

Messages clés et recommandations

I. La sécurité des cyclistes : état des lieux

Le vélo fait partie des modes de mobilité urbaine

Le vélo occupe une place de choix parmi les solutions de mobilité urbaine : il ne consomme pas d'énergie fossile, procure des avantages notables en matière de santé et améliore la qualité de vie en ville. Dans les régions à faible revenu, le vélo est probablement le seul mode de déplacement économique disponible pour se rendre au travail, gagner sa vie et accomplir les tâches de la vie courante. Dans les zones urbaines à revenu élevé, il devient ou redevient populaire, jusqu'à dominer dans le paysage de la circulation urbaine.

L'attrait du vélo tient au fait qu'il constitue un mode de transport fluide et économique pour les trajets porte-à-porte : aussi pratique que la marche à pied, il permet d'aller plus loin, plus vite. Il offre une solution de rechange à la voiture et confère une plus grande liberté de mouvement que les transports collectifs, soumis à des horaires. Il convient pour les nombreux déplacements à effectuer quand on habite en ville. En complément des systèmes publics de vélo-partage, un certain nombre de mesures et de cadres d'action en faveur du cyclisme sont actuellement mis en œuvre dans les pays membres du FIT.

Les cyclistes, usagers vulnérables de la route

Par définition, circuler sur la route n'est pas sans danger. L'infrastructure routière est rarement conçue avec la sécurité comme point de départ et, malgré les efforts déployés pour parer au large éventail des comportements routiers, l'accident est fréquent dès lors que l'utilisateur commet une erreur, agit de manière imprévisible ou a ses facultés altérées. La gravité de l'accident dépend essentiellement des forces cinétiques résultant du différentiel de poids et de vitesse qui existe entre les acteurs. Il sera particulièrement lourd de conséquences pour les usagers vulnérables, comme les piétons et les cyclistes, qui ne bénéficient pas du degré de protection prévu et conféré aux occupants des voitures et autres véhicules. Les accidents de vélo sans tiers (chutes et collisions avec un obstacle) sont aussi la cause de dommages corporels, parfois très graves, en particulier si la victime est âgée ou ne porte pas de casque. D'après les conclusions d'études comparant les risques de dommages corporels chez les occupants d'un véhicule et les cyclistes, ils sont nettement plus élevés par critère d'exposition pour ces derniers.

Les cyclistes sont souvent oubliés au moment de la conception de la voirie

Les cyclistes sont vulnérables dans la circulation car, à quelques exceptions notables près, le réseau de voirie n'a pas été conçu pour eux. Plus précisément, il n'a pas été pensé dans l'optique que les véhicules rapides, lourds et bien protégés côtoient les usagers de la route lents, légers et non protégés. De plus, il ne tient généralement pas compte des spécificités des cyclistes et des cycles. Les cyclistes sont des usagers très flexibles et parfois imprévisibles. Leurs facultés varient grandement d'un individu à l'autre. Ils essaient de dépenser le moins d'énergie possible. Ils perdent facilement l'équilibre. Ils sont relativement peu visibles à cause du gabarit du vélo quand il fait jour et quand l'éclairage est insuffisant ou absent la nuit. Bien qu'ils soient des acteurs de premier plan de la mobilité urbaine, les cyclistes passent souvent pour des intrus dans la circulation.

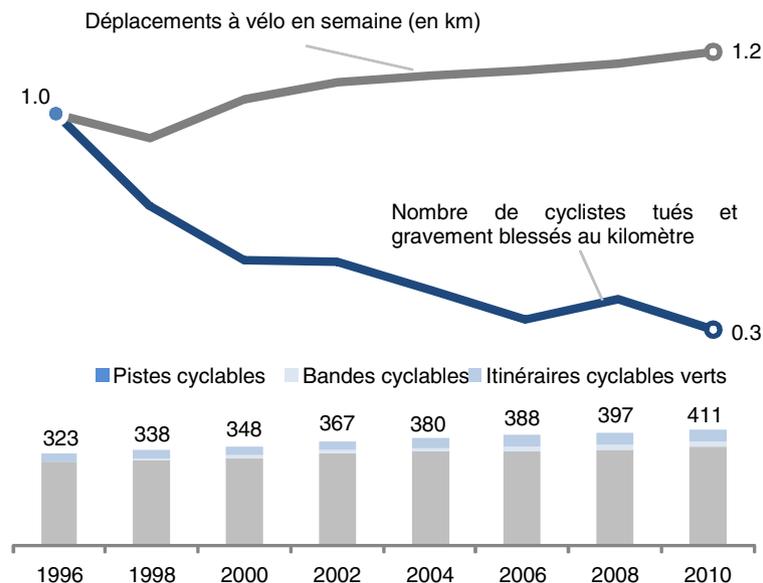
Les politiques qui font croître le nombre de cyclistes entraînent-elles une hausse des accidents ?

Il s'agit d'une question importante car, les cyclistes étant vulnérables, si la voirie n'a pas été conçue à leur intention, les politiques en faveur du vélo peuvent fort bien accroître le nombre de personnes exposées à des conditions potentiellement dangereuses. La réponse simplifiée à cette question est que plus il y a de cyclistes, plus le nombre des accidents augmente, qu'ils soient mortels ou non, *mais cela ne sera pas nécessairement le cas* si l'on prend soin d'élaborer des mesures judicieuses. Il est même possible que le *taux* des accidents de vélo diminue, *surtout si des mesures visant à améliorer la sécurité sont mises en œuvre en parallèle*. Une hausse du nombre des accidents peut tout à fait s'accompagner d'une amélioration de la sécurité des cyclistes, mesurée par le nombre d'accidents en fonction d'une variable d'exposition (trajet, profil du cycliste, moment, distance parcourue), encore qu'il faille évidemment éviter toute augmentation, en valeur absolue, du nombre des accidents graves et mortels à vélo.

Des politiques ciblées et bien conçues dans la durée peuvent renforcer l'usage du vélo et la sécurité

Lorsque des mesures en faveur de l'usage du vélo et de la sécurité sont conjointement mises en œuvre, l'expansion de la pratique cycliste peut, de façon concomitante, s'accompagner d'une baisse du risque corporel. Par exemple, à Copenhague, le trafic cycliste s'est amplifié de 20 % entre 1996 et 2010, tandis que le nombre d'accidents mortels ou graves ayant fait l'objet d'un rapport de police chutait de 70 % (figure I.I). Ces constatations sont dignes d'intérêt et, vu la prolifération des infrastructures cyclables judicieusement conçues au cours de la même période, montrent que l'exécution de politiques ciblées peut renforcer simultanément l'usage du vélo et la sécurité.

Figure I.I **Indice du trafic cycliste et des accidents de vélo au kilomètre parcouru à Copenhague (rapports de police, 1996-2010) et étendue kilométrique de l'infrastructure cyclable**



Source : Ville de Copenhague

Vélo, sécurité et santé : trois éléments indissociables

On ne saurait réfléchir aux incidences que l'usage du vélo a sur la sécurité routière sans tenir compte de ses effets sur la santé en général. En effet, la crainte que la multiplication des cyclistes sur la chaussée accroisse le nombre ou le risque d'accidents s'explique par les préjudices portés à la santé des cyclistes. Pourtant, les accidents ne sont pas le seul facteur à prendre en considération lorsque l'on s'intéresse à la santé des cyclistes : si l'exposition à la pollution atmosphérique est nuisible, la pratique du vélo peut être (très) bénéfique. Aussi légitime soit-il de vouloir *renforcer la sécurité des cyclistes* indépendamment de savoir si cette pratique nuit plus ou moins à la santé, il est essentiel de tenir compte de ses effets sur la santé en général lorsque l'on s'emploie à définir les efforts à déployer pour *développer l'usage du vélo*.

Pédaler est très bon pour la santé

Le point le plus important à retenir est qu'une pratique modérée du vélo peut grandement réduire les risques cliniques associés aux maladies cardiovasculaires, à l'obésité, aux diabètes de type 2, à certaines formes de cancer, à l'ostéoporose et à la dépression. Prises séparément ou a fortiori lorsque leurs effets se cumulent, ces conditions font payer à la société un lourd tribut humain et économique. Confirmé dans différentes études et différents contextes géographiques, cet effet bénéfique pour la santé est plus important chez ceux qui passent d'un mode de vie sédentaire à une forme plus active. Il est établi que l'éventail des effets de réduction de la morbidité s'élargit davantage que celui des effets de réduction de la mortalité : non seulement, l'usage du vélo fait diminuer le nombre de *décès* dus à une maladie, mais il contribue aussi à améliorer sensiblement la *santé*.

