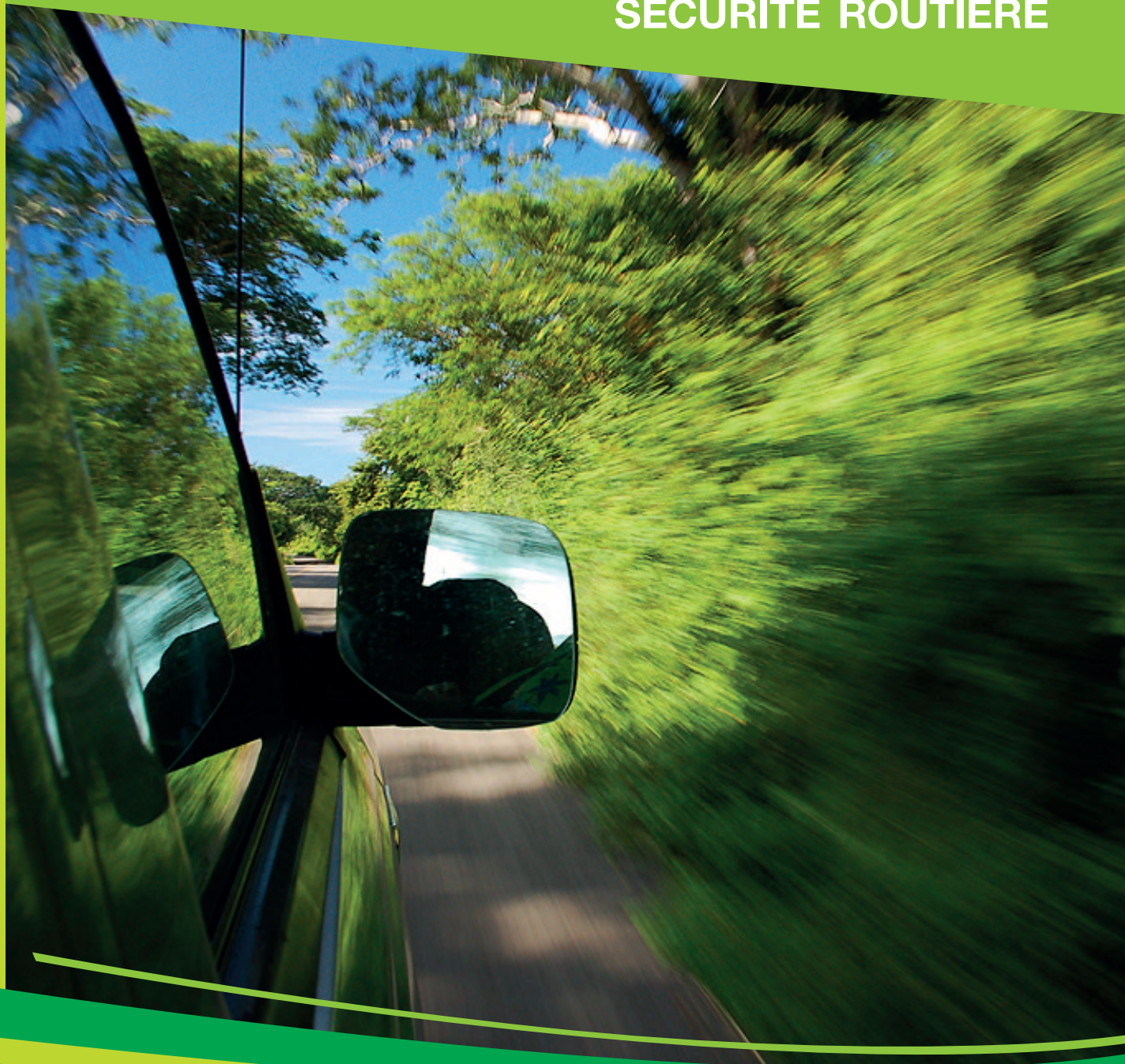


CENTRE DE CONNAISSANCE
SÉCURITÉ ROUTIÈRE



IBSR

MESURE NATIONALE DE COMPORTEMENT
EN MATIÈRE DE VITESSE - 2010

D/2012/0779/68

Auteur : François Riguelle

Editeur Responsable : Karin Genoe

Editeur : Institut Belge pour la Sécurité Routière – Centre de Connaissance Sécurité Routière

Date de publication : avril 2012

Veuillez référer à ce document de la façon suivante :

Riguelle, F. (2012). *Mesure nationale de comportement en matière de vitesse – 2010*. Bruxelles, Belgique: Institut Belge pour la Sécurité Routière – Centre de connaissance Sécurité Routière.

Table des matières

Résumé	3
1. Introduction	5
1.1. Vitesse et sécurité routière	5
1.2. Indicateurs de performance comme outils de diagnostic.....	6
1.3. La mesure de comportement en Belgique.....	7
2. Méthodologie	8
2.1. Portée et limitations de l'étude	8
2.2. Sites de mesure	9
2.3. Procédure de récolte des données	12
2.4. Méthode d'analyse et indicateurs	13
3. Résultats.....	16
3.1. Vitesses pratiquées au niveau national	16
3.2. Vitesse par régions	22
3.3. Vitesse par moment de la journée et de la semaine	25
3.4. Respect de la distance de sécurité	30
4. La Belgique dans le contexte international.....	32
5. Discussion.....	33
Références.....	38
Annexes.....	41
Annexe 1 : Exemple de fiche signalétique d'un site de mesure	41
Annexe 2. Procédure détaillée d'échantillonnage.....	42

Résumé

L'Institut Belge pour la Sécurité Routière réalise une mesure du comportement en matière de vitesse depuis 2003 à la demande de la Commission Fédérale Sécurité Routière. L'objectif de cette mesure est d'assurer un suivi des vitesses pratiquées à l'aide d'indicateurs afin de se rendre compte des progrès accomplis et de l'efficacité des politiques mises en place. Le présent rapport reprend les résultats de cette mesure jusqu'en 2010.

Les mesures de vitesse sont effectuées sur un échantillon de 150 endroits de mesure situés sur le réseau routier belge. A chacun de ces endroits, la vitesse a été mesurée 24 heures sur 24, une semaine durant, pendant le mois d'octobre. Vu l'impact des caractéristiques de la route et de l'environnement routier sur la vitesse pratiquée, et afin de garantir la comparabilité des indicateurs, des endroits de mesure standards ont été sélectionnés. Il s'agit de tronçons de route rectilignes comportant le moins possible d'éléments ralentisseurs. Ceci permet de procéder à une mesure de vitesse « libre » qui reflète mieux la liberté de choix des conducteurs. Pour le calcul des indicateurs, il n'est tenu compte que des voitures et uniquement de celles dont le conducteur peut choisir librement sa vitesse dans le sens où il n'est pas gêné par un véhicule qui précède. La mesure de comportement permet donc de voir si les automobilistes ont, toutes choses étant égales par ailleurs, tendance à rouler plus ou moins vite d'une année à l'autre. On peut la considérer comme une mesure de la vitesse estimée comme raisonnable par les conducteurs en tenant compte principalement de leurs impératifs de mobilité, de leur perception des risques d'accident liés à la vitesse et de leur probabilité subjective d'être contrôlé.

Comme lors des années précédentes, nous constatons en 2010 que la vitesse moyenne d'un automobiliste non gêné par les conditions de circulation est supérieure à la limite légale sur tous les types de route sauf les routes à 90 km/h à une bande dans chaque sens de circulation. C'est sur les routes en agglomération que la vitesse moyenne est la plus éloignée de la limitation, avec une moyenne de 54 km/h sur les routes à 50 km/h. De plus, aucune baisse des vitesses pratiquées n'est constatée depuis quelques années sur ces routes à 50 km/h. 61% des conducteurs y dépassent la limite de vitesse dont 22% de plus de 10 km/h.

