



Dossiers thématiques de l'IBSR – n° 1

30 km/h en agglomération et sécurité routière

1. Résumé

La zone 30 est le principal instrument dont dispose le gestionnaire de voirie pour réduire le nombre et la gravité des accidents qui surviennent dans les voiries locales, étant donné que l'éparpillement de ces accidents rend inopérante l'approche consistant à améliorer l'infrastructure des « points noirs » (zones de concentration d'accidents).

La généralisation du 30 km/h à l'échelle de l'agglomération connaît actuellement un regain d'intérêt, lié notamment aux objectifs chiffrés volontaristes des politiques de sécurité routière impulsées par l'Union européenne. Dans une optique de réduction drastique des tués et blessés graves, le 30 km/h, qui garantit un risque de décès très faible du piéton en cas de collision, s'impose en effet comme seule vitesse compatible avec la sécurité des usagers vulnérables. Sur base d'études avant-après, on constate que la création de zones 30 permet en moyenne de réduire le nombre d'accidents corporels d'environ 25%. Cette réduction peut atteindre plus de 40% pour les accidents graves et mortels.

L'adéquation de l'image de la voirie avec la vitesse souhaitée reste un élément central de la réalisation des zones 30. Toutefois, les zones moins aménagées ont également un impact positif sur la sécurité routière, dans la mesure où une baisse de vitesse y est malgré tout enregistrée. En conséquence, et dans le but d'accélérer la généralisation du 30 km/h dans les voiries locales, l'IBSR recommande une approche par phases, permettant de créer rapidement des zones relativement étendues (et donc plus lisibles), dont l'aménagement sera ensuite, si nécessaire, adapté au fur et à mesure des disponibilités budgétaires. Dans l'intervalle, la crédibilité de ces zones devra être assurée par des dispositifs provisoires, des mesures de sensibilisation et des contrôles judicieusement dosés.

2. Contexte et enjeu

Les premières expérimentations portant sur la modération du trafic dans les zones urbaines remontent aux années 70. Elles se voulaient d'abord une réponse à l'impact négatif de l'expansion du trafic automobile sur l'habitabilité de nombreux quartiers, mais les préoccupations de sécurité faisaient également partie intégrante de la démarche. En effet, la réduction des vitesses à un niveau compatible avec la présence de nombreux usagers vulnérables²¹ constitue le principal – sinon le seul – moyen de prévenir les accidents dispersés dans les voiries de quartier. Or, ces derniers représentent environ 20 à 40% de l'ensemble des accidents survenant dans les villes européennes (OECD, 1998).

De manière plus générale, la baisse des vitesses constitue l'un des principaux leviers des politiques de sécurité routière. Depuis les années 80, bon nombre d'études empiriques ont été consacrées à la question de la relation entre vitesse et risque d'accident. Les plus importantes d'entre elles concluent toutes à l'existence d'une relation indéniable entre augmentation de la vitesse et augmentation du nombre et de la gravité des accidents. Les résultats de ces études ont donné lieu à diverses tentatives de mise en équation. Le modèle

¹ Ce terme est ici utilisé pour désigner les piétons, cyclistes et cyclomotoristes, à l'exclusion des motocyclistes.

qui est actuellement considéré comme traduisant le plus correctement la réalité est le « power model » de Nilsson (Aarts & van Schagen, 2006). Dans sa dernière version, ajustée sur base des résultats fournis par les études les plus récentes, ce modèle peut être résumé comme suit : tous types de voiries confondues, une augmentation de la vitesse moyenne de 1% induit une augmentation du nombre de victimes de l'ordre de 2%, du nombre de blessés graves de 3% et du nombre de tués de 4%. En-dessous de 60 km/h, les variations de vitesse ont toutefois un impact de moindre ampleur : en environnement urbain ou sur voiries résidentielles, une augmentation de la vitesse moyenne de 1% se traduit par une augmentation du nombre de blessés graves de l'ordre de 2% et une augmentation du nombre de tués de l'ordre de 3% (Elvik, 2009). Il faut toutefois noter que ces derniers chiffres présentent une marge d'incertitude plus élevée car fondés sur un volume de données relativement restreint.

La sécurité des usagers vulnérables – et notamment des piétons – représente un enjeu spécifique aux agglomérations, qui concentrent l'essentiel de leurs déplacements. Malgré une moindre gravité, les accidents en agglomération représentent encore 29% des tués et 39% des blessés graves en Belgique (données 2009 pondérées). Les piétons y sont impliqués dans 15% des accidents (contre 1% hors agglomération²) et surreprésentés parmi les victimes d'accidents mortels et graves puisqu'ils représentent 26% des décédés 30 jours et 21% des blessés graves. Les cyclistes sont impliqués dans une proportion encore plus importante d'accidents en agglomération (21%, contre 8% hors agglomération), mais l'issue de ces derniers est proportionnellement moins grave que pour les piétons : les cyclistes représentent 11% des décédés 30 jours et 20% des blessés graves. Au total, la moitié des accidents en agglomération impliquent un piéton, cycliste ou cyclomotoriste et ces 3 catégories d'usagers représentent également la moitié des blessés graves et 44% des décédés 30 jours (Casteels et al., 2011).

Le risque encouru par les piétons et, dans une moindre mesure, par les autres usagers vulnérables est en outre susceptible d'augmenter dans les années à venir du fait, d'une part, de l'usage croissant de dispositifs portables d'infotainment³ (par l'ensemble des usagers) et, d'autre part, du vieillissement attendu de la population⁴ (WBBVBS, 2010). Les personnes âgées présentent en effet une vulnérabilité accrue. A titre d'exemple, à vitesse égale du véhicule lors de l'impact, un piéton de plus de 60 ans court un risque 4 à 5 fois plus élevé de décéder des suites d'une collision avec une voiture qu'un piéton appartenant au groupe d'âge des 15-65 (Davis, 2001 ; Richards, 2010).

Cependant, l'acceptabilité des limites de vitesse basses continuera certainement à représenter un défi important au cours des années à venir. La limitation à 30 km/h est depuis son introduction considérée comme « contre nature » par un grand nombre de conducteurs.

² Autoroutes non incluses.

³ Terme regroupant l'ensemble des activités telles que téléphoner, échanger des SMS, des mails, consulter internet, écouter de la musique, etc.

⁴ Pour la Belgique, les perspectives d'évolution de la population prévoient une augmentation de 17% à 25% de la part des 65+ entre 2010 et 2060 : http://statbel.fgov.be/fr/binaries/Indicateurs%20d%C3%A9mographiques%20de%20la%20Belgique%202010-2060_tcm326-158579.xls.