Les cyclistes absorbent de plus fortes doses de particules que les automobilistes

Du point de vue de la santé, les cyclistes pâtissent en revanche de l'exposition à la pollution atmosphérique, plus particulièrement sous la forme des particules fines et de l'ozone. Bien souvent, du moins lorsque la comparaison porte sur d'autres moyens de transport urbain (voiture, bus, métro), ce risque est minimisé par le fait que les concentrations moyennes de particules en suspension (au premier chef les particules fines) présentent rarement des écarts considérables chez les cyclistes et les automobilistes, et sont même en moyenne légèrement supérieures chez les occupants des voitures. Mais c'est oublier une variable capitale : la ventilation. Les cyclistes respirent plus rapidement et inspirent plus profondément que les occupants d'un véhicule. Par conséquent, même si les niveaux ambiants peuvent être similaires, les particules se déposent dans les poumons des cyclistes en quantités beaucoup plus importantes, multipliées par plusieurs puissances de dix. Il arrive qu'en termes de mortalité, les effets de l'exposition à la pollution atmosphérique soient plus grands que ceux des accidents. La santé des cyclistes y gagnerait si les infrastructures cyclables étaient aménagées, si possible, à l'écart de la circulation routière, en particulier dans les zones d'accélération des véhicules (pentes, longues lignes droites).

Recommandation 1

Lorsqu'elles peuvent être aménagées sans nuire à la qualité du réseau réservé aux cyclistes, les infrastructures cyclables devraient, si possible, être séparées de la circulation routière, en particulier dans les zones d'accélération des véhicules (pentes, longues lignes droites).

En définitive, sur le plan de la santé, les bienfaits de la pratique du vélo l'emportent largement sur les effets négatifs

L'examen des données d'études consacrées à l'ensemble des effets de la pratique cycliste sur la santé (dommages corporels résultant d'un accident et pollution atmosphérique), compte tenu de la sous-évaluation de l'exposition et des accidents, montre que faire du vélo est considérablement plus bénéfique que nuisible pour la santé. Il est logique de promouvoir cette activité du point de vue de la société et des pouvoirs publics, au risque de réfuter les autorités des transports qui limitent leur analyse aux risques d'accident.

Exprimer en valeur monétaire les innombrables effets sur la santé permet de les comparer sur la base d'une échelle commune. En ce qui concerne les grandes villes européennes, Rabl et de Nazelle (2009) constatent que les gains individuels de santé tirés du renoncement à la voiture au profit du vélo se chiffrent en moyenne à 1 343 EUR par an et que les effets négatifs, y compris en ce qui concerne la mortalité liée aux accidents, représentent une perte de 72 EUR par an, soit 19 fois moins. La conclusion principale selon laquelle les avantages de santé liés à la pratique du vélo sont sans commune mesure avec les autres variables est confirmée dans une série d'hypothèses impliquant des variables et valeurs monétaires données.

Si l'on considère la *morbidité* en sus de la *mortalité*, il est fort probable que les effets subis par les individus et la société du fait de la pollution atmosphérique s'amplifieront d'environ 50 % et que les gains de santé tirés de la pratique cycliste augmenteront de plus de 50 %. Dans le même temps, les coûts associés aux accidents cyclistes non mortels seraient nettement plus élevés (par exemple, ils sont estimés à 0.125 EUR par kilomètre en Belgique).

« Sécurité par le nombre » : la sécurité des cyclistes est associée au nombre de cyclistes dans la circulation, mais le lien de causalité n'est pas établi

Nombre de chercheurs et d'observateurs relèvent une corrélation entre le nombre des cyclistes et le renforcement de la sécurité, exprimé par la diminution du taux d'incidence des accidents graves/mortels impliquant des cyclistes. Le phénomène dit de la « sécurité par le nombre » est souvent évoqué, mais *corrélation* ne signifiant pas *lien de causalité*, il peut trouver de nombreuses explications. Il repose sur l'observation de la non-linéarité du risque : l'augmentation de l'exposition (en nombre, en volume, etc.) fait croître le nombre d'accidents dans des proportions moindres. Autrement dit, plus le nombre de véhicules croît, plus le taux d'accident diminue. Les risques encourus par les cyclistes sont eux aussi non linéaires : la hausse du nombre de cyclistes s'accompagne d'une augmentation non proportionnelle des accidents.

Cette non-linéarité peut être expliquée par un facteur d'attente, c'est-à-dire le fait que les situations sont mieux anticipées : dès lors qu'un usager de la route s'attend à la présence d'un autre ou est en mesure de prévoir son comportement, le risque escomptable s'en trouve diminué. Une autre explication possible est que, lorsque les cyclistes sont plus nombreux, leur vigilance au danger se trouve démultipliée : quand l'un d'eux repère et évite un danger, ceux qui roulent à proximité en profitent et peuvent à leur tour prendre les mesures de précaution voulues. Il serait donc sans doute plus exact de parler, non pas de « sécurité par le nombre », mais de « vigilance par le nombre ». Une autre explication

envisageable de ce phénomène est que les cyclistes affluent sur les réseaux de circulation sécurisés pour les cycles. Aux Pays-Bas, au Danemark ou en Allemagne, par exemple, l'importance de la population cycliste est associée à une forte densité d'infrastructures cyclables. Rien ne permet d'établir de manière tangible qu'un taux de mortalité faible est uniquement une question de nombre. Un point très important à prendre en considération est que, lorsque les pouvoirs publics se contentent de faire croître le nombre de cyclistes dans la circulation sans prendre de mesures visant à réduire les risques connexes, ces usagers peuvent être exposés à un risque d'accident élevé.

Recommandation 2

Trop peu d'éléments viennent confirmer l'existence de liens de causalité dans la « sécurité par le nombre » : les politiques qui font croître le nombre des cyclistes devraient s'accompagner de mesures de réduction des risques.

Le plus souvent, les autorités manquent d'éléments factuels pour mesurer la sécurité à vélo ou l'incidence des politiques visant à renforcer la sécurité

Au cours de la réalisation de cette étude sur la sécurité cycliste, il est apparu clairement que, dans la plupart des cas, les autorités nationales et, souvent, les administrations régionales et municipales ne disposent pas des éléments de base requis pour la mesurer et évaluer l'impact des politiques visant à la renforcer. L'exercice repose avant tout sur le calcul du taux d'incidence des accidents (on distingue généralement les accidents mortels et non mortels, classés selon leur degré de gravité). De manière schématique, la sécurité (exprimée par le taux d'incidence des accidents) correspond au nombre d'accidents divisé par une mesure de l'exposition ou de l'usage du vélo.

$$\text{Sécurité (taux d'incidence)} = \frac{\text{Nombre d'accidents (tués ou blessés)}}{\text{Mesure de l'exposition (trajets, kilomètres, heures)}}$$

Il n'est pas rare que le numérateur et le dénominateur soient mal mesurés, quand ils sont connus.

Le nombre des accidents de vélo signalés est nettement inférieur à la réalité

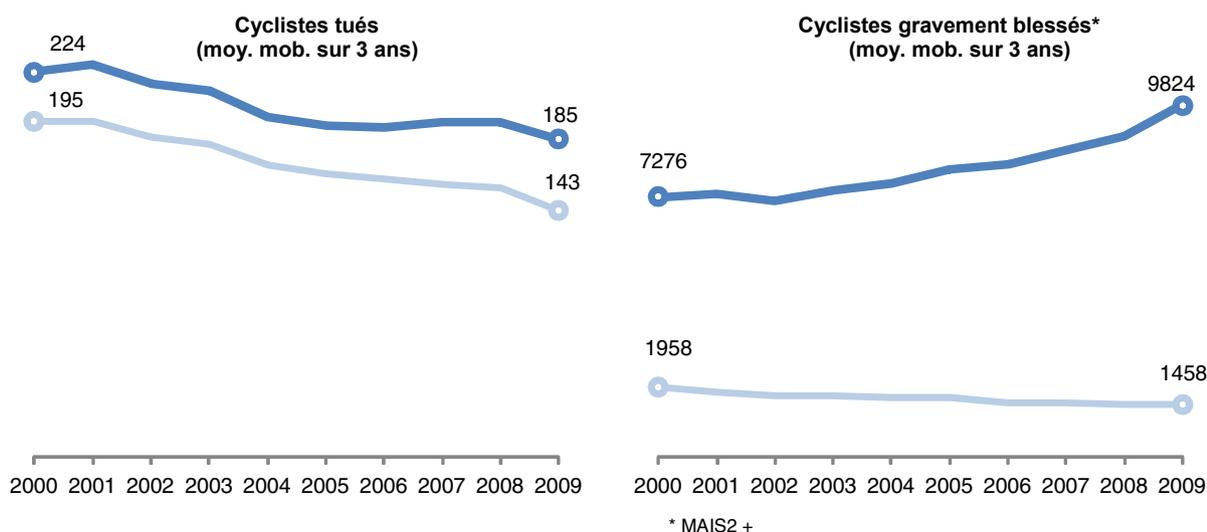
La sous-comptabilisation des accidents de vélo représente un obstacle à l'analyse de la sécurité cycliste. La cause profonde en est que les accidents corporels ne sont pas systématiquement recensés. Il convient de garder à l'esprit que l'analyse qui suit dans le présent rapport se fonde essentiellement sur les données relatives aux accidents cyclistes qui ont donné lieu à un signalement. Le problème de la sous-comptabilisation ne se limite pas seulement aux accidents de vélo ou à certains pays, mais concerne tous les types de véhicules et tous les pays. La sous-comptabilisation touche moins les accidents *mortels* impliquant des cyclistes, encore que des disparités soient observées dans les critères appliqués pour relier un décès à un accident. Une mauvaise coordination des relevés de la police et des hôpitaux contribue également à l'inexactitude des données relatives aux décès liés à un accident. En outre, bien que de nombreux pays aient entrepris d'adopter une terminologie et des définitions communes pour qualifier la gravité des dommages corporels, des écarts notables persistent, pouvant entraver l'analyse comparative des tendances nationales. Un effort accru d'harmonisation avec la terminologie définie par le Groupe international sur les données de sécurité routière et leur analyse (Groupe IRTAD) faciliterait cet exercice.