La vitesse moyenne sur les routes à 70 km/h est marquée par une évolution positive en 2010 qui sera intéressante à suivre à l'avenir pour voir s'il s'agit d'une tendance durable. La vitesse moyenne reste néanmoins de 71 km/h ce qui est dans l'absolu élevé. La moitié des conducteurs y roule au-dessus de la limitation de vitesse et 15% au-dessus de 82 km/h. Une évolution similaire est observée sur les routes à 90 km/h. Mais, même si la vitesse moyenne est de 83 km/h, 29% des automobilistes conduisent au-dessus de la limitation et 15% au-dessus de 97 km/h. Les routes à 90 km/h sont celles où la dispersion de la vitesse est la plus grande entre la moyenne des conducteurs et les conducteurs les plus rapides.

Les zones 30 situées aux abords des écoles et dépourvues d'aménagement présentent un cas particulier. L'infrastructure n'y est en effet pas du tout adaptée à la limite de vitesse que l'on désire faire respecter. 93% des conducteurs y roulent donc en infraction dont 7 sur 10 au-dessus de 40 km/h. On observe certes un effet des heures d'entrée et de sortie d'école

sur les vitesses pratiquées mais cet effet est insuffisant car la vitesse moyenne demeure supérieure à 40 km/h même à ces moments-là.

Au niveau régional, la principale différence constatée se situe sur les routes à 90 km/h. La vitesse moyenne en Flandre y est 7 km/h moins élevée qu'en Wallonie. Sur les routes à 70 km/h, on n'observe, par contre, pas de différence entre ces deux régions. Au niveau des plus petits régimes de vitesse, c'est la région de Bruxelles-Capitale qui se distingue par des vitesses moins élevées. Mais ce résultat, certes réjouissant, est vraisemblablement partiellement attribuable au fait que Bruxelles présente moins de longs tronçons de routes propices à la vitesse que la Flandre ou la Wallonie.

Même si on note quelques signes encourageants en 2010 sur les routes à 70 et 90 km/h, les constats de l'étude restent donc préoccupants et montrent que les comportements en matière de vitesse nécessitent encore d'être fortement améliorés. Des réductions globales de vitesse, même minimales, présentent pourtant un grand potentiel pour la sécurité routière. Ainsi, des centaines de vies seraient sauvées chaque année si les limitations de vitesse étaient respectées par une grande majorité des conducteurs. La réduction des vitesses doit donc sans conteste rester un objectif hautement prioritaire pour les acteurs de la sécurité routière en Belgique.

La mesure de comportement est un diagnostic global du respect des vitesses en Belgique mais ne renseigne pas sur les cas spécifiques. Les résultats mitigés observés dans cette étude ne signifient donc pas que les initiatives locales telles que l'aménagement d'une route, la modification d'une limitation de vitesse ou encore le placement d'un dispositif répressif ne sont pas efficaces. Au contraire, tant que l'automobiliste belge montrera un manque de respect des limites légales dans des situations de conduite non contraintes comme celles au cours desquelles les mesures de comportement sont réalisées, les moyens de contrainte du comportement se justifieront.

1. Introduction

1.1. Vitesse et sécurité routière

La vitesse est un facteur majeur d'insécurité routière. Tant la vitesse excessive (vitesse supérieure à la limitation de vitesse) que la vitesse inadaptée (vitesse trop rapide par rapport à l'environnement routier ou aux conditions de circulation) influencent le risque et la gravité des accidents. Il est difficile de donner une proportion exacte des accidents et des victimes qui sont liés à la vitesse. En effet, la vitesse est toujours impliquée dans une certaine mesure dans chaque accident. Même dans les cas où elle n'est pas la cause première de l'accident, la vitesse joue toujours un rôle en déterminant le délai dont un conducteur dispose pour réagir à un événement inattendu. En règle générale, on estime cependant qu'environ 30% des accidents mortels sont liés directement à une vitesse excessive ou inadaptée (Transportation Research Board, 1998 et Bowie & Walz, 1994)

Le lien entre la vitesse et le risque d'accident est abondamment documenté dans la littérature (voir notamment Aarts & van Schagen (2006) ou Global Road Safety Partnership (2008) pour des documents récapitulatifs). Toutes les études concluent logiquement qu'un accroissement de la vitesse conduit à un accroissement du risque d'accident. Une vitesse élevée augmente en effet tant la distance parcourue pendant la période de réaction du conducteur que la distance de freinage. Elle laisse aussi moins de temps aux autres usagers pour réagir à l'arrivée d'un véhicule rapide. La quantification exacte de l'augmentation du risque d'accident liée à une augmentation de vitesse varie entre les études. Une des études les plus reconnues est celle de Nilsson (1982) qui a modélisé la relation entre vitesse, risque d'accident et nombre de victimes sous forme de formules permettant d'obtenir une estimation générale du nombre de vies qui pourraient être sauvées en cas de diminution de la vitesse moyenne. Cette étude a été plusieurs fois mise à jour, le plus récemment par Elvik (2009), en la confrontant à des données réelles issues d'études de cas. En fonction du type de route, Elvik estime qu'une diminution de la vitesse moyenne de 1 km/h provoquera une diminution du nombre de tués de 3,5 à 6%. Les enseignements issus de ces études généralistes sont cependant à adapter en fonction des facteurs locaux (type d'infrastructure routière, place des différents types d'usagers sur la voirie,...) qui peuvent faire fortement varier la relation entre vitesse et risque d'accident.

En plus de la valeur absolue de la vitesse, la littérature rapporte aussi le rôle de la dispersion de la vitesse sur le risque d'accident. Si la vitesse pratiquée sur un même axe routier par différents usagers est très hétérogène, cela conduira à plus de conflits que si la vitesse est homogène. Une des premières études à ce sujet (Solomon, 1964) établissait que, tant les automobilistes roulant plus lentement que ceux roulant plus vite que la vitesse moyenne augmentaient leur risque d'accident. Depuis, d'autres études (notamment Frith & Patterson, 2001) ont révisé ces résultats en trouvant que c'était principalement les conducteurs plus rapides qui étaient sources de danger.

La vitesse est également un élément aggravant des conséquences des accidents. La quantité d'énergie qui est absorbée dans un accident dépend de la masse des véhicules en présence

et du carré de leur vitesse. Elle augmente donc de façon exponentielle avec la vitesse. Même avec les améliorations de la sécurité passive des véhicules, une partie des chocs est subie par le corps humain, ce qui peut rapidement avoir des conséquences graves. De manière générale, le risque de blessure grave ou fatale pour un occupant de voiture portant la ceinture commence à augmenter fortement à partir de 70 km/h dans les accidents frontaux et de 50 km/h dans la plupart des collisions latérales (Tingvall & Haworth, 1999). Les usagers faibles, eux, ne bénéficient pas de la même protection que les automobilistes. Les études les plus récentes (voir Richards, 2010 ou la revue de littérature de Rosén, Stigson & Sander, 2011) indiquent que le risque de décès d'un piéton heurté par une voiture augmente fortement à partir d'une vitesse d'impact proche de 50 km/h.

1.2. Indicateurs de performance comme outils de diagnostic

On ne peut pas se contenter de statistiques concernant le nombre de victimes de la route pour évaluer le niveau de sécurité d'un système de transport. L'European Transport Safety Council (2001) a listé différentes raisons pour cela, librement traduites ci-dessous :

- Le nombre d'accidents et de victimes est sujet à des variations aléatoires de telle sorte qu'une tendance globale pourrait être temporairement cachée par des fluctuations à court terme.
- Les statistiques d'accident souffrent d'un certain sous-enregistrement. Une variation dans le taux de sous-enregistrement peut faire varier le nombre d'accidents connus d'une façon qui ne reflète pas le nombre réel d'accidents
- En plus des accidents effectifs, des conditions dangereuses peuvent conduire à des situations où des accidents sont évités de justesse. Ces situations ne sont pas répertoriées bien qu'elles constituent aussi des symptômes de la dangerosité du système de transport.
- Pour pouvoir développer des mesures visant à réduire le nombre d'accidents et de tués, il faut en comprendre les causes.

