'alcool, et que l'on retrouvait plus fréquemment la combinaison alcool-drogue chez les conducteurs impliqués dans des accidents de la circulation que chez les autres conducteurs.

Se préoccuper du problème de la fatigue des conducteurs

Une récente étude effectuée en Nouvelle-Zélande (*215*) a montré que l'on pourrait réduire de 19 % l'incidence des accidents de la circulation si les gens ne conduisaient pas : 1) lorsqu'ils ont sommeil, 2) après avoir dormi moins de cinq heures dans les 24 heures précédentes, ou 3) entre 2 et 5 heures du matin.

Une étude réalisée antérieurement aux Etats-Unis (*216*) avait distingué trois groupes de conducteurs particulièrement exposés au risque d'accidents dus à la fatigue : les jeunes, et en particulier les sujets de sexe masculin âgés de 16 à 29 ans ; les personnes travaillant en équipes de nuit ou ayant des horaires de travail prolongés et irréguliers ; et les personnes présentant des apnées du sommeil non traitées ou des narcolepsies.

Une autre étude (*217*) a permis de mettre en évidence, outre les facteurs susmentionnés, d'autres causes contribuant à la fatigue des conducteurs et à leur implication possible dans un accident de la circulation : le fait de conduire sur de longues distances, sous pression, sur des routes monotones ou mal connues, après avoir consommé de l'alcool, dans des conditions météorologiques extrêmes, à des heures normalement consacrées au sommeil, après un sommeil de mauvaise qualité et à certains moments de la journée (par exemple l'après-midi) pendant lesquels le conducteur se sent généralement somnolent.

Plusieurs études ont montré que la fatigue était particulièrement fréquente chez les chauffeurs professionnels. Des études faites dans des pays à revenu faible ou intermédiaire (*55, 218, 219*) ont montré que les propriétaires de sociétés de transports forçaient souvent leurs chauffeurs à travailler pendant beaucoup d'heures d'affilée, à prendre le volant alors qu'ils étaient fatigués et à conduire à des vitesses excessives. Des études réalisées aux Etats-Unis (*220*) ont prouvé que la fatigue était un facteur intervenant dans 30 % des accidents mortels dans lesquels étaient impliqués des poids lourds et dans 52 % de l'ensemble des accidents de camions n'impliquant pas d'autres véhicules. Dans ce dernier cas, 18 % des conducteurs admettaient s'être endormis.

De nombreux pays à revenu élevé ont une législation limitant le nombre d'heures pendant lesquelles les chauffeurs professionnels peuvent conduire sans interruption, mais l'efficacité de ces restrictions est en fait discutable. Les données factuelles montrent que le moment de la journée pendant lequel la conduite a lieu a davantage d'importance et que, par ailleurs, le fait de changer d'équipe peut entraîner un besoin de sommeil accru et des troubles du rythme circadien (*221*). D'après les recherches effectuées (*222*), il faudrait que la législation soit guidée par les considérations suivantes : le risque d'être impliqué dans un accident double après 11 heures de conduite ; le risque d'accident lié à la fatigue est 10 fois plus élevé la nuit que le jour ; et il faudrait prévoir du temps et des installations adéquates pour permettre aux conducteurs de se reposer, de se restaurer et de faire un somme.

Réduire le risque d'accidents aux carrefours

Une des causes majeures d'accidents de la circulation sont les collisions aux carrefours. En améliorant la configuration et l'aménagement des intersections – par exemple en remplaçant les carrefours équipés de feux tricolores par des ronds-points –, on peut réduire le risque d'accidents. Une mesure d'un bon rapport coût/efficacité consiste à installer des caméras de surveillance qui prennent en photo les véhicules brûlant les feux rouges.

En Australie, l'installation de tels appareils a permis de réduire le nombre total d'accidents de la circulation de 7 % et de le faire baisser de 32 % aux carrefours ainsi équipés (*223*). A Oxnard, en Californie, l'installation de ces « mouchards » aux feux rouges a fait diminuer de 29 % le nombre des accidents faisant des blessés et de 68 % le nombre des chocs fronto-latéraux aux intersections qui en sont dotées (*224*).

Imposer le port de la ceinture de sécurité et l'utilisation de dispositifs de retenue pour les enfants

Ceintures de sécurité

Le port obligatoire de la ceinture de sécurité a été l'une des grandes victoires de la prévention routière et a permis de sauver de nombreuses vies. Les ceintures de sécurité ont été proposées en option sur les nouvelles voitures dans les années 60. Elles se sont rapidement avérées si efficaces pour réduire l'incidence des accidents mortels ou faisant des blessés graves qu'en 1971, l'Etat de Victoria en Australie a ouvert la voie en rendant leur installation et leur usage obligatoires dans toutes les voitures. A la fin de l'année, le pourcentage de tués dans des accidents de voiture avait diminué de 18 % (*27*). D'autres pays ont suivi et ont pu se rendre compte depuis qu'en faisant mieux respecter cette règle, on pouvait obtenir des résultats encore meilleurs.

Plusieurs études (*164, 225*) sur les avantages du port de la ceinture de sécurité pour les conducteurs et les passagers avant des véhicules ont montré que la ceinture pouvait réduire de 40 à 50 % le risque de traumatismes, de 43 à 65 % le risque de blessures graves, et de 40 à 60 % le risque de blessures mortelles. Le Tableau 7 donne une idée de l'efficacité de la ceinture dans différents types d'accidents. La ceinture est, par exemple, très efficace en cas de choc frontal, qui est le type d'accident le plus répandu et qui est souvent à l'origine de graves traumatismes crâniens (*227*). Cependant, son efficacité pour les personnes assises à l'avant du véhicule est réduite si les passagers arrière ne portent pas eux aussi la ceinture ou s'il y a des objets non attachés tels que des bagages sur les sièges arrière.

TABLEAU 7

Port de la ceinture de sécurité dans différents types d'accident

Type d'accident	Proportion des accidents (%)	Efficacité de la ceinture pour le conducteur dans différents types d'accident (%)
Frontal	59	43
Latéral	14	27
Côté non touché	9	39
Arrière	5	49
Tonneaux	14	77

Source : repris de la référence *227*, avec l'autorisation de l'éditeur.

Les taux d'utilisation de la ceinture de sécurité varient d'un pays à l'autre en fonction de la loi en vigueur et de la manière dont elle est appliquée. Une étude réalisée au Kenya (*55*) a montré que 1 %

seulement des occupants de voitures blessés dans des accidents de la circulation portaient leur ceinture de sécurité. Une étude récente faite en Argentine (*228*) a montré que 26 % des conducteurs et des passagers avant utilisaient leur ceinture de sécurité à Buenos Aires et qu'ils étaient 58 à le faire sur les routes nationales. Une étude effectuée dans les pays de l'Union européenne au milieu des années 90 (*225*) a fait apparaître des taux d'utilisation de la ceinture de sécurité compris entre 52 % et 92 % à l'avant des véhicules et entre 9 % et 80 % à l'arrière. Aux Etats-Unis, le taux d'utilisation de la ceinture de sécurité à l'avant est passé de 58 % en 1994 à 75 % en 2002 (*229*). A la suite d'une campagne nationale de contrôle de la police et d'une majoration du taux des amendes en République de Corée, le taux d'utilisation de la ceinture de sécurité par les conducteurs est passé à 98 % en 2001 (*230*).

L'expérience a montré que des campagnes de prévention routière bien ciblées étaient le moyen le plus efficace de faire respecter les lois sur le port de la ceinture de sécurité. Ce peuvent être, par exemple, de vastes opérations de contrôle du port de la ceinture à la fois intensives et bien orchestrées, organisées durant des périodes particulières, à plusieurs reprises dans l'année (*231, 232*). Dans certaines régions de France et des Pays-Bas, le port de la ceinture de sécurité a augmenté d'environ 10 à 15 % en l'espace d'un an après l'organisation de telles opérations (*233*). Au Saskatchewan (Canada), 72 % des conducteurs et 67 % des passagers respectaient les lois sur le port de la ceinture de sécurité en 1987 (Figure 10). Une campagne de prévention routière bien ciblée avait fait monter ce taux à 90 % en 1993 (*234, 235*). Une autre solution efficace consiste à recourir à des programmes d'incitation dans le cadre desquels les personnes qui portent leur ceinture peuvent gagner un prix comme elles pourraient le faire dans une loterie (*233, 236*).

Dispositifs de retenue pour enfants

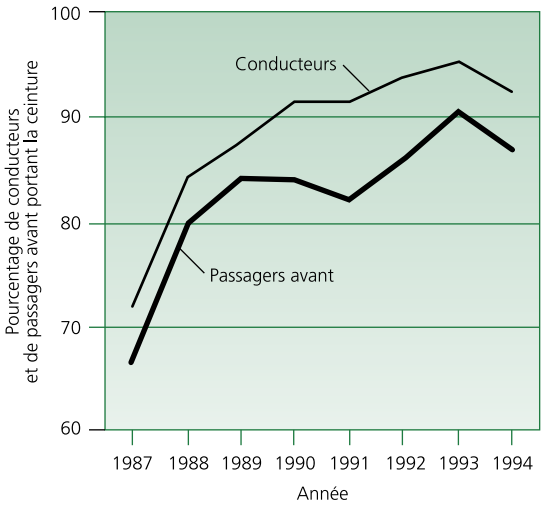
Les dispositifs de retenue pour enfants fonctionnent de la même manière que les ceintures de sécurité. Une étude réalisée aux Etats-Unis (*237*) a montré que l'utilisation de tels dispositifs réduisait le nombre de tués dans des accidents de la circulation de 71 % chez les nourrissons et de 54 % chez des jeunes enfants.

Il existe différents modèles de dispositifs de retenue adaptés à des enfants d'âges différents. Pour les bébés de 0 à 15 mois, pesant jusqu'à 13 kg, les dispositifs de retenue dans lesquels l'enfant est face à la route réduisent les risques de blessures en général de 34 % et les risques de blessures graves de 60 %, mais les dispositifs plaçant l'enfant dos à la route réduisent les risques de blessures en général de 76 % et les risques de blessures graves de 90 % (*225*). Les systèmes de retenue dans lesquels l'enfant est placé dos à la route assurent une répartition optimale de l'impact sur le dos et la tête du bébé. Comme on l'a vu plus haut, l'installation de ce type de siège devant un airbag est dangereux à moins que le mécanisme de l'airbag soit capable de détecter la présence d'un tel dispositif et se désactiver automatiquement.

Pour les enfants âgés de 9 à 18 mois et pesant entre 9 et 18 kg, les dispositifs de retenue faisant face à la route sont bien adaptés. Pour les enfants plus âgés, jusqu'à 11 ans, des coussins rehausseurs d'une épaisseur appropriée peuvent être utilisés avec la ceinture de sécurité ordinaire (*238*).

FIGURE 10

Port de la ceinture par les conducteurs et les passagers avant en Saskatchewan (Canada), 1987-1994



Source : référence 235.

Bien que les modèles actuels de dispositifs de retenue pour enfants soient efficaces, ils pourraient encore être améliorés. Une étude réalisée en Suède a montré que 50 % des blessures mortelles touchant des enfants de moins de 3 ans étaient consécutives à un choc latéral, le cas de figure dans lequel les modèles actuels de systèmes de retenue pour enfant sont les moins efficaces (*239*). EuroNCAP a constaté que les dispositifs existants ne permettaient pas de contenir totalement les mouvements de la tête de l'enfant.

Les dispositifs de retenue pour enfants sont très répandus dans les pays à revenu élevé – avec des taux d'utilisation de 90 % en Australie et 86 % aux Etats-Unis –, mais ils sont rares dans les pays à revenu faible ou intermédiaire. Leur coût pose des problèmes même dans les pays à revenu élevé, où il existe fréquemment des programmes de prêt de ces dispositifs. Ces programmes permettent aux parents de jeunes enfants d'emprunter un siège à la maternité, gratuitement ou moyennant une petite redevance. Un autre avantage de ces systèmes est leur valeur éducative, car ils fournissent l'occasion d'informer les parents sur l'intérêt des sièges pour bébés et sur la manière de les utiliser.

En l'absence de dispositifs de retenue spécialement adaptés aux enfants, il faut conseiller aux parents de ne pas asseoir ceux-ci sur leurs genoux, car ils risquent d'être écrasés en cas d'accident.

Imposer le port du casque pour les deux-roues

Les blessures à la tête sont la principale cause de décès chez les conducteurs de deux-roues. Le casque protège très efficacement contre ce type de traumatisme.

Deux-roues motorisés

Les blessures à la tête sont responsables d'environ 75 % des décès de cyclomotoristes et de motocyclistes en Europe (*240*) et de 55 à 88 % en Malaisie (*241*). Une étude (*242*) a montré que les conducteurs de deux-roues ne portant pas de casque avaient trois fois plus de risque d'être victimes d'un traumatisme crânien que ceux qui en portaient un. Une autre étude (*243*) a permis de conclure que les casques réduisaient les risques de blessures graves et mortelles de 20 à 45 %.