Recommandation 3

Des efforts doivent être faits pour harmoniser les définitions et la terminologie afin qu'il soit possible de comparer de manière fiable la sécurité cycliste à l'échelle internationale.

Les dommages corporels liés à un accident de vélo *non mortel* sont encore moins souvent déclarés, ce qui rend difficile d'évaluer la sécurité des cyclistes et, partant, d'analyser les tendances sur le long terme. Or, un état des lieux inexact ou biaisé masquera la réalité. Par exemple, les informations tirées des rapports de police sur les accidents de vélo graves aux Pays-Bas donnent une image totalement faussée de l'évolution réelle de la situation lorsqu'on les compare avec les données tirées des registres des hôpitaux (figure I.II). Elles induisent en erreur les décideurs quant au paramètre et au niveau des taux d'accident. L'absence de points de référence et de comparaison neutres rend également difficile de définir des objectifs chiffrés de réduction du nombre des victimes d'accident de vélo. Il est établi que, de toutes les victimes d'accidents de la circulation, les cyclistes sont celles dont le recensement est le plus incomplet. On y trouve plusieurs raisons à cela. Lorsqu'il n'y a pas de blessé grave ou de complications physiques immédiates, les parties en cause n'informent pas en général la police ou, lorsqu'elle est informée, la police ne se rend pas toujours sur les lieux de l'accident. La police intervient moins souvent en cas d'accident impliquant uniquement des usagers vulnérables, comme les cyclistes, qu'en cas d'accident de voiture. Un autre facteur de sous-comptabilisation est le nombre de personnes impliquées dans les accidents de vélo : plus ce nombre est faible, plus faibles également sont les chances d'enregistrement officiel.

Figure I.II Nombre réel et enregistré d'accidents mortels (30 jours) et de blessés graves (MAIS 2+) au Pays-Bas, 2000-2009 (moyenne mobile sur 3 ans)



Source : Base de données néerlandaise sur la sécurité routière, SWOV

Dans quelle mesure les accidents de vélo ne sont-ils pas signalés ? À propos de l'Europe, les recherches ont conclu que les données de la police ne couvriraient que 50 % des admissions à l'hôpital pour des blessures corporelles liées à un accident de vélo. En Autriche, ils ne rendent compte que de 15 % des accidents corporels cyclistes. Pour les États-Unis, il est constaté que ce chiffre n'atteint que 10 %. Une étude prospective approfondie de cohorte menée en Belgique confirme le taux élevé de non déclaration des dommages corporels liés à des accidents non mortels, seuls 7 % des accidents de vélo sans gravité étant consignés dans les statistiques de la police, et ce chiffre très faible est confirmé par d'autres études. En outre, les autorités manquent d'information concernant l'évolution sur douze mois et la

cohérence de la sous-comptabilisation, ce qui entrave les efforts déployés pour y remédier de manière systématique.

Recommandation 4

Les autorités nationales devraient fixer les normes à suivre pour recueillir des données sur les accidents cyclistes non mortels à partir des rapports de police en les croisant, de manière systématique ou périodique, avec les registres des hôpitaux, procéder à la collecte de ces données ou la faciliter.

Le manque de données sur l'usage du vélo et l'exposition entrave l'évaluation de la sécurité

Faute d'informations exactes et détaillées sur l'usage réel de la bicyclette, la plupart des pays et des villes sont mal outillés pour évaluer la sécurité des cyclistes. Ce manque de données sur les risques encourus empêche véritablement de connaître la situation actuelle en matière de sécurité du vélo et rend difficile l'évaluation des politiques en faveur du vélo. Dans ces conditions, il est difficile d'établir le caractère non dangereux de la pratique cycliste et de la situer par rapport aux autres modes de déplacement. De même, comparer la sécurité des réseaux cyclistes de différents pays sans disposer d'information sur les distances parcourues à l'échelle nationale n'est pas une tâche aisée. Surtout, les taux de blessure par critère d'exposition permettent aux autorités de déterminer si les politiques engagées renforcent la sécurité *en réduisant l'exposition* (par exemple, en réduisant l'utilisation du vélo), ce qui, compte tenu des avantages du vélo, serait une mauvaise chose, ou si ces politiques renforcent la sécurité *en réduisant les dommages corporels liés à des accidents* pour un même niveau d'utilisation du vélo.

La distance parcourue et la durée des trajets sont sans doute les critères qui permettent de mesurer au mieux l'exposition aux risques. En l'absence de ces informations, il est possible de recourir à des variables de remplacement qui seront toutefois beaucoup moins précises. Par exemple, la longueur des infrastructures cyclables d'un pays peut donner une idée de la mesure dans laquelle l'usage du vélo y est répandu. Cela dit, ce n'est pas parce qu'un pays dispose d'importantes infrastructures cyclables qu'elles sont nécessairement utilisées au maximum de leurs capacités. Parmi les autres critères de remplacement envisageables figurent le parc de vélos (dont une partie ne circule jamais) et la population (dont une grande partie ne fait pas de vélo). Par conséquent, la prudence s'impose dans le traitement des taux calculés à l'aide de ces indicateurs moins précis.

Recommandation 5

Les autorités nationales devraient fixer les normes à suivre pour recueillir des données fiables, régulières et comparables sur l'usage du vélo, procéder à la collecte de ces données ou la faciliter.

II. Quelle ligne de conduite adopter pour renforcer la sécurité des cyclistes ?

Appliquer à la sécurité des cyclistes les principes d'une approche pour un système sûr

Les autorités appréhendent souvent la question de la sécurité à vélo (plus généralement la sécurité de la circulation) de manière parcellaire en portant leur attention sur les cyclistes et rarement sur l'ensemble des usagers de la circulation. Pour atteindre des niveaux élevés de sécurité au profit des cyclistes (et des autres acteurs de la circulation), il est nécessaire de procéder autrement, en cherchant à concevoir (ou repenser) le réseau de façon à y offrir la place nécessaire aux cyclistes et à tenir compte de leurs particularités. Si le réseau présente un danger pour les cyclistes, l'action menée par les pouvoirs publics doit viser à le modifier et ne pas se limiter à apporter des améliorations à la marge en faveur des cyclistes dans un système intrinsèquement peu sûr. Ne concernant pas seulement les cyclistes, l'approche pour un système sûr est recommandée, de manière générale, pour planifier la sécurité multimodale. Elle

consiste à concevoir le réseau routier en tenant compte de l'erreur humaine et en intégrant un éventail complet de stratégies pour mieux gérer les forces d'impact, c'est-à-dire en s'intéressant aux caractéristiques de l'infrastructure, aux comportements des usagers de la route, à la question de l'application des règles et aux caractéristiques techniques des véhicules.

Recommandation 6

Les autorités soucieuses d'améliorer la sécurité des cyclistes devraient adopter une approche pour un système sûr, à savoir intervenir en vue d'améliorer la sécurité inhérente au réseau, sans se limiter à apporter des améliorations à la marge en faveur des cyclistes dans un système intrinsèquement peu sûr.

