

214

DB16

Projets d'amélioration de la route 175 des  
kilomètres 60 à 84 et 84 à 227

RFL et SAG / STO-TEWK 6211-06-042

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



Organisation  
mondiale de la Santé



BANQUE MONDIALE

### Un réseau routier conçu pour une utilisation sûre et durable

Il est possible, dans une large mesure, de prévenir les accidents de la circulation qui font des morts et des blessés graves, puisque le risque d'être blessé dans un accident est largement prévisible et qu'il existe de nombreuses contre-mesures dont l'efficacité est prouvée. Il faut considérer les accidents de la route et les traumatismes qui en résultent comme un problème de santé publique évitable qui, à l'instar des cardiopathies, du cancer et des accidents cérébrovasculaires, répond bien à des interventions ciblées (1).

Proposer des moyens de déplacement sûrs, durables et abordables est un des objectifs clés de la planification et de la conception des réseaux routiers. Pour parvenir à ce résultat, il faut une ferme volonté politique et une approche intégrée qui suppose l'étroite collaboration de nombreux secteurs, le secteur de la santé jouant en l'occurrence un rôle actif et entier. Dans ce type d'approche systémique, il est possible de s'attaquer en même temps à d'autres problèmes importants liés à la circulation routière, comme la congestion routière, les émissions de bruit, la pollution atmosphérique et le manque d'exercice physique (2).

Des progrès sont relevés dans bien des endroits du monde où des plans stratégiques multisectoriels entraînent des améliorations graduelles dans la réduction du nombre de morts et de blessés sur les routes (3, 4). Ces stratégies concernent les trois éléments clés du réseau routier, à savoir les véhicules, les usagers de la route et l'infrastructure routière. Les mesures techniques relatives aux véhicules et aux routes doivent tenir compte des besoins en matière de sécurité et des limites physiques des usagers de la route. La technologie appliquée aux véhicules doit prendre en considération l'équipement aux abords des routes. Les mesures concernant l'infrastructure routière doivent être compatibles avec les caractéristiques des véhicules. Aux mesures visant les véhicules devrait s'ajouter un comportement approprié de la part des usagers de la route, comme le port de la ceinture de sécurité. Dans toutes ces stratégies, la gestion de la vitesse est un facteur essentiel.

Le présent chapitre donne un aperçu de tout l'éventail d'interventions possibles pour renforcer la

sécurité routière et examine ce que l'on sait de leur aspect pratique, de leur efficacité, de leur coût et de leur acceptabilité aux yeux du public. Il se peut évidemment que des interventions éprouvées dans un contexte ne soient pas faciles à transférer ailleurs et qu'elles nécessitent une évaluation et une adaptation soigneuses. En l'absence complète d'interventions efficaces, des études scientifiques sont nécessaires pour élaborer et essayer de nouvelles mesures.

### Gérer l'exposition aux risques par des politiques des transports et de l'aménagement du territoire

En matière de sécurité routière, les stratégies d'intervention les moins utilisées sont sans doute celles qui visent à réduire l'exposition aux risques. Pourtant, les facteurs sous-jacents qui déterminent cette exposition peuvent avoir des effets importants (5). D'autres études sont nécessaires pour examiner en détail les stratégies d'intervention, mais on sait qu'il est possible de réduire l'exposition aux risques d'accident de la circulation en appliquant des stratégies qui prévoient :

- de réduire le volume de la circulation automobile en prenant de meilleures mesures d'aménagement du territoire ;
- de mettre en place des réseaux efficaces où les itinéraires les plus courts ou les plus rapides sont aussi les plus sûrs ;
- d'encourager les gens à passer de modes de transport plus risqués à des modes de transport moins risqués ;
- d'imposer des restrictions aux utilisateurs de véhicules automobiles, aux véhicules ou à l'infrastructure routière.

Les stratégies qui visent à influencer sur la mobilité et l'accès ont généralement des effets cumulatifs qui se renforcent mutuellement, et il est possible de les mettre en œuvre conjointement de manière très efficace. On estime, dans les pays à revenu élevé, qu'un programme global assorti d'un ensemble complémentaire de mesures rentables pourrait permettre de réduire de 20% à 40% les déplacements en voiture, par habitant (6). Beaucoup de pays se penchent actuellement sur ces questions, principalement dans l'intérêt d'une mobilité durable. Ainsi, Bogota, en Colombie, essaie de réduire l'exposition

aux risques en instaurant notamment un programme de transport en commun pour les usagers de la route vulnérables et des restrictions sur l'accès des véhicules automobiles à la ville à certaines heures (7, 8).

### Réduire la circulation automobile

#### *Bon aménagement du territoire*

L'aménagement du territoire influe sur le nombre de déplacements que font les gens, sur les moyens qu'ils choisissent pour se déplacer, sur la longueur des déplacements et sur l'itinéraire pris (9). Des aménagements différents créent des schémas de circulation différents (10). Voici quels sont les principaux aspects de l'aménagement du territoire qui influent sur la sécurité routière (9) :

- la répartition spatiale des origines et des destinations des déplacements routiers ;
- la densité de population urbaine et les schémas de croissance urbaine ;
- la configuration du réseau routier ;
- la taille des zones résidentielles ;
- les solutions de rechange aux transports motorisés privés.

Les pratiques d'aménagement du territoire et les politiques de « croissance intelligente » en la matière – construction de grands ensembles compacts dotés de services et de commodités facilement accessibles – peuvent contribuer à moins exposer les usagers de la route à certains risques. La création de services communautaires regroupés et polyvalents, par exemple, peut réduire les distances entre des destinations courantes et, par là-même, la nécessité de se déplacer et la dépendance à l'égard de véhicules automobiles privés (6).

#### *Évaluation des incidences sur la sécurité des plans de transport et d'occupation des sols*

Les évaluations des incidences sur la sécurité de projets de transport se concentrent généralement sur le projet en question, sans vraiment penser aux répercussions sur l'ensemble du réseau (11). Il peut en résulter des stratégies destinées à améliorer la mobilité, à réduire la congestion et à protéger l'environnement incompatibles avec la sécurité routière. Il faudrait donc penser d'emblée aux effets probables de décisions de planification relatives aux transports et à l'utilisation

des sols sur l'ensemble du réseau routier, afin d'éviter des conséquences non intentionnelles mais négatives pour la sécurité routière (9, 10, 12).

Une évaluation des incidences sur la sécurité régionale devrait se faire automatiquement, en même temps que l'évaluation des politiques et des projets relatifs aux transports et à l'occupation des sols. L'évaluation des incidences sur la sécurité ne se fait pas encore automatiquement dans la plupart des endroits, mais elle se fait aux Pays-Bas et ailleurs aussi, dans une certaine mesure (13).

#### *Proposer des itinéraires plus courts et plus sûrs*

Sur un réseau routier efficace, l'exposition à des risques d'accident peut être minimisée en faisant en sorte que les trajets soient courts et les itinéraires directs, et que les itinéraires les plus rapides soient aussi les plus sûrs. Les techniques de gestion des itinéraires peuvent permettre d'atteindre ces objectifs en raccourcissant le temps de trajet sur les itinéraires souhaités, en l'augmentant sur les itinéraires peu souhaitables et en réorientant le trafic (14). Devoir faire un détour en voiture signifie que l'on consomme plus d'essence, mais pour les piétons, cela représente un effort physique supplémentaire. Automobilistes et piétons sont donc vivement encouragés à trouver l'itinéraire le plus simple et le plus direct. Des études montrent en fait que les piétons et les cyclistes accordent plus d'importance à la durée des déplacements que les conducteurs ou les personnes qui empruntent les transports en commun, et il serait bon d'en tenir compte dans les décisions de planification (15, 16).