Ces raisons expliquent pourquoi il est nécessaire de compléter les données d'accidentologie par la récolte d'indicateurs de performance du système de transport. Les indicateurs de performance sont toutes les mesures (indicateurs) qui reflètent les conditions opérationnelles d'un système de transport qui influencent le niveau de sécurité de ce système (Hakkert, Gitelman & Vis, 2007). Un indicateur de performance est donc un outil d'aide à la décision et d'évaluation pour les responsables chargés de la sécurité routière. Il permet d'étudier les conséquences de mesures avant que celles-ci ne se répercutent sur le nombre de victimes de la route et également de comparer différentes entités (pays, régions) entre elles.

Un grand nombre d'indicateurs de performance liés aux comportements des usagers, aux véhicules, au réseau routier ou encore à la qualité des services d'urgences, peuvent être récoltés. En tant que cause majeure d'accident, la vitesse est un domaine prioritaire dans lequel il est important de développer un indicateur de performance. La mesure de comportement en matière de vitesse de l'IBSR répond à cet objectif.

1.3. La mesure de comportement en Belgique

Dès 2001, La Commission Fédérale Sécurité Routière (CFSR) a recommandé d'assurer un suivi des vitesses pratiquées à l'aide d'indicateurs afin de se rendre compte des progrès accomplis et de l'efficacité des politiques menées. Ces indicateurs font partie de la stratégie globale mise en place pour atteindre les objectifs en termes de mortalité routière, à savoir un maximum de 420 tués en 2020.

L'Institut Belge pour la Sécurité Routière s'est vu confier la mission de récolter ces indicateurs et en a développé la méthodologie. Une première étude pilote concernant la vitesse a été effectuée en 2002 en Brabant Flamand. Une mesure à l'échelle nationale a ensuite été mise en place dès 2003. La mesure de comportement vitesse a depuis été effectuée chaque année jusqu'en 2010. Cette mesure ne donnant pas d'information sur tous les types d'usagers et tous les types de route, il a été décidé de la compléter par des mesures spécifiques. L'année 2011 a donc été consacrée à une mesure sur autoroute qui fera l'objet d'un rapport en 2012. La prochaine mesure de comportement globale aura lieu à l'automne 2012. Le présent rapport décrit la méthodologie employée et reprend les principaux résultats obtenus lors de la mesure de comportement vitesse entre 2003 et 2010.

2. Méthodologie

2.1. Portée et limitations de l'étude

Pour établir une méthodologie dans le cadre d'une étude du comportement en matière de vitesse, il s'agit d'abord de décider dans quelles circonstances on veut mesurer la vitesse. Ce choix de circonstances déterminera l'interprétation que l'on pourra faire des indicateurs et les conclusions que l'on en tirera concernant la sécurité routière. Une difficulté est que la vitesse d'un véhicule est une variable complexe, variant presque continuellement au cours d'un trajet. La vitesse pratiquée est non seulement fonction des caractéristiques du conducteur, mais également de plusieurs facteurs externes comme la configuration de la voirie, l'environnement et les conditions de trafic. La vitesse se différencie en cela d'autres aspects du comportement comme le port de la ceinture de sécurité ou la conduite sous influence d'alcool qui sont des caractéristiques qui vont rester à peu près¹ constantes au cours du même trajet et qui seront beaucoup moins dépendantes d'aspects extérieurs au conducteur.

Effectuer une mesure de vitesse dans tous les types de configuration de voirie et de trafic différentes fournirait un indicateur presque impossible à interpréter et non pertinent pour la sécurité routière. Que faire par exemple d'un indicateur qui serait le résultat d'une mesure effectuée dans un tournant, d'une autre effectuée sur une route pavée et d'une troisième effectuée à un endroit embouteillé toute la journée ? Cet indicateur serait tout simplement inintelligible car résultant de l'agrégation de mesures effectuées dans des circonstances incomparables. Il serait impossible de juger si la vitesse moyenne calculée doit être considérée comme trop élevée ou pas puisque les mesures viendraient d'endroits avec des vitesses adaptées différentes. La composante vitesse dépendant du comportement des conducteurs serait en outre impossible à identifier de celle dépendant des conditions de voirie ou de circulation. De toute façon, le réseau routier présente une multitude de configurations (au point de vue largeur, pente, rayon de courbure, revêtement, conditions de trafic) qu'il est impossible de toutes les prendre en compte dans une même étude².

Pour pouvoir identifier clairement l'impact du comportement et avoir un indicateur interprétable et comparable d'une année à l'autre, il est donc important de mesurer la vitesse à des endroits où les conducteurs sont relativement libres dans le choix de leur vitesse, c'est-à-dire où l'environnement routier n'est pas le facteur limitant principal de la vitesse choisie par le conducteur. On peut ainsi évaluer clairement si la vitesse est élevée ou

¹ Si l'on excepte la possibilité d'attacher ou détacher sa ceinture en cours de trajet et la lente diminution du taux d'alcool en fonction du temps.

² Vouloir mesurer la vitesse dans un maximum de circonstances tout en les connaissant est techniquement possible à l'aide d'une étude de type «naturalistic driving». Ce type d'étude consiste à équiper un certain nombre de véhicules de nombreux appareils enregistrant en continu des données comme la vitesse et les conditions de conduite dès que le véhicule se déplace (voir SWOV (2010) pour plus d'informations). Un budget important est cependant nécessaire pour réaliser ce genre d'étude sur seulement un petit nombre de véhicules et la quantité de données résultantes à traiter est très importante. Bien que cette méthode présente des opportunités intéressantes pour étudier certains aspects spécifiques du comportement routier (Talbot, Meesmann, Boets & Welsh, 2010), il n'existe, à l'heure actuelle, pas d'étude faisant le lien entre des données de vitesse issue d'une étude « naturalistic driving » et la sécurité routière au niveau global.

pas sur base d'une référence objective : la limitation de vitesse. On peut aussi être sûr que les variations observées d'une année à l'autre sont principalement dues à des modifications de comportement plutôt qu'à des modifications du réseau routier ou des conditions de trafic. La procédure plus détaillée de sélection des endroits de mesure est reprise à la section 2.2.

La mesure de comportement permet donc de voir si les conducteurs ont, toutes choses étant égales par ailleurs, tendance à rouler plus ou moins vite d'une année à l'autre. On peut la considérer comme une étude du risque (conscient ou pas) pris par les conducteurs. La recherche internationale en matière de sécurité routière indique que les résultats de telles mesures de comportement sont pertinents pour évaluer l'efficacité globale des actions menées pour diminuer la vitesse et leurs conséquences en termes de sécurité routière. La mesure de comportement n'est, par contre, pas au sens strict une mesure globale des vitesses pratiquées sur l'ensemble des routes belges. Bien que dans la section « résultats » de ce document, nous parlions souvent de vitesse moyenne sur les routes belges, il faut donc bien se remémorer qu'il s'agit d'une vitesse valable dans les circonstances spécifiques où les mesures sont effectuées et pas d'une moyenne tous types d'infrastructure routière ou conditions de trafic confondues. L'étude de comportement n'a pas non plus pour but de mesurer l'impact local de mesures ponctuelles telles que l'installation de dispositifs ralentisseurs, le changement de limitation de vitesse d'une route ou le placement de radars, dont l'effet de diminution des vitesses en un lieu sera certes réel mais non représentatif de l'évolution des comportements en matière de vitesse au niveau national.

Les options méthodologiques prises pour cette étude sont en adéquation avec les recommandations de l'étude européenne SafetyNet (Hakkert & Gitelman, 2007) et du Global Road Safety Partnership (2008).

2.2. Sites de mesure

Un échantillon de 150 localisations sur les routes belges est utilisé depuis 2003. Les lieux de mesures ont été sélectionnés sur des routes à une bande dans chaque sens de circulation pour quatre régimes de vitesse (30, 50, 70 et 90 km/h) et de façon à ce que des sites de chaque régime de vitesse se retrouvent dans chaque région du pays comme illustré dans le Tableau 1. A Bruxelles, il y a cependant trop peu de routes à 70 et 90 km/h à une bande de circulation pour rendre une étude pertinente. Pour les routes à 120 km/h, une étude pilote réalisée de 2003 à 2005 a montré les limitations de la technique employée pour fournir des données suffisamment précises. Les autoroutes ont fait l'objet d'une étude spécifique en 2011 dont les résultats seront publiés au printemps 2012.

