

Focus sur des facteurs de risques

Limiter la vitesse et éviter la conduite sous emprise de l'alcool, de drogues ou de médicaments sont des moyens pour réduire le nombre et la gravité des accidents. Mais on peut aussi rendre les véhicules et les voies de circulation plus sûrs.

La vitesse dans le système social de circulation

Marie-Berthe Biecheler-Fretel

Directeur de recherche à l'Inrets, département Évaluation et recherche en accidentologie

La vitesse est toujours intrinsèquement considérée comme un droit qu'accompagne l'idée de liberté et de progrès. Elle est, et c'est sa qualité singulière, consubstantielle à l'automobile qui représente une « valeur phare de l'autonomie » [21] : avec l'automobile, c'est quand on veut et où on veut, et l'on pourrait ajouter comme on veut. Cette représentation résiste d'autant mieux aux valeurs de sécurité, qu'au niveau individuel l'accident est un phénomène rare et instable, et sa possibilité de prédiction statistique faible [8]. L'évolution de la mobilité, y compris dans le domaine routier, va dans le sens des vitesses croissantes. Au quotidien semble prévaloir une seule loi : toujours plus loin, toujours plus vite.

Le risque et la dangerosité associés à la vitesse

Il est cependant une vérité statistique solidement établie, que les études en France et à l'étranger ont largement démontrée et qui fonde l'instauration de limitations de vitesse : il y a une étroite corrélation entre la vitesse et le nombre de tués sur les routes, et inversement, ce nombre diminue d'autant plus que les limitations sont rigoureuses et strictement appliquées [12, 19].

Il est admis en règle générale qu'une augmentation de 1 km/h de la vitesse moyenne entraîne une hausse des

accidents de 3 %. Les études anglaises récentes [16] indiquent qu'une diminution de la vitesse moyenne de 1,6 km/h réduit les accidents corporels de 5 %. Cette réduction varie en fonction du réseau, elle est plus importante en zone urbaine (6 %) et moins importante sur voie rapide (3 %). Les passagers impliqués dans une collision à 80 km/h ont vingt fois plus de chances de mourir qu'à 30 km/h. Heurtés à une vitesse de 32 km/h, 5 % des piétons sont tués ; à une vitesse de 48 km/h, 45 % sont tués et à une vitesse de 64 km/h, 85 % sont tués.

Bon nombre d'études attestent également le caractère dangereux de la vitesse à l'échelle individuelle. L'ensemble des travaux menés sur le « comportement de base » de l'utilisateur [9] sont à cet égard éclairants. Le comportement infractionniste en matière de vitesse repose sur deux ressorts fondamentaux : l'un consiste à choisir et à maintenir sa « vitesse de base » quelles que soient les conditions de circulation et constitue une constante de l'utilisateur ; l'autre relève de la tendance à la compétition avec les autres usagers, s'exprimant principalement par des rivalités lors de dépassements. Les deux tendances, qui ne s'avèrent pas obligatoirement liées, peuvent coexister. L'infraction de vitesse est généralement le symptôme d'une tendance à l'irrégularité plus globale en matière de conduite ; elle s'accompagne d'un cortège d'infractions satellites, principalement des dépassements douteux, des manœuvres impliquant la proximité dangereuse d'autres usagers ou des violations de leur territoire de conduite. On continue pourtant le plus souvent à parler de la vitesse comme d'une modalité de conduite isolée, sans songer à la situer du côté de l'automobiliste dans l'ensemble des caractéristiques comportementales

qu'elle induit. Associée à la conduite sous l'effet de boissons alcoolisées, la vitesse s'avère encore plus dangereuse. Sur la question importante des proximités dynamiques dangereuses, les études sur autoroute confirment que les temps inter-véhiculaires courts sont souvent associés à des vitesses illégales dans des situations de trafic autorisant pourtant des intervalles sûrs : un conducteur sur dix roule à une vitesse supérieure à 130 km/h et à moins de 2 secondes du véhicule qui précède [1].

Les vitesses pratiquées dans le système de circulation : prévalence de l'illégalité

Les enquêtes de l'Observatoire national interministériel de sécurité routière permettent d'observer chaque année les vitesses pratiquées par les usagers de la route sur les diverses catégories du réseau. À partir de ce système d'observation, l'Inrets a analysé comment la dimension de conformité aux pratiques ambiantes et celle de respect de la règle légale se recouvrent sur les différentes routes du territoire national [6].

Trois dimensions principales viennent structurer dans la pratique les comportements des automobilistes en matière de vitesse : le choix de la règle légale, la tolérance à s'écarter du seuil légal tout en restant conforme à la pratique moyenne, la revendication du droit « à choisir » sa vitesse en roulant soit nettement plus vite, soit nettement plus lentement que les autres. Selon la catégorie de route et la limite réglementaire qui y prévaut, les conducteurs sont plus ou moins nombreux à privilégier l'une ou l'autre de ces dimensions.

Au cours de la période 1986-1998, sur les réseaux limités à 130 km/h ou à 110 km/h, on assiste à une augmentation des vitesses allant de pair avec une part croissante des conducteurs qui choisissent de rouler délibérément plus vite que tout le monde sans se soucier du seuil légal (de 35 % à 40 % sur autoroute de liaison, autoroute de déviation ou route nationale à deux fois deux voies). Ces conducteurs appliquent en fait leur propre norme, jugeant la règle de peu d'utilité par rapport au risque encouru et au bénéfice de la vitesse : ils roulent en moyenne à 143 km/h pour une limitation à 130 et à 128 km/h pour une limitation à 110. Sur ces mêmes réseaux toutefois, une moitié des conducteurs et parfois plus (de 47 % à 60 %) reconnaissent et respectent la limite légale.