Une étude effectuée en Inde (*192*) a montré que les motocyclistes avaient intérêt à porter n'importe quel type de casque rembourré, tandis qu'une autre étude faite aux Etats-Unis (*244*) est arrivée à la conclusion que les casques non standard utilisés par la moitié des motocyclistes provoquaient plus de blessures à la tête qu'ils n'en évitaient. Des normes pour les casques de sécurité ont été fixées dans la plupart des pays à haut revenu, et une récente étude (*240*) en a évalué l'efficacité. Dans les pays à revenu faible ou intermédiaire, la solution la plus pratique est de fixer des normes qui tiennent compte des capacités de fabrication locale, des considérations de coût et du confort d'utilisation dans les conditions climatiques locales. Ainsi, par exemple, la Asia Injury Prevention Foundation a conçu un casque léger adapté au climat tropical pour le Viet Nam, et des casques adaptés aux enfants sont actuellement mis au point en Malaisie (*241*).

Moins de 10 % des motocyclistes portent le casque dans la plupart des pays où celui-ci n'est pas obligatoire (*245*). Bien que le casque ait été généralement très largement porté ces dernières années dans la plupart des pays à revenu élevé, on observe actuellement une certaine régression. Aux Etats-Unis, le port du casque a reculé, passant de 71 % en 2000 à 58 % en 2002 (*229*).

Cyclistes

Le port du casque a réduit de 63 % l'incidence des traumatismes crâniens et de 86 % celle des traumatismes avec perte de conscience chez les enfants cyclistes (*246, 247*).

Bien que l'Australie, les Etats-Unis, la Nouvelle-Zélande et la Suède, ainsi que plusieurs autres pays aient rendu obligatoire le port du casque par les cyclistes, le pourcentage de cyclistes portant le casque dans le monde reste faible. Un sujet de préoccupation est le fait que l'obligation de porter le casque pourrait décourager les gens de pratiquer le cyclisme pour leur santé, même s'il existe d'abondantes preuves que les casques pour cyclistes permettent d'éviter chaque année des milliers de morts et de blessures graves. Dans l'Etat de Victoria, en Australie, l'adoption en 1990 d'une nouvelle loi rendant le

port du casque obligatoire a permis de faire passer celui-ci de 31 % à 75 % en l'espace d'un an et de réduire de 51 % le nombre de traumatismes crâniens chez les cyclistes (*248*).

Interdire aux conducteurs d'utiliser des téléphones portables tenus à la main

Au cours des 20 dernières années, les téléphones portables tenus à la main sont devenus un vrai problème de sécurité routière. Aux Etats-Unis, par exemple, le nombre de ces téléphones est passé de 500 000 en 1985 à plus de 120 millions en 2002. Les recherches (*249, 250*) ont montré que le temps de réaction des conducteurs est majoré de 0,5 à 1,5 seconde lorsqu'ils parlent dans un téléphone portable tenu à la main, et qu'ils ont des difficultés à rester dans leur file de circulation, à conserver une vitesse appropriée et à évaluer et respecter les distances de sécurité dans le trafic. D'après certaines études, les conducteurs utilisant des téléphones portables tenus à la main courent des risques d'accident quatre fois plus élevés que les autres conducteurs, se mettant eux-mêmes en danger et mettant en danger les autres usagers de la route (*251*).

Les téléphones mains libres peuvent aussi distraire les conducteurs, mais les données actuelles montrent que les téléphones tenus à la main posent un plus grand problème (*252*). Près de la moitié des conducteurs utilisent désormais leur téléphone portable pour appeler les secours en cas d'urgence, de sorte qu'il n'est peut-être pas souhaitable d'interdire leur présence à bord des véhicules, mais quelque 35 pays répartis dans toutes les régions du monde interdisent maintenant de téléphoner en conduisant avec un téléphone tenu à la main (*252*).

Eduquer et informer le public

A elles seules, les campagnes d'éducation et d'information du public ne produisent pas de résultats tangibles et durables en matière de réduction des accidents de la route graves ou mortels (*8, 18, 253-255*). C'est pourquoi les premiers efforts d'éducation et d'information du public avaient laissé beaucoup de gens sceptiques quant à leur efficacité. Toutefois, ainsi qu'on l'a vu plus haut, ces campagnes se sont avérées très efficaces lorsqu'elles s'accompagnent de la mise en place d'un appareil législatif et répressif.

Il est clair que l'éducation et l'information peuvent aider le public à mieux connaître les règles de la circulation et à mieux les respecter. Elles peuvent aussi être l'occasion d'indiquer aux gens quels sont les véhicules les plus sûrs et, ainsi, d'influencer leurs achats. Enfin, elles peuvent aider le public à prendre conscience des problèmes de sécurité routière et à lui faire mieux accepter les interventions efficaces.

Soins prodigués après les accidents

Les soins dispensés après les accidents visent à prévenir les morts et incapacités évitables, à limiter la gravité des traumatismes et des souffrances qu'ils engendrent et à assurer une récupération optimale des survivants des accidents et leur réinsertion dans la communauté. Pour que ces objectifs soient atteints, il faut qu'il y ait tout un enchaînement de circonstances favorables : réaction des personnes présentes sur les lieux de l'accident, intervention des secours, accès au système de soins d'urgence, et prise en charge et réadaptation des traumatisés.

Améliorer la prise en charge avant l'arrivée à l'hôpital

Une synthèse de diverses études réalisées en Europe (*256*) a permis de conclure qu'environ 50 % des personnes tuées sur la route meurent sur les lieux de l'accident dans les minutes qui suivent ou décèdent pendant leur transport à l'hôpital, et que 15 % meurent à l'hôpital dans les quatre heures suivant l'accident et 35 % au-delà de ces quatre heures. Une étude comparant les morts par accident de la circulation dans toute une série de pays (*257*) a montré que la grande majorité des décès survenant dans des pays à revenu faible ou intermédiaire se produisent avant l'arrivée à l'hôpital (Tableau 8). La même étude a montré aussi que plus la situation socio-économique de la victime est précaire, plus sa probabilité de décéder avant d'arriver à l'hôpital augmente.

Des études effectuées à l'échelle mondiale (*258, 259*) ont révélé que, dans de nombreux cas où des personnes étaient mortes avant d'être parvenues à

TABLEAU 8

Proportion des décès consécutifs à un accident de la route, par cadre, dans trois villes

Cadre	Kumasi (Ghana) (%)	Monterrey (Mexique) (%)	Seattle (Etats-Unis d'Amérique) (%)
Avant l'arrivée à l'hôpital	81	72	59
Salle des urgences	5	21	18
Service hospitalier	14	7	23

Source : référence *257*.

l'hôpital, ce décès aurait pu être évité. De nombreuses complications entraînant une incapacité pourraient aussi être évitées avant l'arrivée à l'hôpital.

Réaction des personnes présentes sur les lieux de l'accident

Les personnes qui arrivent en premier sur les lieux d'un accident peuvent contribuer de manière importante à empêcher que celui-ci ait des conséquences plus graves en appelant les services d'urgence, en éteignant un incendie éventuel, en sécurisant le lieu de l'accident pour empêcher d'autres collisions ou éviter que d'autres personnes ou les sauveteurs soient blessés, et en pratiquant les premiers soins. Les personnes formées aux premiers soins peuvent, par exemple, prévenir de nombreux décès résultant d'une obstruction des voies respiratoires ou d'une hémorragie externe (*259*).

Dans les pays à faible revenu et dans certains pays à revenu intermédiaire, les secours par ambulance sont rares et les personnes présentes sur les lieux de l'accident constituent le principal moyen d'accès aux soins de santé. Au Ghana, la plupart des blessés qui arrivent à l'hôpital ont été transportés dans un véhicule commercial. Dans le cadre d'un projet récent, une formation élémentaire de secouriste a été dispensée aux chauffeurs de camions et d'autobus dans l'espoir que cela pourrait contribuer à faire diminuer la mortalité des blessés avant l'arrivée à l'hôpital (*257, 260*). Les résultats de ce projet ne sont pas encore connus, mais un autre modèle dont on pourrait s'inspirer est un projet qui a consisté : 1) à donner une formation de base aux premiers secours (sur deux jours) à 5000 personnes susceptibles à être les premières à arriver sur les lieux d'un accident dans des zones du Cambodge et du nord de l'Iraq infestées de mines ; et 2) à dispenser 450 heures de formation paramédicale à un certain nombre d'entre elles. Sans ambulance, mais avec un minimum de fournitures de base, ce projet a permis de ramener la mortalité de 40 à 9 % (*261*).

Accès aux services d'urgence

Dans la plupart des pays à revenu élevé, compte tenu du volume important du trafic routier et du grand nombre de téléphones portables en circulation, il est généralement possible d'alerter rapidement les services d'urgence en cas d'accident. Il existe en principe un numéro d'urgence bien connu à appeler, mais ce numéro varie d'un pays à l'autre. L'adoption d'un numéro d'urgence international constituerait un progrès.

Dans de nombreux pays à faible revenu, il n'est pas fréquent que des services d'urgence soient dispensés sur les lieux d'un accident de la route. Les personnes présentes sur le lieu de l'accident, les familles ou des véhicules commerciaux évacuent les blessés et les transportent vers un hôpital. Une étude réalisée au Kenya (*50*) a montré que la police n'évacue que 5,5 % des survivants d'un accident de la route et les ambulances des hôpitaux seulement 2,9 %.

Certains pays africains commencent à mettre en place des services élémentaires d'ambulances dans les zones urbaines (*262*). Toutefois, de nombreuses études ont amené à se demander si la création de services d'urgence analogues à ceux que l'on trouve dans les pays à revenu élevé sont vraiment une priorité quand l'argent manque et qu'il serait bien nécessaire d'investir dans d'autres composantes des soins de santé. Un usage plus approprié des faibles ressources disponibles consisterait peut-être à dispenser une formation de base aux premiers secours à certains groupes tels que les chauffeurs de véhicules commerciaux qui sont les plus susceptibles d'arriver les premiers sur les lieux d'un accident (*262*).

Prise en charge par les services d'urgence

La police et les pompiers arrivent souvent sur les lieux d'un accident avant le personnel médical s'occupant des urgences. Les policiers et les pompiers devraient être équipés et formés pour porter

secours aux victimes dans toutes sortes de situations d'urgence (incendie, immersion dans l'eau ou personnes coincées dans un véhicule distordu) et pour leur dispenser les premiers soins (*256*).

Un autre problème est le fait que les véhicules d'urgence sont très exposés aux accidents de la route car ils ont tendance à circuler à grande vitesse et à remonter les files de voiture. Les lois sur la sécurité routière, y compris celles imposant le port de dispositifs de retenue appropriés pour les occupants du véhicule, devraient leur être également applicables.

Améliorer la prise en charge hospitalière

Dans les pays à revenu élevé, tout un ensemble de praticiens bien formés se chargent généralement de la prise en charge des traumatisés à l'hôpital. Les choses pourraient être encore améliorées mais, de manière générale, la prise en charge des traumatismes a été sensiblement améliorée au cours des 30 dernières années. L'Advanced Trauma Life Support course (formation avancée en réanimation) du American College of Surgeons est mondialement reconnu comme le modèle de formation optimal dans les pays à revenu élevé (*256, 263*). L'American College of Surgeons et diverses organisations nationales et internationales similaires diffusent aussi des principes directeurs et des recommandations concernant le personnel, l'équipement, les fournitures et l'organisation des services.

Dans les pays à revenu faible ou intermédiaire, de nombreuses personnes n'ont pas d'assurance privée ou de système de sécurité sociale leur permettant d'avoir accès à l'hôpital (*13, 55*). Une étude réalisée au Ghana (*258*) a montré que seulement 38 % des personnes grièvement blessées dans des accidents recevaient des soins à l'hôpital dans les zones rurales et qu'elles n'étaient que 60 % dans les zones urbaines. Si les blessés ont accès à un traitement, il est souvent dispensé par du personnel n'ayant pas de formation spécialisée pour la prise en charge des traumatisés (*256, 257*). Une étude sur 11 hôpitaux ruraux du Ghana (*258*) a montré que les soins y étaient dispensés par des généralistes n'ayant aucune formation en traumatologie.

Les pays à revenu faible ou intermédiaire manquent aussi de chirurgiens qualifiés. A la fin des années 80, les Etats-Unis disposaient de 50 chirurgiens pour 100 000 habitants contre seulement 7 pour 100 000 en Amérique latine et 0,5 pour 100 000 en Afrique (*264*).

Le manque de spécialistes médicaux qualifiés entraîne souvent de longs délais d'attente entre l'arrivée à l'hôpital et le début du traitement ou de la chirurgie d'urgence. Une étude réalisée au Ghana en 1997 (*258*) a montré que le délai d'attente moyen à l'hôpital principal de Kumasi était de 12 heures et que 11 hôpitaux manquaient de matériel de base peu coûteux, en raison de problèmes d'organisation et non de coût. Une étude effectuée au Kenya (*50*) a révélé que seulement 40 % des services de santé disposaient des fournitures indispensables.