L'approche pour un système sûr s'articule autour de quatre grands principes :

- **Fonctionnalité** : il importe de veiller à ce que les routes soient utilisées conformément à l'usage auquel elles sont destinées. Cela suppose de définir leur fonction au regard du volume, de la vitesse et de l'usage du trafic, par exemple : route de transit, de desserte ou d'accès (riverain). Dans l'idéal, chaque route ou rue ne devrait avoir qu'une seule fonction : ainsi, une route de desserte ne devrait pas offrir d'accès direct aux habitations.
- **Homogénéité** : Pour éviter les écarts trop importants en termes de vitesse, de direction et de volume, il convient de séparer les différents types de trafic. Dans certains cas de figure, où la séparation n'est ni faisable ni souhaitable, il est possible de réduire le différentiel de vitesse entre les véhicules non motorisés et motorisés en faisant ralentir ces derniers. Selon ce principe, les vélos et le trafic motorisé devraient être physiquement séparés sauf si la vitesse de ce dernier est modérée.
- **Prévisibilité** : les usagers de la route devraient savoir ce qu'ils peuvent attendre des autres et ce qui est attendu d'eux dans des situations de circulation et contextes donnés. Tous les usagers, cyclistes inclus, devraient pouvoir facilement identifier et anticiper la configuration de la chaussée et ce qui la borde, de façon à être en mesure de détecter et d'éviter à temps les situations dangereuses.
- **Tolérance** : enfin, si la collision est inévitable, ses conséquences devraient être les plus minimales possible. Il convient à cet effet de mettre au point et de généraliser les modèles de véhicules qui ne mettent pas en danger les cyclistes ou de promouvoir l'utilisation d'équipement de protection auprès de ces derniers.

Les mesures de sécurité ne sont pas toutes transférables ou applicables à toutes les situations

La part du vélo dans la répartition modale varie selon les municipalités et les régions. Il en va de même de la disponibilité des infrastructures dédiées aux cyclistes. Le type d'aménagement cyclable proposé devrait dépendre de la place du vélo dans la mobilité : plus le vélo est utilisé, plus il devrait y avoir d'aménagements cyclables. Les solutions généralement associées à un usage très répandu du vélo ne conviennent pas dans une configuration de trafic dans laquelle ce mode est peu présent, tandis que des infrastructures adaptées à un faible trafic cycliste ne seront pas compatibles avec des flux massifs de vélos. Tenir compte de ces éléments peut permettre d'éviter d'investir trop ou trop peu dans la sécurité.

III. Enseignements tirés des politiques nationales et régionales en faveur de la sécurité à vélo

L'engagement au niveau national en faveur du vélo et de la sécurité cycliste est important pour définir un cadre d'action commun

Un engagement au niveau national, ou tout au moins régional, est important pour définir le cadre légal, réglementaire et financier d'une mise en œuvre efficace d'initiatives favorisant l'usage du vélo. Tous les pays n'appréhendent pas la question de la sécurité cycliste à l'échelle nationale, mais ceux qui le font se dotent soit de plans visant à améliorer la sécurité cycliste (ou routière) en particulier, soit, plus généralement, de schémas directeurs en matière de transport, d'aménagement du territoire, d'environnement et de santé. La première approche est plus directe, mais la seconde peut avoir une incidence sur l'environnement cyclable et, par ricochet, sur la sécurité.

Coordonner au plus haut niveau la politique en faveur du vélo et celles menées dans d'autres domaines contribue à développer la pratique cyclistes et à renforcer la sécurité

Si la politique menée par les pouvoirs publics dans un certain nombre d'autres domaines, comme la santé et l'aménagement du territoire en plus des transports, a des répercussions sur l'usage du vélo, elle en subit aussi l'influence. En complément des plans nationaux élaborés, il arrive qu'une personne ou une institution soit chargée de coordonner la politique du vélo à l'échelle de toutes les administrations. Cette solution offre l'avantage de garantir l'homogénéité de l'action publique en faveur du vélo. Plus précisément, étant donné que l'amélioration de la santé constitue le principal avantage de l'utilisation (croissante) du vélo, cela permet de garantir le rapprochement des politiques des transports et de la santé autour des questions névralgiques et la prise en compte des objectifs cruciaux de santé dans la politique des transports.

Recommandation 7

Les autorités devraient, au plus haut niveau, se doter de plans en faveur du vélo et de la sécurité cycliste et veiller à coordonner l'action des organismes publics compétents pour que l'usage du vélo puisse se développer sans nuire à la sécurité.

En formant l'ensemble des usagers de la circulation à la sécurité des cyclistes sur la route et les aménagements cyclables, on réduit le risque de situation propice aux accidents

Dans un grand nombre de pays et de régions où l'usage du vélo est très répandu, les autorités veillent à ce que tous les citoyens (et pas seulement les cyclistes) reçoivent une formation adéquate à l'utilisation du vélo. Cette formation porte sur les règles applicables à l'utilisation des aménagements cyclables et régissant l'interaction entre les cyclistes et le trafic motorisé aux intersections et autres points de conflit. En veillant à ce qu'automobilistes et cyclistes anticipent et comprennent réciproquement leur attitude dans les situations critiques (par exemples, aux intersections), on peut réduire le risque de situation propice aux accidents.

Recommandation 8

Les autorités devraient veiller à ce que tous les usagers de la route bénéficient d'une formation à l'utilisation du vélo et les règles de circulation sur la voirie et les aménagements cyclables. Une telle formation peut relever du programme plus général d'éducation à la sécurité mis en place dans de nombreux pays à l'intention des enfants et des jeunes adultes.

IV. Examen des données disponibles sur la situation et les tendances en matière de sécurité cycliste : que révèlent les chiffres ?

Le Groupe de travail a recueilli auprès des pays participants des données sur les statistiques d'accidents de vélo afin de dresser l'état des lieux et d'évaluer l'évolution des situations nationales en matière de sécurité cycliste. Il importe toutefois de signaler qu'un nombre relativement restreint de pays ont communiqué des données. Il est admis que plusieurs d'entre eux fournissent des conditions excellentes à l'usage du vélo et que même ceux qui arrivent au dernier rang affichent des résultats plutôt satisfaisants. Compte tenu de cela et des mises en garde susmentionnées à l'égard de la sous-comptabilisation et du manque de données précises concernant l'exposition au vélo, le tour d'horizon réalisé par le Groupe de travail sur la sécurité cycliste dans les pays participant à ses travaux permet de dégager les conclusions ci-après.

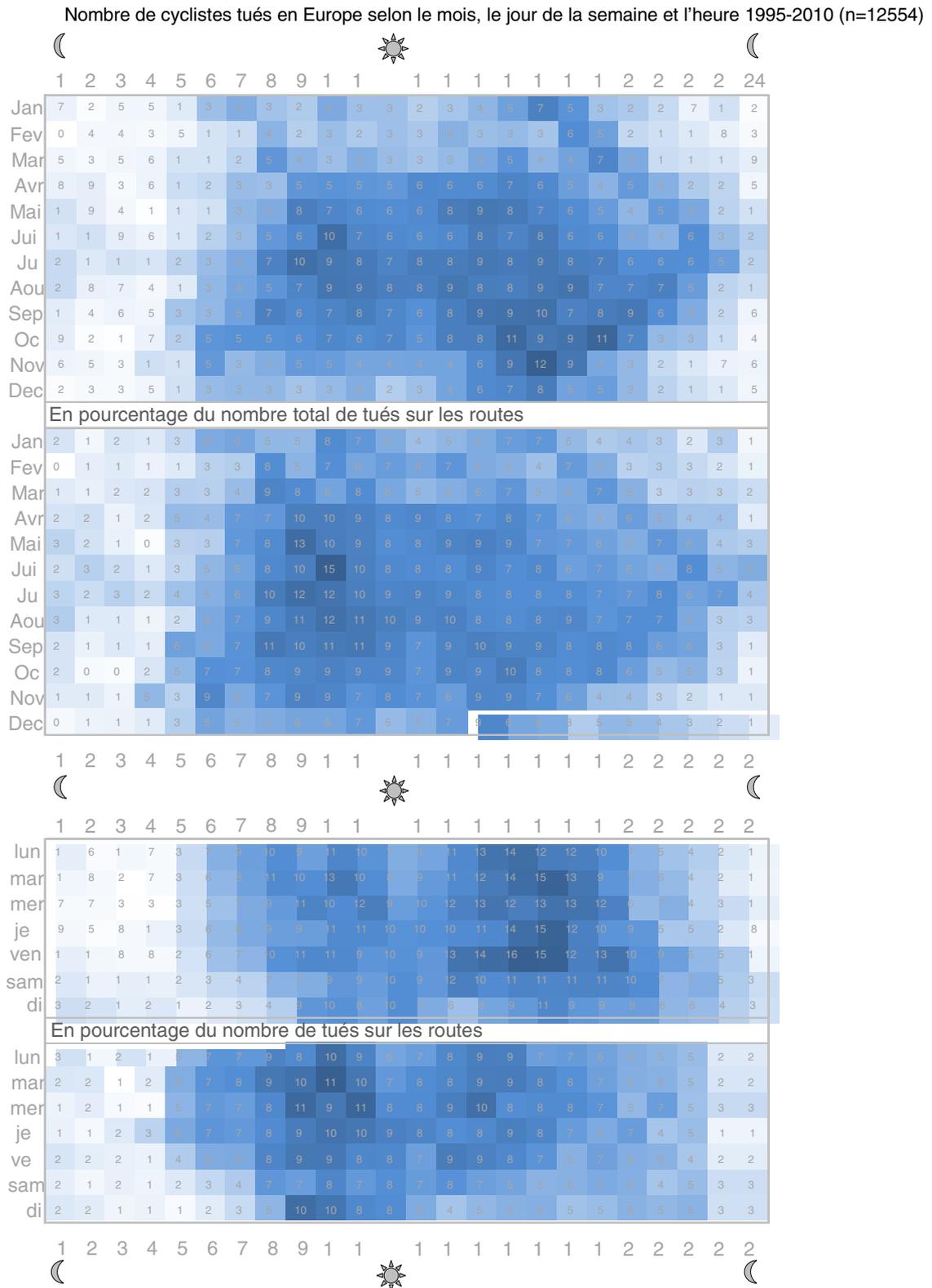
La plupart des pays enregistrent une baisse du nombre des accidents bien que la sécurité à vélo progresse moins vite que celle des autres modes de déplacement