Et c'est un fait que les caractéristiques (puissance, vitesse maximale, confort de l'habitacle) d'une part importante du parc automobile en circulation, ne favorise pas la conduite lente. Ceci dit, on constate que là où le 30 km/h a été mis en place à grande échelle, son acceptabilité tend à croître assez rapidement. Ainsi, lorsque la ville de Graz (Autriche) a adopté le 30 km/h en juin 1992, seuls 29% de conducteurs se déclaraient en faveur de la mesure. Ils étaient 50% 4 mois plus tard et 88% après 2 ans.

3. Contexte international

La modération du trafic à l'échelle d'un quartier, voire de l'intégralité d'un petit centre-ville, a fait l'objet de tests de longue haleine dans différents pays – essentiellement au Royaume-Uni, aux Pays-Bas (Janssen, 1991), en Allemagne (Brilon & Blanke, 1992), et dans les pays scandinaves – entre la fin des années 70 et le début des années 80, avec des résultats globalement très positifs du point de vue de la sécurité routière (voir ci-après 5.2.). Un certain nombre de réalisations de grande ampleur verront le jour assez rapidement par la suite. La ville de Graz, par exemple, a opté pour le 30 km/h à l'échelle de l'ensemble de l'agglomération (à l'exception des axes principaux) dès 1992. Le plus souvent, toutefois, la mise en œuvre de ce nouvel outil restera ponctuelle, limitée à des quartiers ou des groupes de rues isolés, en réponse aux revendications de riverains excédés par les nuisances dues au trafic de transit.

Les politiques de sécurité routière ambitieuses lancées dans la seconde moitié des années 90 par des pays tels que la Suède (Vision Zero) et les Pays-Bas (Duurzaam Veilig) donneront un nouvel élan à la zone 30.

L'approche la plus novatrice est sans doute celle de la Vision Zero, officiellement adoptée par le parlement suédois en 1997. Celle-ci part du constat sans concession de la défaillance du système de transport par route (500 mort/an en Suède à l'époque) par rapport aux modes ferroviaires et aériens et remet fondamentalement en question le fatalisme traditionnellement de mise à l'égard des « victimes de la route ». Elle conclut que, puisque les défaillances humaines sont inévitables, le système doit être conçu de manière telle qu'il en prévienne les conséquences graves ou mortelles. Le niveau de violence qui peut être supporté par le corps humain devient le paramètre de base. Dans cette optique, l'accent est mis sur la responsabilité des concepteurs du système (véhicule et infrastructure). Un des principes de base qui en découle est que les usagers vulnérables ne peuvent être exposés à un trafic motorisé circulant à plus de 30 km/h. Lorsque la réduction de la vitesse à 30 km/h n'est pas possible, les différentes catégories d'usagers doivent être séparées physiquement. Là où cette approche radicale a été mise en œuvre depuis 1997, notamment en milieu urbain, le nombre de tués a été divisé par 10 (Johansson, 2009).

L'approche néerlandaise, moins radicale, n'en accorde pas moins une place centrale à la limitation de la vitesse à 30 km/h comme instrument de protection des usagers vulnérables dans les zones d'habitat. Cette approche repose sur une catégorisation claire des voiries avec, d'une part, les zones de séjour (verblijfsgebieden), qui accueillent seulement du trafic de destination et où la vitesse doit être limitée à 30 km/h maximum et, d'autre part, les voiries de liaison et voiries à grand débit (gebiedsontsluitingswegen et stroomwegen). La

zone 30, introduite dans la réglementation en 1983, était initialement conditionnée à la réalisation de mesures d'infrastructure très contraignantes. En conséquence, 15 ans plus tard, seuls 15% du linéaire concerné étaient effectivement en zones 30. Le Startprogramma Duurzaam Veilig Verkeer (1998-2002) a accéléré le mouvement en allégeant les contraintes d'aménagement. Le nouveau mot d'ordre est sobere inrichting (aménagement sobre), l'objectif étant de généraliser le plus vite possible la mise en zone 30 des zones de séjour – quitte à ensuite réintervenir là où c'est nécessaire – et rendre la logique de la catégorisation des voiries clairement lisible et compréhensible par tous. La standardisation des aménagements joue ici un rôle important. En 2008, 75% des verblijfsgebieden bénéficiaient d'une limitation de vitesse à 30 km/h (SWOV, 2010). Nombre d'agglomérations de petite taille sont intégralement en zone 30.

En Allemagne, les travaux préparatoires au plan de sécurité routière à l'horizon 2020 comptaient parmi les 40 mesures phares à adopter l'introduction du 30 km/h comme vitesse réglementaire par défaut en milieu urbain (WBBVBS, 2010). Cette mesure – de même que l'introduction d'une limitation générale à 130 km/h sur les autoroutes – n'a toutefois pas été reprise dans le Verkehrssicherheit Programm 2011-2020 finalement adopté par le Gouvernement (BMVBS, 2011).

En dépit des réticences qu'elle suscite encore et toujours, la limitation à 30 km/h tend donc à s'imposer progressivement – dans certains pays plus rapidement que dans d'autres – comme étant une limitation logique pour les zones où les usagers vulnérables sont nombreux à circuler. Le premier objectif de réduction de 50% de la mortalité routière pour 2010 fixé au niveau européen en 2000 a certainement contribué à cette évolution. Avec le nouvel objectif d'une réduction de 50% des tués sur les routes entre 2010 et 2020, la zone 30 – voire l'agglomération 30 – est plus que jamais d'actualité. Le Parlement européen va dans ce sens lorsque, dans l'art. 4 de sa résolution du 27/9/2011 sur la sécurité routière au niveau européen pour la période 2011-2020, il « recommande vivement aux autorités responsables de limiter à 30 km/h la vitesse maximale dans les zones résidentielles et sur toutes les routes à voie unique des zones urbaines qui ne présentent pas de piste distincte pour les cyclistes, et ce afin de mieux protéger les usagers de la route vulnérables ».

4. Réglementation belge : la zone 30 comme outil de généralisation du 30 km/h en agglomération

La zone 30 a été intégrée dans la réglementation belge⁵ en 1988. Les prescriptions initiales laissaient très peu de liberté au gestionnaire de voirie, tenu de multiplier les dispositifs ralentisseurs contraignants à intervalles rapprochés. Ce cadre strict contribua sans doute à décourager les réalisations sur le terrain, qui restèrent dans un premier temps plutôt sporadiques. Dans le but de stimuler l'extension des zones 30, un premier assouplissement

⁵ Code de la route art. 22 quater et code du gestionnaire art. 12.1bis 1. et 2. Les conditions d'instauration des zones 30 faisaient l'objet d'un AR distinct.

de la réglementation est donc intervenu en 1998⁶, laissant désormais le gestionnaire libre de déterminer la nature et le rythme d'implantation des dispositifs ralentisseurs. Une série de conditions annexes telles que la limitation du trafic de transit ou l'obligation de consulter les riverains étaient toutefois maintenues.