Très peu d'études ont été faites sur des programmes permettant de répondre efficacement à ces problèmes, mais quelques succès ont cependant été enregistrés (*262*). A Trinité, par exemple, en faisant suivre l'Advanced Trauma Life Support course aux médecins et le Pre-Hospital Trauma Life Support course au personnel paramédical, et en améliorant l'équipement des services d'urgence, on a réduit notablement la mortalité consécutive aux traumatismes tant à l'hôpital qu'avant l'arrivée à celui-ci (*265*). De leur côté, l'OMS et la Société internationale de Chirurgie collaborent à un projet sur les soins essentiels aux traumatisés, qui vise à améliorer la planification et l'organisation des services de traumatologie à l'échelle mondiale (*266*).

Améliorer la réadaptation

Dans les pays à revenu élevé, tout un ensemble de spécialistes assurent la réadaptation : physiothérapeutes, ergothérapeutes, prothésistes spécialisés, spécialistes en neuropsychologie, psychologues-conseils et orthophonistes. Les services et équipements voulus sont souvent regroupés dans des établissements spécialisés. On sait que ces services contribuent de manière importante à la réduction de l'incapacité, bien que les meilleures pratiques n'aient pas encore été définies (*256*). Il n'est pas très surprenant que ce type de services soit rare dans les pays à revenu faible ou intermédiaire. Ces pays ont besoin de développer la capacité de leurs systèmes de santé en général, et doivent décider à

quels services de réadaptation ils vont donner la plus haute priorité.

Effectuer des recherches

Toutes les interventions connues visant à réduire les risques d'accidents de la circulation et de traumatismes qui y sont associés sont le résultat de travaux scientifiques de recherche-développement, réalisés pour la plupart dans des pays à revenu élevé. Des recherches visant à mettre au point de nouvelles interventions et à améliorer ou adapter les interventions existantes devraient notamment être entreprises prioritairement dans les domaines suivants :

- la réalisation d'essais pour évaluer les interventions connues, déterminer si elles sont appropriées et voir comment elles pourraient être adaptées aux pays à revenu faible ou intermédiaire ;
- la conception de réseaux routiers avec des hiérarchies et des configurations de routes adaptées aux pays à revenu faible ou intermédiaire et, en particulier, l'élaboration de normes et de principes directeurs pour la conception des routes de liaison intervilles sur lesquelles se côtoient différents types de véhicules ;
- la mise au point de parties avant plus sûres pour tous les véhicules à quatre roues, afin qu'ils soient moins dangereux pour les usagers de la route vulnérables ;
- l'élaboration de normes de résistance au choc pour les motocyclettes, et la mise au point de casques de sécurité plus légers et mieux ventilés ;
- l'élaboration de meilleures méthodes pour évaluer l'efficacité des différents ensembles d'interventions et déterminer quelles sont les combinaisons d'interventions qui sont les plus efficaces ;
- la recherche de moyens peu coûteux d'améliorer la prise en charge des victimes après un accident de la circulation dans les pays à revenu faible ou intermédiaire, y compris en améliorant la compréhension et le traitement des traumatismes crâniens et des syndromes cervicaux post-traumatiques ;
- l'élaboration de meilleures stratégies dans les pays à revenu élevé pour gérer l'exposition aux risques et s'attaquer au problème de l'incompatibilité entre les petits véhicules légers et les gros véhicules lourds.

Conclusions et recommandations

Des accidents de la circulation se produisent sur tous les continents, dans tous les pays du monde. Tous les ans, ils tuent plus d'un million de personnes et rendent invalides des millions d'autres. Les piétons, les utilisateurs de deux-roues non motorisés – y compris les bicyclettes, les rickshaws et les charrettes – et les motocyclistes dans les pays à faible revenu et à revenu moyen supportent une forte proportion du fardeau mondial des décès et des traumatismes graves dus à des accidents de la circulation. Les personnes âgées, les enfants et les personnes handicapées sont particulièrement vulnérables.

Malgré le fardeau croissant des traumatismes dus aux accidents de la route, la sécurité routière ne reçoit pas suffisamment d'attention à l'échelle nationale et internationale. Cela tient notamment à un manque de sensibilisation générale et d'informations précises sur l'ampleur du problème, sur le coût économique, sanitaire et social des accidents de la circulation, et sur les interventions qui peuvent prévenir des accidents ou réduire leurs conséquences douloureuses.

Cela tient aussi au fait que le problème des accidents de la circulation et des traumatismes qui en résultent ne « relève » pas d'un organisme en particulier, que ce soit à l'échelle nationale ou internationale. En fait, la responsabilité de remèdes à apporter à ses différents aspects – y compris la conception des véhicules, la conception des réseaux routiers et des routes, l'aménagement urbain et rural, l'adoption et l'application de lois sur la sécurité routière, et les soins à apporter aux victimes d'accidents – est divisée entre de nombreux groupes et secteurs. En général, personne ne coordonne leurs efforts afin que l'on s'attaque au problème de manière globale. Dans ces conditions, il n'est pas surprenant que la volonté politique manque souvent pour élaborer et mettre en œuvre des politiques et des programmes de sécurité routière efficaces.

Principaux messages du rapport

Le présent rapport, qui est le premier préparé conjointement par l'OMS et la Banque mondiale sur le sujet, fait état des connaissances actuelles sur les traumatismes dus aux accidents de la circulation et les mesures à prendre pour s'attaquer au problème. Voici, ci-dessous, quelques-uns des messages clés du rapport.

- Tout système routier est complexe et dangereux pour la santé humaine. En font partie les véhicules automobiles, les routes ainsi que les usagers de la route et leur milieu physique, économique et social. Il est nécessaire, pour rendre un système routier moins dangereux, d'adopter une « approche systémique », c'est-à-dire de comprendre globalement le système et l'interaction entre ses éléments, et de cerner les interventions possibles. Il faut notamment reconnaître que le corps humain est très vulnérable et que les humains commettent des erreurs. Un système routier sûr tient compte de la vulnérabilité et de la faillibilité humaines et compense en conséquence.
- Les traumatismes dus aux accidents de la circulation constituent un immense problème de santé publique et de développement. Ils tuent, en effet, près de 1,2 million de personnes par an et en blessent ou en rendent invalides de 20 millions à 50 millions d'autres. Les données de l'OMS et de la Banque mondiale montrent que, si l'on ne prend pas les mesures voulues, le nombre de ces traumatismes augmentera considérablement d'ici 2020, tout particulièrement dans les pays qui connaissent une

motorisation rapide. Non seulement les pays à faible revenu et à revenu moyen supportent-ils actuellement 90 % du fardeau, mais en plus, c'est dans ces pays que l'augmentation des taux d'accidents corporels sera la plus forte. On dispose de peu de données sur le coût des accidents de la circulation, notamment dans les pays à faible revenu et à revenu moyen, mais il est évident que l'incidence économique des traumatismes qui en résultent sur les personnes, les familles, les communautés et les pays est énorme, au point de coûter à ces derniers de 1 % à 2 % de leur produit national brut. De plus, il y a le fardeau énorme et tragique pour ceux qui sont directement touchés, physiquement et psychologiquement – ainsi que pour leur famille, leurs amis et leur communauté. Les établissements de santé qui s'occupent des accidentés de la route, et leurs budgets souvent maigres, sont plus que débordés.

- Bien des pays n'ont pas de systèmes de surveillance des traumatismes qui produisent des données fiables sur les accidents de la circulation et les traumatismes qui en résultent. Il arrive que les indicateurs, tout particulièrement pour les résultats non mortels, ne soient pas uniformes, ce qui rend les comparaisons difficiles. Il y a souvent des divergences entre les données – par exemple, entre les sources policières et sanitaires. En outre, la sous-déclaration générale des décès et des traumatismes consécutifs à des accidents de la route – dans les données sanitaires et policières – limite l'utilité des sources de données existantes. Des données fiables sont nécessaires afin que la planification et les décisions relatives à la sécurité routière reposent sur des bases solides. Il est important, pour pouvoir améliorer la sécurité routière, de mettre en place des systèmes de surveillance des traumatismes qui soient simples et rentables. Cependant, le manque de données fiables ne devrait pas empêcher d'agir sans tarder. On peut beaucoup faire en adaptant et en appliquant des pratiques éprouvées en matière de sécurité.
- Plusieurs facteurs qui influent sur la probabilité de traumatisme dû à un accident de la circulation doivent être pris en considération dans l'approche systémique. Les divers types de risques liés aux traumatismes dus aux accidents de la circulation et les facteurs qui influent sur ces risques sont les suivants :
  - Dans le cas de l'*exposition aux risques*, les facteurs déterminants sont, entre autres, des facteurs économiques et démographiques, le degré de motorisation, les modes de déplacement, le volume de déplacements non nécessaires et les pratiques en matière d'occupation des sols.
  - En ce qui concerne les *accidents mêmes*, les facteurs de risque sont, entre autres, la vitesse excessive, l'alcool au volant, les véhicules peu sûrs, une conception des routes dangereuse, et le manque parallèle d'application de la loi et du code de la route.
  - Pour ce qui est de la *gravité des traumatismes*, les facteurs de risque sont, entre autres, le défaut de port de la ceinture de sécurité, la non-utilisation des sièges pour enfants, le défaut de casque à vélo ou à moto; l'absence d'avants de véhicules présentant une capacité de résistance et d'absorption qui protègent les piétons en cas de collision; des infrastructures de bord de route qui n'offrent aucune protection en cas d'accident; et les facteurs de tolérance humaine.
  - Quant aux *conséquences ultérieures des traumatismes dus à des accidents de la circulation*, les facteurs de risque sont, entre autres, le temps écoulé avant que l'accident soit signalé et que l'on prenne des mesures pour sauver la vie des personnes accidentées et qu'on leur apporte une aide psychologique; l'absence de soins d'urgence sur les lieux de l'accident et de transport vers un établissement de santé ou le temps écoulé avant ces soins et ce transport; ainsi que l'existence de soins traumatologiques et de réadaptation et leur qualité.
- La sécurité routière est l'affaire de tous (voir encadré 5.1). Pour réduire les risques dans les systèmes routiers de la planète, il faut que les gouvernements, l'industrie, les organisations

non gouvernementales et les organismes internationaux s'investissent et prennent des décisions éclairées et que des personnes de différentes disciplines, comme les ingénieurs des ponts et chaussées, les concepteurs de véhicules automobiles, les agents chargés de l'application de la loi et les professionnels de la santé, ainsi que des groupes communautaires participent.

- « Vision zéro », en Suède, et le programme de sécurité durable, aux Pays-Bas, sont des exemples de bonnes pratiques en matière de sécurité routière, et ces pratiques peuvent aussi présenter d'autres avantages. Elles peuvent encourager à adopter des modes de vie plus sains, par exemple, à marcher plus ou à faire plus de vélo. Elles peuvent aussi contribuer à réduire les pollutions sonore et atmosphérique qui résultent du trafic automobile. La Colombie est un exemple de pays en développement qui commence à mettre en œuvre une stratégie similaire.
- La santé publique peut jouer dans la prévention des traumatismes dus aux accidents de la route à différents égards et, notamment, en recueillant et en analysant des données afin de démontrer les incidences économiques et sanitaires des accidents de la circulation; en faisant des recherches sur les facteurs de risque; en mettant en œuvre, en suivant et en évaluant les interventions; en prenant des mesures de prévention primaire appropriées, en soignant les blessés et en les aidant à se réadapter; et en préconisant que l'on prête davantage attention au problème.

Les accidents de la circulation sont prévisibles et il est possible de les prévenir. Depuis une vingtaine d'années, beaucoup de pays à revenu élevé affichent de nettes réductions du nombre des accidents et des victimes de la route et ce, parce qu'ils ont adopté une approche systémique de la sécurité routière qui met l'accent sur des interventions qui visent l'environnement, les véhicules et les usagers de la route, au lieu de se concentrer uniquement sur la modification des comportements. Les solutions pour les pays à faible revenu et à revenu moyen sont sans doute différentes de celles qui conviennent aux pays motorisés depuis plus longtemps, mais les principes de base sont les mêmes. Il s'agit, notamment, d'une bonne conception des routes et d'une bonne gestion du trafic, de meilleures normes en ce qui concerne les véhicules, de limites de vitesse, du port de la ceinture de sécurité et de l'application des limites d'alcoolémie. Le défi consiste à adapter des solutions existantes et à les évaluer ou à en trouver de nouvelles dans les pays à faible revenu et à revenu moyen.

Le transfert et l'adaptation de certaines des mesures les plus complexes sont des solutions à plus long terme qui nécessitent une recherche-développement pour chaque pays. En outre, d'autres travaux s'imposent dans tous les pays pour trouver de nouvelles mesures, meilleures aussi. Ainsi, il est urgent de mettre au point des avants de véhicule automobile plus sûrs afin d'atténuer les conséquences en cas de collision avec des piétons et des cyclistes.

Il existe beaucoup d'interventions scientifiques éprouvées ainsi que des stratégies prometteuses qui sont encore à l'étude. Les gouvernements peuvent les employer pour élaborer des programmes de sécurité routière à la fois efficaces et rentables. Avec des investissements bien ciblés, les pays devraient retirer des avantages socio-économiques considérables de la réduction du nombre de décès, de traumatismes et d'incapacités dus aux accidents de la circulation.