Deux tiers des pays qui ont participé à l'enquête signalent moins d'accidents de vélo ayant occasionné des dommages corporels en 2009 qu'en 2000 et une minorité indiquent une amélioration notable et durable de la situation. On ignore en revanche dans quelle mesure ces tendances sont liées à l'évolution de la sécurité des cyclistes ou à celle du volume des déplacements à bicyclette. Les pays qui surveillent ces deux dernières variables (comme les Pays-Bas et le Danemark) indiquent une possible tendance à la baisse du risque de mortalité au kilomètre, mais font état de tendances divergentes en ce qui concerne l'évolution du risque de blessures graves au kilomètre : on ignore exactement dans quelle mesure la sous-comptabilisation des accidents explique ces différences. La plupart des pays signalent une diminution des accidents à vélo corporels et mortels, qui est toutefois plus lente que celle des accidents tous modes confondus. La sécurité à vélo progresse donc moins vite que celle des autres modes de déplacement.

Le risque d'accident en général est le plus élevé quand l'exposition est maximale, tandis que le risque d'accident grave est le plus élevé de nuit et à plus de 40 km/h.

Si les résultats de l'enquête menée par le Groupe travail semblent indiquer un niveau relativement constant dans le temps des accidents impliquant des cyclistes, les taux varient grandement d'un pays à l'autre. Le risque d'accident cycliste est le plus élevé quand l'exposition est maximale, à savoir en période de pointe (début, milieu et fin de journée), en semaine dans les pays où le vélo est un mode de déplacement à part entière (et le week-end dans les autres), durant les saisons pendant lesquelles la météo est la plus propice à la pratique du vélo ou le sol est sec (figure I.III). Il y a tout lieu de penser que la raison pour laquelle le vélo est surtout utilisé à ces moments est qu'ils correspondent aux périodes et conditions de sol les plus favorables à cette activité.

Figure I.III Nombre d'accidents de circulation ayant entraîné la mort d'un cycliste selon le mois ou le jour de la semaine et l'heure, UE



Source : base de données CARE pour les 27 pays de l'UE, la Norvège et la Suisse, 2005-2010

On constate généralement que la plupart des accidents qui font des morts et des blessés se produisent dans les zones à vitesse fortement limitée, ce qui s'explique probablement par le fait que les cyclistes sont plus exposés en agglomération. S'agissant plus particulièrement des accidents mortels, un deuxième pic est observé dans les zones où la vitesse est de l'ordre de 70-80 km/h, sans doute parce que la probabilité qu'un accident soit mortel augmente avec la vitesse. L'incidence de la vitesse de circulation sur le risque et la gravité des accidents cyclistes justifie que la gestion de la vitesse fasse office d'« infrastructure cachée » protégeant les cyclistes.

Recommandation 9

La gestion de la vitesse peut être considérée comme une « infrastructure cachée » qui protège les cyclistes et devrait faire partie intégrante des stratégies de sécurité à bicyclette.

Même si, selon toute vraisemblance, le trafic cycliste est faible la nuit, un pourcentage assez élevé d'accidents mortels s'y produisent dans plusieurs pays. Souvent, les accidents mortels marquent également un pic prononcé au crépuscule. Ce constat justifie que des ressources soient affectées au renforcement de la sécurité cycliste en période de pointe mais aussi la nuit.

Dans un certain nombre de pays, les plus jeunes et les plus âgés sont proportionnellement surreprésentés parmi les blessés graves victimes d'accident, le taux de mortalité chez les seniors pouvant même atteindre des niveaux alarmants

Suivant une courbe en U, la distribution par groupe d'âge des tués à vélo est similaire dans la plupart des pays, mais apparaît plus uniforme dans certains. Une très grande proportion de ces victimes appartient généralement à la catégorie des plus de 65 ans. En Corée et au Japon, où les seniors sont très nombreux, leur part est particulièrement élevée parmi les blessés et tués à vélo : ainsi, les plus de 60 ans représentent 65 % des cyclistes victimes d'accident mortel en Corée (chiffre de 2009) et 70 % au Japon (moyenne pour 2005-10).

Si les seniors sont si nombreux parmi les cyclistes victimes d'accidents mortels, c'est parce que leur condition physique les rend généralement plus fragiles en cas d'impact. Plus précisément, ils sont plus souvent victimes d'un accident et en pâtissent davantage pour différentes raisons : friabilité osseuse, niveau d'élasticité moindre des tissus mous et affaiblissement des fonctions de locomotion, y compris du temps de réaction. Quant aux enfants, leur vulnérabilité peut tenir à la combinaison de plusieurs facteurs : leur propension accrue à s'exposer au risque de collision et l'emplacement de leurs régions corporelles atteintes en cas d'impact avec un véhicule motorisé (tête et partie supérieure du corps).

Les cyclistes tués et gravement blessés semblent être plus souvent victimes d'une collision que d'un accident sans antagoniste, mais cette conclusion peut résulter d'un biais dans les déclarations

Il apparaît que les accidents à l'origine de décès et de blessures graves sont moins le fait de chutes que de collisions, celles-ci impliquant le plus souvent un véhicule motorisé. Toutefois, ce constat découle sans doute d'un biais d'échantillonnage dans les données tirées des registres de police, car la probabilité qu'une collision soit lourde de conséquences et appelle l'intervention de la police est élevée lorsqu'elle implique un véhicule motorisé. Ainsi, d'après les conclusions d'une étude prospective de cohorte consacrée à la population cycliste belge, les accidents mineurs non mortels dus aux glissades représentent 33 % du total des accidents signalés et 36 % des cas de dommages corporels (contre respectivement 11 % et 19 % pour les collisions avec une voiture). Ces chiffres cadrent avec la conclusion de l'étude selon laquelle les registres de police sont loin de recenser la totalité des accidents mineurs. Une autre étude sur la présentation des cyclistes aux services des urgences dans les États de Californie, de New York et de Caroline du Nord révèle que 70 % des accidents corporels à vélo n'impliquent pas un véhicule motorisé

et que 31 % se produisent en dehors de la voirie (trottoir, parking ou pistes hors route), quoique les cyclistes renversés par un véhicule motorisé tendent à être plus gravement blessés. L'Espagne semble être plus particulièrement confrontée au problème des collisions avec des trains, dont l'issue est pratiquement toujours fatale. Dans les pays à fort trafic cycliste (Belgique et Danemark), les accidents vélo-vélo représentent 5 % des accidents corporels (mais une proportion moindre des accidents mortels).

Si les voitures restent (de loin) l'antagoniste le plus souvent impliqué dans les accidents cyclistes, les accidents entre vélos et poids lourds ont des conséquences excessivement graves et appellent des mesures spéciales

La voiture est le principal antagoniste des accidents dans lesquels des cyclistes sont tués ou gravement blessés. Les poids lourds arrivent en deuxième position dans la plupart des pays disposant de données sur la question. Quand on compare la proportion de camions impliqués dans les accidents graves et mortels, on constate un risque excessivement élevé qu'un cycliste ne survive pas à la collision avec ce type de véhicule. D'où la nécessité de s'intéresser à ces accidents. Les véhicules utilitaires légers et les deux-roues motorisés sont eux aussi des antagonistes notables dans certains pays, devançant parfois même les poids lourds.

Recommandation 10

La politique en matière de sécurité devrait cibler les accidents poids lourds-vélos du fait de la gravité de leurs conséquences et de leur (relative) fréquence.

Il est difficile de tirer des conclusions générales quant à la part de responsabilité des conducteurs et des cyclistes dans les accidents graves et mortels, même si les faits donnent à penser que, dans la majorité des cas, celle des cyclistes est moindre (voire, bien souvent, nulle)

En raison de l'insuffisance des données disponibles et comparables sur les pays, il est difficile de tirer une conclusion générale quant à savoir si la faute est imputable aux conducteurs ou aux cyclistes dans les accidents à vélo graves et mortels. En ce qui concerne les accidents mortels, l'impossibilité, pour les cyclistes, d'expliquer la cause de l'accident fausse naturellement les résultats. Une définition claire des règles de priorité permettrait très certainement de mieux concrétiser et signaler la faute, comme c'est déjà le cas dans certains pays, dont le Danemark.