A *contrario*, le dépassement de la vitesse légale fait partie des pratiques majoritaires sur les réseaux en agglomération (de 50 % à 70 % sur artères en agglomération ou traversée et entrée-sortie d'agglomération roulant au-dessus de la limite légale). L'abaissement du seuil légal de 60 km/h à 50 km/h a certes fait diminuer les vitesses en agglomération, mais les positionnements des conducteurs témoignent d'une résistance à appliquer le nouveau seuil de 50 km/h. La plupart roulent encore à plus de 60 km/h, voire à plus de 70 km/h en entrée-sortie d'agglomération. Ainsi donc, dans des situations de circulation en agglomé-

ration que l'on sait objectivement dangereuses mais pour lesquelles le « *sentiment de danger est faible* », la règle n'est pas respectée.

Sur le réseau départemental et national limité à 90 km/h, les vitesses sont restées au fil des années extraordinairement stables. Sur ces réseaux, la répartition entre les diverses tendances reste équilibrée, mais il n'en demeure pas moins qu'entre un quart (sur route nationale) et un tiers (sur route départementale) des conducteurs roulent à des vitesses largement illégales, en moyenne de 107 km/h ou 108 km/h.

Ainsi la peur des accidents de la route, classée semble-t-il en bon rang parmi les préoccupations des Français, n'a pas fait reculer ces dernières années la pratique des vitesses illégales. On continue à admettre dans notre société que la vitesse peut être choisie subjectivement. La motivation de sécurité reposant sur un ordre collectif rationnel et citoyen s'avère tout de même prépondérante chez la fraction des usagers « légalistes ». Pour les autres, la notion de sécurité collective passe au second plan derrière la recherche de bénéfices individuels que peut procurer la vitesse, qu'elle soit liée au plaisir propre qu'elle procure ou à la rentabilisation du véhicule et du temps.

La perception du contrôle répressif par les conducteurs et par les acteurs du contrôle

Les conducteurs qui adoptent une vitesse illégale sont assez rarement troublés. Peu de circonstances, en effet, viennent remettre en cause une vitesse habituelle plutôt ressentie comme conforme aux vitesses pratiquées autour de soi sur la route [7]. Étudiant les représentations des conducteurs en matière de contrôles et de sanctions, Renouard souligne que l'automobiliste n'intériorise pas la règle du Code mais la tient comme une contrainte évitable, voire comme une ressource à sa disposition [24]. La règle est facultative, seule une interprétation de la situation défavorable à la transgression en raison de la présence des autres ou du risque d'arrestation puis de condamnation l'incite à respecter le Code. Le point de vue des animateurs, encadrant les stages du permis à points, sur « leurs » infractionnistes rend compte du peu de culpabilité exprimé par l'infractionniste vitesse : l'abus de vitesse passe pour bénin ; les « gros rouleurs », eux, s'abritent derrière de nombreux arguments justifiant l'infraction [11].

Par ailleurs, lorsque la sanction survient en matière de vitesse, elle n'entame pas le « label de bon conducteur ». Aux yeux des automobilistes, l'ordinaire des infractions constatées par la police et punies par les tribunaux ne font courir de risques à personne. La sanction, bien loin de l'idée de réparation due à une violation de l'ordre social, est le coût à payer pour la liberté que l'on s'octroie. Comme le révèle une enquête de l'Inrets [7], un quart des conducteurs roulant à une vitesse supérieure à celle des autres ont déjà été verbalisés, ce qui tend à prouver que l'ampleur actuelle des

sanctions ne parvient pas à les dissuader de réitérer leurs excès de vitesse.


Les études menées par observation des acteurs du contrôle [10, 32] tendraient à montrer que l'activité de surveillance des infractions n'apparaît pas pour ces derniers comme une priorité. L'ensemble des tâches liées à la sécurité routière est flou et du reste le terme de sécurité routière est peu employé par les forces de police et de gendarmerie pour qualifier l'activité de sécurité routière : on parle plutôt de police de la circulation (en ville) ou police de la route (en rase campagne). Cela est un symptôme de l'écart entre mission nationale et pratiques sur le terrain. Le lien de causalité entre l'investissement de forces dans la gestion de la circulation et les résultats de sécurité routière reste à établir. L'incertitude quant à la légitimité de toute action répressive, le poids du regard constant de l'opinion, surtout lorsque les contrôles s'exercent comme en sécurité routière vis-à-vis d'une population « ordinaire », sont particulièrement vifs dans la police urbaine.

Après verbalisation, l'agence policière peut décider d'un abandon de poursuite officieux : c'est la pratique de l'indulgence. Les indulgences semblent être l'ordinaire pour les contrôles de vitesse. Le taux d'indulgence, près du tiers des affaires constatées, estime-t-on, pourrait atteindre plus de 50 % [22]. Ces demandes d'indulgence sont à appréhender comme un facteur déterminant de l'appauvrissement de la légitimité des contrôles, du côté des agents verbalisateurs comme du côté des automobilistes.