Tableau 1 : Répartition des sites de mesure en fonction de la région et du régime de vitesse

	Zones 30 d'abord d'école	Routes à 50 km/h	Routes à 70 km/h	Routes à 90 km/h	Total
Bruxelles	15	15	-	-	30
Flandre	15	15	15	15	60
Wallonie	15	15	15	15	60
Belgique	45	45	30	30	150

La sélection des sites de mesure se fait à l'aide d'une procédure d'échantillonnage aléatoire à partir d'une base de sondage reprenant toutes les routes de Belgique. Il ne serait en effet pas adéquat de n'inclure volontairement dans l'échantillon que les routes les plus importantes, les routes où se déroulent le plus d'accidents ou encore les routes où l'on a identifié ou suspecté un problème de vitesse excessive. Plus de renseignements sur la procédure d'échantillonnage peuvent être trouvés à l'annexe 2.

En pratique, vu la nécessité que les sites de mesure présentent certains critères bien définis pour convenir à des mesures de vitesse, il a été recherché, à proximité des points tirés aléatoirement, le site le plus proche remplissant les critères pour être un site de mesure valable. Les endroits sélectionnés sont relativement « standard », c'est-à-dire des sections rectilignes, avec le moins d'éléments possibles pouvant contrarier la vitesse des conducteurs. Tous les endroits où les véhicules sont fortement susceptibles d'accélérer, freiner ou s'arrêter sont évités. Cela signifie que les endroits choisis pour les mesures de vitesse doivent, dans la mesure du possible, respecter les critères suivants :

- section de route uniforme et droite ;
- pente faible (<5% sur les 500 mètres précédant la mesure) ;
- loin des intersections (>500 mètres) ;
- loin de tout dispositif ralentisseur (> 500 mètres) ;
- loin des travaux de voirie (> 500 mètres) ;
- loin des passages pour piétons fortement fréquentés (> 200 mètres) ;
- loin de tout changement de régime de vitesse (> 500 mètres) ;
- loin des zones de parking, des zones commerciales ou d'autre élément important situé le long de la route provoquant de nombreuses manœuvres ;
- surface de la route dans un état correct ;
- loin des sections de route où se trouvent des radars répressifs de la police

Figure 1 : Exemple de site de mesure sur route à 50 km/h à Maaseik (Limbourg)



Figure 2 : Exemple de site de mesure sur route à 70 km/h à Grez-Doiceau (Brabant Wallon)



Alors que, sur les routes rurales, l'ensemble des critères listés ci-dessus peuvent en général être respectés, les routes urbaines posent plus de problèmes. En ville, il est souvent difficile, par exemple, de trouver des lieux de mesure à au moins 500 mètres d'une intersection. Dès lors, un compromis doit être fait sur certains critères et les sites les plus appropriés possibles sont retenus. Ce type d'arbitrage a notamment souvent dû être effectué pour les sites bruxellois. Afin de pouvoir connaître précisément les caractéristiques de chaque site, une fiche signalétique (voir annexe 1) est rédigée et actualisée chaque année.

Au niveau des zones 30, l'échantillon n'est composé que de lieux situés dans des zones 30 d'abord d'école sans aménagement spécifique en dehors du panneau réglementaire et d'éventuels autres panneaux et marquages ne présentant pas une contrainte physique pour la circulation. Ce type de zone 30 est apparu suite à l'application en septembre 2005 de la nouvelle réglementation imposant la mise en zone 30 de tous les voisinages d'écoles. A cause de la courte échéance entre la promulgation et l'application de la loi, beaucoup de zones n'ont donc pas reçu à l'origine les aménagements nécessaires recommandés. Bien que depuis, des aménagements aient été entrepris à beaucoup d'endroits, il restait encore en 2010 un nombre substantiel de zones 30 sans aménagement spécifique. Mesurer la vitesse en zone 30 aménagée n'aurait pas grand intérêt dans le cadre d'une mesure nationale car les aménagements sont très spécifiques de sorte qu'un indicateur agrégé ne fournirait pas beaucoup d'information utile.

Afin de permettre la comparabilité des résultats, les mêmes sites de mesure ont été, dans la mesure du possible, réutilisés d'une année à l'autre. Différentes raisons (travaux de voirie, changement de la limite de vitesse, nouveaux aménagements routiers) conduisent cependant au fait que tous les sites de mesures ne sont pas strictement comparables d'une année à l'autre et que certains ne respectent plus tous les critères de sélection évoqués ci-dessus. En conséquence, afin de garder dans l'échantillon des sites correspondant à nos critères de sélection, il a donc été nécessaire de faire un certain nombre de modifications au niveau de la composition de l'échantillon entre 2005 et 2006 et surtout entre 2006 et 2007. Des modifications substantielles ont été réalisées au niveau des routes à 50 km/h à Bruxelles et en Flandre et au niveau des routes à 70 et 90 km/h en Flandre et en Wallonie. Ce processus d'amélioration de l'échantillon a pour conséquence de rendre difficile les comparaisons avant 2007. Heureusement, de 2007 à 2010, l'échantillon est devenu beaucoup plus stable ce qui permet des comparaisons plus fiables.

2.3. Procédure de récolte des données

Sur chaque site, la vitesse est mesurée sans interruption pendant une période d'une semaine au mois d'octobre, de sorte que tous les jours de la semaine soient couverts par les mesures. Une semaine « classique » est choisie, c'est-à-dire sans jour férié, hors vacances scolaires et sans évènement particulier. Les mesures s'effectuent à l'aide de radars automatiques placés sur le bord de la route (Figure 3). Pour chaque site, une seule direction de trafic est mesurée. Cela permet d'avoir des mesures plus précises que si deux sens de circulation devaient être mesurés par le même appareil, surtout dans le cas de routes fort fréquentées. Les radars mesurent et mémorisent la vitesse, la longueur et le moment de passage de tous

les véhicules ce qui permet des analyses plus poussées que les systèmes fournissant seulement des classes de vitesse ou des vitesses moyennes par tranches horaires. L'IBSR charge une firme externe³ de la réalisation des mesures proprement dites mais reste responsable du choix des lieux de mesure et de toute l'analyse des données récoltées.

Figure 3 : Exemple de boîtier analyseur de trafic utilisé en 2010.



2.4. Méthode d'analyse et indicateurs

Avant de calculer les indicateurs en matière de vitesse, les données sont traitées pour tenir compte à la fois des différents types de véhicule et des conditions de trafic.

La vitesse pratiquée est naturellement fonction du type de véhicule. Certains véhicules (cyclomoteurs, autobus, autocars et camions) ont d'ailleurs des limitations de vitesse différentes de l'ensemble du trafic dans certaines circonstances. Il est peu pertinent de fournir des indicateurs pour des catégories « hybrides » reprenant plusieurs types de véhicules. Nous avons choisi de nous concentrer dans la suite de ce document sur la vitesse des voitures individuelles, type de véhicule le plus fréquent et celui qui est identifié avec le plus de certitude par le système de mesure. Les voitures sont identifiées grâce aux mesures de longueur fournies par l'analyseur de trafic. Il est envisagé pour une prochaine étude

³ De 2003 à 2006, ce travail a été effectué par DataCollect Traffic Systems GmbH. Depuis 2007, il l'est par Icoms Detections S.A.

d'attacher plus d'attention aux vitesses pratiquées par les motocyclistes et les camions mais la technique de mesure utilisée pour cette étude ne permet malheureusement pas de les identifier de façon totalement univoque dans la base de données.