Il est probable que des passages aménagés pour que les piétons et les cyclistes traversent en toute sécurité ne seront pas utilisés s'il y a beaucoup de marches à monter, s'il faut faire de longs détours, si l'éclairage est mauvais ou si les passages souterrains sont mal entretenus. Une étude brésilienne montre que bon nombre des piétons heurtés par des véhicules avaient choisi de passer par-dessus des barrières centrales séparant les voies, plutôt que de grimper des escaliers pour arriver à une passerelle (17). Au Mexique, il ressort d'entretiens avec des piétons qui ont survécu à des accidents de la circulation que la présence de ponts mal situés ou considérés peu sûrs constitue un des principaux facteurs de risque (18).

En Ouganda, à cause de l'emplacement mal choisi, la construction d'une passerelle au-dessus d'une grande artère de Kampala a eu peu d'effet sur le comportement routier des piétons et guère d'incidence sur les accidents et les traumatismes (19).

#### **Mesures de réduction des déplacements**

Il apparaît, d'après des études réalisées dans les pays à revenu élevé, que dans certaines conditions, pour chaque réduction de 1 % de la distance parcourue en véhicule automobile, le nombre d'accidents diminue de 1,4 % à 1,8 % (20, 21). Voici quelques mesures qui peuvent aider à réduire la distance parcourue :

- utiliser davantage les moyens de communications électroniques, au lieu de prendre la route pour communiquer ;
- encourager plus de gens à travailler de chez eux, en utilisant le courrier électronique pour communiquer avec leur lieu de travail ;
- mieux gérer les transports de banlieue et les transports scolaires et universitaires ;
- mieux gérer les transports touristiques ;
- interdire les transports de marchandises ;
- limiter les stationnements et l'utilisation de la route pour les véhicules.

#### **Encourager l'utilisation de modes de déplacement plus sûrs**

Que l'on parle du temps de déplacement ou du nombre de déplacements, l'autobus et le train sont bien plus sûrs que tout autre mode de transport routier. Les politiques qui encouragent à utiliser les transports en commun, de même qu'à marcher et à prendre sa bicyclette, doivent donc être privilégiées. La partie des trajets parcourue à pied et à vélo présente des risques relativement élevés, mais les piétons et les cyclistes créent moins de risques pour les autres usagers de la route que les voitures automobiles (6). Cependant, en prenant des mesures de sécurité connues, il devrait être possible de parvenir à une expansion des moyens de déplacement plus sains, comme la marche et le vélo, et de réduire l'incidence des décès et des traumatismes parmi les piétons et les cyclistes. Il s'agit là d'objectifs de plus en plus adoptés dans les politiques nationales de transport dans les pays à revenu élevé (15).

Les stratégies suivantes peuvent inciter à utiliser davantage les transports en commun (6) :

- améliorer les réseaux de transport en commun (y compris les itinéraires desservis et la délivrance des billets, multiplier les arrêts et améliorer le confort et la sécurité dans les véhicules et dans les zones d'attente) ;
- améliorer la coordination entre les différents modes de déplacement (compris la coordination des horaires et l'harmonisation des tarifs) ;
- offrir des abris sûrs pour les bicyclettes ;
- permettre aux usagers d'embarquer leur bicyclette dans les trains, les transbordeurs et les autobus ;
- aménager des parcs relais où les usagers peuvent stationner leur voiture à proximité d'arrêts de transports publics ;
- améliorer les services de taxi ;
- relever les taxes sur les carburants, entre autres mesures sur les prix, afin d'encourager les particuliers à délaisser leur voiture au profit des transports en commun.

Les encouragements financiers se révèlent fructueux dans certains pays à revenu élevé, comme les Pays-Bas, où la délivrance aux étudiants de laissez-passer gratuits pour les transports en commun a entraîné une baisse de l'utilisation des voitures (22).

Dans beaucoup de pays à faible revenu, cependant, les services de transport public ne sont souvent pas réglementés et ils créent des niveaux de risque inacceptables, tant pour les occupants des véhicules que pour les personnes qui se trouvent en dehors. Ces risques tiennent au fait que les véhicules sont surchargés, que les chauffeurs travaillent de longues heures, qu'ils roulent vite et qu'ils adoptent d'autres comportements dangereux. Cependant, un réseau de transport en commun amélioré, régi par une réglementation appropriée et appliquée, ajouté à des moyens de transport non motorisés – vélo et marche – peut jouer un rôle important dans les pays à faible revenu et à revenu moyen en réponse à la demande croissante de transport et d'accessibilité.

Malgré les risques d'accident généralement inférieurs associés aux transports publics, d'autres études sont encore à faire sur l'efficacité des stratégies

de transport en commun pour ce qui est de réduire l'incidence de traumatismes résultant d'accidents de la circulation.

### **Minimiser l'exposition à des situations à haut risque**

#### ***Limiter l'accès à différentes parties du réseau routier***

Interdire l'accès des autoroutes aux piétons et aux cyclistes et empêcher les véhicules automobiles d'entrer dans des zones piétonnes sont deux mesures bien établies pour minimiser les contacts entre la circulation rapide et les usagers de la route non protégés. Parce que les véhicules ne peuvent pas y pénétrer, les zones piétonnes sont plus sûres pour se déplacer à pied et aussi – lorsque l'espace est commun – à vélo. Les autoroutes ont les taux de collisions les plus faibles de tout le réseau routier, en proportion des distances parcourues, car seuls des véhicules automobiles y circulent et le trafic y est clairement cloisonné et les intersections, séparées.

#### ***Donner la priorité sur le réseau routier aux véhicules transportant plus de passagers***

Donner la priorité dans la circulation aux véhicules qui ont beaucoup d'occupants sur ceux qui en ont moins, permet de réduire la distance globale parcourue par des moyens de transport motorisés privés et donc de réduire l'exposition aux risques. Bien des villes dans le monde ont adopté cette stratégie. Par exemple, le réseau d'autobus à grande capacité de la ville de Curitiba, au Brésil, dispose de voies séparées, a la priorité aux feux de circulation et assure aux usagers un accès sûr et rapide (23).

#### ***Limiter la vitesse et la puissance des moteurs des deux-roues***

Beaucoup de pays à revenu élevé se sont dotés de règlements qui limitent la vitesse et la puissance des cyclomoteurs, vélomoteurs et autres motocyclettes, afin de faire baisser les taux d'accidents et de blessures en résultant (24).

Limiter la cylindrée du moteur pour les motocyclistes débutants se révèle être une intervention fructueuse. Ainsi, au Royaume-Uni, au début des années 1980, la cylindrée maximale des motos a été réduite de

250 cc à 125 cc pour les débutants, avec une puissance maximale de 9 kW. Résultat, beaucoup de motocyclistes inexpérimentés sont passés à des véhicules moins puissants, ce qui a entraîné une réduction d'environ 25 % des victimes parmi les jeunes motocyclistes (25). Une étude ultérieure conclut à un risque d'accident nettement supérieur pour les motos de plus grosse cylindrée, même si ces machines sont surtout pilotées par des motocyclistes plus expérimentés (25).