En conclusion

Lorsque les règles de sécurité routière sont douées d'une force unique de légalité-sécurité, la cohésion sociale qui s'établit à leur égard est forte : c'est le cas de l'alcool, ce n'est pas le cas de la vitesse. Les constructeurs, par leur communication, participent largement au manque de consensus dans le domaine de la vitesse : leurs publicités, depuis quelques années, tendent à démontrer aux usagers qu'avec les progrès techniques ils seront toujours plus maîtres de leurs véhicules et sauront faire face à toutes les situations.

Le constat de stagnation des vitesses avec prévalence de tendances illégales, s'il reflète le peu de diffusion dans les esprits du danger lié à la vitesse, traduit aussi l'impuissance de l'ensemble des acteurs du système circulation-contrôle-répression. Le permis à points a échoué dans sa présumée fonction pédagogique auprès des conducteurs. Le législateur tablait, sans doute, sur la perception par le conducteur d'un contrôle des infractions systématique, équitable et massif, soit un mode théorique bien peu conforme à la réalité du système répressif.

Alors que la vitesse apparaît encore largement comme un mode d'expression individuel, son changement de statut ne peut résulter que d'une prise de conscience et d'une mobilisation collectives. 

**Charles
Mercier-Guyon**
Secrétaire
du Conseil médical
de la Prévention
routière

Alcool, drogues, médicaments et conduite automobile

Si le rôle de l'alcool dans la genèse des accidents de la route est connu depuis plusieurs décennies et a abouti à des mesures législatives aujourd'hui sévères, force est de constater que le rôle accidentogène des drogues illicites est encore peu connu du grand public, principalement du fait du manque actuel de moyens légaux et du développement encore limité des techniques de dépistage.

Le rôle de nombreux médicaments est également fortement suspecté et des progrès restent à faire pour diminuer leur rôle dans les accidents.

Les risques liés à la consommation de drogues

Au plan épidémiologique, il apparaît que l'alcool reste la principale cause d'accidents graves ou mortels (entre 30 et 50 % selon les études). La présence de drogues illicites est retrouvée, selon les études françaises et étrangères, dans 10 à 18 % des cas. Une étude nationale, menée dans le cadre du dépistage de drogues illicites chez les conducteurs impliqués dans un accident mortel, est en cours. Toutefois, toutes les études menées à l'étranger depuis plus de quinze ans ont révélé que 6 à 15 % des conducteurs accidentés étaient sous l'influence de drogues illicites dans des pays dont les caractéristiques socio-économiques et les modes de vie sont voisins du nôtre.

Les études expérimentales ont prouvé que l'alcool agit à deux niveaux sur la conduite :

- d'une part, en allongeant les temps de réaction et en diminuant l'attention,
- d'autre part, en modifiant le comportement avec une prise de risques excessive, cela dès le taux de 0,20 g/l.

En ce qui concerne les drogues illicites, on a pu prouver que le cannabis induit une ivresse voisine de celle de l'alcool, avec, de plus, des distorsions sensorielles.

Ces effets sont encore plus marqués avec les cannabis à forte concentration, qui sont de plus en plus fréquemment retrouvés.

Le débat sur la dangerosité du cannabis au volant est apparu depuis quelques années. Les premières études, réalisées avec de faibles concentrations de cannabis, montraient que, si un effet sédatif et une altération des perceptions était indiscutables, ces altérations de la capacité de conduite semblaient compensées par une relative diminution de la prise de risques, au contraire de l'alcool. Malheureusement, cette « compensation » disparaît dès que la concentration dans le sang augmente, soit du fait d'une consommation importante (il n'est plus rare d'observer des consommateurs fumant

plus de dix joints par jour), soit du fait d'une absorption rapide du produit (utilisation de bangs). De ce fait, une ivresse incompatible avec la conduite est de plus en plus fréquemment observée.

Les études visant à évaluer le sur-risque d'accident (Société de l'assurance automobile du Québec, Société française de toxicologie analytique) ont démontré que le risque d'accident était multiplié par un facteur de 2 à 3 chez les conducteurs sous l'influence de cannabis, ce qui correspond, au minimum, au risque observé avec un taux d'alcoolémie de 0,5 g/l.

La cocaïne, si elle peut améliorer transitoirement les performances mentales par un effet stimulant, agit également en augmentant la prise de risques et l'agressivité des conducteurs.

Les autres drogues (héroïne, LSD, crack) ont également des effets dévastateurs sur le comportement à tel point que leur consommation empêche heureusement souvent les utilisateurs de prendre le volant. Mais l'usage intense d'ecstasy, au cours des rave-parties, fréquemment dans le cadre d'une association de plusieurs produits, crée un risque majeur d'accident chez des sujets par ailleurs en état fréquent d'épuisement physique et sensoriel après une ou plusieurs nuits de fête.

Trois facteurs amènent aujourd'hui le législateur à préparer des textes spécifiques visant à réprimer l'usage de drogues illicites au volant :

- l'évolution croissante de la consommation, principalement de cannabis, avec une utilisation plus fréquente, plus massive, et des produits plus fortement dosés,
- la banalisation de la consommation, voire sa revendication, qui amène un glissement de l'usage festif, hors d'un contexte de conduite, vers un usage quotidien sur la route ou au travail,
- la mise en place, aujourd'hui effective, d'un taux légal d'alcoolémie bas, à 0,5 g/l (qui ne correspond pas à un état d'ivresse, mais à un taux significatif de risque d'accident), créant ainsi une situation peu logique dans laquelle un psychotrope autorisé, l'alcool, est sanctionné au volant en deçà d'un état d'ivresse, alors que des états d'imprégnation par des drogues, à l'origine d'un risque au moins équivalent, ne le seraient pas faute de moyens spécifiques de détection et faute d'un dispositif de contrôle-sanction adapté.