En outre, pour tenir compte des changements de conditions de circulation et éviter de comparer des situations dans lesquelles la route est dégagée avec d'autres où la circulation est congestionnée, nous n'avons retenu pour le calcul des indicateurs de vitesse que les véhicules dont le conducteur est libre du choix de sa vitesse, c'est-à-dire non contraint par un véhicule le précédant, ou encore en « vitesse libre ». La mesure reste de cette façon bien indicatrice du comportement des conducteurs plutôt que des conditions de circulation sur les routes belges. La littérature scientifique (notamment Kloeden, McLean & Glonek, 2002) a mis en évidence le lien entre cette vitesse libre et le risque d'accident. Les conditions de circulation, les conditions climatiques ou d'autres éléments extérieurs au conducteur peuvent aussi naturellement influencer la sécurité routière mais il n'est pas possible de tenir compte de tous ces éléments dans une même étude au risque de ne plus rien savoir conclure du tout.

Pratiquement, n'ont été gardés que les véhicules séparés des précédents par une distance minimale au-moins égale à celle parcourue en 5 secondes à la vitesse limite de la route étudiée. Cela équivaut respectivement à 42, 69, 97 et 125 mètres pour les routes à 30, 50, 70 et 90 km/h. Le choix de ce critère a fait l'objet d'une analyse dans le cadre du projet européen SafetyNet (Riguelle, 2008). Il a été mis en évidence que 5 secondes constituaient bien l'écart à partir duquel la vitesse d'un véhicule se rapprochait fortement d'une vitesse libre. Le critère de 5 secondes rejoint aussi les recommandations du Global Road Safety Partnership (2008) d'utiliser un délai d'au moins 4 secondes.

Etant donné que les sites de mesure sont choisis sur des endroits où les problèmes de congestion sont peu probables, on observe en pratique que la vitesse moyenne libre n'est pas fondamentalement différente de la vitesse tous véhicules confondus (différence de 2 à 4 km/h suivant les années et les régimes de vitesse). Environ 60% des conducteurs roulent d'ailleurs en vitesse libre. Les résultats présentés dans ce document ne représentent donc pas du tout une vitesse théorique complètement éloignée de la réalité de la route.

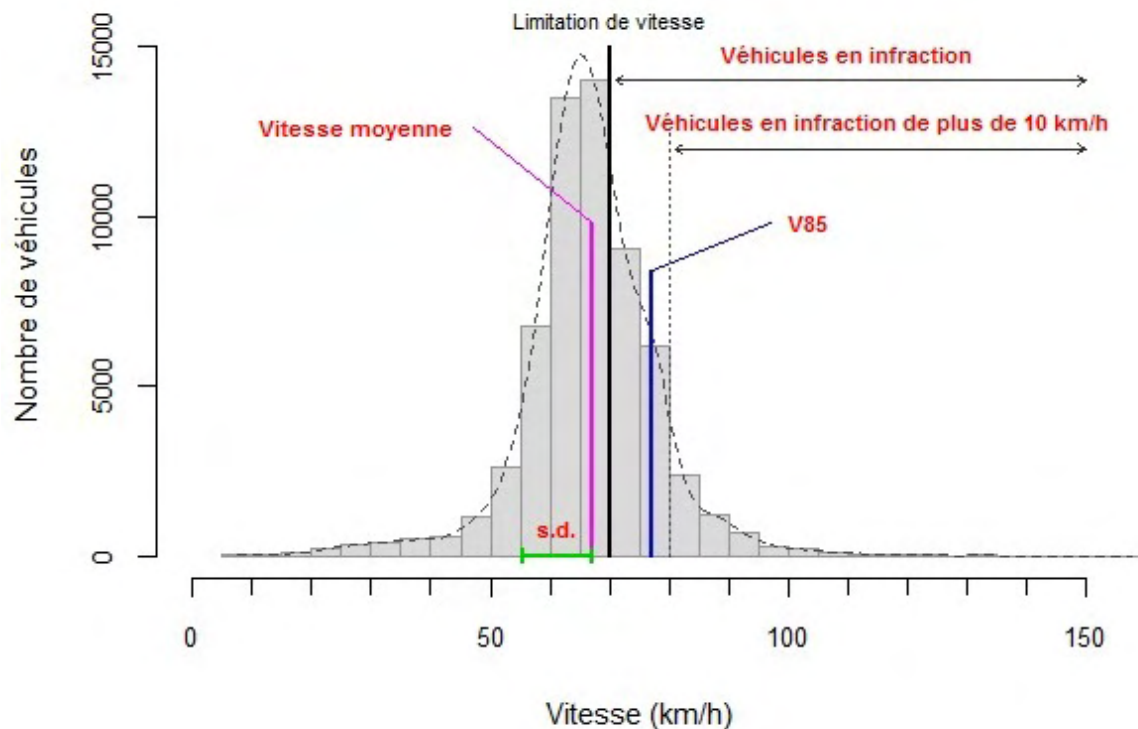
Récolter des données individuelles véhicule par véhicule permet d'envisager le calcul d'un grand nombre d'indicateurs différents. Nous avons choisi de rapporter des indicateurs donnant à la fois une information sur le niveau absolu de la vitesse et sur sa dispersion, ces deux éléments influençant tous les deux la sécurité routière. Les indicateurs, représentés graphiquement à la Figure 4, sont les suivants :

- Vitesse moyenne : elle informe sur le niveau absolu de la vitesse. Dans les conditions de mesure de cet étude, les vitesses mesurées sur chaque site présentent une distribution relativement normale au sens statistique ce qui permet à cet indicateur d'être pertinent.
- V85 ou percentile 85 : Il s'agit de la vitesse respectée par 85% des conducteurs ou encore au-dessus de laquelle 15% des conducteurs roulent. Le V85 donne une idée de la dispersion de la vitesse. Si le V85 est proche de la moyenne, cela indique que les vitesses pratiquées sur un axe routier sont assez homogènes. Si le contraire est constaté, cela signifie qu'une proportion non négligeable des conducteurs roule à des vitesses nettement supérieures à la norme. Le V85 est un indicateur historiquement beaucoup

utilisé dans le monde de la mobilité et de la sécurité routière car on estime généralement qu'il représente la vitesse raisonnable à laquelle on peut rouler sur une route en considérant que les 85% des conducteurs adoptent un comportement rationnel. Le V85 est même utilisé dans certains pays comme indication pour fixer les limitations de vitesse. Néanmoins, l'expérience montre qu'il arrive fréquemment que la vitesse adoptée par la majorité des conducteurs sur une route soit supérieure à la vitesse raisonnable au point de vue de la sécurité routière et que d'autres critères que le seul V85 doivent donc être considérés pour décider des vitesses autorisées.

- Pourcentage d'infractions : Cet indicateur permet de connaître le respect des limitations de vitesse par les conducteurs. La limitation de vitesse est une donnée de référence objective permettant de diagnostiquer les problèmes de vitesse excessive.

Figure 4 : Exemple de distribution de la vitesse sur un site à 70 km/h avec mention des indicateurs calculés.



3. Résultats

3.1. Vitesses pratiquées au niveau national

La Figure 5 indique les vitesses moyennes enregistrées de 2003 à 2010 sur les routes à 30, 50, 70 et 90 km/h. L'analyse portera principalement sur les résultats observés depuis 2007 car les endroits de mesure sont restés très similaires depuis cette date, garantissant une comparaison fiable des résultats. Les intervalles de confiance sont calculés pour un seuil de 95% de fiabilité.

Hormis sur les routes à 90 km/h, on voit que la vitesse moyenne en 2010 reste supérieure à la vitesse légale autorisée sur tous les types de route. Bien que l'acceptabilité sociale de la vitesse excessive soit plus faible en ce qui concerne les zones urbaines (Boulanger, 2010), c'est pourtant au niveau des régimes de vitesse caractérisant les voiries urbaines que l'on observe les vitesses les plus élevées par rapport à la limitation, avec une vitesse moyenne de 46 km/h en zone 30 sans aménagement et de 54 km/h sur les routes à 50 km/h. Même si l'on avait tenu compte de l'ensemble des véhicules passés par les endroits de mesure plutôt que seulement des véhicules en vitesse libre (comme expliqué dans la section de méthodologie), la constatation d'une vitesse moyenne supérieure à la vitesse légale persiste, montrant que la constatation est robuste et ne dépend pas du choix méthodologique effectué.