Le Japon est un des pays qui limitent, pour des raisons de sécurité, la taille et la puissance des moteurs utilisés dans le pays, mais ces mesures ne s'appliquent pas aux exportations de motos japonaises neuves (26). En fait, il est assez courant que les motos vendues à l'étranger aient une puissance au frein de 75 à 90 (56–67 kW), voire de 130 (97 kW), avec des vitesses maximales frisant les 322 km/h (200 miles/h) (27).

#### ***Relever l'âge légal d'utilisation des deux-roues motorisés***

En Malaisie, parmi diverses mesures proposées pour faire baisser le nombre d'accidents de motocyclette, le relèvement de 16 à 18 ans de l'âge minimum requis pour conduire une motocyclette s'est avéré être la meilleure pour ce qui est du rapport coût-avantage. Il a aussi été envisagé d'interdire aux jeunes de rouler la nuit. Cette mesure a également eu un avantage positif net, mais l'économie était minime, puisque la plupart des accidents se produisaient le jour (28).

#### ***Délivrer les permis de conduire par étapes***

Nous avons déjà parlé des risques élevés auxquels sont confrontés les jeunes conducteurs et les jeunes motocyclistes pendant les premiers mois de conduite ou de pilotage (voir chapitre 3). Pour les jeunes conducteurs, les deux principaux risques sont la conduite de nuit et le transport de jeunes passagers (29). Des systèmes de délivrance progressive des permis ont donc été mis en place, en premier en Nouvelle-Zélande, en 1987, et ils existent maintenant au Canada, aux Etats-Unis et dans d'autres pays encore. Les conducteurs et les motocyclistes novices doivent ainsi franchir plusieurs étapes avant d'obtenir leur permis complet (30) (voir encadré 4.1).

L'adoption de ces systèmes à permis de réduire l'incidence des accidents dans une proportion de 4% à 60% et plus. Cette marge importante tient sans doute en partie à des différences méthodologiques, à des différences dans les restrictions utilisées et à leur degré d'application (35). Les réductions les plus marquées semblent se produire lorsque la conduite est plus supervisée et que les restrictions sont très respectées (37). On ne sait pas encore très bien, cependant, quelle restriction parmi celles imposées – y compris en ce qui concerne le nombre de passagers transportés, le port de la ceinture, les limites d'alcoolémie inférieures et l'interdiction de conduire la nuit – est la plus efficace (35). Les systèmes de délivrance graduelle des permis de conduire sont généralement bien acceptés (29).

Le système néo-zélandais comprend trois étapes, et tous les nouveaux conducteurs âgés de 15 à 24 ans doivent s'y soumettre. Dans un premier temps, le débutant se voit délivrer, après un examen écrit, un examen théorique oral et un examen de la vue, un permis de conduire supervisée valable six mois. L'étape du permis restreint, qui dure 18 mois, se termine par l'examen de conduite pratique. Pendant les deux première étapes, il est interdit de conduire la nuit (de 22 heures à 5 heures) et de transporter des passagers de moins de 20 ans (sauf si la conduite est supervisée). De plus, l'alcoolémie est limitée à 0,03 g/dl. En cas d'infraction à ces conditions, les restrictions dont est assorti le permis peuvent être prolongées de six mois. Il ressort d'une évaluation du système que celui-ci a permis de réduire de 8% le nombre d'accidents avec blessures graves et que les restrictions, notamment l'interdiction de conduire la nuit, y ont beaucoup contribué (36).

#### ENCADRE 4.1

### Systèmes de délivrance progressive des permis de conduire

Les conducteurs débutants de tous âges n'ont pas la connaissance et l'expérience de la conduite nécessaires pour reconnaître des dangers potentiels. Dans le cas des conducteurs adolescents qui viennent d'obtenir leur permis, l'immatrité et l'expérience limitée de la conduite sont à l'origine de taux d'accidents trop élevés. Les systèmes de délivrance progressive des permis de conduire mûrissent les risques élevés que rencontrent les nouveaux conducteurs en exigeant un apprentissage pratique planifié et supervisé – l'étape du permis d'élève conducteur. Ensuite vient un permis provisoire assorti de restrictions temporaires pour la conduite non supervisée (31). Normalement, la conduite de nuit est limitée, ainsi que le nombre de passagers, et il est interdit de prendre le volant après avoir bu de l'alcool. Ces restrictions sont levées une fois que les nouveaux conducteurs ont acquis de l'expérience et que les conducteurs adolescents ont pris de la maturité. Ils obtiennent alors un permis complet (32). Les conditions particulières à remplir pour franchir ces trois étapes – le permis d'élève conducteur, le permis provisoire et le permis complet – varient d'un pays à l'autre, mais elles contiennent une protection en temps que les nouveaux conducteurs acquièrent de l'expérience (33).

Les systèmes de délivrance progressive des permis se sont toujours avérés efficaces pour ce qui est de réduire les risques d'accident des nouveaux conducteurs. Il ressort de l'évaluation par des pairs de l'efficacité de ces systèmes au Canada, en Nouvelle-Zélande, et aux États-Unis que le nombre des accidents de nouveaux conducteurs ont diminué de 9% à 43% (34-36), mais on ne sait pas vraiment encore pourquoi. Il est généralement accepté, cependant, que les retombées de ces systèmes sur le plan de la sécurité tiennent à la fois au fait que les conducteurs inexpérimentés considèrent moins et qu'ils améliorent leur conduite dans des situations à faible risque.

Le risque élevé d'accident pour les conducteurs débutants est universel, et la délivrance progressive des permis peut effectivement réduire ce risque. Cela vaut pour tous les conducteurs qui viennent d'obtenir leur permis, pas seulement pour les jeunes. La recherche démontre clairement que le taux d'accidents est plus élevé chez les conducteurs débutants plus âgés que chez les conducteurs du même âge qui ont plusieurs années d'expérience. Voilà pourquoi le Canada et la Nouvelle-Zélande, où beaucoup de nouveaux conducteurs ne sont pas jeunes, appliquent un système de délivrance progressive des permis à tous les débutants, quel que soit leur âge. Même les pays où l'âge où il est légal de conduire est plus élevé que la moyenne peuvent gagner à mettre en place un système de délivrance progressive des permis.

Une autre version du système de délivrance graduelle du permis de conduire, mise en place en Autriche en 1993, a permis de réduire de plus du tiers l'incidence des accidents (22). Les conducteurs novices étaient soumis à une période probatoire de deux ans et leur alcoolémie ne devait pas dépasser 0,01 g/dl. En cas d'infraction pendant cette période où une alcoolémie excessive était relevée ou où la conduite avait entraîné un accident faisant des blessés ou des morts, la période probatoire était prolongée de deux ans et le conducteur était tenu de participer à un programme d'amélioration de la conduite.

### **Penser le réseau routier dans l'optique de la prévention des traumatismes dus aux accidents de la circulation**

Les considérations relatives à la sécurité routière sont essentielles dans la planification, la conception et l'exploitation du réseau routier. En adaptant la conception de la route et des réseaux routiers pour tenir compte de caractéristiques humaines et pour atténuer les conséquences d'erreurs éventuelles, les stratégies d'ingénierie appliquées à la sécurité routière peuvent beaucoup contribuer à la prévention et à l'atténuation des traumatismes dus aux accidents de la circulation (10).