Les effets des médicaments sur la conduite

Les effets des médicaments sur la conduite font l'objet de nombreuses études dont la méthodologie, peu homogène, ne permet pas de comparaisons valables entre produits d'une même classe ou entre médicaments.

Encore trop souvent, ces études ne recherchent que d'éventuels effets sédatifs, sans analyser les modifications de la prise de risques.

Or, certains médicaments (antidépresseurs, amphétamines) n'altèrent pas la vigilance mais peuvent altérer sérieusement le comportement des conducteurs.

Si le rôle potentiellement néfaste des tranquillisants

de la famille des benzodiazépines commence à être bien connu, il convient de relativiser leur rôle dans la survenue des accidents, compte tenu :

- du nombre élevé d'accidents chez des conducteurs prenant des tranquillisants de ce type, mais chez lesquels cette consommation n'est pas contrôlée médicalement (usage dans un but de toxicomanie, sur-consommation, auto-médication, potentialisation par l'alcool, association à d'autres substances psychotropes),

- mais aussi d'une certaine notion de bénéfice thérapeutique, y compris au plan comportemental, chez des patients dont l'anxiété pathologique et la nervosité sont source potentielle d'accident.

Le rôle néfaste des benzodiazépines apparaît donc plus lié au mésusage et à l'hyper-consommation qui en sont faits, par une population souvent elle-même caractérisée par un comportement à risques.

Les autres classes de médicaments en cause sont nombreuses et l'on peut ainsi citer la plupart des antidépresseurs classiques, certains antihistaminiques, des antihypertenseurs, des antalgiques et de nombreux produits d'usage courant (antigrippaux, antitussifs).

Le risque représenté par les médicaments au volant est de deux types :

- Le risque connu, pour le patient comme pour le médecin, des médicaments à visée psycho-active (antidépresseurs, tranquillisants en particulier), risque qui fait l'objet d'une information du patient par le médecin, le pharmacien, ou grâce à la notice d'information du produit qui comporte une mention relative à la conduite.

- Le risque moins évident lié à l'effet sédatif des autres médicaments (antiallergiques, antihypertenseurs, antalgiques, toutes les classes de médicaments ou presque étant concernées). Dans ce cas, l'information est plus rarement dispensée et le patient, rarement informé, ne ressent pas forcément l'effet pourtant bien réel sur sa capacité de conduite.

Cette information, jusqu'à ces dernières années, limitée à une mention peu lisible sur les notices d'emploi qui sont de plus en plus complexes à lire, a été améliorée, depuis mai 1999, par l'instauration d'un pictogramme spécifique (une voiture dans un triangle rouge).

Toutefois, ce dispositif louable est aujourd'hui dénaturé du fait de l'application du principe de précaution qui amène les firmes pharmaceutiques à l'imprimer sur la majorité de leurs produits, y compris certains destinés à l'enfant ou au nourrisson...

Les mesures à prendre

Face à ces constats, plusieurs mesures devraient être améliorées ou mises en place pour réduire le rôle des substances psychotropes dans la genèse des accidents de la route.

En ce qui concerne l'alcool :

- adopter un seuil légal d'alcoolémie plus bas chez

les jeunes conducteurs (à l'instar de plusieurs États), chez certains patients soumis à des traitements permanents (anti-convulsivants, benzodiazépines), chez les conducteurs professionnels, ou chez les conducteurs ayant fait précédemment l'objet de sanction pour conduite en état alcoolique. Un taux de 0,3 g/l apparaît comme le plus logique au vu des études scientifiques.

En ce qui concerne les drogues illicites :

- donner aux forces de police la possibilité de demander un contrôle sanguin ou urinaire quand le comportement du conducteur apparaît perturbé et que le dépistage d'alcool est négatif, c'est-à-dire rendre possible la prise en charge d'un état d'ivresse (ou, comme le nomment les Québécois, un état de conduite sous facultés affaiblies), quelle qu'en soit la cause, et quel qu'en soit le contexte : accident, infraction, ou simple contrôle,

- continuer de réprimer l'usage des drogues, au même titre que l'usage de l'alcool au volant,

- procéder à des études épidémiologiques évolutives, pour affiner les connaissances dans ce domaine et pour permettre aux autorités judiciaires d'établir, comme pour les différents niveaux d'alcoolémie, des échelles de risques et donc de sanctions, cela pour les différents types de produits et pour leurs différents taux sanguins.

En ce qui concerne les médicaments :

- harmoniser les méthodes d'évaluation de leurs effets secondaires par l'adoption de méthodologies strictes et complètes, préalablement à leur commercialisation, incluant non seulement la recherche d'effets sédatifs, mais également des modifications de la prise de risques, en utilisant des tests complexes se rapprochant de la conduite automobile,

- catégoriser les médicaments en fonction de leur risque potentiel réel, cela au sein de chaque classe thérapeutique, pour éviter une banalisation de l'utilisation des pictogrammes d'information (une classification a été proposée récemment, instaurant trois niveaux d'alerte pour les médicaments, avec une classe I correspondant à une simple précaution d'emploi et à des conseils adaptés, une classe 2 contre-indiquant la conduite des véhicules lourds, mais autorisant avec précaution la conduite de véhicules légers, et une classe 3 contre-indiquant toute forme de conduite),

- informer le médecin, le pharmacien et le patient sur la nécessité :

- de réserver l'usage de certains produits aux patients qui ne conduisent pas,


- de choisir les produits les moins sédatifs chez les patients actifs,

- de prendre certaines précautions (association à l'alcool, à d'autres produits même d'allure anodine, de ne pas conduire les deux ou trois premiers jours du traitement).