Mesures recommandées

Le présent rapport offre aux gouvernements l'occasion d'évaluer l'état actuel de la sécurité routière dans leur pays, de revoir les politiques ainsi que les dispositions et capacités institutionnelles, et de prendre les mesures qui s'imposent. Divers secteurs et disciplines doivent participer à la mise en œuvre de toutes les recommandations suivantes, si l'on veut arriver à des résultats. Cependant, les recommandations doivent être considérées comme des lignes directrices souples, très adaptables aux situations et aux capacités locales.

Dans certains pays à faible revenu et à revenu moyen où les ressources humaines et financières sont limitées, il peut être difficile aux gouvernements d'appliquer seuls certaines de ces recommandations. Dans ce cas, il est suggéré que les pays travaillent en collaboration avec des organisa-

tions internationales ou non gouvernementales ou avec d'autres partenaires afin de donner suite aux recommandations.

Recommandation 1: Nommer dans les instances publiques un organisme directeur chargé de guider l'effort national en matière de sécurité routière

Chaque pays a besoin pour la sécurité routière d'un organisme directeur habilité à prendre des décisions, à contrôler des ressources et à coordonner les efforts de tous les secteurs de l'Etat – y compris ceux de la santé, des transports, de l'éducation et de la police. Cet organisme devrait disposer de suffisamment de fonds pour s'acquitter de son mandat et être publiquement comptable de ses actions.

L'expérience dans le monde montre que différents modèles peuvent se révéler efficaces en matière de sécurité routière et que chaque pays doit créer un organisme directeur qui corresponde à sa propre situation. Il peut s'agir d'un bureau autonome, d'un comité ou d'un groupe représentant plusieurs organismes publics. Cet organisme peut aussi faire partie d'une organisation plus importante chargée des transports. Il peut entreprendre quantité de travaux seul ou les déléguer à d'autres organisations, y compris à des gouvernements provinciaux ou à des administrations locales, à des centres de recherche et à des associations professionnelles.

L'organisme doit veiller à faire participer tous les groupes importants concernés par la sécurité routière, y compris la communauté en général. L'information, la communication et la collaboration sont essentielles pour engager durablement des efforts en matière de sécurité routière nationale.

Les efforts nationaux porteront davantage si des dirigeants politiques connus deviennent les champions actifs de la cause de la sécurité routière.

Recommandation 2: Evaluer le problème, les politiques et les cadres institutionnels relatifs aux traumatismes dus aux accidents de la circulation et la capacité de prévention de ces traumatismes dans chaque pays

Il est important, en matière de sécurité routière, d'évaluer l'ampleur et les caractéristiques du problème, ainsi que les politiques, les dispositions institutionnelles et la capacité du pays à réagir face aux traumatismes dus aux accidents de la circulation. Il faut notamment non seulement connaître le volume des accidents ainsi que des décès et des traumatismes imputables à la route, mais aussi savoir quels sont les usagers de la route les plus touchés, dans quels secteurs géographiques les problèmes sont les plus grands, quels facteurs de risque interviennent et quels politiques, programmes et interventions particulières sont en place en matière de sécurité routière, quelles structures institutionnelles s'occupent du problème des traumatismes dus aux accidents de la circulation et quelles sont leurs capacités. Des mesures d'impact intermédiaires – comme les vitesses moyennes, les taux de port de la ceinture et de port du casque – peuvent également être utiles, et il est possible de les obtenir par de simples enquêtes.

Voici quelques sources de données possibles : la police, le ministère de la Santé et les établissements de santé, les ministères des Transports, les sociétés d'assurances, les constructeurs automobiles et les organismes publics qui recueillent des données pour la planification et le développement nationaux. Il faut cependant évaluer l'exactitude, la cohérence et la précision de ces données avant de les utiliser.

Les systèmes d'information sur les décès et les traumatismes dus à des accidents de la circulation devraient être rentables et simples à mettre en place. Ils devraient être adaptés au degré de compétences du personnel qui les utilise, et ils devraient respecter des normes nationales et internationales.

Entre autres normes faciles à adopter et profitables, citons celles-ci : l'utilisation de la définition de victime d'un accident de la circulation dont la mort survient dans les 30 jours suivant celui-ci ; la Classification statistique internationale des maladies et des problèmes de santé connexes ; la Classification internationale des causes extérieures de traumatismes (ICECI) ; et les directives concernant la surveillance des traumatismes et les enquêtes s'y rapportant énoncées par l'Organisation mondiale de la Santé et ses centres collaborateurs.

Les autorités compétentes et les groupes concernés, notamment ceux chargés de la circulation, de l'application de la loi, de la santé et de l'éducation, devraient se communiquer largement les données.

Dans la plupart des pays, l'incidence économique des traumatismes dus aux accidents de la circulation est importante. Evaluer, dans la mesure du possible, le coût économique direct et indirect, ainsi que le pourcentage du produit national brut attribuable à ces traumatismes, peut aider à faire prendre davantage conscience de l'ampleur du problème.

Cependant, un manque de données ne devrait pas dissuader les gouvernements de commencer à mettre en œuvre bon nombre des autres recommandations du présent rapport.

Recommandation 3 : Préparer une stratégie et un plan d'action nationaux pour la sécurité routière

Tous les pays devraient préparer une stratégie de sécurité routière multisectorielle – c'est-à-dire qui fasse intervenir, entre autres, les organismes concernés par les transports, la santé, l'éducation, l'application de la loi – et multidisciplinaire – autrement dit, à laquelle participent, entre autres, des scientifiques spécialistes de la sécurité routière, des ingénieurs, des urbanistes et des planificateurs régionaux ainsi que des professionnels de la santé. La stratégie devrait tenir compte des besoins de tous les usagers de la route et, notamment, des usagers vulnérables, et elle devrait être reliée à des stratégies d'autres secteurs. Elle devrait faire participer des groupes issus des pouvoirs publics, du secteur privé, d'organisations non gouvernementales, des mass media et du grand public.

Une stratégie nationale de la sécurité routière doit fixer des objectifs ambitieux mais réalistes pour cinq à dix ans au moins. Les résultats doivent en être quantifiables et elle doit prévoir suffisamment de fonds pour définir des mesures, les mettre en œuvre, les gérer, les suivre et les évaluer. Une fois la stratégie de la sécurité routière prête, un plan d'action national établissant un calendrier de mesures précis et attribuant des ressources précises devrait être défini.

Recommandation 4 : Allouer les ressources humaines et financières nécessaires pour s'attaquer au problème

Investir de manière bien ciblée des ressources humaines et financières peut aider à réduire considérablement le nombre de décès et de traumatismes dus aux accidents de la circulation. Des informations d'autres pays sur leur expérience par rapport à diverses interventions peuvent aider un gouvernement à évaluer les coûts et les avantages de certaines actions et à établir des priorités en fonction des interventions qui représenteront probablement le meilleur investissement de ressources humaines et financières limitées. Des analyses coûts-avantages similaires d'interventions possibles dans d'autres domaines de la santé publique peuvent aider à établir les priorités générales du gouvernement pour ce qui est des dépenses de santé publique.

Les pays auront peut-être à trouver de nouvelles sources éventuelles de revenu pour financer les investissements nécessaires pour atteindre les objectifs fixés en matière de sécurité routière. En voici quelques exemples : taxe sur les carburants, péages routiers et stationnement payant, frais d'immatriculation des véhicules et amendes pour infraction au code de la route. Des évaluations générales de la sécurité, au stade de la présentation de projets qui peuvent influer sur la sécurité routière, et des vérifications de la sécurité, tout au long de la réalisation des projets, peuvent aider à utiliser au mieux des ressources limitées.

Beaucoup de pays ne disposent pas de ressources humaines nécessaires pour élaborer et mettre en œuvre un programme de sécurité routière efficace, et il faut donc constituer ces ressources. Des programmes de formation appropriés devraient être une priorité. Cette formation devrait couvrir des domaines spécialisés, comme l'analyse statistique, la conception routière et les soins traumatologiques – ainsi que des domaines qui recoupent diverses disciplines – comme l'urbanisme et la planification régionale, l'élaboration et l'analyse des politiques, la planification du trafic routier et la planification sanitaire.

L'OMS prépare actuellement un programme de cours sur la prévention des traumatismes dus aux accidents de la circulation qui sera notamment dis-

pensé dans les écoles de santé publique. Plusieurs réseaux internationaux, y compris la *Injury Prevention Initiative for Africa* et le *Road Traffic Injury Network*, proposent actuellement des formations, tout comme de nombreuses écoles de santé publique et autres écoles d'ingénieurs.

Des conférences internationales – comme les Conférences mondiales sur la prévention des traumatismes et la promotion de la sécurité, les Conférences internationales sur l'alcool, les drogues et la sécurité routière (CIADSR), les conférences de l'*International Traffic Medicine Association* (ITMA) et les congrès de l'Association mondiale de la route (AIPCR) – donnent l'occasion d'échanger des connaissances, de former des réseaux et des partenariats éventuels, et de renforcer la capacité des pays.

Des efforts devraient être déployés pour que plus de représentants des pays à faible revenu et à revenu moyen assistent à ces conférences et pour qu'ils participent à la définition des plans d'action régionaux et mondiaux pour la sécurité routière.

Recommandation 5: Mettre en œuvre des mesures précises pour prévenir les accidents de la circulation, minimiser les traumatismes et leurs conséquences et évaluer l'incidence de ces mesures

Des mesures précises sont nécessaires pour prévenir les accidents de la circulation et en minimiser les conséquences. Ces mesures doivent reposer sur des faits solides et sur des analyses des traumatismes dus aux accidents de la circulation. Elles doivent correspondre à la culture locale et être essayées sur place. Enfin, elles doivent s'inscrire dans la stratégie nationale adoptée pour remédier au problème des accidents de la circulation (voir encadré 5.2).

Le chapitre 4 analyse en détail les interventions en matière de sécurité routière ainsi que leur incidence sur la réduction de la fréquence et de la gravité des collisions et leur rentabilité, lorsque les données existent. Aucun ensemble d'interventions standard ne convient à tous les pays. Cependant, tous peuvent suivre plusieurs bonnes pratiques, dont celles-ci :

- comme objectif à long terme, des éléments de sécurité devraient être intégrés dans la **planification des transports et de l'occupation des sols** – en prévoyant, par exemple, des itinéraires plus sûrs et plus courts pour les piétons et les cyclistes ainsi que des transports publics pratiques, sûrs et d'un prix abordable – et dans la **conception des routes**, y compris des passages piétons contrôlés, des ralentisseurs sonores et un éclairage des rues;
- fixer et appliquer des **limites de vitesse** correspondant à la fonction des routes;
- adopter et appliquer des lois rendant obligatoires le port de la **ceinture de sécurité** et l'utilisation des **sièges pour enfants** pour tous les occupants des véhicules automobiles;
- adopter et appliquer des lois rendant obligatoire le port du **casque** pour les cyclistes et les utilisateurs de deux-roues motorisés;
- fixer et appliquer des **limites d'alcoolémie** pour les conducteurs, et procéder à des alcootests aléatoires à des postes de contrôle de la sobriété;
- rendre obligatoire **l'allumage des phares le jour** pour les deux-roues (et évaluer l'applicabilité de phares diurnes pour les quatre-roues dans les différents pays);
- exiger que les véhicules automobiles soient **conçus de manière à protéger les occupants en cas d'impact**, en s'efforçant d'étendre cette idée à la conception de l'avant des véhicules automobiles pour la protection des piétons et des cyclistes;
- exiger que les nouveaux projets routiers soient soumis à une **vérification de la sécurité routière**, par un spécialiste indépendant du concepteur des routes;
- gérer l'**infrastructure routière** existante de manière à promouvoir la sécurité, en proposant des itinéraires plus sûrs pour les piétons et les cyclistes, en prenant des mesures pour ralentir la circulation ainsi que des mesures correctives peu coûteuses, et en aménageant les bords de route de manière à ce que les chocs soient amortis en cas de collision;
- renforcer tous les liens dans la **chaîne de secours aux victimes d'accident de la circulation**, des lieux de l'accident à l'établissement

de santé (par exemple, des groupes particuliers, comme les chauffeurs commerciaux, qui ont le plus de chances d'être les premiers sur les lieux d'un accident, pourraient recevoir une formation élémentaire en secourisme, et les professionnels de la santé pourraient bénéficier d'une formation spécialisée en traumatologie);

- renforcer les programmes d'application de la loi par des campagnes **d'éducation et d'information du public** (par exemple, sur les dangers de la vitesse ou de l'alcool au volant, et sur les conséquences légales et sociales de ces actes).

Recommandation 6: Appuyer la constitution de capacités nationales et la coopération internationale

Le monde est confronté à une crise générale de la sécurité routière dont on ne reconnaît pas encore toute l'ampleur et qui continuera de s'étendre, si les mesures voulues ne sont pas prises. Les organisations internationales – y compris les organismes des Nations Unies, les organisations non gouvernementales et les sociétés multinationales – ainsi que les pays et les organismes donateurs ont des rôles importants à jouer dans la résolution de cette crise et dans le renforcement de la sécurité routière dans le monde.