En 2002, le législateur a introduit dans le code de la route le concept d' « abords d'école », défini comme « une zone (...) incluant un accès à une école » et dont le début est signalé par la combinaison du signal « zone 30 » avec le signal de danger « endroit spécialement fréquenté par des enfants »⁷. La généralisation de la mise en place de cette signalisation a été imposée deux ans plus tard⁸. L'objectif de cette obligation était double : tout d'abord, bien sûr, améliorer la sécurité aux abords des écoles mais aussi – surtout – stimuler l'extension des zones 30 classiques⁹. Une circulaire ministérielle précisait les modalités d'application de cette mesure dont la possibilité d'opter pour une signalisation variable dans le cas des voiries ne se prêtant pas à la mise en zone 30 de manière permanente. Dans les faits cependant, de nombreux gestionnaires de voirie ont, pour des raisons budgétaires, placé une signalisation « zone 30 » permanente sur des axes principaux dont l'aménagement n'était absolument pas en adéquation avec cette limitation de vitesse. La très faible crédibilité de ce type de zones 30 se traduit par une quasi absence d'impact sur les vitesses pratiquées puisque le V_{85} ¹⁰ y est de 56 km/h en moyenne (Riguelle, 2012). La limitation de vitesse à 30 km/h aux abords des écoles situées sur des axes à fort trafic devrait, sauf exception, être uniquement de type variable. L'utilisation d'une limitation de vitesse simple au lieu d'une limitation zonale permettrait aussi d'éviter de brouiller l'image des zones 30, qui devraient rester associées aux voiries locales à vocation de desserte ou à des situations très particulières d'axes à fort trafic mais où le 30 km/h se justifie de manière permanente en raison, par exemple, de la présence de commerces générant d'importants flux piétons.

Une ultime simplification de la réglementation, intervenue en 2004, a réduit au minimum les conditions de mise en œuvre de la zone 30. Désormais, la seule obligation qui s'impose au gestionnaire est que « l'accès à la zone 30 (...) doit être clairement reconnaissable par l'état des lieux, par un aménagement ou par les deux ». Bien sûr, à l'exception du cas particulier des zones 30 abords d'école, la mise en zone 30 ne concerne que les rues où la fonction de

⁶ AR du 9 octobre 1998 fixant les conditions d'instauration des zones dans lesquelles la vitesse est limitée à 30 km à l'heure (MB 28.10.1998).

⁷ Art. 2.37.

⁸ Code du gestionnaire, art. 12.1ter. Une exception est toutefois prévue en cas de « circonstances exceptionnelles justifiées par l'état des lieux ».

⁹ Comme explicité par l'art. 12.1bis. 5. du code du gestionnaire (ajouté en 2004) : « S'il existe près d'un abord d'école (...) la possibilité de délimiter une zone 30 plus importante, parce qu'une ou plusieurs rues annexes sont considérées comme ayant une fonction de séjour, de telle manière que l'abord d'école peut être inclus dans cette zone, on peut immédiatement délimiter cette zone 30 étendue plutôt que d'interpréter de manière stricte la notion d'abords d'école ».

¹⁰ Le V_{85} est la vitesse en-dessous de laquelle roulent 85% des véhicules. C'est l'indicateur le plus couramment utilisé pour juger de l'adéquation entre un aménagement et une limitation de vitesse.

séjour prime (situation existante) ou devrait primer (situation souhaitée) sur la fonction de circulation¹¹.

La tendance générale est désormais à la multiplication et l'extension des zones 30. A l'échelle de la Belgique, on ne dispose pas, comme aux Pays-Bas, de données quant au kilométrage total des voiries éligibles à la mise en zone 30 et à la proportion de celles qui seraient déjà passées sous ce statut. La progression des zones 30 depuis 1988 n'est donc pas précisément documentée. On constate toutefois que la mise en zone 30 des centres-villes tend à devenir la norme. Après une première vague qui remonte à la fin des années 90 (Gand, Mons, ...), d'autres grandes villes ont plus récemment embrayé le pas et mis en œuvre des plans de mobilité qui généralisent le 30 km/h dans les zones centrales : Bruxelles-Ville depuis 2010, Anvers, Louvain et Namur en 2011, etc.

Dans le cas particulier de la Région urbaine de Bruxelles-Capitale, la systématisation des zones 30 dans les voiries de quartier fait partie des politiques régionales depuis 1995, avec un objectif qui était au départ principalement d'améliorer la viabilité de la ville, dans un contexte de fuite des habitants à revenus moyens/élevés vers la périphérie. Ultérieurement - à partir des premiers Etats Généraux de la Sécurité Routière de 2003 -, l'extension des zones 30 est également devenue une des mesures phares de la lutte contre l'insécurité routière. Elle figure actuellement parmi les mesures du plan IRIS 2 des déplacements et celle du Plan d'actions 2011-2020 pour la sécurité routière. A terme, l'intégralité des voiries de quartier, soit 75% des voiries bruxelloises devraient être mises en zone 30. Fin 2010, environ 40% de l'objectif était atteint (Roland, 2010).

La réglementation belge permet également la création d'une agglomération à 30 km/h. Il suffit pour cela d'associer le signal annonçant le début d'agglomération à un signal « 30 km/h ». Le village de Solwaster (région spadoise) est jusqu'à présent la seule localité ayant fait usage de cette possibilité. A signaler toutefois : dans son état actuel, la réglementation exclut de maintenir des voiries à 50 km/h dans une agglomération à 30 km/h¹².



Solwaster, agglomération à 30 km/h.

¹¹ Code du gestionnaire, art. 12.1bis 3. & 4. L'AR du 9 octobre 1998 (cf. note 7) a été abrogé.

¹² Code du gestionnaire, art. 9.9.2°. : « dans les agglomérations, les signaux C43 avec limitation de vitesse à 50 km/h ne peuvent être ni placés, ni maintenus ». Cette interdiction, qui remonte à l'introduction du 50 km/h comme limitation par défaut pour l'agglomération et ne procède pas d'une volonté du législateur d'empêcher les exceptions à 50 km/h dans les agglomérations à 30 km/h, devrait être supprimée.