### **Souci de la sécurité dans la planification des réseaux routiers**

Le cadre de gestion systémique de la sécurité routière dans les pays à revenu élevé est de plus en plus défini par les activités suivantes (10, 38-40) :

- classement du réseau routier selon les fonctions primaires des routes qui le composent ;
- fixation de limites de vitesse appropriées pour les fonctions de ces routes ;
- amélioration du tracé et de la conception des routes afin d'en encourager une meilleure utilisation.

Il est possible, en principe, d'adapter ces approches aux situations des pays à faible revenu et à revenu moyen. Dans le cadre de ces principes généraux, l'ingénierie relative à la sécurité et la gestion de la circulation devraient viser :

- à prévenir une utilisation de la route qui ne correspond pas aux fonctions pour lesquelles

elle a été conçue ;

- à gérer la composition du trafic en séparant les différents types d'usagers de la route, afin d'éliminer des mouvements d'usagers conflictuels, sauf à faible vitesse ;
- à prévenir l'incertitude chez les usagers au sujet de l'utilisation appropriée de la route.

Le choix de cette approche fondée sur le souci de la sécurité dans la planification des réseaux routiers s'appuie sur quantité de connaissances réunies dans des normes de conception et des lignes directrices et des manuels concernant les meilleures pratiques. Les obligations relatives à l'instauration d'une «sécurité durable» sur les réseaux routiers néerlandais (41) et un premier ensemble de lignes directrices pour rendre les routes plus sûres dans les pays en développement (10) en sont des exemples.

### **Classer les routes et fixer les limites de vitesse selon leur fonction**

Beaucoup de routes remplissent diverses fonctions et sont utilisées par différents types de véhicules et par des piétons – d'où de grandes différences de vitesse, de masse de véhicule et de degré de protection. Dans les zones résidentielles et sur les artères urbaines, cela entraîne souvent des conflits entre la mobilité des véhicules automobiles, d'une part, et la sécurité des piétons et des cyclistes, d'autre part. La plupart du temps, les piétons sont renversés à moins de 1,6 km (1 mile) de chez eux ou de leur lieu de travail (15, 42).

Il est important de classer les routes selon leur fonction – en utilisant une «hiérarchie routière», comme disent les ingénieurs des ponts et chaussées – pour parvenir à des itinéraires et à des conceptions plus sûrs. Ce classement tient compte de l'occupation des sols, de l'emplacement des endroits où se produisent des accidents, du flux de véhicules et de piétons, et d'objectifs tels que la limitation de la vitesse.

La politique néerlandaise de «sécurité durable» prévoit des limites de vitesse différentes selon la fonction de la route (voire encadré 4.2) ainsi que diverses exigences opérationnelles (41). Il ressort d'une étude qu'en adoptant ces principes, il serait possible de réduire de plus du tiers le nombre moyen de collisions avec blessés par million de véhicules-kilomètres et ce, sur tous les types de routes des Pays-Bas (43).

**ENCADRÉ 4.2****Types de routes et vitesses appropriées**

La politique néerlandaise de la sécurité durable divise les routes en trois catégories selon leur fonction puis fixe des limites de vitesse en conséquence (41):

- **Routes à circulation directe.** Sur ces routes, le trafic roule du point de départ au point de destination sans interruption. Les vitesses supérieures à 100–120 km/h ne sont pas autorisées, et les flots de circulation sont complètement séparés.
- **Routes de répartition.** Ces routes permettent aux usagers d'entrer dans une zone ou d'en sortir. Les besoins de la circulation en mouvement restent prédominants. Les routes de répartition locales acheminent le trafic vers les grands districts urbains, les villages et les zones rurales et inversement, et elles sont équipées d'échangeurs à des sections limitées. Ces routes donnent autant d'importance au trafic local motorisé et non motorisé, mais elles séparent les usagers dans la mesure du possible. La vitesse sur les routes de répartition ne devrait pas dépasser les 50 km/h dans les zones construites ou les 80 km/h en dehors de ces zones. Il devrait y avoir des voies séparées pour les piétons et les cyclistes, deux chaussées séparées sur toute la longueur pour les flots de circulation, des contrôles de vitesse aux grandes intersections et une priorité de passage.
- **Routes d'accès aux zones résidentielles.** Ces routes servent généralement à se rendre à un logement, à un magasin ou à une entreprise. Les besoins des usagers non motorisés priment. L'accès est constant, tout comme la circulation dans les deux sens, et l'immense majorité des routes sont de ce type. Il est interdit de rouler à plus de 30 km/h sur les routes d'accès aux zones résidentielles situées dans les villes et les villages. En zone rurale, la limite est de 40 km/h aux intersections et aux entrées, et de 60 km/h autrement.

Lorsqu'une route remplit plusieurs fonctions à la fois, la vitesse appropriée est normalement la moins élevée des vitesses appropriées pour les fonctions en question.

Des études sont nécessaires pour que ces principes soient adoptés plus largement et, notamment, pour savoir comment les adapter et les appliquer aux situations particulières des pays à faible revenu.

**Intégrer des dispositifs de sécurité dans la conception des routes**

L'ingénierie appliquée à la sécurité vise notamment à faire en sorte que les conducteurs choisissent naturellement de respecter les limites de vitesse. En utilisant des tracés de route suffisamment explicites, l'ingénierie peut inciter à des comportements plus sûrs de la part des usagers de la route et corriger des défauts de conception routière qui, autrement, pourraient être à l'origine d'accidents. La description suivante de différents types de routes illustre le rapport qui existe entre la fonction de la route, la vitesse de croisière et la conception routière.

**Routes à grande vitesse**

Les routes à grande vitesse comprennent les autoroutes, les voies rapides et les routes à voies multiples ainsi que les routes à chaussées séparées et à accès limité. Elles

sont conçues pour permettre des vitesses supérieures en prévoyant des virages horizontaux et verticaux à large rayon, des bords de route plus «sécuritaires», des intersections à entrée et sortie avec échangeurs – où il n'y a aucun contact entre le trafic motorisé et non motorisé – et des parapets séparant les voitures roulant en sens opposés. Ces routes ont les taux d'accidents les plus faibles par rapport à la distance parcourue en raison de leurs caractéristiques et du fait que les usagers non motorisés y sont interdits de circulation (39). Dans les pays à faible revenu, il est nécessaire aussi de séparer les deux-roues motorisés des voitures et des camions qui roulent dans le même sens.

**Routes à chaussée unique**

Les routes à chaussée unique que l'on trouve dans les zones rurales comprennent bien des types de route. Les nombres et les taux de victimes y sont nettement plus élevés que sur les autoroutes à cause des différences de vitesse importantes entre les divers types d'usagers. Les accidents sur les routes rurales locales résultent très souvent du fait que les conducteurs perdent la maîtrise de leur véhicule parce qu'ils roulent trop vite (44). En



dehors des limites de vitesse, tout un éventail de mesures techniques est nécessaire pour encourager à rouler à une vitesse appropriée et pour que les dangers soient faciles à percevoir. Il faut notamment prévoir :

- la présence d'un trafic lent et d'usagers de la route vulnérables ;
- des voies de dépassement, ainsi que des voies pour les véhicules qui attendent pour tourner que les véhicules venant en sens inverse soient passés ;
- des parapets pour séparer les voies de circulation afin d'éviter les dépassements et les collisions de plein fouet ;
- une meilleure signalisation des dangers en éclairant les intersections et les ronds-points ;
- un meilleur alignement vertical ;
- des limites de vitesse conseillées en cas de virage prononcé ;
- des panneaux réguliers de limitation vitesse ;
- des ralentisseurs ;
- l'élimination systématique des dangers en bord de route – comme les arbres, les poteaux électriques et autres objets solides.