Dédier la Journée mondiale de la Santé de 2004 à la sécurité routière est une des mesures que prend l'OMS dans ce sens. Au-delà, la communauté des donateurs doit de toute urgence consacrer plus de ressources à aider les pays à faible revenu et à revenu moyen à améliorer la sécurité routière. A l'heure actuelle, l'aide apportée pour la sécurité routière est nettement inférieure à celle apportée pour d'autres problèmes de santé d'ampleur comparable. Quelques donateurs multilatéraux ont inscrit la sécurité routière parmi leurs priorités de financement. A quelques exceptions près, comme la FIA, la Fondation Volvo et la Fondation Rockefeller, peu de fondations à ce jour versent des fonds importants pour des programmes internationaux de sécurité routière.

Plusieurs organismes intergouvernementaux et des Nations Unies, mondiaux et régionaux, s'intéressent à la sécurité routière. Même s'il s'agit d'efforts concertés, il n'y a guère de planification coordonnée à grande échelle entre ces organismes. De plus, aucun organisme directeur ne veille à ce qu'il y ait une telle coordination de la planification. Cette situation doit changer afin que les responsabilités soient clairement définies, tout comme les rôles des différents organismes, pour éviter notamment les doubles emplois et pour s'assurer d'un ferme engagement à produire et à mettre en œuvre un plan mondial pour la sécurité routière.

Il faut d'abord une instance où les parties concernées puissent se réunir pour parler de l'élaboration de ce plan mondial. La séance plénière de l'Assemblée générale des Nations Unies du 14 avril 2004 marque un jalon dans cette direction. Un processus de suivi est cependant nécessaire. Ce processus doit comprendre des rencontres régulières des ministres compétents pour élaborer et approuver un plan d'action ou une charte mondiale de la sécurité routière conforme à d'autres initiatives internationales telles que les objectifs du Millénaire pour le développement.

Enfin, en tant que citoyens, employeurs et sociétés responsables sur le plan social, les organisations non gouvernementales internationales et le secteur privé peuvent contribuer à la sensibilisation locale et mondiale au problème.

Conclusion

Le présent rapport se veut une contribution à l'ensemble de connaissances sur la sécurité routière. Il est à souhaiter qu'il inspirera, favorisera une coopération et une innovation accrues et incitera à s'investir davantage dans la prévention des accidents de la circulation dans le monde entier.

Les accidents de la circulation sont prévisibles, ce qui veut aussi dire qu'il est possible de les prévenir. Il faut cependant, pour combattre le problème, une étroite collaboration doublée d'une concertation entre de nombreux secteurs et de nombreuses disciplines.

Bon nombre d'interventions peuvent sauver des vies et des membres, mais la volonté politique est essentielle et, sans elle, on ne peut guère obtenir de résultats. Le moment est venu d'agir. Les usagers de la route, où qu'ils soient, ont droit à plus de sécurité dans leurs déplacements.

Références

1. Murray CJL, Lopez AD, eds. *The global burden of disease: a comprehensive assessment of mortality and disability from diseases, injuries, and risk factors in 1990 and projected to 2020*. Boston, MA, Harvard School of Public Health, 1996.
2. Jacobs G, Aeron-Thomas A, Astrop A. *Estimating global road fatalities*. Crowthorne, Transport Research Laboratory, 2000 (TRL Report, No. 445).
3. Ad Hoc Committee on Health Research Relating to Future Intervention Options. *Investing in health research and development*. Geneva, World Health Organization, 1996 (TDR/Gen/96.2).
4. *Road traffic accidents: epidemiology, control and prevention*. Geneva, World Health Organization, 1962.
5. Loimer H, Guarnieri M. Accidents and acts of God: a history of terms. *American Journal of Public Health*, 1996, 86:101–107.
6. Nader R. *Unsafe at any speed*, 2nd ed. New York, NY, Grossman Publishers, 1972.
7. Haddon Jr W. The changing approach to the epidemiology, prevention, and amelioration of trauma: the transition to approaches etiologically rather than descriptively based. *American Journal of Public Health*, 1968, 58:1431–1438.
8. Trinca G et al. *Reducing traffic injury: the global challenge*. Melbourne, Royal Australasian College of Surgeons, 1988.
9. Waller P. Public health's contribution to motor vehicle injury prevention. *American Journal of Preventive Medicine*, 2001, 21(Suppl. 4):3–4.
10. Nantulya VM, Reich MR. Equity dimensions of road traffic injuries in low- and middle-income countries. *Injury Control and Safety Promotion*, 2003, 10:13–20.
11. Laflamme L, Diderichsen F. Social differences in traffic injury risks in childhood and youth: a literature review and research agenda. *Injury Prevention*, 2000, 6:293–298.
12. Mock CN, nii-Amon-Kotei D, Maier RV. Low utilization of formal medical services by injured persons in a developing nation: health service data underestimate the importance of trauma. *Journal of Trauma*, 1997, 42:504–513.
13. Hijar M, Vazquez-Vela E, Arreola-Risa C. Pedestrian traffic injuries in Mexico: a country update. *Injury Control and Safety Promotion*, 2003, 10:37–43.
14. Mohan D. Road safety in less-motorised environment: future concerns. *International Journal of Epidemiology*, 2002, 31:527–532.
15. Rumar K. *Transport safety visions, targets and strategies: beyond 2000*. [1st European Transport Safety lecture]. Brussels, European Transport Safety Council, 1999 (http://www.etsc.be/eve.htm, accessed 30 October 2003).
16. Roberts I, Mohan D, Abbasi K. War on the roads [Editorial]. *British Medical Journal*, 2002, 324:1107–1108.
17. Mackay G. *Sharing responsibilities for road safety*. Brussels, European Transport Safety Council, 2001.
18. Duperrex O, Bunn F, Roberts I. Safety education of pedestrians for injury prevention: a systematic review of randomised controlled trials. *British Medical Journal*, 2002, 324:1129–1133.
19. Mohan D, Tiwari G. Traffic safety in low income countries: issues and concerns regarding technology transfer from high-income countries. In: *Reflections of the transfer of traffic safety knowledge to motorising nations*. Melbourne, Global Traffic Safety Trust, 1998:27–56.
20. Mohan D, Tiwari G. Road safety in less motorised countries: relevance of international vehicle and highway safety standards. In: *Proceedings of the International Conference on Vehicle Safety*. London, Institution of Mechanical Engineers, 2000:155–166.
21. Tiwari G. Traffic flow and safety: need for new models in heterogeneous traffic: In: Mohan D, Tiwari G, eds. *Injury prevention and control*. London, Taylor & Francis, 2000:71–88.
22. *Reflections on the transfer of traffic safety knowledge to motorizing nations*. Melbourne, Global Traffic Safety Trust, 1998.
23. Forjuoh SN. Traffic-related injury prevention interventions for low-income countries. *Injury Control and Safety Promotion*, 2003, 10:109–118.
24. Centers for Disease Control and Prevention. Motor vehicle safety: a 20th century public health achievement. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 1999, 48:369–374.
25. Lonero L et al. *Road safety as a social construct*. Ottawa, Northport Associates, 2002 (Transport Canada Report No. 8080-00-1112).

26. Aeron-Thomas A et al. *A review of road safety management and practice. Final report*. Crowthorne, Transport Research Laboratory and Babtie Ross Silcock, 2002 (TRL Report PR/INT216/2002).
27. Heiman L. *Vehicle occupant protection in Australia*. Canberra, Federal Office of Road Safety, 1988.
28. Allsop R. *Road safety: Britain in Europe*. London, Parliamentary Advisory Council for Transport Safety, 2001 (http://www.pacts.org.uk/richardslecture.htm, accessed 30 October 2003).
29. Breen J. Promoting research-based road safety policies in Europe: the role of the non-governmental sector. In: *Proceedings of the 2nd European Road Research Conference*. Brussels, European Commission, 1999 (http://europea.eu.int/comm/transport/road/research/2nd_errc/contents/15%20SAFETY%20RESEARCH/safety%20research%20pol.doc, accessed 30 October 2003).
30. Tingvall C. The Zero Vision. In: van Holst H, Nygren A, Thord R, eds. *Transportation, traffic safety and health: the new mobility*. Proceedings of the 1st International Conference Gothenburg, Sweden, 1995. Berlin, Springer-Verlag, 1995:35–57.
31. Tingvall C, Haworth N. *Vision Zero: an ethical approach to safety and mobility*. Paper presented to the 6th Institute of Transport Engineers international conference on road safety and traffic enforcement: beyond 2000, Melbourne, 6–7 September 1999 (http://www.general.monash.edu.au/MUARC/viszero.htm, accessed 30 October 2003).
32. Wegman F, Elsenaar P. *Sustainable solutions to improve road safety in the Netherlands*. Leidschendam, Institute for Road Safety Research, 1997 (SWOV Report D-097-8).
33. *Risk assessment and target setting in EU transport programmes*. Brussels, European Transport Safety Council, 2003.
34. *Targeted road safety programmes*. Paris, Organisation for Economic Co-operation and Development, 1994.
35. Elvik R. *Quantified road safety targets: an assessment of evaluation methodology*. Oslo, Institute of Transport Economics, 2001 (Report No. 539).
36. *Transport safety performance indicators*. Brussels, European Transport Safety Council, 2001.
37. Bliss A. *Road safety in the developing world*. Paper presented at the World Bank Transport Forum, Session 2–2: health sector linkages with transport. Washington, DC, The World Bank, 2003 (http://www.worldbank.org/transport/forum2003/presentations/bliss.ppt, accessed 30 October 2003).
38. Johnston I. Action to reduce road casualties. *World Health Forum*, 1992, 13:154–162.
39. *Road safety strategy 2010: a consultation document*. Wellington, Land Transport Safety Authority, 2000.
40. Spencer TJ. The Victoria model in Kwazulu-Natal. In: *Proceedings of Third African road safety congress,* vol. 1. Paris, Organisation for Economic Co-operation and Development, 1997:153–169.
41. Gains A et al. *A cost recovery system for speed and red light cameras – two-year pilot evaluation*. London, Department for Transport, 2003.
42. Lie A, Tingvall C. How do Euro NCAP results correlate with real-life injury risks? A paired comparison study of car-to-car crashes. *Traffic Injury Prevention*, 2002, 3:288–291.
43. *World's first road death*. London, RoadPeace, 2003 (http://www.roadpeace.org/articles/WorldFirstDeath.html, accessed on 17 November 2003).
44. Faith N. *Crash: the limits of car safety*. London, Boxtree, 1997.
45. Murray CJL, Lopez AD. *Global health statistics: a compendium of incidence, prevalence and mortality estimates for 200 conditions*. Boston, MA, Harvard School of Public Health, 1996.
46. Bener A et al. Strategy to improve road safety in developing countries. *Saudi Medical Journal,* 2003, 24:447–452.
47. Vasconcellos E. Urban development and traffic accidents in Brazil. *Accident Analysis and Prevention*, 1999, 31:319–328.
48. Kopits E, Cropper M. *Traffic fatalities and economic growth*. Washington, DC, The World Bank, 2003 (Policy Research Working Paper No. 3035).
49. Nantulya VM et al. Introduction: The global challenge of road traffic injuries: Can we achieve equity in safety? *Injury Control and Safety Promotion,* 2003, 10:3–7.
50. Nantulya VM, Reich MR. The neglected epidemic: road traffic injuries in developing countries. *British Medical Journal*, 2002, 324:1139–1141.
51. Mohan D. Traffic safety and health in Indian cities. *Journal of Transport and Infrastructure*, 2002, 9:79–92.
52. Peden M, McGee K, Sharma G. *The injury chart book: a graphical overview of the global burden of injuries*. Geneva, World Health Organization, 2002.
53. Odero W, Khayesi M, Heda PM. Road traffic injuries in Kenya: magnitude, cause and status of intervention. *Injury Control and Safety Promotion*, 2003, 10:53–61.
54. Evans T, Brown H. Road traffic crashes: operationalizing equity in the context of health sector reform. *Injury Control and Safety Promotion*, 2003, 10:11–12.
55. Nantulya VM, Muli-Musiime F. Uncovering the social determinants of road traffic accidents in Kenya. In: Evans T et al., eds. *Challenging inequities: from ethics to action*. Oxford, Oxford University Press, 2001:211–225.
56. LaFlamme L. *Social inequality in injury risks: Knowledge accumulated and plans for the future*. Stockholm, Sweden, National Institute of Public Health, 1998.