5. Impact sur la sécurité routière

5.1. Le risque de décès piéton

30 km/h est généralement considéré comme une vitesse sûre pour les usagers vulnérables. C'est pourquoi, les programmes locaux ou nationaux volontaristes de sécurité routière visent, on l'a vu, à la généralisation du 30 km/h dans les zones où ces usagers doivent cohabiter avec le trafic motorisé. L'efficacité potentielle des zones 30 est fréquemment évoquée par le biais de chiffres particulièrement frappants quant aux chances de survie d'un piéton heurté par une voiture en fonction de la vitesse de cette dernière au moment de l'impact¹³ : le risque de décès serait de 40% à 90% (selon les sources) dès 50 km/h, alors qu'il plafonnerait à 5-10% seulement pour un impact à 30 km/h. Il faut préciser ici que ce risque doit être compris comme étant le risque d'être tué (décédé 30 jours) parmi une population de piétons heurtés par un véhicule motorisé et blessés, ceci étant dû au fait qu'on ne dispose d'aucunes données relatives aux piétons heurtés et indemnes. Ces chiffres faisaient jusqu'à très récemment l'objet d'un consensus parmi les acteurs de la sécurité routière et ont été repris dans nombre de publications, des rapports d'instances internationales aux dépliants d'informations diffusés dans les communes (par ex. : WHO, 2004).

Ces chiffres sont toutefois issus d'un petit nombre d'études relativement anciennes, qui présentent l'inconvénient d'être basées sur des échantillons biaisés en faveur des accidents les plus graves (outcome based sampling), voire sur des estimations peu fiables de la vitesse du véhicule au moment de l'impact (Rosén et al., 2011). Les études les plus récentes (Davis, 2001 ; Rosén & Sander, 2009 ; Richards 2010) évitent ce double écueil en introduisant des coefficients de pondération visant à corriger la surreprésentation des accidents les plus sévères et en exploitant uniquement des données d'accidents issues d'une investigation approfondie sur place, seule manière de pouvoir déterminer de manière fiable la vitesse du véhicule au moment de l'impact.

L'étude de Rosén & Sander (2009) se fonde sur un échantillon de 490 piétons, âgés de plus de 15 ans, heurtés par l'avant d'une voiture. Ces cas sont tous issus de la base de données GIDAS 1999-2007 (German In-Depth Accident Study) et ont donc donné lieu à une reconstruction de l'accident permettant de déterminer la vitesse du véhicule au moment de l'impact. La surreprésentation des accidents graves et mortels dans GIDAS est compensée par une pondération basée sur les statistiques nationales d'accidents pour l'Allemagne. L'étude conclut à un risque de décès nettement moins élevé que celui qui est habituellement renseigné: autour de 2% pour un impact à 30 km/h (intervalle de confiance à 95% de 1% à 3% environ); 8% pour un impact à 50 km/h (IC 95% : 5-13%) ; 50% à 75 km/h (IC 95% : 26-68%¹⁴). On constatera par ailleurs que ces ordres de grandeur sont bien davantage compatibles avec les chiffres issus des statistiques générales, selon lesquels moins de 2% des piétons accidentés en agglomération décèdent (données 2009 pondérées pour la Belgique, Casteels et al., 2011).

¹³ Il n'existe à notre connaissance pas d'études similaires pour les cyclistes ou cyclomotoristes.

¹⁴ L'intervalle de confiance augmente avec la vitesse car les cas rencontrés sont moins nombreux.

Davis (2001) et Richards (2010) ont réanalysé une série de 358 accidents, datant de la période 1966-1969/1973-1979 survenus à Birmingham et dans le Worcestershire et ayant eux-aussi donné lieu à une investigation approfondie. Après correction du biais en faveur des accidents les plus graves, ils ont obtenus de manière indépendante des résultats très similaires avec un risque global de mortalité de 9% à 50 km/h environ¹⁵. La segmentation des résultats en fonction de l'âge fait apparaître une beaucoup plus grande vulnérabilité des plus de 60 ans, dont le risque de décès à 50 km/h environ est de pratiquement 50%. L'étude de Rosén & Sander (2009) constatait également une augmentation du risque de mortalité en fonction de l'âge du piéton.

Les courbes de risque déterminées sur base des données anciennes pondérées et les courbes de risque basées sur les données plus récentes sont très proches jusqu'à 45 km/h environ. Au-delà, la comparaison indique que le risque de décès des piétons aurait légèrement régressé avec le temps. Cette évolution peut s'expliquer par l'amélioration, d'une part, du design des véhicules et, d'autre part, de la prise en charge médicale urgente. Il faut toutefois garder à l'esprit que les intervalles de confiance sont larges au-delà de 50 km/h et que le constat d'une évolution à la baisse du risque piéton n'est donc pas des plus robustes.

Par ailleurs, il faut également souligner le fait que ces études ne prennent en compte que les accidents entre piéton et voiture. Or, d'autres véhicules présentent un profil plus meurtrier. Une étude américaine récente a pris en compte l'ensemble du parc de véhicules légers : voitures mais aussi véhicules de type pick-up (camionnette) et SUV¹⁶ (Teft, 2011). Il s'agit d'une étude méthodologiquement comparable aux études européennes citées ci-dessus : elle comprend 422 accidents de piétons survenus entre 1994 et 1998 dans 6 villes différentes et qui ont fait l'objet d'une analyse in-depth dans le cadre de la Pedestrian Crash Data Study réalisée pour l'administration fédérale¹⁷; le biais vers les accidents les plus graves est corrigé sur base des statistiques générales. Les résultats nettement plus inquiétants que ceux fournis par les études européennes s'expliquent principalement par l'inclusion des collisions avec light trucks dans l'échantillon : le risque de décès est ici évalué à 7% à 30 km/h et environ 20% à 50 km/h, soit des chiffres 2 à 3 fois plus élevés que ceux fournis par Rosén & Sander (2009), Davis (2001) ou Richards (2011).

Un autre apport intéressant de cette étude est l'évaluation du risque de blessures graves (définies ici comme AIS4¹⁸ ou plus) en fonction de la vitesse d'impact : d'environ 15% à 30 km/h, ce risque passe à environ 45% à 50 km/h.

Pour résumer : en cas de collision entre un piéton et une voiture, le risque de décès du piéton croît avec la vitesse du véhicule au moment de l'impact. Le niveau de risque est

¹⁵ Les vitesses sont exprimées en miles par heure, le risque de 9% est le risque à 30 mph, soit 48 km/h.