Bien des pratiques exemplaires en la matière ont été relevées dans des pays à revenu élevé (45).

Le passage de routes à grande vitesse à des routes à vitesse inférieure pose un problème de gestion particulier – par exemple, quand un véhicule quitte une autoroute ou quand il entre sur une portion de route étroite et sinueuse après une portion de route longue et droite. La création de zones de transition sur les routes très fréquentées, à l'approche des villes et des villages, peut faire baisser le nombre d'accidents et de traumatismes pour tous les types d'usagers de la route. Des caractéristiques qui utilisent un «point d'accès», ou seuil, peuvent amener les conducteurs à ralentir progressivement et signaler le début d'une limitation de vitesse dans des zones résidentielles ou commerciales. Aux abords de zones à vitesse ralentie, les ralentisseurs, les dos d'âne allongés, les avertissements visuels sur la chaussée et les ronds-points s'avèrent tous utiles pour ce qui est de ralentir les véhicules (45). Au Ghana, l'installation de ralentisseurs a permis de faire diminuer les accidents de quelque 35 % et les décès de 55 % à certains endroits (46) (voir encadré 4.3).

#### ENCADRÉ 4.3

### Dos d'âne au Ghana : une intervention peu coûteuse en matière de sécurité routière

La sécurité routière est un problème sérieux au Ghana, où les taux d'accidents mortels sont de 30 à 40 fois supérieurs à ceux des pays industrialisés. Il est prouvé que la vitesse excessive des véhicules sur les routes nationales interurbaines et sur les routes des zones construites joue un rôle clé dans les accidents de la circulation graves (46).

Depuis quelques années, des dos d'âne sont installés à des endroits accidentogènes sur les routes nationales, pour faire ralentir les voitures et améliorer les conditions de circulation pour les autres usagers de la route, y compris les piétons et les cyclistes dans les zones construites. Ces dos d'âne sont gênants lorsque les véhicules passent dessus à vitesse plus élevée, car la voiture décolle du sol en faisant du bruit. Les conducteurs sont donc obligés de ralentir. L'énergie cinétique du véhicule, qui peut causer des blessures et des morts à l'impact, diminue donc et les conducteurs ont plus de temps pour anticiper d'éventuelles collisions, ce qui fait baisser la probabilité d'accidents de la route.

L'utilisation des dos d'âne, sous forme de sections à surface ondulée et de dos d'âne allongés, s'avère efficace sur les routes ghanéennes. Ainsi, sur la principale route qui relie Accra à Kumasi, au croisement de Suhum, qui est très accidentogène, les sections à surface ondulée ont permis de réduire le nombre d'accidents de la circulation de 35 % environ. Entre janvier 2000 et avril 2001, les accidents mortels ont diminué de 55 % environ et les blessures graves, de 76 %. Cette mesure de réduction de la vitesse a réussi à diminuer, voire à éliminer, certains types d'accidents et à améliorer la sécurité des piétons (46).

Les ralentisseurs de type dos d'âne et dos d'âne allongé sont de plus en plus courants sur les routes ghanéennes, notamment dans les zones construites où la vitesse excessive des véhicules menace les autres usagers de la route. Divers matériaux – y compris du caoutchouc vulcanisé, des matières thermoplastiques, des mélanges bitumineux, du béton et des briques – ont été utilisés dans l'aménagement des zones à vitesse limitée.

Les sections à surface ondulée sont peu coûteuses et faciles à installer. Elles sont aménagées à des endroits dangereux sur la route qui relie Cape Coast à Takoradi, celle qui relie Bunso à Koforidua et celle qui va de Tema à Akosombo. En revanche, les dos d'âne allongés ont été posés pour ralentir les véhicules et améliorer la sécurité des piétons dans les villes d'Ejisu et de Besease, sur la route d'Accra à Kumasi.

### **Routes d'accès aux zones résidentielles**

Les routes d'accès à des zones résidentielles sont souvent conçues pour qu'on y roule très lentement. La limite de vitesse, généralement accompagnée de mesures automatiques visant à encourager à la respecter, avoisine normalement les 30 km/h, mais il arrive souvent qu'elle soit inférieure.

### **Gestion globale de la sécurité urbaine**

Les mesures techniques globales appliquées dans les villes créent des situations plus sûres pour les piétons et les cyclistes tout en évitant le déplacement de trafic qui pourrait entraîner des accidents ailleurs. Il est urgent de réaliser des études dans les pays en développement sur la gestion globale de la sécurité urbaine pour les deux-roues motorisés.

Les principales techniques de sécurité routière pour ce qui est d'améliorer la sécurité des piétons et des cyclistes consistent à proposer des itinéraires plus sûrs – en séparant les différents usagers – et à prendre des mesures générales de ralentissement du trafic (22, 23), ce qui est expliqué ci-dessous.

### **Itinéraires plus sûrs pour les piétons et les cyclistes.**

La création de réseaux d'itinéraires pour piétons et cyclistes pratiques et reliés entre eux, ainsi que la fourniture de transports en commun peuvent aider à renforcer la sécurité des usagers de la route vulnérables (47). On parle généralement d'allées ou des pistes cyclables séparées de toute chaussée, de zones exclusivement piétonnes dans lesquelles les cyclistes sont ou pas admis, de voies ou d'allées cyclables aménagées le long des chaussées, et de chaussées ou autres surfaces partagées avec les véhicules automobiles. Lorsque les itinéraires pour piétons et cyclistes traversent des endroits où la circulation automobile est importante, l'emplacement et la conception du point d'intersection doivent être soigneusement étudiés. Lorsque les itinéraires ne sont pas séparés des chaussées, ou que l'espace est partagé avec les véhicules automobiles, l'aménagement du lieu devra gérer la vitesse (15).

On utilise plus les allées piétonnes et les trottoirs dans les pays à revenu élevé que dans les pays à faible revenu, et plus dans les zones urbaines que rurales. Le risque d'accident sur les routes sans trottoir qui sépare

les piétons du trafic motorisé est deux fois supérieur à celui que présente une route avec un trottoir (48). Lorsque les trottoirs sont en mauvais état ou qu'ils sont obstrués par des véhicules stationnés, les piétons peuvent être obligés de marcher sur la chaussée, ce qui accroît considérablement le risque d'accident. Ce danger est particulièrement important pour les gens qui portent de lourdes charges, qui poussent des landaus ou qui marchent avec difficulté. Des études réalisées dans des pays à faible revenu et à revenu moyen montrent que même lorsqu'il existe des trottoirs, ils sont souvent bloqués, par exemple, par les étals de marchands ambulants (18, 49).