Recommandation 11

Les politiques de sécurité à vélo ne devraient pas cibler que les cyclistes : les automobilistes sont autant, sinon plus, concernés.

Les accidents sont particulièrement nombreux dans les grandes agglomérations mais, dans certains pays, ils sont proportionnellement plus graves ou meurtriers en zone rurale

Les accidents graves et mortels sont généralement plus fréquents en agglomération qu'hors agglomération. Une raison éventuelle à cela est que, dans la plupart des pays, l'usage du vélo se concentre dans les zones urbaines. S'agissant des accidents mortels, la tendance s'est inversée dans une minorité de pays, les accidents étant distribués de manière égale entre les zones métropolitaines et non métropolitaines ou plus répandus dans ces dernières. En ce qui concerne les accidents corporels, tous les pays répondants suivent le même schéma, bien que certains, dont la Belgique et l'Espagne, enregistrent un nombre relativement plus faible d'accidents corporels hors agglomération. Selon toute vraisemblance, ces accidents ont lieu là où l'usage du vélo est le plus répandu, en fonction de la densité et de la vitesse de la circulation. Il est donc probable que le trafic cycliste soit plus important hors agglomération en

Belgique et en Espagne que dans les autres pays, les accidents qui y surviennent étant souvent mortels en raison du niveau élevé de la vitesse de circulation. Par exemple, au Danemark, en Allemagne, aux Pays-Bas et au Royaume-Uni, 84 %, 81 %, 79 % et 86 % des cyclistes *tués et gravement blessés* le sont en ville, mais 36 %, 41 %, 37 % et 40 % respectivement des cyclistes *tués* le sont en zone rurale.

Les accidents sont généralement moins fréquents sur les aménagements réservés aux cycles

D'après les données disponibles, les accidents ayant fait l'objet d'un rapport de police se produisent plus rarement sur les aménagements dédiés aux cycles, même s'ils attirent probablement la plus grande partie du trafic cycliste, en particulier dans certains pays. Il est permis de penser que ce constat témoigne du gain de sécurité que l'infrastructure cyclable confère à divers égards (séparateurs de circulation, abaissement des limitations et écarts de vitesse, par exemple). Une autre possibilité, non vérifiée par le Groupe de travail, est que cette conclusion pourrait également s'expliquer par l'existence d'un biais dans les données tirées des rapports de police. Par exemple, en Australie, seuls les accidents survenant sur une route (bande cyclable incluse) sont signalés à la police. Il y a lieu de noter qu'au Danemark, les accidents corporels sont plus fréquents sur les bandes cyclables implantées sur la chaussée que sur les voies de circulation dépourvues de bande cyclable marquée au sol. Ce constat est peut-être lié au niveau d'exposition.

La part des accidents cyclistes graves et mortels qui se produisent aux intersections est disproportionnée, compte tenu de ce qu'elles représentent dans le temps de trajet

Au total, environ un quart des accidents mortels se produisent à une intersection dans les pays qui ont fourni des données sur la question, mais la situation varie grandement d'un cas à l'autre. La Corée et les États-Unis font état d'une proportion plus élevée. Les chiffres de l'Australie sont plus bas, probablement parce que la majorité des accidents mortels à vélo se produisent hors agglomération, où les intersections sont a priori moins nombreuses. Dans la mesure où les cyclistes passent considérablement plus de temps *ailleurs qu'aux intersections*, ces proportions mettent en évidence le risque encouru aux intersections et la nécessité de veiller à les concevoir de manière à les rendre « compréhensibles » pour tous les acteurs de la circulation et adaptées au trafic cycliste.

Les accidents de vélo hors intersection tendent à être plus graves

En Europe, les accidents de vélo hors intersection font proportionnellement plus de morts (64 %) que de blessés graves (40 %). À l'inverse, les intersections sont le théâtre d'un pourcentage plus faible d'accidents mortels (29 %) que corporels graves (41%) pour les cyclistes. Ce constat tient peut-être au fait que les véhicules motorisés roulent généralement plus vite hors intersection, risquant ainsi d'infliger des dommages plus graves aux cyclistes en cas de choc.

Recommandation 12

Les politiques de sécurité des cyclistes devraient s'intéresser de près aux caractéristiques des intersections, dont la conception devrait reposer sur les principes clés suivants : visibilité, prévisibilité et réduction de la vitesse.

V. Examen des mesures en faveur de la sécurité des cyclistes : enseignements à tirer pour les pouvoirs publics

Toute politique engagée doit tenir compte de l'hétérogénéité de la population cycliste

Il importe également, au stade de la planification des interventions de sécurité, de prendre en considération la diversité des usagers et des cyclistes. Il n'existe pas un profil unique de cycliste : il y a des cyclistes âgés et très jeunes, chevronnés et novices, pratiquant le vélo à des fins récréatives ou utilitaires, etc. Pour être suivies d'effets notables, les politiques de sécurité devraient être conçues de manière à atteindre le plus large éventail possible de types de cycliste ou, à défaut, cibler des catégories bien précises. En outre, les politiques de sécurité dont l'objet est d'attirer de nouveaux cyclistes peuvent différer, par leur portée et leur contenu, de celles visant à renforcer la sécurité des personnes qui circulent déjà à bicyclette.

Recommandation 13

Les autorités devraient adapter leur investissement en faveur de la sécurité des cyclistes aux conditions locales, comme les taux d'utilisation de la bicyclette, et prendre en considération l'hétérogénéité de la population cycliste.

Deux objectifs indissociables : renforcer la sécurité et la sécurité perçue

Les villes s'emploient simultanément à inciter plus de monde à se déplacer à vélo tout en veillant à la sécurité de ceux qui le font déjà. L'action publique visant à développer l'usage du vélo et à renforcer la sécurité doit appréhender cette question dans un objectif double et indissociable : réduire la fréquence et la gravité des accidents réels et, surtout, promouvoir l'idée de la sécurité auprès des cyclistes potentiels. Si les gens ne se sentent pas en sécurité à vélo, ils ne recourront pas à ce mode de déplacement dès lors qu'il existe une solution jugée plus sûre. Si, en revanche, ils ont la conviction que le long des itinéraires cyclables les risques sont gérés dans le souci de leur sécurité, il y a tout lieu de penser qu'ils adopteront ce mode de déplacement ou y recourront davantage. Selon que l'on cherche à renforcer la sécurité réelle ou perçue, il faudra procéder d'une manière légèrement différente, mais nécessairement coordonnée.

Recommandation 14

Les plans de sécurité des cyclistes devraient porter sur les améliorations à apporter à la sécurité réelle et perçue.

La sécurité peut être renforcée à l'aide de mesures non liées aux infrastructures, qui ne doivent toutefois pas être la seule priorité de l'action publique

Globalement, les mesures de sécurité applicables à l'usage du vélo se divisent en deux catégories selon leur finalité : réduire les conséquences négatives des accidents (par la conception des véhicules et le port du casque) ou éviter les accidents. Ces mesures ne sont pas incompatibles, mais la bonne exécution de celles qui relèvent de la deuxième catégorie est certainement une condition préalable indispensable au développement de l'usage du vélo. Le présent rapport passe en revue un certain nombre de mesures de sécurité non liées aux infrastructures. Si l'incidence de certaines d'entre elles sur la réduction des accidents est bien établie (par exemple, installation de feux de nuit et de dispositifs réfléchissants sur les vélos), c'est moins le cas pour d'autres ; pour d'autres encore, les conclusions sont vagues, même si, intuitivement, on estime le risque d'accident réduit (par exemple, les miroirs convexes qui suppriment les angles morts pour les chauffeurs de poids lourds). Il convient donc d'étudier plus rigoureusement l'incidence de certaines mesures en matière de réduction des accidents.

Le port du casque amoindrit la gravité des lésions à la tête causées par un accident de vélo mais peut, en revanche, modifier les comportements au détriment de la sécurité

L'incidence, en termes de sécurité, du casque de vélo et de l'obligation de le porter fait l'objet de nombreux travaux de recherche. Comme exposé ci-après, il importe de traiter ces deux questions séparément.