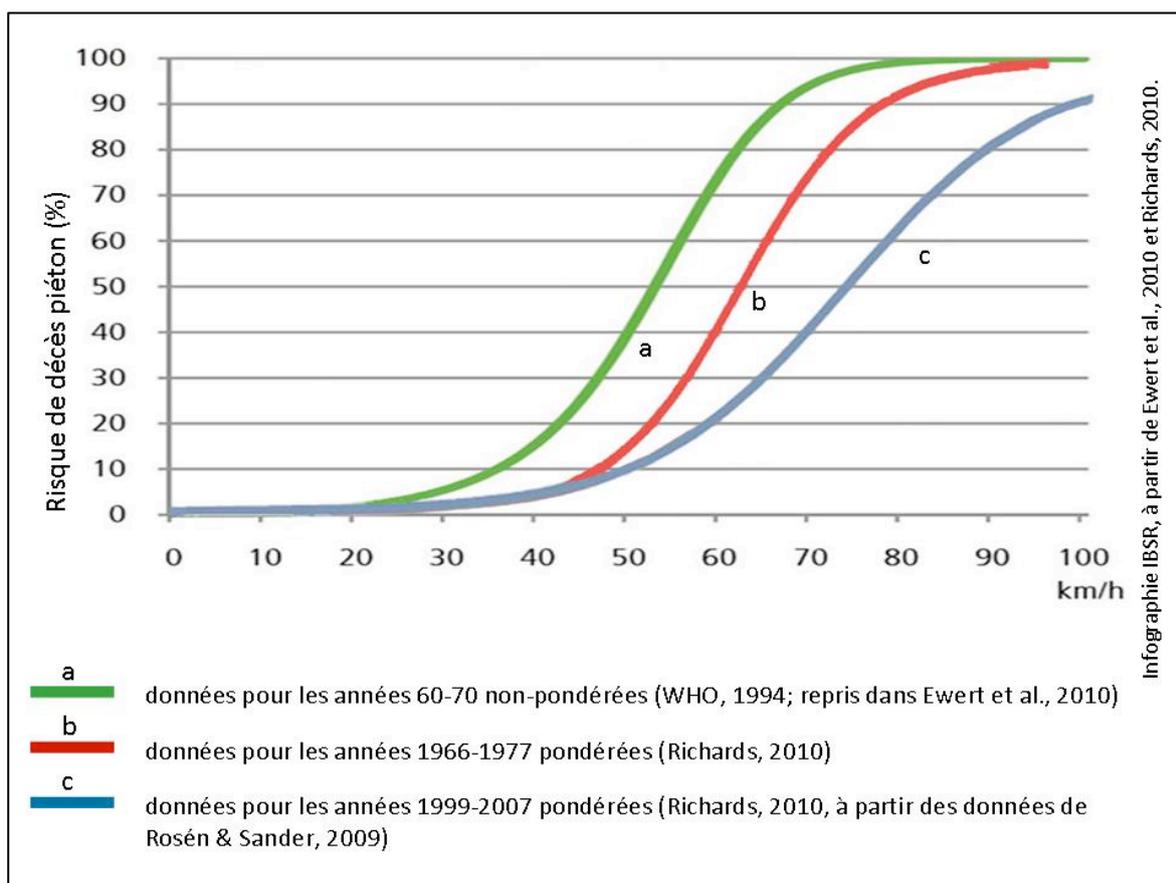
¹⁶ SUV = Sport Utility Vehicle.

¹⁷ NHTSA (National Highway Traffic Safety Administration) – NASS (National Automotive Sampling System).

¹⁸ L' AIS (Abbreviated Injury Scale) est un système de codage de la gravité des blessures. L'échelle comporte 6 degrés.

toutefois moins élevé qu'affirmé le plus souvent jusqu'ici, avec des valeurs tournant autour de 1-3% à 30 km/h et 7-9% à 50 km/h, la courbe de risque ne s'envolant qu'au-delà de 50 km/h.

Fig. 1. Risque de décès du piéton en fonction de la vitesse de la voiture au moment de la collision



Il importe de souligner ici que cette correction apportée à l'estimation du risque de décès piéton ne rend en aucune façon moins pertinentes les politiques de limitation des vitesses à 30 km/h en agglomération et ce pour plusieurs raisons : d'abord parce que le risque relatif reste environ 5 fois plus élevé en cas d'impact à 50 km/h plutôt qu'à 30 km/h et que l'immense majorité des piétons sont accidentés en agglomération. Ensuite parce que le risque d'être grièvement blessé, de loin supérieur au risque d'être tué, doit également être pris en considération. Enfin parce que, comme mentionné au point 2 ci-dessus, les politiques de sécurité routière à mener dans les années à venir devront aussi compter avec le vieillissement de la population et le développement fulgurant de l'utilisation des dispositifs d'infotainment. Par ailleurs, le 30 km/h présente évidemment d'autres avantages qu'un impact positif sur la sécurité routière (amélioration du cadre de vie, réduction du bruit, etc.).

5.2. Les études avant-après

Les données relatives au risque de décès des piétons percutés par un véhicule viennent appuyer les politiques de limitation des vitesses, mais ne permettent évidemment pas d'évaluer l'impact réel de la mise en zone 30 d'un quartier sur le plan de la sécurité routière, ne serait-ce que parce que la vitesse d'impact et la vitesse maximale autorisée peuvent différer largement et que les piétons ne sont pas les seuls usagers concernés. De plus, dans la plupart des cas, la mise en œuvre d'une zone 30 ne se traduit pas seulement par une réduction des vitesses, mais aussi par une réduction du volume du trafic motorisé, par suite de mesures dissuadant la circulation de transit. L'effet réel de l'introduction de zones 30 ne peut donc être appréhendé qu'au travers d'études avant-après sur le terrain.

Nombre de ces études ont été conduites dans les années 1970-1980, principalement en Allemagne (projet des 6 « Modellstädten » : Brilon & Blanke, 1992), Royaume-Uni (Urban Safety project), Pays-Bas, Australie et pays scandinaves. Une méta-analyse de 33 études avant-après conclut à une réduction moyenne d'environ 25% des accidents corporels (tous niveaux de gravité confondus) sur les voiries mises en zones 30 (Elvik, 2001). Généralement, les réalisations évaluées incluent des mesures de dissuasion du trafic de transit et une intervention au niveau des voiries destinées à accueillir le report de ce transit. La méta-analyse fait également apparaître un impact positif – quoique plus limité, puisque de l'ordre de -15% d'accidents corporels – à l'échelle de l'ensemble du périmètre concerné, en ce compris les voiries accueillant le trafic rejeté hors des zones 30. Une méta-analyse limitée aux 16 études incluant une comparaison avec une zone témoin et donc davantage susceptibles de neutraliser l'effet de la tendance générale, conclut à un impact moindre, de l'ordre de -11% d'accidents corporels au lieu de -15% à l'échelle de l'ensemble du périmètre concerné (Bunn et al., 2003). De manière générale, il existe relativement peu d'études avant-après portant sur l'effet des zones 30 qui soient méthodologiquement irréprochables et accessibles.