57. Roberts I, Power C. Does the decline in child injury death rates vary by social class? *British Medical Journal*, 1996, 313:784–786.
58. Thurman D. The epidemiology and economics of head trauma. In: Miller L, Hayes R, eds. *Head trauma: basic, preclinical, and clinical directions*. New York, NY, Wiley and Sons, 2001:327–347.
59. Baldo V et al. Epidemiological aspect of traumatic brain injury in Northeast Italy. *European Journal of Epidemiology*, 2003, 18:1059–1063.
60. Aare M, von Holst H. Injuries from motorcycle and moped crashes in Sweden from 1987 to 1999. *Injury Control and Safety Promotion*, 2003, 10:131–138.
61. Peden MM. *Adult pedestrian traffic trauma in Cape Town with special reference to the role of alcohol* [unpublished thesis]. Cape Town, University of Cape Town, Department of Surgery, 1997.
62. Andrews CN, Kobusingye OC, Lett R. Road traffic accident injuries in Kampala. *East African Medical Journal*, 1999, 76:189–194.
63. Santikarn C, Santijiarakul S, Rujivipat V. The 2nd phase of the injury surveillance in Thailand. In: *Proceedings of the 4th International Conference on Measuring the Burden of Injury, Montreal, 16–17 May 2002*. Montreal, Canadian Association for Road Safety Professionals, 2002:77–86.
64. Odero W, Garner P, Zwi A. Road traffic injuries in developing countries: a comprehensive review of epidemiological studies. *Tropical Medicine and International Health,* 1997, 2:445–460.
65. Blincoe L et al. *The economic impact of motor vehicle crashes, 2000*. Washington, DC, National Highway Traffic Safety Administration, 2002 (DOT HS-809-446).
66. Bačkaitis SH. Economic consequences of traffic accidents in the Baltic countries. *Lituanus: Lithuanian Quarterly Journal of Arts and Sciences*, 2000, 46 (http://www.lituanus.org, accessed 17 November 2003).
67. Fédération Européenne des Victimes de la Route [web site]. (http://www.fevr.org/english.html#Road, accessed 17 November 2003).
68. Mock CN et al. Economic consequences of injury and resulting family coping strategies in Ghana. *Accident Analysis and Prevention*, 2003, 35:81–90.
69. *Study of the physical, psychological and material secondary damage inflicted on the victims and their families by road crashes*. Geneva, Fédération Européenne des Victimes de la Route, 1993.
70. *Impact of road death and injury. Research into the principal causes of the decline in quality of life and living standard suffered by road crash victims and victim families. Proposals for improvements*. Geneva, Fédération Européenne des Victimes de la Route, 1997.
71. *Transport accident costs and the value of safety*. Brussels, European Transport Safety Council, 1997.
72. Elvik R. How much do road accidents cost the national economy? *Accident Analysis and Prevention,* 2002, 32:849–851.
73. Babtie Ross Silcock, Transport Research Laboratory. *Guidelines for estimating the cost of road crashes in developing countries*. London, Department for International Development, 2003 (project R7780).
74. *The road to safety 2001–2005: building the foundations of a safe and secure road traffic environment in South Africa*. Pretoria, Ministry of Transport, 2001 (http://www.transport.gov.za/projects/index.html, accessed 17 November 2003).
75. Benmaamar M. *Urban transport services in Sub-Saharan Africa: Recommendations for reforms in Uganda*. Crowthorne, Transport Research Laboratory, 2002 (http://www.transportlinks.org/transport_links/filearea/publications/1_799_PA3834-02.pdf, accessed 7 November 2003).
76. Zhou Y et al. Productivity loses from injury in China. *Injury Prevention*, 2003, 9:124–127.
77. Holder Y et al., eds. *Injury Surveillance Guidelines*. Geneva, World Health Organization, 2001 (WHO/NMH/VIP/01.02).
78. Sethi D et al., eds. *Guidelines for conducting community surveys on injuries and violence.* Geneva, World Health Organization, in press.
79. MacKay GM. Some features of road trauma in developing countries. In: *Proceedings of the International Association for Accident and Traffic Medicine Conference, Mexico, DF, September 1983*. Stockholm, IAATM, 1983:21–25.
80. Bolen J et al. Overview of efforts to prevent motor vehicle-related injury. In: Bolen J, Sleet DA, Johnson V, eds. *Prevention of motor vehicle-related injuries: a compendium of articles from the Morbidity and Mortality Weekly Report, 1985–1996*. Atlanta, GA, Centers for Disease Control and Prevention, 1997.
81. Suriyawongpaisal P, Kanchanusut S. Road traffic injuries in Thailand: trends, selected underlying determinants and status of intervention. *Injury Control and Safety Promotion,* 2003, 10:95–104.
82. *Report of the Regional Director to the Regional Committee for the Western Pacific*. Manila, World Health Organization, 2003:96–99.
83. Wegman FCM et al. *Road safety impact assessment*. Leidschendam, Institute for Road Safety Research, 1994 (SWOV Report R-94-20).
84. Hummel T. *Land use planning in safer transportation network planning.* Leidschendam, Institute for Road Safety Research, 2001 (SWOV Report D–2001–12).
85. Litman T. *If health matters: integrating public health objectives in transportation planning*. Victoria, BC, Victoria Transport Policy Institute, 2003.

86. Elvik R, Vaa T. *Handbook of road safety measures.* Amsterdam, Elsevier, in press.

87. Mutto M, Kobusingye OC, Lett RR. The effect of an overpass on pedestrian injuries on a major highway in Kampala - Uganda. *African Health Science*, 2002, 2:89–93.

88. Hummel T. *Route management in safer transportation network planning.* Leidschendam, Institute for Road Safety Research, 2001 (SWOV Report D–2001–11).

89. Khayesi M. The need for an integrated road safety programme for the city of Nairobi, Kenya. In: Freeman P, Jamet C, eds. *Urban transport policy: a sustainable development tool. Proceedings of the 8th CODATU International Conference, Cape Town, 21–25 September 1998.* Rotterdam, AA Balkema Publishers, 1998:579–582.

90. Koornstra MK, ed. *Transport safety performance in the EU.* Brussels, European Transport Safety Council, Transport Accident Statistics Working Party, 2003 (http://www.etsc.be/rep.htm, accessed 17 November 2003).

91. Miller T et al. Is it safest to travel by bicycle, car or big truck? *Journal of Crash Prevention and Injury Control,* 1999, 1:25–34.

92. Mayhew DR, Simpson HM. *Motorcycle engine size and traffic safety.* Ottawa, Traffic Injury Research Foundation of Canada, 1989.

93. Williams AF. Teenage drivers: patterns of risk. *Journal of Safety Research*, 2003, 34:5–15.

94. McLean AJ et al. *Regional comparative study of motorcycle accidents with special reference to licensing requirements.* Adelaide, NHMRC Road Accident Research Unit, University of Adelaide, 1990 (Research Report 2/90).

95. Lam LT et al. Passenger carriage and car crash injury: a comparison between younger and older drivers. *Accident Analysis and Prevention*, 2003, 35:861–867.

96. Norghani M et al. *Use of exposure control methods to tackle motorcycle accidents in Malaysia.* Serdang, Road Safety Research Centre, Universiti Putra Malaysia, 1998 (Research Report 3/98).

97. Waller P. The genesis of GDL. *Journal of Safety Research*, 2003, 34:17–23.

98. Begg D, Stephenson S. Graduated driver licensing: the New Zealand experience. *Journal of Safety Research*, 2003, 34:3–4.

99. PROMISING. Promotion of mobility and safety of vulnerable road users. Leidschendam, Institute for Road Safety Research, 2001.

100. *Safety of vulnerable road users.* Paris, France, Organisation for Economic Co-operation and Development, 2001 (http://www.oecd.org/dataoecd/24/4/2103492.pdf, accessed 17 November 2003).

101. Ashton SJ, Mackay GM. Car design for pedestrian injury minimisation. In: *Proceedings of the Seventh Experimental Safety of Vehicles Conference, Paris, 5–8 June 1979.* Washington, DC, National Highway Traffic Safety Administration, 1979:630–640.

102. *Handboek: categorisering wegen op duurzaam veilige basis. Deel I (Voorlopige): functionele en operationele eisen [Handbook: categorizing roads on long-lasting safe basis. Part I (Provisional): functional and operational demands].* Ede, Stichting centrum voor regelgeving en onderwoek in de grond-, water- en wegenbouw en de verkeerstechniek, 1997 (CROW Report 116).

103. *Towards a sustainable safe traffic system in the Netherlands.* Leidschendam, Institute for Road Safety Research, 1993.

104. Ogden KW. *Safer roads: a guide to road safety engineering.* Melbourne, Ashgate Publishing Ltd, 1996.

105. Afukaar FK, Antwi P, Ofosu-Amah S. Pattern of road traffic injuries in Ghana: implications for control. *Injury Control and Safety Promotion*, 2003, 10:69–76.

106. *Safety of vulnerable road users.* Paris, Organisation for Economic Co-operation and Development, 1998 (DSTI/DOT/RTR/RS7(98)1/FINAL). (http://www.oecd.org/dataoecd/24/4/2103492.pdf, accessed on 17 November 2003).

107. Ossenbruggen PJ, Pendharkar J, Ivan J. Roadway safety in rural and small urbanized areas. *Accident Analysis and Prevention*, 2001, 33:485–498.

108. Herrstedt L. Planning and safety of bicycles in urban areas. In: *Proceedings of the Traffic Safety on Two Continents Conference, Lisbon, 22–24 September 1997.* Linköping, Swedish National Road and Transport Research Institute, 1997:43–58.

109. *Ville plus sûr, quartiers sans accidents: realisations; evaluations [Safer city, districts without accidents: achievements; evaluations].* Lyon, Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques, 1994.

110. Brilon W, Blanke H. Extensive traffic calming: results of the accident analyses in six model towns. In: *ITE 1993 Compendium of Technical Papers.* Washington, DC, Institute of Transportation Engineers, 1993:119–123.

111. Lines CJ, Machata K. Changing streets, protecting people: making roads safer for all. In: *Proceedings of the Best in Europe Conference, Brussels, 12 September 2000.* Brussels, European Transport Safety Council, 2000:37–47.

112. Kloeden CN et al. *Severe and fatal car crashes due to roadside hazards: a report to the motor accident commission.* Adelaide, University of Adelaide, National Health and Medical Research Council, Road Accident Research Unit, 1998.

113. *Forgiving roadsides.* Brussels, European Transport Safety Council, 1998.

114. Ross HE et al. *Recommended procedures for the safety performance evaluation of highway features*. Washington, DC, National Co-operative Highway Research Program, 1993 (Report No. 350).

115. Carlsson A, Brüde U. *Utvärdering av mötesfri väg [Evaluation of roads designed to prevent head-on crashes]*. Linköping, Swedish National Road and Transport Research Institute, 2003 (VTI Report No. 45-2003).

116. Cirillo JA, Council FM. Highway safety: twenty years later. *Transportation Research Record*, 1986, 1068:90–95.

117. *Research on loss of control accidents on Warwickshire motorways and dual carriageways*. Coventry, TMS Consultancy, 1994.

118. Allsop R. *Road safety audit and safety impact assessment*. Brussels, European Transport Safety Council, Road Infrastructure Working Party, 1997.

119. *Guidelines for the safety audit of roads and road projects in Malaysia*. Kuala Lumpur, Roads Branch of the Public Works Department, 1997.

120. *Guidelines for road safety audit*. London, Institution of Highways and Transportation (IHT), 1996.

121. *Road safety audit,* and ed. Sydney, Austroads, 2002.

122. Schelling A. Road safety audit, the Danish experience. In: *Proceedings of the Forum of European Road Safety Research Institutes (FERSI) International Conference on Road Safety in Europe and Strategic Highway Research Program, Prague, September 1995*. Linköping, Swedish National Road and Transport Research Institute, 1995:1–8.

123. *Accident countermeasures: literature review*. Wellington, Transit New Zealand, 1992 (Research Report Number 10).

124. *Low cost road and traffic engineering measures for casualty reduction*. Brussels, European Transport Safety Council, 1996.

125. Khayesi M. *An analysis of the pattern of road traffic accidents in relation to selected socio-economic dynamics and intervention measures in Kenya* [unpublished thesis]. Nairobi, Kenyatta University, 1999.

126. *European Road Safety Action Programme. Halving the number of road accident victims in the European Union by 2010: a shared responsibility*. Brussels, Commission of the European Communities, 2003 (Com(2003) 311 final) (http://europa.eu.int/comm/transport/road/roadsafety/rsap/index_en.htm, accessed 17 November 2003).

127. Joach AW. *Vehicle design and compatibility*. Washington, DC, National Highway Traffic Safety Administration, April 2000 (DOT HS-809-194).

128. Mackay GM, Wodzin E. Global priorities for vehicle safety. In: *International conference on vehicle safety 2002: IMechE conference transactions*. London, Institution of Mechanical Engineers, 2002:3–9.

129. Brainard B. Injury profiles in pedestrian motor vehicle trauma. *Annals of Emergency Medicine,* 1986, 18:881–883.

130. Hobbs A. *Safer car fronts for pedestrians and cyclists*. Brussels, European Transport Safety Council, Vehicle safety working party, 2001 (http://www.etsc.be/pre_06feb01.pdf, accessed 9 December 2003).

131. Mackay M. Leg injuries to MTW riders and motorcycle design. In: *20th Annual Proceedings of the American Association for Automotive Medicine, Washington, DC, 7–9 October 1985*. Washington, DC, 1985:169–180.

132. Barss P et al. *Injury prevention: an international perspective, epidemiology, surveillance and policy*. Oxford, Oxford University Press, 1998.

133. Henderson RL et al. *Motor vehicle conspicuity*. Detroit, MI, 1983 (Society of Automotive Engineers Technical Paper Series 830566).

134. Elvik R. A meta-analysis of studies concerning the safety effects of daytime running lights on cars. *Accident Analysis and Prevention,* 1996, 28:685–694.