Les études consacrées à l'incidence du port du casque sur la sécurité se classent généralement en deux groupes : les unes s'intéressent à la manière dont le casque modifie le risque corporel *individuel* qui existe pour le cycliste en cas d'accident, tandis que les autres portent sur l'incidence générale qu'a sur la sécurité la mise en œuvre (habituellement dans le cadre de campagnes et/ou par le législateur) des mesures visant à développer l'utilisation du casque auprès des cyclistes. En règle générale, les études du premier groupe concluent que le port du casque abaisse le risque de subir des dommages à la tête en cas d'impact et peut légèrement accroître le risque de blessure au cou ou à la face (les traumatismes crâniens font partie des conséquences les plus graves des accidents de vélo), même si d'après une récente analyse de travaux antérieurs, cet effet serait finalement moindre. Plus exactement, ces études révèlent une diminution du risque *individuel* de blessure à la tête en cas d'accident, ce qu'il ne faut pas confondre avec l'incidence, en termes de sécurité, de l'obligation légale de porter un casque ou d'autres mesures visant à développer cette pratique.

L'incidence du port obligatoire du casque sur la sécurité a été nettement moins étudiée. Cette incidence découle de plusieurs facteurs :

- Réduction du **risque corporel** (en raison d'une plus grande utilisation du casque).
- Augmentation du **risque d'accident** (en raison d'un changement assumé de comportement chez les cyclistes qui adoptent le casque).
- Diminution du **trafic cycliste** (se traduisant par un recul du nombre des accidents et dommages corporels, mais aussi par une élévation du risque d'accident pour ceux qui continuent de circuler à vélo).

Si une modification du comportement des cyclistes imputable au port du casque est difficile à déterminer (et à prouver), il est évident qu'une telle obligation a de fortes chances de faire baisser le nombre total de cyclistes. Il est possible aussi que les cyclistes qui continuent d'emprunter leur vélo n'aient pas le même comportement que ceux qui y renoncent. Au bout du compte, une évolution générale des comportements est fort probable.

Les mesures infrastructurelles aident à résoudre les problèmes liés à la visibilité des cyclistes, à la prévisibilité des attitudes aux intersections et au différentiel de vitesses de circulation, en particulier lorsqu'elles sont mises en œuvre de manière générale et cohérente

Le présent rapport passe en revue les données recueillies au sujet du gain de sécurité conféré par les différents types d'aménagement cyclable et le traitement des infrastructures (par exemple, marquage des voies). D'après les principes d'une approche pour un système sûr, l'une des conditions préalables au renforcement de la sécurité des cyclistes est de disposer d'une infrastructure adéquate et conforme à l'ampleur du trafic cycliste. Les aménagements cyclables (au même titre que tout élément de l'infrastructure routière) doit remplir des critères minimums en ce qui concerne la distance de visibilité des cyclistes et des automobilistes. L'impact global d'un vaste réseau d'aménagements cyclables en site propre peut démentir les résultats affichés en matière de sécurité par ses différentes composantes.

L'étude de l'incidence de chaque mesure en termes de sécurité n'apporte pas d'explication concluante, mais de nombreux pays ont constaté dans la pratique que le fait d'adopter, de manière coordonnée et ciblée, un grand nombre de mesures en faveur de la sécurité des cyclistes à l'échelle du réseau, en complément d'un appui durable des pouvoirs publics et de la formation de tous les usagers de la circulation, permettait d'atteindre un niveau élevé de sécurité cycliste.

Une maintenance adéquate et le respect des règles d'accès permettent aux aménagements cyclables bien conçus de remplir leurs promesses

Pour que les traitements visant à renforcer la sécurité d'une infrastructure soient efficaces, il importe de veiller à ce qu'elle soit exploitée conformément à l'usage auquel elle est destinée. À cette fin, l'infrastructure cyclable doit être maintenue à un niveau de qualité tel que son état ne provoque aucun accident. De même, il faut veiller au respect des règles et règlements relatifs à l'empiètement des véhicules motorisés sur les aménagements cyclables et régissant les interactions cycles-véhicules motorisés.

Recommandation 15

La mise en place de l'infrastructure cyclable devrait s'accompagner des niveaux appropriés d'entretien et de respect des règles d'accès.

Dans certains cas, la sécurité des cyclistes peut passer par une gestion de la vitesse

Quand la situation s'y prête (par exemple, là où les autorités souhaitent accroître la densité des vélos, dans les secteurs à fort trafic cycliste et dans les réseaux routiers de desserte urbaine), il convient de limiter la vitesse à 30 km/h et à un niveau plus bas encore sur les voies de circulation partagées par les vélos et les véhicules motorisés. Dans les zones de contrôle de la vitesse ou de circulation apaisée, les dispositifs de contrôle de la vitesse (ralentisseurs, bornes de délimitation, signalisation, etc.) devraient être soigneusement conçus au regard du danger potentiel qu'ils représentent pour les cyclistes.

Recommandation 16

La vitesse de circulation devrait si possible être limitée à au moins 30 km/h là où les cyclistes côtoient les véhicules motorisés, mais il faut veiller à ce que les dispositifs de contrôle de la vitesse ne créent aucun danger potentiel pour les cyclistes.

Il peut être efficace de séparer les cycles du reste du trafic lorsque les volumes ou vitesses de circulation le justifient

Une autre décision fondamentale à prendre au stade de la conception concerne la séparation du trafic cycliste du reste de la circulation. La vitesse des véhicules motorisés constitue un élément déterminant à cet égard. D'après les principes d'une approche pour un système sûr, les bicyclettes ne doivent jamais avoir à croiser le trafic motorisé dont la vitesse excède 30 km/h, ce qui est actuellement loin d'être le cas dans la plupart des pays. Les autorités routières ne pourront appliquer pleinement les principes d'une approche pour un système sûr qu'en procédant par étapes. La priorité doit être de séparer la circulation des vélos de celle des véhicules motorisés sur les parties de la voirie où la vitesse et le volume du trafic sont les plus élevés tout en abaissant la vitesse aux intersections là où les pouvoirs publics s'efforcent de retenir ou d'accroître la circulation des vélos.

Recommandation 17

Lorsqu'il n'est pas possible de ralentir le trafic ou que sa densité le justifie, les autorités devraient s'attacher à séparer les trafics cycliste et motorisé chaque fois que cela est réalisable.

Les pistes cyclables réduisent la fréquence et la gravité des accidents et sont généralement perçues comme sûres, mais elles peuvent faire croître le risque de collision aux intersections

Les pistes cyclables éloignées de la chaussée sont une solution pleine d'attraits en ce que les accidents y sont généralement moins nombreux et moins graves en section courante. En revanche, cette sécurité est souvent compromise aux intersections, où le nombre des collisions et dommages corporels peut être plus élevé.

Là où la piste cyclable rejoint la chaussée, une mauvaise distance de visibilité, la non-perception des cyclistes par les automobilistes et leur difficulté réciproque à anticiper leurs comportements exacerbent le risque d'accident. Concevoir les intersections de manière à supprimer les obstacles le long des lignes de vision, signaler clairement l'approche éventuelle de cyclistes (par exemple, par un marquage au sol aux intersections), délimiter physiquement l'espace réservé aux vélos (par exemple, en maintenant la piste cyclable à un niveau surélevé en traversée des voies secondaires), séparer les cyclistes du reste du trafic et leur donner la priorité aux intersections (par une ligne d'arrêt avancée ou des sas cyclables) ou inciter à anticiper le comportement d'autrui (par exemple, en interrompant la piste cyclable) sont autant de mesures qui permettent de réduire le risque d'accident.

La conception et le traitement des intersections sont probablement les aspects les plus importants des efforts de sécurité déployés au niveau de l'infrastructure. Une intersection judicieusement conçue doit remplir les conditions suivantes : permettre à tous les acteurs de la circulation d'être visibles et d'effectuer des manœuvres prévisibles, et réduire au minimum les écarts de vitesse.

Recommandation 18

Les autorités doivent accorder une très grande importance à la conception des aménagements cyclables aux intersections et mettre en place les dispositifs connus pour améliorer la sécurité de manière à réduire le risque d'accident.

Le gain de sécurité n'est pas égal à la somme des effets individuels de chaque mesure ; un diagnostic doit être établi au cas par cas

Le gain de sécurité n'est pas égal à la somme des effets individuels de chaque mesure : l'incidence à terme de la mise en œuvre de plusieurs mesures sur un site donné dépendra dans une large mesure des interactions qui s'y produisent. Les mesures de sécurité cycliste devraient être sélectionnées et exécutées sur la base d'un diagnostic spécifique au site et du recensement des problèmes de sécurité à y traiter. Les audits de sécurité cycliste peuvent être utiles à cet égard.

Figure I.IV. Comment la réorganisation complète d'une intersection renforce la sécurité (Copenhague)

Réaménagement d'un carrefour à Copenhague : Boulevard H.C. Andersen et Place Jarmers.