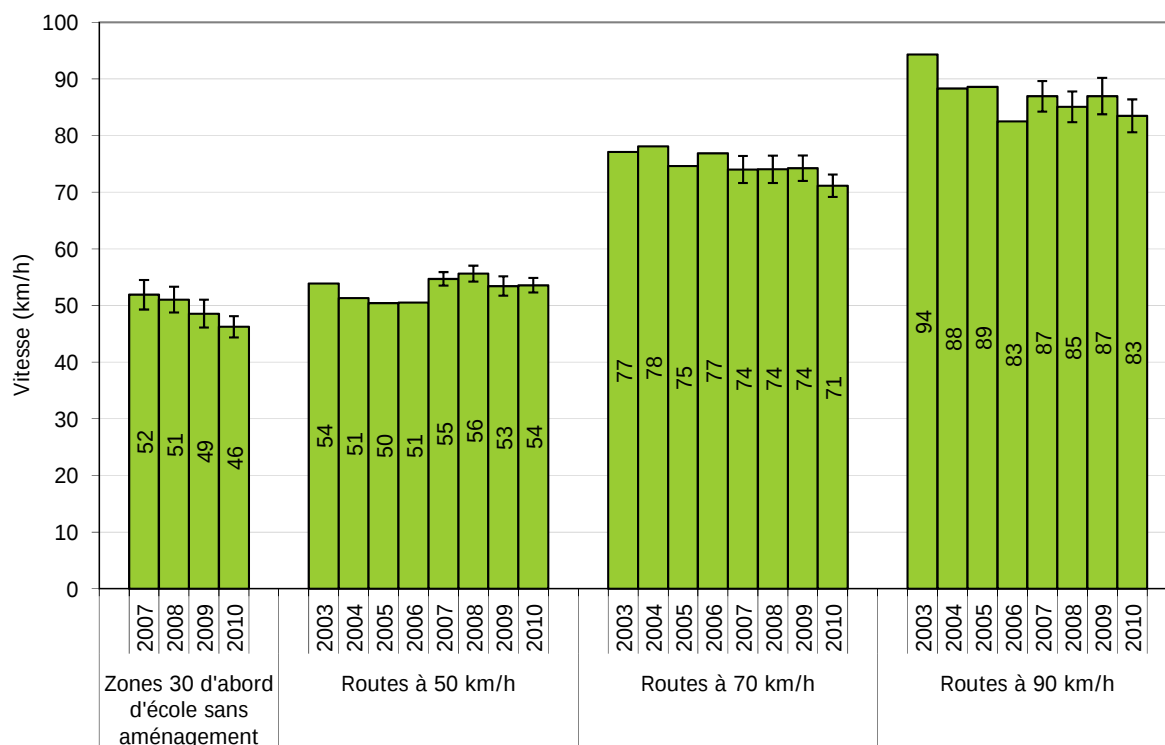
En ce qui concerne les routes à 50 km/h, on n'observe aucune variation significative de la vitesse moyenne depuis 2007. Les variations antérieures sont vraisemblablement plutôt attribuables à des changements au niveau des sites de mesure qu'à une modification du comportement en matière de vitesse.

Les zones 30 d'abord d'école sans aménagement constituent une problématique assez particulière. Suite à la nécessité d'appliquer à courte échéance la réglementation de 2005 concernant les zones d'abord d'école, les gestionnaires de voiries ont souvent dû se contenter d'indiquer les nouvelles zones 30 par le seul panneau de limitation réglementaire et éventuellement quelques autres éléments non contraignants pour la circulation (panneaux informatifs de la proximité d'une école, passage pour piéton marqué en couleurs vives ...), sans accompagner cela d'un aménagement routier plus cohérent avec la nouvelle limitation de vitesse en vigueur. Les zones 30 sans aménagement sont donc un exemple de morphologie routière qui n'est pas en adéquation avec la limitation de vitesse. Or, on sait que cette adéquation est un déterminant important du respect de la limitation. Il n'est donc pas étonnant d'y retrouver en 2010 une vitesse moyenne 16km/h supérieure à la vitesse légale. On observe néanmoins que la vitesse moyenne diminue graduellement depuis 2007. Le fait que la vitesse moyenne en zone 30 soit maintenant significativement plus basse que sur les routes à 50 km/h qui présentent pourtant une morphologie similaire, indique que ces zones 30 ont quand même un effet sur les vitesses pratiquées, même s'il est insuffisant. Il est bien-sûr nécessaire de nuancer les résultats des zones 30 en examinant notamment si des comportements plus prudents en matière de vitesse sont observés aux moments les plus critiques, c'est-à-dire les périodes d'entrée et de sortie d'école, ce qui sera fait à la section 3.3.

En ce qui concerne les routes à 70 km/h, on observe en 2010, après trois années de statu quo, une diminution de la vitesse moyenne pour atteindre 71 km/h. Ce résultat devra être confirmé dans l'avenir pour pouvoir affirmer que l'on se trouve en présence d'une diminution durable et pas d'un événement ponctuel. Néanmoins, les observations sur les routes à 90 km/h semblent confirmer une légère diminution des vitesses pratiquées en 2010 sur les routes rurales. Les routes à 90 restent celles où les meilleurs résultats sont observés en comparant la vitesse effective avec la vitesse légale. Il n'est pas tout à fait illogique de constater que la différence en termes de vitesse moyenne entre les routes à 70 et 90 km/h (12 km/h) soit plus faible que la différence en termes de vitesse légale. Ces deux types de route ont souvent des morphologies proches et les vitesses ressenties comme sûres par l'automobiliste seront donc également proches. De plus, les routes à 70 km/h sont souvent d'anciennes routes à 90 km/h dont la limite de vitesse a été changée sans adaptation de l'infrastructure routière ou de suivi répressif. Or, l'expérience montre que si un changement de limite de vitesse n'est pas accompagné par d'autres mesures, le changement induit de comportement des conducteurs est toujours de nettement plus faible ampleur que le changement de limite de vitesse (Stuster, Coffman & Warren, 1998). Néanmoins, même si une diminution de régime de vitesse n'a qu'un effet partiel sur la vitesse moyenne de sorte que le nombre d'infractions augmente, la sécurité routière y gagne quand même si la vitesse diminue de quelques km/h.

Si la diminution de vitesse sur routes rurales se confirme, il serait intéressant d'en connaître l'origine. L'évolution des comportements ne se fait en effet pas nécessairement seulement en fonction du degré de risque accepté par les conducteurs. D'autres éléments peuvent rentrer en compte comme la peur du contrôle ou encore des critères économiques. Par exemple, la hausse du prix des carburants pourrait avoir un effet sur la vitesse à la fois directement, en poussant les gens à rouler moins vite pour économiser de l'essence, et indirectement, en favorisant l'achat de modèles de voitures moins énergivores et donc également moins puissants. Selon cette hypothèse, on aurait déjà dû observer un effet sur les vitesses dès 2008, année marquée par le début de la crise économique, mais il est possible que les comportements en matière de vitesse prennent un certain temps à être modifiés en fonction de ces critères économiques.