135. Hollo P. Changes in the legislation on the use of daytime running lights by motor vehicles and their effect on road safety in Hungary. *Accident Analysis and Prevention*, 1998, 30:183–199.

136. Koornstra M, Bijleveld F, Hagenzieker M. *The safety effects of daytime running lights*. Leidschendam: Institute for Road Safety Research, 1997 (Report R-97-36).

137. Williams MJ, Hoffman ER. Motorcycle conspicuity and traffic accidents. *Accident Analysis and Prevention,* 1979, 11:209.

138. Radin Umar RS, Mackay GM, Hills BL. Preliminary analysis of motorcycle accidents: short-term impacts of the running headlights campaign and regulation in Malaysia. *Journal of Traffic Medicine,* 1995, 23:17–28.

139. Radin Umar RS, Mackay MG, Hills BL. Modelling of conspicuity-related motorcycle accidents in Seremban and Shah Alam, Malaysia. *Accident Analysis and Prevention,* 1996, 28:325–332.

140. Zador PL. Motorcycle headlight-use laws and fatal motorcycle crashes in the US, 1975–1983. *American Journal of Public Health,* 1985, 75:543–546.

141. Yuan W. The effectiveness of the 'ride bright'; legislation for motorcycles in Singapore. *Accident Analysis and Prevention*, 2000, 32:559–563.

142. Gwehenberger J et al. Injury risk for truck occupants due to serious commercial vehicles accidents – results of real-world-crash analysis. In: *Proceedings of 2002 International IRCOBI Conference on the biomechanics of impact, Munich, 18–20 September 2002*. Bron, France, Institut National de Recherche sur les Transports et leur Securite, 2002:105–118.

143. Schoon CC. *Invloed kwaliteit fiets op ongevallen [The influence of cycle quality on crashes]*. Leidschendam, Institute for Road Safety Research, 1996 (SWOV Report R-96-32).

144. Broughton J et al. *The numerical context for setting national casualty reduction targets*. Crowthorne, Transport Research Laboratory, 2000 (TRL report 382).

145. *Road safety strategy 2010*. Wellington, National Road Safety Committee, Land Transport Safety Authority, 2000.

146. *NHTSA vehicle safety rulemaking priorities and supporting research, 2003–2006.* Washington, DC, National Highway Traffic Safety Administration, 2003 (Docket No. NHTSA-2003-15505) (http://www.nhtsa.dot.gov/cars/rules/rulings/PriorityPlan/FinalVeh/Index.html, accessed 10 December 2003).

147. Blows S et al. Vehicle year and the risk of car crash injury. *Injury Prevention*, 2003, 9:353–356.

148. Crandall JR, Bhalla KS, Madely J. Designing road vehicles for pedestrian protection. *British Medical Journal,* 2002, 324:1145–1148.

149. *Improved test methods to evaluate pedestrian protection afforded by passenger cars.* European Enhanced Vehicle Safety Committee, EEVC Working Group 17, 1998. (http://www.eevc.org/publicdocs/WG17_Improved_test_methods_updated_sept_2002.pdf, accessed 1 December 2002).

150. European New Car Assessment Programme. [web site] (http://www.euroncap.com/results.htm, accecced 17 November 2003).

151. Australian New Car Assessment Programme. [web site] (http://www.mynrma.com.au/motoring/cars/crash_tests/ancap/, accessed 17 November 2003).

152. Pritz HB. *Effects of hood and fender design on pedestrian head protection.* Washington, DC, National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA), 1984 (NHTSA Report No. DOT HS-806 537).

153. Bly PH. Vehicle engineering to protect vulnerable road users. *Journal of Traffic Medicine*, 1990, 18:244.

154. *Proposals for methods to evaluate pedestrian protection for passenger cars.* European Enhanced Vehicle Safety Committee, Working Group 10, 1994.

155. Tomorrow's roads: safer for everyone. London, Department of Environment, Transport and the Regions, 2000.

156. Lawrence GJL, Hardy BJ, Donaldson WMS. *Costs and benefits of the Honda Civic's pedestrian protection, and benefits of the EEVC and ACEA test proposals.* Crowthorne, Transport Research Laboratory, 2002 (Unpublished Project Report PR SE/445/02).

157. *Preliminary report on the development of a global technical regulation concerning pedestrian safety.* United Nations Economic Commission for Europe, 2003 (Trans/WP.29/2003/99) (http://www.unece.org/trans/main/welcwp29.htm, accessed 22 December 2003).

158. O'Neill B, Mohan D. Reducing motor vehicle crash deaths and injuries in newly motorising countries. *British Medical Journal*, 2002, 324:1142–1145.

159. Chawla A et al. Safer truck front design for pedestrian impacts. *Journal of Crash Prevention and Injury Control*, 2000, 2:33–43.

160. Kajzer J, Yang JK, Mohan D. Safer bus fronts for pedestrian impact protection in bus-pedestrian accidents. In: *Proceedings of the International Research Council on the Biomechanics of Impact Conference, Verona, Italy, 9–11 September 1992*. Bron, France, IRCOBI, 1992:13–23.

161. *What is frontal offset crash testing?* Arlington, VA, Insurance Institute for Highway Safety/Highway Loss Data Institute, 2003 (http://www.iihs.org/vehicle_ratings/ce/offset.htm, accessed 10 December 2003).

162. *Priorities for EU motor vehicle safety design.* Brussels, European Transport Safety Council, Vehicle Safety Working Party, 2001.

163. Edwards MJ et al. Review of the frontal and side impact directives. In: *Vehicle Safety 2000, Institute of Mechanical Engineers Conference, London, 7-9 June 2000*. London, Professional Engineering Publishing Limited, 2000.

164. Cummings P et al. Association of driver air bags with driver fatality: a matched cohort study. *British Medical Journal*, 2002, 324:1119–1122.

165. Ferguson SA, Lund AK, Greene MA. *Driver fatalities in 1985–94 airbag cars.* Arlington, VA, Insurance Institute for Highway Safety/Highway Loss Data Institute, 1995.

166. *Fifth/sixth report to Congress: effectiveness of occupant protection systems and their use.* Washington, DC, National Highway Traffic Safety Administration, 2001 (DOT-HS-809-442). (http://www-nrd.nhtsa.dot.gov/pdf/nrd-30/NCSA/Rpts/2002/809-442.pdf, accessed 10 December 2003).

167. Crandall CS, Olson LM, Sklar DP. Mortality reduction with air bag and seat belt use in head-on passenger car collisions. *American Journal of Epidemiology*, 2001, 153:219–224.

168. Aldman B, Andersson A, Saxmark O. Possible effects of airbag inflation on a standing child. In: *Proceedings of 18th American Association for Automotive Medicine Conference, Toronto, Canada, 12–14 September 1974.* Washington, DC, AAAM, 1974:15–29.

169. Anund et al. *Child safety in care – literature review.* Linköping, Sweden, Swedish National Road and Transport Research Institute, 2003 (VTI report 489A9) (http://www.vti.se/PDF/reports/R489A.pdf, accessed on 7 December 2003).

170. Weber K. Rear-facing restraint for small child passengers. *University of Michigan Transportation Research Institute Research Reviews*, 1995, 25:12–17.

171. *Initiatives to address vehicle compatibility.* Washington, DC, National Highway Traffic Safety Administration, 2003 (http://www-nrd.nhtsa.dot.gov/departments/nrd-11/aggressivity/IPTVehicleCompatibilityReport/, accessed 22 December 2003).

172. Knight I. *A review of fatal accidents involving agricultural vehicles or other commercial vehicles not classified as a goods vehicle,*

1993 to 1995. Crowthorne, Transport Research Laboratory, 2001 (TRL Report No. 498).

173. Lie A, Tingvall C. Governmental status report, Sweden. In: *Proceedings of the 18th Experimental Safety of Vehicles Conference, Nagoya, Japan, 19–22 May 2003*. Washington, DC, National Highway Traffic Safety Administration, 2003 (http://www-nrd.nhtsa.dot.gov/pdf/nrd-01/esv/esv18/CD/Files/18ESV-000571.pdf, accessed 10 December 2003).

174. Larsson J, Nilsson, G. *Bältespåminnare: en lönsam trafiksäkerhetsåtgärd? [Seat-belt reminders: beneficial for society?]*. Linköping, Swedish National Road and Transport Research Institute, 2000 (VTI Report 62-2000).

175. Carsten O, Fowkes M, Tate F. *Implementing intelligent speed adaptation in the United Kingdom: recommendations of the EVSC project*. Leeds, Institute of Transport Studies, University of Leeds, 2001.

176. Tingvall C et al. The effectiveness of ESP (electronic stability programme) in reducing real life accidents. In: *Proceedings of the 18th Experimental Safety of Vehicles Conference, Nagoya, Japan, 19–22 May 2003*. Washington, DC, National Highway Traffic Safety Administration, 2003 (http://www-nrd.nhtsa.dot.gov/pdf/nrd-01/esv/esv18/CD/Files/18ESV-000261.pdf, accessed 12 December2003).

177. *Police enforcement strategies to reduce traffic casualties in Europe*. Brussels, European Transport Safety Council, Working Party on Traffic Regulation Enforcement, 1999 (http://www.etsc.be/strategies.pdf, accessed 12 December 2003).

178. Zaal D. *Traffic law enforcement: a review of the literature*. Victoria, Monash University Accident Research Centre, 1994 (Report No. 53) (http://www.general.monash.edu.au/muarc/rptsum/muarc53.pdf, accessed 12 December 2003).

179. Andersson G, Nilsson G. *Speed management in Sweden*. Linköping, Swedish National Road and Transport Research Institute, 1997.

180. Pasanen E. *Ajonopeudet ja jalankulkijan turvallisuus [Driving speeds and pedestrian safety]*. Espoo, Teknillinen korkeakoulu, Liikennetekniikka, 1991.

181. Leaf WA, Preusser DF. *Literature review on vehicle travel speeds and pedestrian injuries*. Washington, DC, National Highway Traffic Safety Administration, 1999 (DOT HS 809 012) (http://safety.fhwa.dot.gov/fourthlevel/pdf/809012.pdf, accessed 17 November 2003).

182. *Road safety: impact of new technologies*. Paris, Organisation for Economic Co-operation and Development, 2003.

183. Keall MD, Povey LJ, Frith WJ. The relative effectiveness of a hidden versus a visible speed camera programme. *Accident Analysis and Prevention*, 2001, 33:277–284.

184. Leggett LMW. The effect on accident occurrence of long-term, low-intensity police enforcement. In: *Proceedings of the 14th Conference of the Australian Road Research Board, Canberra*. Canberra, Australian Road Research Board, 1988, 14:92–104.

185. Elvik R, Mysen AB, Vaa T. *Trafikksikkerhetshåndbok*, tredje utgave *[Handbook of traffic safety*, 3rd ed*]*. Oslo, Institute of Transport Economics, 1997.

186. *Reducing injuries from alcohol impairment*. Brussels, European Transport Safety Council, 1995.

187. Gledec M. The presence of alcohol in Croatian road traffic. In: *Proceedings of the 15th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Medicine, Stockholm, 22–26 May 2000*. Stockholm, Swedish National Road Administration, 2000 (http://www.vv.se/traf_sak/t2000/314.pdf, accessed 17 November 2003).

188. Mock CN, Asiamah G, Amegashie J. A random, roadside breathalyzer survey of alcohol impaired drivers in Ghana. *Journal of Crash Prevention and Injury Control*, 2001, 2:193–202.

189. Odero WO, Zwi AB. Alcohol-related traffic injuries and fatalities in LMICs: a critical review of literature. In: Kloeden CN, McLean AJ, eds. *Proceedings of the 13th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety, Adelaide, 13–18 August 1995*. Adelaide, Road Accident Research Unit, 1995:713–720.

190. Peden M et al. Injured pedestrians in Cape Town: the role of alcohol. *South African Medical Journal*, 1996, 16:1103–1005.

191. Peden M et al. Substance abuse and trauma in Cape Town. *South African Medical Journal*, 2000, 90:251–255.

192. Mishra BK, Banerji AK, Mohan D. Two-wheeler injuries in Delhi, India: a study of crash victims hospitalized in a neuro-surgery ward. *Accident Analysis and Prevention,* 1984, 16:407–416.

193. Holubowycz OT. Alcohol-involved pedestrians: the Australian experience. In: Kloeden CN, McLean AJ, eds. *Proceedings of the 13th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety, Adelaide, 13–18 August 1995*. Adelaide, Road Accident Research Unit, 1995:700–710.

194. Keigan M et al. *The incidence of alcohol in fatally injured adult pedestrians*. Crowthorne, Transport Research Laboratory, 2003 (TRL Report 579).

195. Borkenstein RF, et al. *The role of the drinking driver in traffic accidents*. Bloomington, Indiana, Department of Police Administration, Indiana University, 1964.

196. McLean AJ, Holubowycz OT. Alcohol and the risk of accident involvement. In: Goldberg L, ed. Alcohol, drugs and traffic safety. *Proceedings of the 8th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety, Stockholm, 15–19 June 1980*. Stockholm, Almqvist & Wiksell International, 1981:113–123.