Face à une exigence croissante de sécurité sur la

route, il convient aujourd'hui d'améliorer encore la prise en charge des altérations de la capacité de conduite et les troubles du comportement au volant résultant de la consommation de substances psycho-actives, cela en tenant compte à la fois de la nécessité incontestable d'améliorer la sécurité sur la route et du rôle incontournable de la conduite automobile comme facteur d'intégration sociale.

Pour cela, il convient de rendre incompatible la conduite automobile avec la prise de substances non nécessaires à la santé (alcool, drogues illicites), cela dès que les effets de ces produits induisent un risque d'accident jugé excessif (c'est-à-dire au minimum correspondant à celui observable avec un taux d'alcoolémie de 0,5 g/l), indépendamment même de la notion d'ivresse.

Il faut également amener les patients et les professionnels de santé à mieux prendre en compte les effets secondaires des médicaments sur la capacité de conduite et le comportement au volant, de manière à leur permettre de conduire avec un risque certes non nul, mais acceptable, et compensable par des précautions adaptées. 

La sécurité des véhicules

Dominique Cesari
Directeur délégué,
Inrets, Bron

Tous les médias ont depuis cet été relayé des messages concernant l'insécurité routière, et nul ne peut donc ignorer que les accidents de la route, avec 7 720 morts en 2001, 26 000 blessés graves annuellement et un coût pour la société de près de 28 milliards d'euros, constituent un véritable fléau national.

Il est devenu un lieu commun de dire que l'erreur humaine est la cause principale des accidents de la route, mais il faut également avoir à l'esprit que la quasi-totalité des blessures sont dues à des contacts avec des éléments des véhicules impliqués dans les accidents : leur gravité dépend des caractéristiques des véhicules et des équipements de sécurité. De même, la propension à éviter un accident ou à en diminuer la violence est influencée par les caractéristiques de tenue de route et de freinage du véhicule considéré.

Un accident est une série d'événements qui se produisent pendant un laps de temps très court. On peut les séparer en trois phases principales :

- ce qui se passe dans les instants qui précèdent le début du choc, c'est le domaine de la sécurité primaire (prévention),

- la phase de déformation et de mouvement des occupants, domaine de la sécurité secondaire (protection),

● enfin ce qui se passe à partir du moment où les phénomènes transitoires liés au choc sont terminés, domaine de la sécurité tertiaire qui concerne à la fois le secours aux blessés, le traitement et la consolidation des blessures...

La sécurité des véhicules et son interaction avec l'infrastructure et les usagers se situent essentiellement dans le domaine des sécurités primaire et secondaire.

Sécurité primaire : éviter les accidents

Depuis les débuts de l'automobile, on a compris que la sécurité primaire était nécessaire pour contrôler au mieux les trajectoires ; cela concerne en particulier les dispositifs de freinage (freins à disque, assistance au freinage, freins à doubles circuits indépendants...) puis plus récemment l'ABS introduit progressivement depuis le début des années quatre-vingt-dix. L'ABS empêche le blocage des roues en cas de freinage d'urgence et ainsi permet d'optimiser la distance d'arrêt et de maintenir le contrôle de la trajectoire par le conducteur. Son introduction n'a pas eu les conséquences espérées en matière d'amélioration de la sécurité ; les principales raisons en sont l'hétérogénéité de l'équipement dans le parc automobile en circulation, mais aussi la mauvaise utilisation par les conducteurs : en croyant que l'ABS raccourcit les distances d'arrêt en freinage (ce qui n'est pas le cas sur chaussée en bon état), le conducteur a tendance à réduire les distances de sécurité et à rouler plus vite. Cette constatation est valide pour tous les dispositifs interférant avec la conduite : la technologie peut faire beaucoup de choses, mais l'efficacité dépendra de l'utilisation réelle par le conducteur.

Les deux enjeux les plus importants sont le respect des limitations de vitesse et le maintien d'une distance suffisante entre les véhicules.

Des expérimentations en cours concernant l'utilisation d'une cartographie contenant les informations sur les limites de vitesse associée à un GPS (système de positionnement global) couplé à la vitesse du véhicule montrent qu'il est possible de rendre conforme la vitesse d'une voiture avec la limitation. Ces dispositifs ont certaines limites techniques (tunnels, zones urbaines denses qui ne permettent pas de recevoir les signaux des satellites), mais les questions les plus importantes concernent en premier la façon de passer de la détection au contrôle : vaut-il mieux alerter le conducteur qu'il est en dépassement, ou au contraire obliger le véhicule à ralentir par action automatique indépendante des décisions du conducteur ?

Si on considère que le conducteur doit être responsabilisé, la première solution est préférable, mais ne risque-t-on pas que précisément les conducteurs n'adaptent pas leur conduite à l'alerte qui leur est donnée ? Dans le domaine de la sécurité encore plus que pour les autres, il est important que l'information donnée au

conducteur, sur laquelle il s'appuiera pour adapter sa conduite, soit fiable. Les limitations de vitesse dépendant de facteurs variables (météorologiques, trafic...), il est nécessaire de prendre en compte d'autres informations de capteurs situés à bord du véhicule (pluie, brouillard) ou au sol (trafic, travaux routiers...). C'est en associant et fusionnant des données de plusieurs sources que l'on doit pouvoir mettre le conducteur en situation de respecter les limitations de vitesse.