L'étude de Grundy et al. (2009) fait partie des exceptions récentes. Elle analyse l'impact des zones 30 (ou plutôt, de leur équivalent britannique, les 20 mph zones) à Londres, ville qui a enregistré une expansion rapide des zones à trafic modéré à partir du milieu des années 90. L'étude porte sur les années 1986-2006 et compare la situation avant-après la mise en zone 30 pour près de 120.000 tronçons de voirie. Les résultats excluent l'impact de la tendance générale à la diminution du nombre de victimes ainsi que l'effet de régression vers la moyenne. En dépit de ces précautions méthodologiques, le bilan global est nettement plus positif que la moyenne puisqu'il fait état d'une réduction de 42% du nombre total de victimes corporels dans les zones concernées par la limitation à 20 mph. La réduction est même davantage prononcée pour les tués et les blessés graves (- 46%) ainsi que pour les usagers de moins de 15 ans (respectivement - 49% de victimes et - 50% de tués et blessés graves). Étonnamment peut-être, les usagers qui, proportionnellement, profitent le plus de la réduction de vitesse sont les occupants de véhicules (- 53% de victimes), suivis par les piétons (- 32%) et les deux-roues motorisés et (- 33%). Les cyclistes enregistrent la plus faible réduction du nombre de victimes avec -17%. L'impact sur la réduction du nombre de tués/blessés graves est par contre plus ou moins similaire pour les différentes catégories d'usagers vulnérables (entre - 35 et - 40%). En termes absolus, la politique londonienne de

trafic calming aurait permis d'éviter 200 victimes par an, dont 27 tués ou blessés graves. Ce résultat particulièrement net peut probablement s'expliquer en partie par le fait que les 20 mph zones sont généralement aménagées de manière contraignante. Les quelques données disponibles indiquent d'ailleurs un impact fort sur les vitesses moyennes, avec une réduction de l'ordre de - 14 à - 15 km/h. Aucun report significatif d'accidents vers les voiries limitrophes des zones à trafic modéré n'a été mis en évidence.

En bref, les zones 30 contribuent clairement à réduire le nombre de victimes de l'insécurité routière sur les voiries locales, sans toutefois constituer une solution miracle. De ce point de vue, plus les vitesses effectivement pratiquées se rapprocheront de la limitation, plus l'effet sera marqué. Le report de trafic sur les voiries principales n'est pas source d'un accroissement de l'insécurité à ce niveau.

6. Comment assurer la crédibilité du 30 km/h?

6.1. Faut-il nécessairement aménager ?

En Belgique (comme aux Pays-Bas), la limitation à 30 km/h a d'emblée été considérée comme devant aller de pair avec des aménagements contraignants. Même si la réglementation a été fortement assouplie, l'idée dominante – développée par nombre d'acteurs de la mobilité et abondamment relayée dans les médias – reste que l'on ne peut faire l'économie d'une adaptation de l'infrastructure. Faute de quoi la limite est insuffisamment crédible et l'on peut s'attendre à ce qu'une majorité de conducteurs la dépassent allègrement.

Les réaménagements de voirie présentent cependant l'inconvénient d'être lourds à mettre en œuvre : ils coûtent cher, doivent être planifiés longtemps à l'avance et imposent généralement une concertation avec différents acteurs. Or, du point de vue de la sécurité routière, une baisse de la vitesse moyenne de l'ordre de quelques km/h à l'échelle d'une agglomération aura plus d'impact qu'une réduction plus marquée mais limitée à quelques rues. Il est donc plus intéressant d'étendre la limitation à 30 km/h à un large périmètre peu aménagé que de concentrer les moyens disponibles sur quelques zones qui seront réaménagées de manière hyper-contraignante.

L'allègement de l'aménagement peut être en partie compensé par d'autres mesures, relevant essentiellement de la communication et du contrôle. Aux Pays-Bas, une évaluation de l'impact du contrôle dans les zones à aménagement sobre, montre un impact temporaire positif avec 40% de dépassement de la limitation de vitesse avant la période de contrôle et seulement 20% après (SWOV-Factsheet, 2010). Dans la pratique, la réalisation de contrôles de vitesse dans les zones 30 ne va cependant pas toujours de soi. D'une part pour des raisons techniques : l'utilisation d'un radar est soumise au respect d'une série de conditions qui sont plus difficilement rencontrées dans les voiries locales (distance rectiligne minimale, entre autres). D'autre part, parce que les contrôles de vitesse sur les voiries principales à grand débit et dont la configuration permet des vitesses très élevées, restent – et c'est normal – considérés comme prioritaires, tant au niveau des services de police que de la

justice. A terme, il est donc difficile de tabler sur le contrôle pour faire respecter le 30 km/h. Les aménagements et/ou une modification des comportements doivent prendre le relais.

L'argument est en effet parfois avancé selon lequel la systématisation de la mise en zone 30 des voiries locales à l'échelle d'une agglomération serait de nature à induire un autre comportement de conduite, lié notamment à l'aspect prévisible de la limitation. On peut ainsi constater que certaines villes, allemandes notamment, ont généralisé les zones 30 dans les voiries locales sans pour autant multiplier les dispositifs physiques : le plus souvent, seul le panneau est présent. C'est par exemple le cas de Berlin, dont la grande majorité des voiries à 30 km/h sont pourtant larges et rectilignes. Le même constat peut être fait pour la ville française de Lorient, elle-aussi très largement reconstruite après la seconde guerre mondiale. En l'absence de données publiées, il est toutefois impossible de se prononcer sur l'impact de cette approche.

Ceci étant, il est indubitable que la présence d'aménagements contraignants garantit des vitesses plus basses. En témoignent, par exemple, les mesures de vitesse réalisées aux Pays-Bas avant et après la modification de la réglementation en faveur de l'« aménagement sobre ». En 1991, un V_{85} moyen de 35 km/h était constaté dans les zones 30 de la première génération. Une nouvelle campagne de mesures réalisée ultérieurement dans un échantillon de zones 30 de la seconde génération (à aménagement sobre) établissait par contre un V_{85} moyen de 45 km/h (Berends & Stipdonk, 2009).

Il faut toutefois souligner que les centres anciens sont généralement des zones 30 de fait, l'étroitesse et la sinuosité des voiries y rendant les aménagements superflus (en tous cas du point de vue de l'objectif de réduction de la vitesse).