Aménager des trottoirs pour les piétons est une mesure de sécurité éprouvée qui aide aussi à l'écoulement du trafic motorisé. Il est démontré que les pistes cyclables contribuent à réduire le nombre d'accidents, surtout aux intersections (22). Des études danoises concluent à une réduction de 35 % du nombre de victimes parmi les cyclistes sur certains itinéraires après l'aménagement de pistes ou de voies cyclables le long d'artères urbaines (50).

### **Mesures de ralentissement de la circulation.**

A des vitesses inférieures à 30 km/h, les piétons peuvent coexister avec les véhicules automobiles en étant relativement en sécurité. La gestion de la vitesse et le ralentissement de la circulation passent par des techniques qui visent notamment à décourager les véhicules d'entrer dans certaines zones et des mesures matérielles destinées à les ralentir, comme l'installation de ronds-points, des rétrécissements de chaussée, des chicanes et des dos d'âne allongés. Ces mesures s'accompagnent souvent de limites de vitesse à 30 km/h, mais elles peuvent être conçues pour obtenir différents niveaux de vitesse appropriée.

En Europe, où l'on expérimente beaucoup ces mesures, on est parvenu à réduire le nombre d'accidents de 15 % à 80 % (44, 51-54). Dans la ville de Baden, en Autriche, environ 75 % du réseau routier fait maintenant partie d'une zone où la vitesse est limitée à 30 km/h ou d'une rue résidentielle où la limite de vitesse est encore inférieure à cela. Depuis la mise en place, en 1988, d'un plan de transport et de sécurité générale intégré, le nombre des victimes de la route a baissé de 60 % dans la ville (55).

La plupart des principes intégrés dans les lignes directrices relatives aux mesures destinées à ralentir la circulation dans les pays à revenu élevé s'appliquent aussi aux pays à faible revenu, encore qu'en pratique, les lignes directrices devront être modifiées à cause de la proportion nettement supérieure de trafic non motorisé (23). Comme le montre le tableau 4.1, qui résume les effets des mesures prises dans une ville britannique, la gestion générale de la vitesse et de la circulation peut se révéler très efficace, notamment dans les zones résidentielles, où les avantages semblent 9,7 fois supérieurs aux coûts (56).

Il ressort de l'examen systématique de 16 études contrôlées de pays à revenu élevé que le ralentissement général de la circulation dans les zones urbaines pourrait se traduire par une baisse du nombre de traumatismes consécutifs à des accidents de la route. Aucune étude similaire n'a été trouvée au sujet des pays à faible revenu et à revenu moyen (57).

### Contrôles de sécurité

Lorsque de nouveaux projets de transport sont proposés, il faut en évaluer les incidences sur toute la zone concernée afin de s'assurer qu'ils ne nuisent pas à la sécurité du réseau environnant. Des contrôles de sécurité routière sont donc nécessaires pour vérifier que la conception et la mise en œuvre envisagées sont conformes aux principes de sécurité, et pour voir si la conception doit être modifiée afin de

prévenir des accidents (12).

Normalement, des contrôles de sécurité ont lieu à différentes étapes d'un nouveau projet, y compris aux suivantes :

- l'étude de faisabilité du projet ;
- l'avant-projet de conception ;
- la conception détaillée ;
- avant que le projet devienne opérationnel ;
- quelques mois après que le projet soit opérationnel.

Il est essentiel que les contrôles de sécurité soient effectués séparément par une équipe de conception indépendante et par une équipe expérimentée et compétente en matière de techniques de sécurité routière et d'enquête après accident. Bien des pays, dont la Malaisie (58-60), ont élaboré des lignes directrices pour les contrôles de sécurité.

Des méthodes de vérification formelles permettent d'améliorer efficacement et rentablement la sécurité routière et de réduire les coûts à long terme associés à un nouveau programme routier (39). Depuis plusieurs années, les contrôles de sécurité sont obligatoires dans plusieurs pays, dont l'Australie, le Danemark, la Nouvelle-Zélande et le Royaume-Uni (61). En Nouvelle-Zélande, on estime qu'ils présentent un ratio coûts-avantages de 1 pour 20 (62). Il ressort d'une étude danoise sur le rapport coûts-avantages de 13 programmes que ces derniers sont largement amortis dès la première année (63).

### Bords de route aménagés pour assurer une protection en cas d'accident

Les collisions entre des véhicules qui quittent la route et des objets qui se trouvent en bord de route, comme des arbres, des poteaux et des panneaux de signalisation, souvent très massifs, constituent un problème de sécurité routière majeur dans le monde entier. D'après des études qui s'appuient sur les travaux réalisés en 1975 par l'Organisation de coopération et de développement économiques

TABLEAU 4.1

#### Efficacité d'une réduction de vitesse générale

|   | Centre-ville | Zone résidentielle |
|---|--------------|--------------------|
| Nombre d'accidents de la circulation évités par an                                      | 53           | 145                |
| Coût des accidents évités (£, 25 ans, 5 % <sup>a</sup> )                                | 33 350 000   | 91 260 000         |
| Augmentation du coût et du temps de déplacement (£, 25 ans, 5 % <sup>a</sup> )          | 21 900       | 53 250 000         |
| Perte pour les consommateurs <sup>b</sup> correspondant à l'excédent de déplacement (£) | 2 415 000    | 9 300 000          |
| Total des retombées (£)   | 9 035 000    | 28 710 000         |
| Coût de mise en œuvre des mesures (£)   | 4 910 000    | 2 955 000          |
| Rapport coût-avantage   | 1:1,84       | 1:9,72             |

<sup>a</sup> Taux d'actualisation annuel de 5 % pour ramener les avantages à des valeurs actuelles.

<sup>b</sup> Perte d'avantages pour les consommateurs.

Source : reproduction, avec des modifications mineures de pure forme, à partir de la référence 56, avec l'autorisation de l'éditeur.

(64), les stratégies utilisées pour remédier au problème des objets en bord de route seraient renforcées si l'on prenait les mesures suivantes (65) :

- concevoir les routes sans objets dangereux à leurs abords ;
- créer une zone claire le long de la route ;
- concevoir les objets placés en bord de route de manière à ce qu'ils présentent une capacité de résistance et d'absorption les rendant moins dangereux ;
- protéger les objets en bord de route avec des glissières qui absorbent une partie de l'énergie dégagée par l'impact ;
- protéger les occupants des véhicules contre les conséquences des collisions avec des objets en bord de route, en améliorant la conception des véhicules.

Des colonnes d'éclairages compressibles et d'autres dispositifs qui se désagrègent à l'impact ont commencé à être installés aux Etats-Unis dans les années 1970 et ils le sont maintenant dans le monde entier. Ces objets sont soit montés sur de simples boulons soit construits dans des matériaux déformables et flexibles. Les poteaux à base coulissante cassent à la base si un véhicule vient les percuter et ils sont dotés de dispositifs de sécurité électrique spéciaux. Il ressort d'études initiales réalisées aux Etats-Unis que le nombre de traumatismes pourrait baisser de 30 % grâce aux colonnes cassables (66).