Les développements technologiques liés au maintien des distances entre véhicules, qui sont nécessaires en particulier pour éviter les collisions en chaîne, s'appuient sur des radars anticollisions. La même question concernant le passage de la détection à l'action se pose, mais s'agissant d'un dispositif destiné à intervenir de façon peu fréquente et dont la relation avec le risque de collision est évidente, on peut envisager un fonctionnement en plusieurs étapes après détection (trop près du véhicule précédent en fonction des vitesses des deux véhicules), alerte d'urgence du conducteur, puis s'il n'y a pas de réaction de sa part prise en charge du freinage de façon automatique.

Il existe bien sûr d'autres dispositifs récemment introduits sur les véhicules ou en cours de développement permettant d'améliorer la sécurité primaire : contrôle de trajectoire en courbes, aide au freinage d'urgence, régulateur de vitesse intelligent... Chacun ayant une fonction précise sans qu'on puisse nécessairement évaluer ses effets sur la sécurité.

Une attention particulière est à apporter aux boîtes noires (enregistreurs de conditions de fonctionnement). Les voitures modernes étant équipées d'un ordinateur de bord et de nombreux capteurs, il est en principe possible de récupérer des informations concernant les conditions de fonctionnement dans les minutes qui précèdent le moment choisi. En particulier si les conducteurs savaient qu'en cas d'accident il sera possible de connaître la vitesse de leur voiture dans les instants qui précèdent, on peut penser que cela aurait un effet dissuasif, mais également permettrait de mieux établir les responsabilités relatives.

Sécurité secondaire : mieux protéger les usagers

Dès le début de l'automobile, avec l'apparition des premiers accidents, les inventeurs ont commencé à réfléchir à l'amélioration de la protection des usagers. En 1903, le Français Gustave Désiré Liebau a ainsi fait breveter des « bretelles de sécurité », mais la première apparition de ceintures de sécurité sur une automobile date de 1959.

Depuis, les ceintures de sécurité ont fait de nombreux progrès : enrouleurs, ancrages sur le siège, point de renvoi réglable, prétensionneur, limiteur d'effort... et se sont vues associées à des airbags conducteur et passager repoussant encore les limites d'apparition des lésions graves.

Dans le même temps, grâce en particulier à l'aug-


Le bridage des moteurs

Le bridage des moteurs des automobiles figure parmi les mesures proposées pour diminuer l'insécurité routière. Cela consiste à équiper, par construction, les voitures d'un dispositif limitant leur vitesse à une valeur correspondant au maximum autorisé (130 km/h), ou à limiter, par construction, la puissance maximale des moteurs. Une telle mesure ne peut pas être prise au niveau d'un pays, mais doit être une décision européenne pour tenir compte de la libre circulation des biens à l'intérieur de

l'Union européenne et garantir que tous les véhicules mis en circulation correspondent aux mêmes exigences.

Si une telle mesure était mise en œuvre, on peut penser que son efficacité concernerait surtout les accidents sur autoroute, mais en France ils représentent moins de 10 % des accidents et des victimes.

Conduire un véhicule bridé implique que le conducteur modifie son comportement dans certaines situations. Avant la mise en œuvre d'une telle mesure, il conviendrait d'en

étudier les conséquences sur le comportement des conducteurs. Le bridage des voitures neuves est techniquement peu compliqué, ce qui n'est pas le cas pour les véhicules déjà en circulation, et la situation transitoire durant laquelle un tel dispositif serait progressivement introduit, qui correspond à un parc roulant hétérogène, nécessiterait certainement de prendre des mesures spécifiques. 

mentation des capacités du calcul par informatique et au développement d'outils de simulation, les structures automobiles ont un comportement optimisé homogène avec celui des systèmes de retenue.

L'amélioration de la protection en choc latéral, avec des airbags et des absorbeurs d'énergie spécialisés pour la tête, le thorax et le bassin, est beaucoup plus récente. Les nouveaux dispositifs se retrouvent surtout sur les derniers modèles et ne concernent généralement que les places avant. Dans le même temps, la protection des blessures cervicales en choc arrière est devenue une priorité, et la meilleure compréhension des mécanismes de blessure a montré qu'il est nécessaire de favoriser un contact avec la tête correctement positionné et le plus tôt possible, ce qui a amené le développement d'appuie-tête dynamiques se repositionnant en cas de choc arrière.

Il est bien sûr de plus en plus difficile de continuer à progresser en sécurité secondaire. Une des limites actuelles est le manque de connaissances de base en particulier dans le domaine de la biomécanique, et de l'interaction des structures de véhicules.


Les essais qui ont été développés pour juger de la protection offerte utilisent une configuration unique de choc aussi bien en ce qui concerne les conditions du choc, que les occupants des véhicules, alors que les conditions d'accidents réels et les caractéristiques de la population impliquée se distribuent selon un large spectre.

L'optimisation de la protection, en tenant compte de ces variations, implique de développer des systèmes de retenue adaptatifs en ce qui concerne tant les ceintures de sécurité (niveau du limiteur d'effort) que les airbags (plusieurs niveaux de gonflement). Le parc automobile est par nature hétérogène, ce qui n'assure pas un même niveau de protection aux occupants de petites

voitures et à ceux des voitures plus lourdes ; l'enjeu de l'amélioration de la compatibilité est de compenser ces différences en introduisant des exigences reliées aux masses des véhicules et requérant une meilleure homogénéité de la distribution des forces générées par le choc.