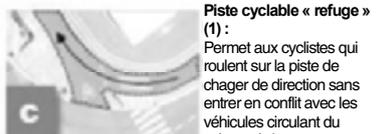
Dans le cadre de la réorganisation complète des intersections situées le long d'une voie d'accès stratégique au centre-ville, cette intersection a été entièrement repensée pour qu'il y ait moins d'accidents et de dommages corporels sans réduire le volume du trafic motorisé et non motorisé. Cinq ans plus tard : le nombre des accidents, tous types confondus, a diminué de 58 %, celui des accidents corporels de 50 % et celui des accidents en tourne-à-gauche de 70 %.



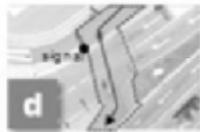
Piste cyclable interrompue (1) : Il est établi que cette mesure de sécurité permet au trafic cycliste et motorisé de s'organiser naturellement à l'approche d'une intersection.



Piste cyclable interrompue (2) : Forte diminution des accidents en raison du ralentissement et de la vigilance accrue des cyclistes et automobilistes.



Piste cyclable « refuge » (1) : Permet aux cyclistes qui roulent sur la piste de changer de direction sans entrer en conflit avec les véhicules circulant du même côté.



Passage pour vélos avec signal (1) : Un signal spécial autorise les cyclistes à traverser, pour ensuite continuer tout droit, la voie empruntée par les véhicules tournant du côté opposé au sens de la circulation.



Passage pour vélos avec signal (2) : Un signal spécial autorise les cyclistes à traverser, pour ensuite continuer tout droit, la voie empruntée par les véhicules tournant du côté correspondant au sens de la circulation.



Passage cyclable protégé (2) : permet aux cycles et véhicules motorisés de tourner sans conflit du côté du sens de la circulation, mais le risque de conflit existe avec les piétons.



Passage pour vélos à revêtement coloré : Indique aux automobilistes la voie suivie par les vélos pour traverser. À utiliser avec parcimonie et uniquement dans les zones de conflit liées à la priorité.

Source: Ville de Copenhague

L'infrastructure cyclable est importante, mais pas autant que le choix des aménagements et la coordination des politiques

Les pays et les villes qui ont su renforcer la sécurité des cyclistes y sont parvenus en coordonnant les politiques et mesures du point de vue tactique (ciblage des interventions de sécurité) et stratégique (approche pour un système sûr). Pour être couronnés de succès, de tels efforts doivent être coordonnés s'inscrire dans un cadre réglementaire approprié. Sur le plan tactique, l'évaluation des objectifs d'amélioration de la sécurité doit reposer sur la surveillance des accidents et de la circulation afin que des solutions efficaces puissent être conçues et mises en œuvre. Les interventions isolées améliorent rarement la sécurité de manière satisfaisante et, dans certains cas, l'absence de coordination peut empirer la situation. La figure I.IV illustre la manière dont la réorganisation complète des principaux éléments de la configuration du trafic peut contribuer à améliorer la sécurité. Dans le cas pris en exemple, plusieurs intersections situées le long d'une grande artère conduisant au centre-ville de Copenhague ont été entièrement réaménagées. Une seule de ces intersections est reproduite ici, mais des résultats du même ordre ont été obtenus ailleurs dans le cadre du projet, avec notamment la diminution du nombre total des accidents (entre 39 % et 64%), des accidents corporels (entre 39 % et 78%) et des accidents survenant lors d'un changement de direction qui impose de couper la file inverse.

L'installation ou le réaménagement d'infrastructures peut également favoriser l'usage du vélo et inciter le public à demander des solutions plus nombreuses et de meilleure qualité. En définitive, chaque intervention devrait être à la hauteur des carences de sécurité observées. Renforcer la sécurité des cyclistes impose de s'appuyer sur les interventions dont l'efficacité est établie et de les adapter aux conditions locales. Le tableau récapitulatif des problèmes de sécurité et de leurs solutions ci-après

(tableau I.I), qui reprend les conclusions détaillées dans ce rapport, est présenté à titre indicatif en vue d’orienter la recherche de solutions infrastructurelles aux problèmes de sécurité cycliste couramment rencontrés. Il s’agit non pas de consignes impératives (d’autant plus que leur application exhaustive créerait des situations de conflit dans la circulation), mais de conseils dont l’objet est d’aider à cerner les solutions éventuelles aux problèmes particuliers, et le plus souvent liés aux conditions locales, de la sécurité des cyclistes.

Tableau I.I. **Mesures infrastructurelles et sécurité des cyclistes : problèmes et solutions**

Types d’accident	Hypothèses	Solutions envisageables
En section courante		
Un cycliste est percuté par l’arrière	Vitesse excessive.	Modérer la vitesse. Réduire la largeur des voies à l’aide de lignes de rive.
	Chaussée étroite, densité du trafic.	Aménager des bandes cyclables/ cheminements piétons-cycles.
	Obscurité, humidité.	Éclairer la chaussée. Promouvoir l’utilisation des feux de vélo.
	Stationnement sur le côté de la chaussée.	Interdire le stationnement/l’arrêt.
Un cycliste percute une voiture en stationnement	Chaussée étroite	Poser un marquage au sol (file de stationnement). Interdire le stationnement.
Un cycliste percute un piéton	Concentration d’accidents.	Aménager un refuge/accotement. Surélever le passage pour piétons.
	Rue large, dispersion des accidents.	Aménager un îlot central.
Aux entrées cochères		
Un cycliste est percuté sur la piste cyclable par une voiture sortant d’une propriété privée	Distance de visibilité insuffisante à l’arrêt.	Condamner l’entrée cochère. Améliorer la distance de visibilité.
	Manque de vigilance des protagonistes en raison de la densité et de la rapidité du trafic.	Condamner l’entrée cochère. Imposer le ralentissement, réduire le nombre de voies.
	Le cycliste circulait dans la mauvaise direction.	Améliorer la distance de visibilité dans les deux directions.
Un cycliste circulant sur la piste cyclable est percuté par une voiture/un camion en train d’effectuer un changement de direction du côté correspondant au sens de la circulation.	Pas de visibilité dans les rétroviseurs.	Interdire de tourner du côté correspondant au sens de la circulation. Interdire l’arrêt. Enlever les arbres et autres obstacles de l’accotement. Supprimer l’accotement ou réduire sa largeur. Condamner l’entrée cochère.
Aux intersections (conflits de priorité)		
Alors qu’il traverse la voie opposée pour changer de direction, un véhicule percute un cycliste circulant sur la piste cyclable.	Distance de visibilité ; présence de voitures en stationnement le long de la piste cyclable.	Améliorer la distance de visibilité le long de la piste cyclable. Interdire de changer de direction du côté opposé au sens de la circulation. Interdire l’arrêt.
	Signalisation insuffisante.	Marquage au sol Modérer la vitesse.

Aux carrefours giratoires

Un cycliste est percuté par un véhicule engagé dans le carrefour giratoire.	Vitesse excessive	Réduire la largeur des voies.
	Problème de distance de visibilité/Visibilité bloquée par des panneaux ou d'autres obstacles. Manque de vigilance à l'égard des cyclistes.	Améliorer la distance de visibilité. Déplacer les panneaux et obstacles. Poser des marquages cyclistes sur la chaussée. Modifier la conception du carrefour giratoire et/ou le régime de priorité.
Un cycliste est percuté par un véhicule sortant du carrefour giratoire.	Vitesse excessive	Réduire le rayon du carrefour giratoire.
	Problème de distance de visibilité/Visibilité bloquée par des panneaux ou d'autres obstacles.	Améliorer la distance de visibilité en supprimant l'accotement. Déplacer les panneaux et obstacles. Poser des marquages cyclistes sur la chaussée.
Aux carrefours à feux		
Une voiture percute un cycliste en changeant de direction.	Manque de vigilance à l'égard des cyclistes.	Poser des marques cyclistes dans la traversée de l'intersection. Éviter d'autoriser les voitures à tourner du côté correspondant au sens de la circulation avant que le feu passe au vert
Collision à angle droit à l'extrémité d'un grand carrefour.	Temps de passage insuffisant pour les cyclistes lents.	Allonger la durée pendant laquelle le feu est à l'orange.
Un cycliste coupe la route aux véhicules pour changer de direction.	Absence d'une zone ou de signal permettant aux cyclistes d'attendre pour passer.	Mettre en place une zone d'attente. Séparer la signalisation pour les cyclistes.
Un cycliste passe au feu rouge.	Long temps d'attente.	Modifier la programmation des feux.
Une voiture/un camion percute un cycliste en changeant de direction du côté correspondant au sens de la circulation.	Manque de visibilité dans les rétroviseurs.	Reculer la ligne d'arrêt pour les voitures. Supprimer l'accotement. Interrompre la piste cyclable.
	Bonne visibilité mais signalisation insuffisante.	Mettre en place une réglementation distincte. Interrompre la piste cyclable. Permettre aux cyclistes de repartir avant que le feu passe au vert pour les voitures. Éviter d'autoriser les voitures à tourner du côté correspondant au sens de la circulation avant que le feu passe au vert.