On utilise souvent des barrières de sécurité pour séparer le trafic ou pour l'empêcher de quitter la route. Elles sont conçues pour faire dévier le véhicule qui vient les heurter ou le contenir, tout en faisant en sorte que les forces qui interviennent n'entraînent pas de blessures graves pour les occupants du véhicule. Si elles sont bien installées, aux bons endroits, les barrières de sécurité peuvent contribuer à ce qu'il y ait moins d'accidents et à en réduire la gravité et les conséquences (67). Les études menées sur les accidents montrent qu'il est nécessaire d'établir des liens plus étroits entre les normes de protection des véhicules et les normes des barrières de sécurité, en tenant compte de tout l'éventail de véhicules concernés, des petites voitures aux poids lourds.

Les glissières de sécurité sont installées en bordure de chaussée pour faire dévier les véhicules ou les contenir, ou sur le terre-plein central afin de réduire le nombre de collisions entre des véhicules roulant en sens inverse. Les glissières peuvent être rigides (en béton), semi-rigides (en poutres d'acier ou en poutres à caisson) ou flexibles (en câble). Les barrières en câble sont utilisées rentablement au Danemark, en Suède, en Suisse et au Royaume-Uni (65). On installe de plus en plus de glissières centrales en câble en Suède afin de prévenir des dépassements dangereux sur des routes à chaussée unique. On estime que, sur les routes à deux voies avec échangeurs, l'utilisation de glissières centrales en câble a permis de réduire de 45 % à 50 % le nombre des morts et des blessés (68).

#### **Amortisseurs d'impact**

Les amortisseurs d'impact sont très efficaces pour ce qui est de réduire les conséquences d'une collision en amortissant le véhicule avant qu'il percute des objets rigides et dangereux en bord de route, comme des piles de pont, des bornes, des lampadaires et des poteaux de signalisation. D'après des évaluations américaines d'amortisseurs d'impact installés, le nombre des accidents mortels ou faisant des blessés graves a diminué de 75 % (66). A Birmingham, en Angleterre, l'installation d'amortisseurs d'impact a permis de faire baisser de 40 % le nombre des accidents faisant des blessés et de ramener de 67 % à 14 % le nombre des accidents graves ou mortels aux endroits visés par ces installations (69).

#### **Mesures correctives aux endroits très accidentogènes**

La mise en œuvre systématique de mesures techniques à faible coût visant la route et la circulation est une méthode très rentable pour créer des schémas d'utilisation de la route sûrs et pour corriger des erreurs commises dans la planification et la conception des routes qui sont à l'origine d'accident de la circulation. Les contrôles de la sécurité routière et l'évaluation des incidences sur la sécurité peuvent aider à prévenir ces erreurs sur de nouvelles routes et sur des routes modifiées (12).

actuellement une étude de faisabilité (124). En Suède, des anti-démarrateurs éthylométriques équipent maintenant plus de 1 500 véhicules et, depuis 2002, deux grands fournisseurs de camions offrent ces dispositifs en équipement standard sur le marché suédois (116).

S'ils ne sont utilisés qu'avec les conducteurs qui persistent à conduire avec une alcoolémie supérieure à la limite légale, les anti-démarrateurs éthylométriques risquent de n'avoir qu'un effet numérique limité. Cependant, leur utilisation plus générale à l'avenir dans les transports publics et commerciaux pourrait en élargir l'incidence en tant qu'outil de lutte contre l'alcool au volant.

#### **Programmes de stabilité électronique intégrés**

Les conditions météorologiques peuvent influencer sur la maîtrise des véhicules et augmenter le risque de dérapage et de collisions dus à une perte de contrôle sur des chaussées mouillées ou glacées. Dans ces conditions, un programme de stabilité électronique, qui est un dispositif de sécurité intégré à la voiture, peut aider à maintenir la stabilité de la voiture pendant des manœuvres délicates. Ces dispositifs commencent à être commercialisés, mais ils sont très chers. Une évaluation suédoise récente des effets de cette nouvelle technologie – la première du genre – conclut à des résultats prometteurs, surtout dans de mauvaises conditions météorologiques, avec une réduction de 32 % et 38 % du nombre des collisions faisant des blessés enregistrées sur la glace et la neige, respectivement (125).

#### **Arrêter les principales règles de sécurité routière et veiller à leur application**

Veiller au respect des règles fait partie intégrante de la sécurité routière. Les mesures techniques de sécurité routière automatiques ainsi que des technologies automobiles nouvelles et existantes qui influent sur le comportement des usagers de la route ont déjà été évoquées. Cette section examine le rôle de l'application du code de la route par la police et l'utilisation de la technologie des caméras.

Un examen approfondi de l'application du code de la route a donné lieu à plusieurs conclusions importantes (126) :

- Il est essentiel que le moyen de dissuasion porte du point de vue de l'application du code de la route pour donner des résultats.
- Le niveau d'application du code de la route doit être élevé et maintenu dans le temps, afin que l'impression que l'on risque de se faire prendre reste marquée.
- Lorsque des contrevenants sont pris en flagrant délit, les sanctions doivent être prononcées rapidement et efficacement.
- L'utilisation de certaines stratégies d'application du code de la route ciblées sur des comportements à risque particuliers, à des endroits donnés, donne de meilleurs résultats.
- De toutes les méthodes d'application du code de la route, les dispositifs automatiques – comme les caméras – sont les plus rentables.
- La publicité faite aux mesures d'application du code de la route en renforce l'efficacité. En revanche, la publicité seule a une incidence négligeable sur le comportement des usagers de la route.

Il ressort d'une étude canadienne que l'application du code de la route se traduit par une diminution de la fréquence des accidents d'automobiles mortels dans les pays fortement motorisés. Parallèlement, une application insuffisante ou incohérente pourrait contribuer à des milliers de décès par an dans le monde (127). On estime que, si toutes les stratégies d'application du code de la route rentables actuelles étaient rigoureusement suivies dans les pays de l'Union européenne, on pourrait y éviter jusqu'à 50 % des décès et des traumatismes graves (128).

#### **Fixer des limites de vitesse et les faire respecter**

Comme nous l'avons déjà dit, la détermination des limites de vitesse est étroitement liée à la fonction et à la conception des routes. Les mesures matérielles relatives à la route et aux véhicules ainsi que l'application de la loi par la police contribuent toutes à assurer le respect des vitesses maximales affichées et le choix d'une vitesse appropriée pour les circonstances.

Quantité d'études ainsi que l'expérience internationale montrent que le fait de fixer des limites de vitesse et de les faire respecter permet de réduire la fréquence et la gravité des accidents de la circulation

TABLEAU 4.4

## Exemples des effets de changements de limitation de vitesse

| Date | Pays                  | Type de route                     | Changement de limite de vitesse                     | Effet du changement sur la vitesse                                      | Effet du changement sur le nombre de victimes |
|------|-----------------------|-----------------------------------|---|---|---|
| 1985 | Suisse                | Autoroutes                        | de 130 km/h à 120 km/h                              | Diminution de 5 km/h des vitesses moyennes                              | Réduction de 12 %                             |
| 1985 | Suisse                | Route rurales                     | de 100 km/h à 80 km/h                               | Diminution de 10 km/h des vitesses moyennes                             | Réduction de 6 %                              |
| 1985 | Danemark              | Routes dans des zones construites | de 60 km/h à 50 km/h                                | Diminution de 3 à 4 km/h des vitesses moyennes                          | Réduction de 24 %                             |
| 1987 | Etats-Unis d'Amérique | Routes nationales                 | de 55 miles/h (88,5 km/h) à 65 miles/h (104,6 km/h) | Augmentation de 2 à 4 miles/h (de 3,2 à 6,4 km/h) des vitesses moyennes | Augmentation de 19 % à 34 %                   |
| 1989 | Suède                 | Autoroutes                        | de 110 km/h à 90 km/h                               | Diminution de 14,4 km/h des vitesses moyennes                           | Réduction de 21 %                             |

Source: reproduction à partir de la référence 130, avec l'autorisation de l'éditeur.