Les piétons sont un groupe d'usagers important en termes de mortalité et morbidité, et les travaux en cours laissent espérer une diminution sensible des conséquences de ces accidents, en particulier pour ceux qui surviennent dans des conditions de circulation urbaine ; il est clair que la diminution de l'agressivité des voitures vis-à-vis des piétons a des limites vite atteintes, et il convient pour les accidents au-delà des ressources de la sécurité secondaire d'explorer les pistes de solutions de sécurité primaire.

Des améliorations sont encore possibles

En conclusion, on peut constater qu'il existe encore des possibilités d'amélioration de la sécurité des véhicules, aussi bien en ce qui concerne la sécurité primaire que la sécurité secondaire ; ces améliorations passeront par de nouveaux développements technologiques, mais elles n'auront une efficacité réelle que si ces dispositifs sont correctement utilisés par les conducteurs. Pour résumer, on peut dire que la technologie contribuera à améliorer la sécurité, mais l'homme en est l'élément central ; en sécurité secondaire, l'optimisation des caractéristiques des produits est limitée par le manque de connaissance du comportement de l'être humain au choc et par les variations inter-individus de ce comportement. Ces connaissances sont également nécessaires pour développer des méthodes d'évaluation de performance en matière de sécurité, méthodes qui sont indispensables dans le processus de conception des nouveaux dispositifs. 

Jean-Pierre Jouineau
Chef de division CETE
Normandie-Centre

L'action sur l'infrastructure routière

L'infrastructure routière doit être comprise ici dans un sens général qui intègre non seulement la chaussée et les aménagements divers, comme les îlots dans les intersections, mais aussi les accotements ainsi que tout l'environnement perçu par le conducteur.

L'accident étant un dysfonctionnement du système homme-véhicule-infrastructure, l'action d'amélioration de la sécurité sur l'infrastructure routière consiste donc soit à créer des infrastructures qui minimisent ces dysfonctionnements, soit à corriger les infrastructures existantes pour diminuer les dysfonctionnements constatés.

Les intervenants

Plusieurs intervenants se distinguent par leur rôle :

- Les gestionnaires responsables légalement d'un type de réseau, qui sont l'État pour les routes nationales et autoroutes (ministère de l'Équipement et directions départementales de l'Équipement), les conseils généraux pour les routes départementales, les communes pour les voies communales.

- L'État, hormis sa qualité de gestionnaire du réseau national, a des responsabilités particulières sur la définition de règles applicables à tous les réseaux, notamment en ce qui concerne les règles générales de signalisation dont certaines dépendent d'accords européens ou même mondiaux.

- L'État, ministère de l'Équipement, a développé une doctrine technique par l'intermédiaire de ses services techniques : Service d'études techniques des routes et autoroutes (Setra), Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques (Certu) avec l'aide du réseau technique constitué de sept centres d'études techniques et de l'équipement (Cete) répartis sur toute la France et d'instituts de recherche comme l'Institut national de recherche sur les transports et leur sécurité (Inrets) et le Laboratoire central des ponts et chaussées (LCPC).

Compte tenu notamment de la décentralisation, l'État ne peut imposer ses règles techniques, mais il a constamment pour objectif d'assurer une large diffusion des études et des informations susceptibles d'être utiles aux autres gestionnaires, ce qui est réalisé par le Setra, le Certu et les Cete.

- Les intervenants après l'accident : Samu, Smur, service départemental d'incendie et de secours (SDIS) dont la rapidité d'intervention est déterminante pour la survie des accidentés, et les forces de l'ordre (Gendarmerie nationale, Police nationale, CRS) qui, en plus de

leur intervention sur l'accident, génèrent actuellement les principales informations disponibles : procédures d'accident et fichier informatisé des accidents.

Les progrès réalisés

En France, les premières recherches dans le domaine de la sécurité routière datent de la fin des années soixante avec les travaux engagés par l'Onser (Organisme national de sécurité routière), qui est devenu maintenant l'Inrets.

Le début des années soixante-dix voit la création du Setra et des Cete (notamment des divisions exploitation sécurité).

Tous ces services d'étude et de recherche investissent progressivement le domaine et vont évoluer d'un niveau de connaissances (en France et à l'étranger) très faible au niveau actuel qui maîtrise bien certains sujets, notamment les méthodes d'analyses et certains types de solutions, mais qui comportent encore beaucoup de trous de connaissances ou de défauts dans le système d'information sur les accidents.

L'Onser (Inrets) a permis les premiers progrès notamment par la création d'un outillage statistique utilisable pour la réalisation des évaluations.

Cela est essentiel, car en sécurité routière la majorité des gains de connaissances ont été dus aux évaluations. En effet un système homme-véhicule-environnement où l'homme est au milieu du système, ne peut être décrit par une théorie comme peut l'être par exemple l'électromagnétisme par les quatre équations de Maxwell.

L'évaluation méthodologiquement correcte est le seul « juge de paix » ou moyen permettant de décider si un type d'aménagement ou d'équipement est bon ou mauvais pour la sécurité tellement il est impossible de juger *a priori* si les effets positifs l'emporteront sur les effets négatifs (parfois complètement imprévus).