197. Hurst PM, Harte D, Frith WJ. The Grand Rapids dip revisited. *Accident Analysis and Prevention*, 1994, 26:647–654.

198. Moskowitz H, Fiorentino D. *A review of the literature on the effects of low doses of alcohol on driving-related skills*. Springfield, VA, United States Department of Transportation, 2000 (NHTSA Report No. DOT HS-809-028).

199. Compton RP et al. Crash risk of alcohol impaired driving. In: Mayhew DR, Dussault C, eds. *Proceedings of the 16th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety, Montreal, 4–9 August 2002*. Quebec, Société de l'assurance automobile du Québec, 2002:39–44 (http://www.saaq.gouv.qc.ca/t2002/actes/pdf/(06a).pdf, accessed 17 November 2003).

200. Allsop RE. *Alcohol and road accidents: a discussion of the Grand Rapids study*. Harmondsworth, Road Research Laboratory, 1966 (RRL Report No. 6).

201. Moskowitz et al. Methodological issues in epidemiological studies of alcohol crash risk. In: Mayhew DR, Dussault C, eds. *Proceedings of the 16th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety, Montreal, 4–9 August 2002*. Montreal, Société de l'assurance automobile du Québec 2002:45–50 (http://www.saaq.gouv.qc.ca/t2002/actes/pdf/(06a).pdf, accessed 17 November 2003).

202. Shults RA, et al. Reviews of evidence regarding interventions to reduce alcohol-impaired driving. *American Journal of Preventive Medicine,* 2001, 21:66–88.

203. Ross HL. *Deterring the drinking driver: legal policy and social control*. Lexington, MA, Lexington Books, 1984.

204. Sweedler BM. Strategies for dealing with the persistent drinking driver. In: *Proceedings of the 13th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety, Adelaide, 13–18 August 1995.* Adelaide, University of Adelaide, Road Accident Research Unit, 1995 (http://casr.adelaide.edu.au/T95/paper/s1p3.html, accessed 16 December 2003).

205. Homel RJ. Random breath testing in Australia: a complex deterrent. *Australian Drug and Alcohol Review*, 1988, 7:231–241.

206. Suriyawongpaisal P, Plitapolkarnpim A, Tawonwanchai A. Application of 0.05 per cent legal blood alcohol limits to traffic injury control in Bangkok. *Journal of the Medical Association of Thailand*, 2002, 85:496–501.

207. Elder RW et al. Effectiveness of mass media campaigns for reducing drinking and driving and alcohol-involved crashes: a systematic review. *American Journal of Preventive Medicine*, in press.

208. Ross HL. Punishment as a factor in preventing alcohol-related accidents. *Addiction,* 1993, 88:997–1002.

209. Wells-Parker E et al. Final results from a meta-analysis of remedial interventions with drink/drive offenders. *Addiction*, 1995, 90:907–926.

210. Judd LL. The effect of antipsychotic drugs on driving and driving-related psychomotor functions. *Accident Analysis and Prevention,* 1985, 17:319–322.

211. Mørland J et al. Driving under the influence of drugs: an increasing problem. In: Kloeden CN, McLean AJ, eds. *Proceedings of the 13th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety, Adelaide, 13–18 August 1995*. Adelaide, Road Accident Research Unit, 1995:780–784.

212. Christophersen AS et al. Recidivism among drugged drivers in Norway. In: Mercier-Guyon C, ed. *Proceedings of the 14th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety, Annecy, France, 21–26 September 1997*. Annecy, Centre d'Etudes et de Recherches en Médecine du Trafic, 1997:803–807.

213. Mura P et al. Comparison of the prevalence of alcohol, cannabis and other drugs between 900 injured drivers and 900 control subjects: results of a French collaborative study. *Forensic Science International,* 2003, 133:79–85.

214. Sexton BF et al. *The influence of cannabis and alcohol on driving*. Crowthorne, Transport Research Laboratory, 2002 (TRL Report 543) (http://www.trl.co.uk/abstracts/543summary.pdf, accessed 17 November 2003).

215. Connor J et al. Driver sleepiness and risk of serious injury to car occupants: population-based control study. *British Medical Journal*, 2002, 324:1125.

216. *Drowsy driving and automobile crashes*. Washington, DC, National Center on Sleep Disorders Research/National Highway Traffic Safety Administration Expert Panel on Driver Fatigue and sleepiness. 1996 (http://www.nhtsa.dot.gov/people/injury/drowsy_driving1/Drowsy.html, accessed 17 November 2003).

217. Hartley LR et al. *Comprehensive review of fatigue research*. Fremantle, Murdoch University, Institute for Research in Safety and Transport, 1996 (http://www.psychology.murdoch.edu.au/irst/publ/Comprehensive_Review_of_Fatigue_Research.pdf, accessed 15 December 2003).

218. Mock C, Amegeshi J, Darteh K. Role of commercial drivers in motor vehicle related injuries in Ghana. *Injury Prevention*, 1999, 5:268–271.

219. Nafukho FM, Khayesi M. Livelihood, conditions of work, regulation and road safety in the small-scale public transport sector: a case of the *Matatu* mode of transport in Kenya. In: Godard X, Fatonzoun I, eds. *Urban mobility for all. Proceedings of the Tenth International CODATU Conference, Lome, Togo, 12–15 November 2002*. Lisse, AA Balkema Publishers, 2002:241–245.

220. *Evaluation of U.S. Department of Transportation efforts in the 1990s to address operator fatigue*. Washington, DC, National Transportation Safety Board, 1999 (Safety report NTSB/SR–99/01) (http://www.ntsb.gov/publictn/1999/SR9901.pdf, accessed 17 November 2003).

221. Hamelin P. Lorry drivers' time habits in work and their involvement in traffic accidents. *Ergonomics*, 1987, 30:1323.
222. *The role of driver fatigue in commercial road transport crashes*. Brussels, European Transport Safety Council, 2001 (http://www.etsc.be/drivfatigue.pdf, accessed 15 December 2003).
223. South DR et al. *Evaluation of the red light camera programme and the owner onus legislation*. Melbourne, Traffic Authority, 1988.
224. Red light cameras yield big reductions in crashes and injuries. *Status Report*, 2001, 36:1–8.
225. *Seat-belts and child restraints: increasing use and optimising performance*. Brussels, European Transport Safety Council, 1996.
226. Evans L. Restraint effectiveness, occupant ejection from cars and fatality reductions. *Accident Analysis and Prevention*, 1990, 22:167–175.
227. Mackay M. The use of seat belts: some behavioural considerations. *Proceedings of the risk-taking behaviour and traffic safety symposium, 19–22 October 1997*. Washington, DC, National Highway Traffic Safety Administration, 1997:1–14.
228. Silveira AJ. Seat belt use in Argentina: a 10-year struggle. *Traffic Injury Prevention*, 2003, 4:173–175.
229. Glassbrenner D. *Safety belt and helmet use in 2002: overall results*. Washington, DC, Department of Transport, 2002 (DOT HS–809–500).
230. Yang B, Kim J. Road traffic accidents and policy interventions in Korea. *Injury Control and Safety Promotion*, 2003, 10:89–94.
231. Jonah BA, Grant BA. Long-term effectiveness of selective traffic enforcement programs for increasing seat belt use. *Journal of Applied Psychology*, 1985, 70:257–263.
232. Solomon MG, Ulmer RG, Preusser DF. *Evaluation of click it or ticket model programs*. Washington, DC, National Highway Traffic Safety Administration, 2002 (DOT HS–809–498).
233. Hagenzieker M. Effects of incentives on safety belt use: a meta-analysis. *Crash Analysis and Prevention*, 1997, 29:759–777.
234. Dussault C. Effectiveness of a selective traffic enforcement program combined with incentives for seat belt use in Quebec. *Health Education Research: Theory and Practice,* 1990, 5:217–223.
235. Koch D, Medgyesi M, Landry P. *Saskatchewan's occupant restraint program (1988–94): performance to date*. Regina, Saskatchewan, Saskatchewan Government Insurance, 1995.
236. Morrison DS, Petticrew M, Thomson H. What are the most effective ways of improving population health through transport interventions? Evidence from systematic reviews. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 2003, 57:327–333.
237. *Traffic safety facts 2002: Children*. Washington, DC, Department of Transportation, National Highway Traffic Safety Administration, 2002 (DOT HS–809–607).
238. *Carrying children safely*. Birmingham, Royal Society for the Prevention of Accidents, 2002 (http://www.childcarseats.org.uk/factsheets/carrying_safely_factsheet.pdf, accessed 16 December 2003).
239. Malm S et al. Hurkan vi skydda barn i bil? [How to protect children in cars?] In: *Trafiksäkerhet ur ett Nollvisionsperspektiv seminar*. Stockholm, Folksam, 2001.
240. *Motorcycle safety helmets*. COST 327. Brussels, Commission of the European Communities, 2001 (http://www.cordis.lu/cost-transport/src/cost-327.htm, accessed 17 November 2003).
241. Radin Umar RS. Helmet initiatives in Malaysia. In: *Proceedings of the 2nd World Engineering Congress*. Sarawak, Institution of Engineers, 2002:93–101.
242. Kulanthayan S et al. Compliance of proper safety helmet usage in motorcyclists. *Medical Journal of Malaysia,* 2000, 55:40–44.
243. Servadei F et al. Effect of Italy's motorcycle helmet law on traumatic brain injuries. *Injury Prevention*, 2003, 9:257–260.
244. Peek-Asa C, McArthur DL, Kraus JF. The prevalence of non-standard helmet use and head injuries among motorcycle riders. *Accident Analysis and Prevention*, 1999, 31:229–233.
245. Weiss BD. Cycle related head injuries. *Clinics in Sport Medicine*, 1994, 13:99–112.
246. Thompson DC, Rivara FP, Thompson RS. Effectiveness of bicycle helmets in preventing head injuries: a case-control study. *Journal of the American Medical Association*, 1996, 276:1968–1973.
247. Sosin DM, Sacks JJ, Webb KW. Pediatric head injuries and deaths from bicycling in the United States. *Pediatrics*, 1996, 98:868–870.
248. Vulcan P, Cameron MH, Watson WC. Mandatory bicycle helmet use: experience in Victoria, Australia. *World Journal of Surgery*, 1992, 16:389–397.
249. Alm H, Nilsson L. Changes in driver behaviour as a function of handsfree mobile phones: a simulator study. *Accident Analysis and Prevention*, 1993, 26:441–451.
250. *An investigation of the safety implications of wireless communication in vehicles*. Washington, DC, Department of Transport, National Highway Traffic Safety Administration, 1997 (http://www.nhtsa.dot.gov/people/injury/research/wireless/, accessed 17 November 2003).
251. Redelmeier DA, Tibshirani RJ. Association between cellular-telephone calls and motor vehicle collisions. *New England Journal of Medicine*, 1997, 336:453–458.

252. *The risk of using a mobile phone while driving*. Birmingham, Royal Society for the Prevention of Accidents, 2002.
253. Zaza S, et al. Reviews of evidence regarding interventions to increase use of child safety seats. *American Journal of Preventive Medicine*, 2001, 21:31–43.
254. O'Neill B et al. The World Bank's Global Road Safety Partnership. *Traffic Injury Prevention*, 2002, 3:190–194.
255. Ker K et al. Post-licence driver education for the prevention of road traffic crashes. *Cochrane Database Systematic Reviews*, 2003, (3):CD003734.
256. *Reducing the severity of road injuries through post impact care.* Brussels, European Transport Safety Council, Post Impact Care Working Party, 1999.
257. Mock CN et al. Trauma mortality patterns in three nations at different economic levels: implications for global trauma system development. *Journal of Trauma*, 1998, 44:804–814.
258. Mock CN, nii-Amon-Kotei D, Maier RV. Low utilization of formal medical services by injured persons in a developing nation: health service data underestimate the importance of trauma. *Journal of Trauma*, 1997, 42:504–513.
259. Hussain IM, Redmond AD. Are pre-hospital deaths from accidental injury preventable? *British Medical Journal*, 1994, 308:1077–1080.
260. Forjouh S et al. Transport of the injured to hospitals in Ghana: the need to strengthen the practice of trauma care. *Pre-hospital Immediate Care*, 1999, 3:66–70.
261. Husum H et al. Rural pre-hospital trauma systems improve trauma outcome in low-income countries: A prospective study from North Iraq and Cambodia. *Journal of Trauma*, 2003, 54:1188–1196.
262. Mock CM, Arreola-Risa C, Quansah R. Strengthening care for injured persons in less developed countries: A case study of Ghana and Mexico. *Injury Control and Safety Promotion*, 2003, 10:45–51.
263. Knight P, Trinca G. The development, philosophy and transfer of trauma care programs. In: *Reflections on the transfer of traffic safety knowledge to motorising nations.* Melbourne, Global Traffic Safety Trust, 1998:75–78.
264. MacGowan WA. Surgical manpower worldwide. *Bulletin of American College of Surgeons*, 1987, 72:5–9.
265. Ali J et al. Trauma outcome improves following the advanced trauma life support program in a developing country. *Journal of Trauma*, 1993, 34:898–899.
266. Mock C et al. Report on the consultation meeting to develop an essential trauma care programme. Geneva, World Health Organization, 2002 (WHO/NMH/VIP02.09).