(16, 129). Quelques exemples de l'incidence de la modification des limites de vitesse sont donnés au tableau 4.4. De plus, l'utilisation de limites de vitesse variables, correspondant à des moments différents sur la même portion de route, peut aider à gérer la vitesse (128, 130).

#### Contrôle de la vitesse sur les routes rurales

Il ressort d'une méta-analyse des contrôles de vitesse sur les routes rurales, au moyen de radars, d'instruments mesurant la vitesse moyenne des véhicules entre deux points fixes ou d'autres modes de contrôle de la vitesse stationnaires – avec des policiers en uniforme et des voitures de police placés à des points d'arrêt des véhicules –, que les deux stratégies conjuguées ont permis de réduire de 14 % le nombre des accidents mortels et de 6 % celui des accidents faisant des blessés. A eux seuls, les postes de contrôle stationnaires les ont fait diminuer globalement de 6 % (16).

Leggett décrit une stratégie d'application durable et discrète des limites de vitesse en Tasmanie (Australie) dans le cadre de laquelle des véhicules de police stationnaires étaient placés isolément et visiblement sur trois portions de route rurale à haut risque (131). Il en est résulté que les voitures ralentissaient. En fait, on a relevé une baisse de 3,6 km/h de la vitesse moyenne. De plus, le nombre d'accidents graves – accidents mortels ou nécessitant une hospitalisation – a chuté de 58 %. Le rapport coûts-

avantages de ce programme, qui a été appliqué pendant deux ans, est estimé à 1 pour 4 (131).

#### Caméras de surveillance routière

Beaucoup de pays recourent maintenant à une répression automatique des dépassements de limites de vitesse, au moyen de caméras de surveillance routière, par exemple. L'expérience de divers pays à revenu élevé montre que ces caméras qui enregistrent une preuve photographique de l'infraction, admissible devant les tribunaux, sont très efficaces pour faire respecter les limites de vitesse (voir tableau 4.5). L'utilisation très médiatisée de ce matériel à des endroits où les limites de vitesse ne sont généralement pas respectées et où le risque d'accident est donc élevé, a entraîné une nette diminution du nombre de collisions (113, 132, 134). Les rapports coûts-avantages des caméras de surveillance routière seraient de l'ordre de 1 pour 3 à 1 pour 27 (135, 136). Dans plusieurs pays, dont la Finlande, la Norvège et le Royaume-Uni, ces caméras sont très bien acceptées par la collectivité (113).

#### Limiteurs de vitesse sur les poids lourds et les véhicules de transport en commun

Il est possible aussi de limiter la vitesse en équipant les véhicules de limiteurs ou régulateurs de vitesse qui limitent la vitesse maximale du véhicule. Dans beaucoup de pays, ces dispositifs équipent déjà les poids lourds et les autocars. On estime que les régulateurs de vitesse montés sur les poids lourds

Les autobus, les autocars et les transports routiers commerciaux sont les seuls secteurs visés par des lois particulières. Il est de plus en plus reconnu, toutefois, que la réglementation des horaires de travail et de conduite doit être élargie. Il est nécessaire, par exemple, de former et d'informer les chauffeurs et les exploitants d'entreprises de transport au sujet de la fatigue et de sa gestion. En Europe, notamment, les lois relatives aux horaires de conduite et de travail et leur application ces 30 dernières années ne correspondent pas aux niveaux dictés par la recherche sur la sécurité (161). D'après les spécialistes de la sécurité, les politiques relatives à la limitation des heures de conduite et de travail devraient tenir plus compte des données scientifiques sur la fatigue et les risques d'accident et, en particulier, de ce qui suit :

- *Repos quotidien et hebdomadaire.* Le risque d'accident double après 11 heures de travail (168). Un temps suffisant et des installations adéquates pour les pauses repas ainsi que le repos quotidien et la récupération doivent être fournis. Lorsque des pauses ne sont pas possibles à des moments de la journée convenables sur le plan physiologique, un temps suffisant doit être donné toutes les semaines, voire plus souvent, pour une pleine récupération.
- *Travail de nuit.* Le risque d'accidents de nuit liés à la fatigue est 10 fois supérieur au risque d'accidents de jour (161). Le nombre d'heures de travail autorisées pendant la période de faible activité circadienne devrait être sensiblement inférieur à celui autorisé le jour.
- *Temps de travail et de conduite.* Une approche coordonnée devrait être adoptée en ce qui concerne la réglementation du temps de travail et de conduite afin de s'assurer que les heures de conduite autorisées ne se traduisent pas inévitablement par des temps de travail bien trop longs qui doublent le risque d'accident.

De nouvelles technologies automobiles — comme les dispositifs de surveillance des chauffeurs installés sur les véhicules — promettent d'aider à détecter la fatigue et les heures de travail excessives. Il est urgent que les normes de conception des routes tiennent mieux compte de ce que l'on sait actuellement des causes et des caractéristiques des accidents dus à la fatigue et à

l'inattention, et d'autres études sont nécessaires pour définir des normes de conception des routes qui aident à éviter ces accidents (163). Ces progrès technologiques peuvent certainement aider, mais aucun d'eux ne saurait remplacer un véritable régime d'horaires de travail réglementés appliqué rigoureusement.

### Caméras aux feux de circulation

Les collisions aux intersections sont une des principales sources de traumatismes routiers. En plus d'un meilleur aménagement des intersections et du remplacement, le cas échéant, d'intersections avec signalisation par des ronds-points, les études montrent que des caméras peuvent également se révéler rentables pour ce qui est de réduire le nombre d'accidents aux intersections équipées de feux de circulation. Les caméras installées aux feux de circulation prennent des photographies des véhicules qui franchissent l'intersection au rouge. En Australie, l'installation de telles caméras à la fin des années 1980 a entraîné une diminution globale des accidents de 7 % et une réduction de 32 % du nombre des impacts frontaux-latéraux aux endroits où il en a été installé (169). Aux États-Unis, après l'installation de caméras à certains endroits à Oxnard, en Californie, le nombre des accidents faisant des blessés a diminué de 29 % et celui des impacts frontaux-latéraux faisant des blessés, de 68 %. Quant aux impacts arrière, ils n'ont pas augmenté (170). Une méta-analyse d'études portant sur l'efficacité des caméras installées aux feux de circulation montre qu'elles sont associées à une réduction de 12 % du nombre des accidents faisant des blessés (16). Une analyse coûts-avantages des caméras installées aux feux de circulation au Royaume-Uni conclut que les avantages sont près de deux fois supérieurs à l'investissement après un an et 12 fois après cinq ans (171).

### Rendre obligatoire le port de la ceinture et l'utilisation des sièges pour enfants et veiller à l'application de cette règle

#### Ceintures de sécurité

Le taux d'utilisation de la ceinture de sécurité dépend des facteurs suivants :

- une loi en rend le port obligatoire;
- le degré d'application de la loi, complété par des campagnes publicitaires;