Les progrès réalisés portent sur :

- Les aménagements neufs et les équipements
 - Amélioration forte de la prise en compte de la sécurité dans les guides de conception et instauration d'un contrôle qualité de plus en plus exigeant avec les récents « audits de sécurité » dans le cadre du contrôle de la sécurité des projets routiers (CSPR)-,

- Création d'aménagements intrinsèquement sûrs comme les autoroutes ou les giratoires

- Équipements de sécurité divers tels que les dispositifs de retenue (glissières métalliques, glissières béton, etc.), tels les dispositifs de rétroflexion des panneaux, des marquages horizontaux, etc.

- Les routes existantes
 - Méthodes d'analyse des enjeux accidents sur des réseaux et développement de logiciels utilisant les systèmes d'information géographique (SIG) tels que Concerto,

- Méthodes de réalisation de diagnostics pour comprendre le mécanisme des dysfonctionnements et permettre de proposer des actions efficaces de correction,


Un outil d'étude des accidents : Concerto

Concerto est un logiciel de traitement et d'exploitation du fichier des accidents corporels. Il est développé par le Setra et le Certu à la demande de la DSCR. Il est diffusé au niveau national (toutes les directions départementales de l'Équipement en disposent, les villes et les conseils généraux peuvent l'acquérir). Il a été conçu pour traiter à l'identique des données alphanumériques et géographiques en intégrant un SIG (système d'informations géographiques).

En pratique, Concerto est un des outils de base pour la première partie des études de sécurité. Il permet de faire les études d'enjeux qui comprennent notamment tous les renseignements généraux : nombre de tués, de blessés graves, de blessés légers, par type de routes, par type de véhicules, par catégories d'usagers, par

âge, etc. Grâce à des outils automatiques Concerto permet de repérer les zones d'accumulation d'accidents anormales d'un point de vue statistique, et d'indiquer les sections de route anormales statistiquement et les problèmes existants (chaussée mouillée, obstacles latéraux, sortie de véhicule, nuit etc.). La fonction SIG est très puissante et utile car toutes les informations sont interactives avec leur cartographie (du géocodage automatique des accidents sur une carte jusqu'à la représentation des zones ou des sections anormales).

Cette phase d'étude ayant permis de connaître les points *a priori* problématiques, on passe à la phase diagnostic : par exemple, sur une intersection, l'analyse détaillée des procédures d'accidents par un spécialiste bien formé et expérimenté, comprenant les auditions des témoins et

personnes impliquées permet de faire des hypothèses sur les mécanismes d'accident. Ces hypothèses portent sur différents éléments de l'infrastructure selon le type de site étudié, sur des comportements spécifiques divers, sur les trafics (nature et intensité) : l'analyse du site, des comportements, des trafics permet de valider ou d'invalidier les hypothèses formulées. On converge vers des mécanismes probables, on définit les facteurs accidentogènes, et enfin seulement on propose des solutions correctrices de ces facteurs dont on peut estimer le gain prévisible grâce à la connaissance de l'efficacité démontrée de ces corrections (par de nombreuses études d'évaluation faisant partie du corpus technique). 

– Lancement de programmes nationaux d'amélioration comme des Plans régionaux d'aménagement de sécurité (Pras) ou le programme Sure (Sécurité des usagers sur les routes existantes) en cours de lancement.

Au-delà de connaissances beaucoup plus fines permettant par exemple de prédire le nombre d'accidents sur des infrastructures spécifiques comme les intersections en fonction des trafics, des apports de synthèses de toutes les études et recherches existant en France et à l'étranger ont produit un document de référence vis-à-vis du domaine de la sécurité routière ; c'est le rapport « Sécurité des routes et des rues ».

Les progrès encore possibles

Les progrès possibles sont multiples mais tournent autour de la même problématique : la prise de conscience de l'importance de l'infrastructure.

Malgré les investissements réalisés pour sécuriser le réseau routier, les pouvoirs publics concentrent leur action sur l'évolution du comportement. La communication incessante sur le thème « les comportements sont responsables de 90 % des accidents », parfaitement juste au demeurant, occulte le fait qu'un accident est essentiellement multifactoriel. Les spécialistes s'accordent pour dire que, dans au moins 30 % des accidents, l'infrastructure joue un rôle important, ce qui signifie que

la correction du défaut pourrait permettre de les éviter ou d'en réduire la gravité. La difficulté est de convaincre que ces deux constats (importance des comportements, importance des infrastructures) ne sont pas exclusifs l'un de l'autre mais à traiter simultanément. Des améliorations peuvent donc être obtenues par :

- Une politique préconisant plus largement le traitement des infrastructures.
- La formation de spécialistes et de généralistes dans le domaine de la sécurité des infrastructures permettant de mettre en œuvre cette politique : en un mot, la professionnalisation de ce domaine qui ne l'est pas suffisamment (pour faire une comparaison avec le domaine médical, nous en sommes encore aux « barbiers » du Moyen Âge).
- La réalisation d'un programme de recherche sur la sécurité des infrastructures permettant de combler une partie des lacunes actuelles et de développer la route « intelligente », avec notamment des communications d'informations entre la route et les véhicules.

Le domaine médical a mis plusieurs millénaires à se professionnaliser et, même en France, le statut de médecin est très récent. Sans aller jusqu'à instituer un diplôme de docteur ès sécurités des infrastructures, la nation gagnerait à former des spécialistes de la sécurité possédant un niveau de compétences certifié. 