6.2. Pour une approche pragmatique

L'adéquation entre l'image de la voirie et le comportement souhaité des conducteurs reste clairement un élément central de la maîtrise des vitesses (du moins aussi longtemps que la généralisation de systèmes de type ISA¹⁹ ne sera pas à l'ordre du jour). Si l'on souhaite maximiser le plus rapidement possible l'effet sur la sécurité – sans parler des effets positifs sur l'habitabilité des quartiers – une approche pragmatique s'impose cependant, qui tienne compte à la fois des contraintes budgétaires avec lesquelles doivent compter les gestionnaires de voirie et des priorités des services de police et du système judiciaire. La réalisation rapide de zones étendues présente clairement l'avantage de rendre le concept global de gestion du trafic immédiatement lisible et de favoriser la communication vers le grand public. Une approche par étapes permet de tenir au mieux compte des différentes contraintes mentionnées ci-dessus.

Préalable indispensable : la catégorisation du réseau des voiries. Il faut identifier les rues où la fonction de circulation sera subordonnée à la fonction de séjour et le trafic essentiellement

¹⁹ Un système ISA (Intelligent Speed Adaptation) est un système d'assistance à la conduite qui aide le conducteur dans l'exécution de la tâche de contrôle de la vitesse. Il peut être plus ou moins contraignant.

limité à un trafic de destination et, parallèlement, les voiries qui accueilleront le trafic de transit et où la fonction de circulation gardera une importance plus grande.

Dans un premier temps, il peut être envisagé de limiter les interventions aux mesures de gestion du trafic visant à supprimer (ou en tous cas fortement réduire) le transit ainsi qu'à la réalisation d'effets de porte destinés à attirer l'attention des conducteurs sur le passage d'un régime de vitesse à un autre. Ces mesures peuvent être matérialisées sur le terrain par des dispositifs provisoires, amovibles ou non. Des potelets en plastiques ou des bordures amovibles permettent ainsi à peu de frais de redessiner une entrée de rue ou de fermer un carrefour dans le cadre de la création de boucles de circulation. Il est fortement recommandé de réaliser des mesures de vitesse préalablement à la mise en œuvre de cette première phase, à la fois pour identifier les situations problématiques et pour pouvoir ensuite évaluer l'impact des différentes interventions. Les limitations de vitesse suscitant toujours des réticences, il est indispensable d'accompagner la création des zones 30 d'une campagne d'information expliquant clairement leur raison d'être et de contrôles informatifs attirant l'attention des conducteurs sur l'entrée en vigueur de la nouvelle limitation de vitesse. Une fois la phase d'information achevée, des contrôles répressifs temporaires pourront si nécessaire contribuer à asseoir la crédibilité de la zone 30.

Les données issues des contrôles informatifs et répressifs et/ou de mesures de vitesse doivent ensuite permettre d'évaluer l'impact du premier train de mesures. Si la limitation à 30 km/h est insuffisamment respectée, des interventions complémentaires sont à prévoir, d'abord en carrefour, puis, le cas échéant, en section. A titre d'exemple : la ville de Zürich, qui réalise régulièrement des mesures du V_{85} dans les 126 zones 30 de son territoire,



considère que ces interventions complémentaires sont nécessaires Aménagement provisoire.

lorsque le V_{85} dépasse 38 km/h (Brucks & Janssens, 2010). L'objectif, à terme, est que l'aménagement rende les contrôles superflus. Ceux-ci ont donc essentiellement un rôle à jouer durant la phase de lancement de la zone 30 et, de manière plus ponctuelle et seulement aux endroits posant problème, durant la phase de transition précédant la réalisation des éventuels aménagements complémentaires. De manière générale, mieux vaut éviter d'inclure dans la zone 30 des voiries dont l'image est clairement non-compatible avec ce régime de vitesse, sous peine de prêter inutilement le flanc aux critiques.

Cette logique de mise en œuvre par étapes est envisageable à l'échelle d'un quartier ou d'une agglomération entière, comme en témoigne par exemple le cas des villes de Graz, Munich, Lorient, Metz, Zürich, etc.

6.3. Contraindre ou influencer ?

La conception des interventions visant à induire des vitesses basses est en évolution constante. Les obstacles physiques – tels que dispositifs surélevés et dévoiement notamment – sont bien sûr efficaces, mais d'autres types d'interventions peuvent induire des vitesses réduites. En général, les interventions en carrefour – où le ralentissement est naturel – sont à privilégier et ne doivent être complétées par des aménagements en section que si cela s'avère nécessaire du fait de la longueur et/ou largeur du tronçon. Dans tous les cas, il s'agit essentiellement de réduire l'emprise de l'espace circulaire et, de manière plus générale, de redimensionner à la baisse l'espace perçu.



Intervention classique en carrefour : surélévation et rétrécissement de l'espace par des plantations.

En carrefour, on peut notamment jouer sur la réduction des rayons de courbure au bénéfice de l'espace piéton et des diverses activités riveraines susceptibles de déborder sur la voie publique ou opter pour un mini-giratoire dont l'îlot central peut être plus ou moins franchissable pour tenir compte des besoins des poids lourds et des véhicules de secours. Ce même principe de contingentement de l'espace de circulation peut également s'appliquer en section, de manière purement visuelle (par l'emploi de matériaux de revêtement différents) ou, plus radicalement, en revoyant le profil de la voirie. Le rétrécissement peut-être ponctuel ou plus étendu. Un autre type d'intervention possible consiste à briser la linéarité de la chaussée et réduire la longueur des perspectives, par exemple en créant des ruptures d'axe, ou en introduisant des éléments verticaux (plantations, ...).



Réaménagement de carrefour avec fermeture partielle et rupture visuelle de la continuité de l'espace de circulation.

L'approche « traditionnelle » de la restriction spatiale n'est toutefois pas la seule manière d'induire une conduite apaisée. L'approche du shared space joue au contraire sur une ouverture de l'espace, remettant radicalement en cause son partage entre piétons, d'une



part, et conducteurs d'autre part, voire même entre espace public et espace privé. Ce concept, initialement développé en Frise néerlandaise, a ensuite fait l'objet d'expérimentations dans d'autres pays dans le cadre d'un projet européen lancé en 2004. Il table essentiellement sur une ambiguïté voulue quant à la place des différents usagers afin de favoriser les interactions directes entre ces derniers. Il rompt aussi

avec l'hyper-équipement de la voirie et permet de créer des espaces publics de grande qualité, désencombrés et susceptibles d'usages variables en fonction des moments. L'expérience montre qu'en l'absence de tout dispositif physiquement coercitif, des vitesses permettant la cohabitation sans danger des véhicules motorisés et des usagers faibles sont atteintes de manière spontanée (CROW, 2011). Cette approche peut être mise en œuvre dans le cadre réglementaire belge sous l'appellation de « zone de rencontre » (concept introduit dans la réglementation en 2004)²⁰. Il faut toutefois signaler que ce type d'aménagement, dont le principe même est d'accroître le risque subjectif, peut être mal vécu par les personnes âgées et malvoyantes, qui perdent leurs repères.