Figure 5 : Evolution de la vitesse moyenne de 2003 à 2010



Source : IBSR

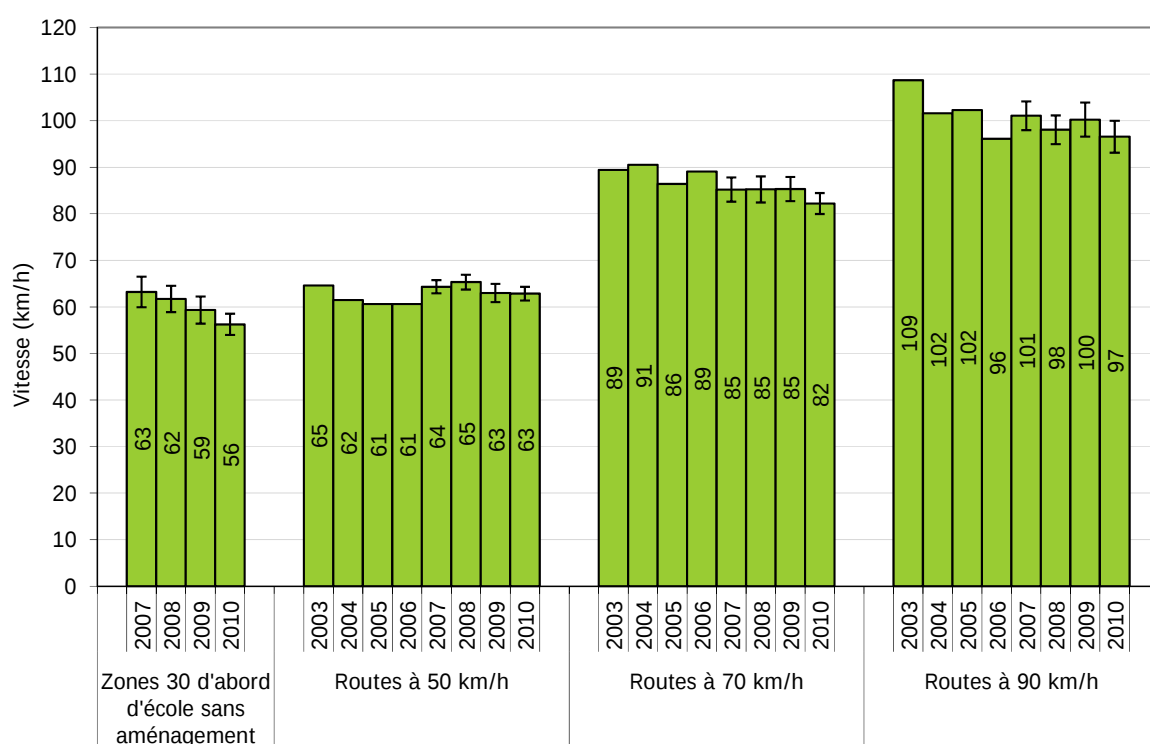
La vitesse moyenne est un indicateur courant et facile à interpréter mais est peu instructif en ce qui concerne les vitesses pratiquées par les conducteurs les plus extrêmes et donc également les plus dangereux. Il est donc nécessaire de développer d'autres indicateurs. La vitesse percentile 85, notée V85, est un indicateur fréquemment utilisé pour rendre compte du comportement des conducteurs les plus extrêmes. Il s'agit de la vitesse qui est respectée par 85% des véhicules ou, en d'autres termes, au-dessus de laquelle 15% des véhicules se trouvent. Cela reflète donc une vitesse ressentie par une grande majorité des conducteurs comme étant raisonnable et sûre (ce qui ne veut pas dire qu'elle le soit toujours effectivement).

La Figure 6 représente l'évolution de la vitesse V85 en Belgique pour la période 2003-2010. Par définition la vitesse V85 est nettement plus élevée que la vitesse moyenne. Elle excède largement la vitesse légale sur tous les types de routes, même sur les routes à 90 où la situation était la meilleure en termes de vitesse moyenne. Lorsque les conditions de circulation étaient fluides, 15 conducteurs sur 100 roulaient en 2010 à plus de 97 km/h sur les routes à 90 km/h ce qui indique que la situation est loin d'y être satisfaisante. Alors que l'écart entre la vitesse moyenne et la V85 va de 9 à 11 km/h sur les routes à 30, 50 et 70 km/h, cet écart est plus important en ce qui concerne les routes à 90 km/h : 14 km/h. Cela indique que les vitesses pratiquées sur les routes à 90 km/h sont légèrement plus hétérogènes par rapport aux autres routes. Il y aura donc en moyenne un différentiel de vitesse plus important entre les conducteurs les plus rapides et ceux adoptant une vitesse

proche de la vitesse moyenne. Ce différentiel de vitesse peut constituer une source d'insécurité routière.

Enfin, notons que les diminutions et augmentations de vitesse sont très similaires en valeur absolue entre les indicateurs « vitesse moyenne » et « V85 ». Cela signifie que, si les conducteurs les plus extrêmes contribuent bien aux variations observées des vitesses pratiquées (visible grâce au V85), ils ne le font pas plus que l'ensemble des conducteurs (tendance visible grâce à la moyenne). C'est une constatation décevante en termes de sécurité routière car, même si chacun peut diminuer les risques d'accident en diminuant sa vitesse, on pourrait désirer que ce soit d'abord les conducteurs les plus dangereux qui modifient leur comportement afin d'obtenir des améliorations substantielles en termes de sécurité.

Figure 6 : Evolution de la vitesse V85 de 2003 à 2010



Source : IBSR

La Figure 7 reprend le pourcentage d'infractions entre 1 et 10 km/h et de plus de 10 km/h au-dessus de la vitesse légale. Le total de ces deux types d'infractions donne donc le pourcentage total d'infractions. Cette distinction entre infractions de plus et moins de 10 km/h est voulue car elle correspond à l'ancienne notion d'infraction grave, abandonnée en 2005, mais qui reste sans doute dans l'esprit de nombreux automobilistes belges. De plus, on pourrait considérer qu'à partir d'un dépassement de 10 km/h de la vitesse légale, il n'y a plus guère de doute sur le caractère conscient du dépassement de vitesse alors qu'une infraction plus légère pourra parfois être la cause d'un moment de distraction. Il ne s'agit

toutefois pas ici de minimiser ces infractions de 1 à 10 km/h, qui ont aussi un impact négatif sur la sécurité routière (Stipdonk & Aarts, 2010).

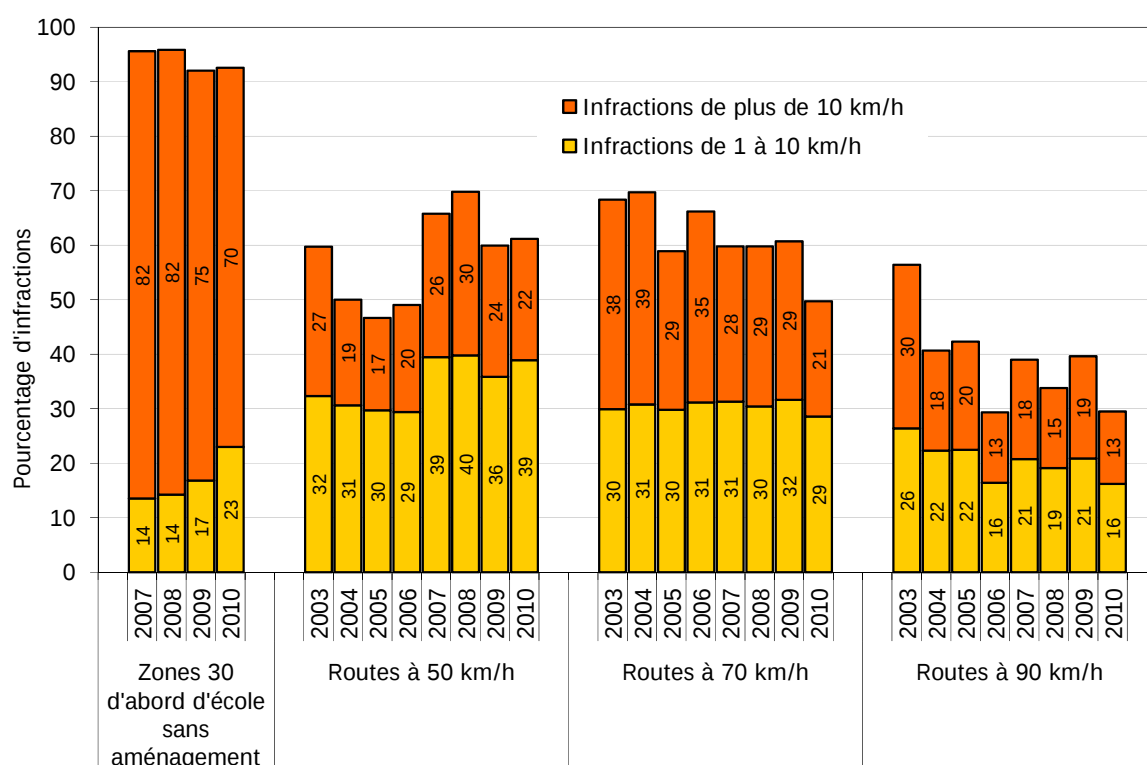
Un véhicule est considéré comme étant au-dessus de la limite dès un dépassement de 1 km/h (résolution du radar). Aucune marge technique de sécurité n'est nécessaire car il ne s'agit pas de déterminer dans le cadre de ces mesures si un véhicule précis est en infraction mais bien de donner un pourcentage global d'infraction. L'imprécision éventuelle sur chaque observation individuelle est compensée par le fait que la vitesse d'un grand nombre de véhicules est mesurée à chaque lieu de mesure. Le nombre de faux positifs (véhicules classés erronément comme étant en infraction) va donc être équilibré par le nombre de faux négatifs (véhicules réellement en infraction classés comme ne l'étant pas)