A terme, les dispositifs intelligents de régulation des vitesses joueront sans doute un rôle accru dans la maîtrise des vitesses pratiquées. Et il faudra bien aussi que l'on mette un jour fin à l'incohérence d'un cadre légal (au niveau européen) qui autorise la mise en circulation de véhicules permettant d'atteindre des vitesses sans commune mesure avec les limitations en vigueur. En attendant, l'aménagement de la voirie reste un outil incontournable, en tous cas pour les zones à trafic modéré. Il s'agit aussi d'un domaine de recherche relativement récent (Brucks & Janssens 2010 ; Aarts et al. 2009) et où beaucoup reste à faire, notamment en ce qui concerne la quantification de l'impact des différents paramètres sur lesquels on peut intervenir pour inciter les conducteurs à adopter une vitesse proche de 30 km/h.

²⁰ Code de la route art. 2.32. La circulaire ministérielle du 23 juin 1978 relative aux zones résidentielles est donc dépassée. Jusqu'à présent, seule la région wallonne a procédé à une actualisation de ce texte (circulaire du 23 mai 2011 relative aux zones résidentielles et aux zones de rencontre).

Bibliographie

- Aarts, L., van Schagen, I. (2006). Driving speed and the risk of road crashes: a review. *Accident Analysis and Prevention*, 38, 215-224.
- Aarts, L.T., Nes, C.N. van, Wegman, F.C.M., Schagen, I.N.L.G. van & Louwse, W.J.R. (2009). Safe speeds and credible speed limits (SaCred Speed): a new vision for decision making on speed management. In: *Compendium of papers of the 88th Annual Meeting of the Transportation Research Board TRB*, 11-15 January 2009, Washington, D.C.
- Berends, E.M., Stipdonk, H.L. (2009). De veiligheid van voetgangers en fietsers op 30 km/ uur erftoegangswegen. De invloed van de inrichting van erftoegangswegen binnen de bebouwde kom op ongevallen tussen langzaam verkeer en motovoertuigen. Leidschendam : SWOV, R-2009-6.
[BMVBS] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Verkehrssicherheitsprogramm 2011, <http://www.bmvbs.de/cae/servlet/contentblob/74626/publicationFile/47708/verkehrssicherheitsprogramm-2011.pdf>
- Brillon, W., Blanke, H. (1992). Flächenhafte Verkehrsberuhigung : Ergebnisse der Unfallanalysen in 6 Modellstädten. *Zeitschrift für Verkehrssicherheit*, 38/3, 102-110.
- Brucks, W., Janssens, O. (2010). Tempo-30 sehen und fahren. Diskussionsbeitrag zur psychologisch motivierten Gestaltung von Straßenabschnitten in Wohngebieten. *Zeitschrift für Verkehrssicherheit*, 1, 23-28.
- Bunn, F., Collier T., Frost, C., Ker, K., Robert, I., Wentz, R. (2003). Traffic calming for the prevention of road traffic injuries: systematic review and meta-analysis. *Injury Prevention*, 9, 200-204.
- Casteels, Y., Focant, N., Nuyttens N. (2011). Analyse statistique des accidents de la route 2009. Bruxelles : IBSR
- CROW (2011). Duurzaam Veilig en Shared Space. Een vergelijking. Ede: CROW.
- Davis, G.A. (2001), Relating severity of pedestrian injury to impact speed in vehicle pedestrian crashes. *Transportation Research Record No. 1773*, 108-113.
- Elvik, R. (2001). Area-wide urban traffic calming schemes : a meta-analysis of safety effects. *Accident Analysis and Prevention*, 33, 327-336.
- Elvik, R. (2009). The Power Model of the relationship between speed and road safety: update and new analyses. TØI Report 1034/2009. Institute of Transport Economics TØI, Oslo.
- Ewert U., Scaramuzza G., Niemann S., Walter E. (2010). Der Faktor Geschwindigkeit im motorisierten Strassenverkehr (bfu-Sicherheitsdossier 06). BFU – Beratungsstelle für Unfallverhütung, Bern.
- Grundy, Chr., Steinbach R., Edwards, Ph., Green, J., Armstrong, B., Wilkinson, P. (2009). Effect of 20 mph traffic speed zones on road injuries in London, 1986-2006: controlled interrupted time series analysis. *BMJ*, 339, p. 1-6. doi :10.1136/bmj.b4469.
- Janssen, S.T.M.C. (1991), Final results of accident studies in the Dutch Demonstration Projects of the 1970s. *Traffic Engineering + Control*, june 1991, 32/6, 292-296.
- Johansson, R. (2009). Vision Zero – Implementing a policy for traffic safety. *Safety Science*, 47, 826-831.

OECD (1998). Safety of vulnerable road users. Research report prepared by an OECD scientific expert group.

Richards, D.C. (september 2010). Relationship between speed and risk of fatal injury : pedestrians and car occupants (Road Safety Web Publication No. 16). London: Department for Transport.

Riguelle, F. (2012). Mesure nationale de comportement en matière de vitesse – Edition 2010. Bruxelles, Belgique : IBSR.

Roland C. (2010). L' "Observatoire zones 30" de Bruxelles Mobilité. Résultats annuels de l'évolution de la mise en zone 30, zone résidentielle et zone piétonne des voiries de quartiers des différentes communes de la Région. Le Moniteur de la Mobilité, n° 31, p. 25-27.

Rosén, E. & Sander, U. (2009). Pedestrian fatality risk as a function of car impact speed. Accident Analysis and Prevention, 41, 536-542.

Rosén, E., Stigson, H., Sander, U. (2011). Literature review of pedestrian fatality risk as a function of car impact speed. Accident Analysis and Prevention, 43, 25-33.

SWOV-Factsheet. Zone 30 : verblijfsgebieden in de bebouwde kom. SWOV, Leidschendam, december 2010.

Teft, B.C. (2011). Impact speed and a pedestrian's risk of severe injury or death. Washington, D.C.: AAA Foundation for Traffic Safety.

[WBBVBS] Wissenschaftlicher Beirat beim Bundesminister für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. (2010). Sicherheit zuerst – Möglichkeiten zur Erhöhung der Straßenverkehrssicherheit in Deutschland. Zeitschrift für Verkehrssicherheit, 4, 171-194.

[WHO] World Health Organization (2004). World report on road traffic injury prevention. WHO, Geneva.