Les taux d'infraction sont très élevés pour tous les régimes de vitesse. En 2010, le total des voitures en infraction dans des conditions fluides de circulation est proche de 60% sur les routes à 50 km/h, de 50% sur les routes à 70 km/h et de 30 % sur les routes à 90 km/h. De plus, la proportion des infractions de plus de 10 km/h est importante. Elle représente environ 45% du total des infractions sur les routes à 70 et 90 km/h. Le fait de retrouver une proportion si importante d'infractions de plus de 10 km/h sur les routes à 90 km/h malgré la vitesse moyenne relativement plus basse par rapport à la limitation légale confirme la constatation faite grâce à l'indicateur V85 : même si la vitesse moyenne est globalement mieux respectée sur les routes à 90 km/h, ceux qui roulent le plus vite ont des comportements plus extrêmes par rapport au conducteur moyen.

Sur les routes à 50 km/h, il y a une proportion assez importante d'infractions de 1 à 10 km/h par rapport aux infractions plus graves. On peut peut-être y voir la conséquence du rejet social plus important de la vitesse en agglomération qui n'était pas constatée en observant la vitesse moyenne. Néanmoins, constater que 22% des conducteurs roulent à plus de 60 km/h en agglomération quand les conditions de circulation sont fluides reste un constat préoccupant.

Le taux d'infraction en zone 30 d'abord d'école est logiquement spectaculaire étant donné la vitesse moyenne pratiquée. Seuls 7% des automobilistes y respectent la limitation et 23% de plus ne dépassent pas 40 km/h. Le cas spécifique de ce type de route a été discuté précédemment dans ce document.

Figure 7 : Pourcentages d'infractions de 2003 à 2010



Source : IBSR

Il est intéressant de mettre ces résultats en rapport avec ceux des mesures d'attitudes de l'IBSR (Boulanger, 2010) qui indiquent que le rejet social de la vitesse excessive a stagné entre 2003 et 2009 alors que de grands progrès avaient pourtant été enregistrés lors de la période 1999-2003⁴. Ce résultat peut être mis en parallèle avec la relative stagnation des vitesses pratiquées observée au niveau des mesures de comportement. Concernant l'impossibilité déclarée de respecter les règles, 32,6% des automobilistes interrogés en 2009 déclaraient que les règles en matière de vitesse étaient impossibles à respecter (en baisse depuis 37,7% en 2006). Il n'est donc pas surprenant que les mesures de comportement mettent en évidence un pourcentage élevé d'infraction. Il est par contre étonnant de voir que ce sont sur les routes en agglomération que les taux d'infraction sont les plus élevés car les mesures d'attitudes ont aussi mis en évidence qu'un pourcentage important de conducteurs trouvait que rouler à 70km/h en agglomération ou à 50 km/h en zone 30 constituaient des comportements socialement inacceptables (Boulanger, Dewil & Silverans, 2011).

⁴ En 1999 seulement 40% des personnes sondées étaient d'accord avec l'affirmation selon laquelle conduire vite est socialement inacceptable. En 2003 ce pourcentage était monté à 70%, mais en 2009 il ne dépassait plus 62%.

3.2. Vitesse par régions

La répartition équitable des sites de mesure de vitesse en fonction des régions permet une estimation et une comparaison des résultats de chacune d'entre elles. La vitesse moyenne et le V85 par région sont repris aux Figure 8 et Figure 9. Les pourcentages d'infractions sont représentés à la Figure 10.

La région de Bruxelles-Capitale se caractérise par des vitesses moins élevées qu'en Flandre et en Wallonie. Contrairement à ces deux dernières, Bruxelles est presque complètement urbanisée. Les longues sections de route sans croisement propices à la vitesse excessive sont plus rares. En outre, en Wallonie et en Flandre, plus de zones 30 se retrouvent sur des routes importantes de transit qu'à Bruxelles. Malgré les précautions prises au niveau méthodologique pour identifier le plus possible ce qui ressort du comportement des conducteurs plutôt que de l'infrastructure routière, il est certain que la spécificité de l'infrastructure routière bruxelloise explique en grande partie les vitesses plus basses qu'en Flandre et en Wallonie. Mais il est quand même réjouissant de constater que le V85 sur les routes à 50 km/h à une bande de circulation dans chaque sens à Bruxelles se rapproche fortement de la vitesse maximale autorisée (l'étude ne porte pas sur les routes à double bande de circulation où le respect de la limitation de vitesse est vraisemblablement beaucoup moins bon).

Le fait d'observer des vitesses pratiquées moins élevées à Bruxelles que dans les autres régions est cependant un peu contradictoire par rapport aux comportements avoués lors des mesures d'attitudes 2009 (Boulanger et al, 2011). Les conducteurs bruxellois considéraient significativement moins que les conducteurs des autres régions que rouler à 70 km/h en agglomération était inacceptable. 22% des Bruxellois avouaient avoir ce comportement souvent ou toujours pour seulement 16% de Wallons et 11% de Flamands. Signalons néanmoins que lors des mesures d'attitudes, les conducteurs sont classés par région en fonction de leur lieu de résidence. Dans le cadre des mesures de comportement, nous n'avons par contre aucune information sur l'origine des conducteurs qui passent sur les sites de mesure. Il est certain qu'une proportion importante des conducteurs dont la vitesse a été mesurée sur les sites bruxellois sont des Flamands ou des Wallons.

La comparaison entre la Flandre et la Wallonie indique des vitesses similaires sur tous les régimes de vitesse sauf sur les routes à 90 km/h où les vitesses pratiquées sont significativement plus faibles en Flandre. On remarque que le V85 sur les routes à 90 km/h en Flandre est d'ailleurs proche de la vitesse légale, ce qui est plutôt satisfaisant en termes de respect des vitesses. Les routes à 90 km/h en Flandre sont, tous types de routes et régions confondus, l'endroit où le plus petit pourcentage d'infraction est enregistré. En Wallonie, 15 conducteurs sur cent roulent par contre au-dessus de 100 km/h sur les routes à 90km/h quand les conditions de trafic sont fluides. Plusieurs hypothèses peuvent être avancées pour expliquer cette différence. La première serait l'existence d'une différence de perception du danger de la vitesse en fonction des régions. La mesure d'attitudes 2009 (Dewil, Boulanger & Silverans, 2011) ne corrobore néanmoins pas cette hypothèse car les Flamands et les Wallons n'ont pas répondu de façon significativement différente aux principales questions concernant la vitesse. Notons toutefois que les comportements avoués lors des mesures d'attitudes ne sont pas toujours reflétés sur le terrain quand les

comportements sont observés. Une autre hypothèse de la différence Flandre-Wallonie sur les routes à 90 km/h serait la différence en matière de répression entre les deux régions. Les mesures de comportement ne sont pas effectuées à des endroits où se trouvent des radars répressifs mais on peut espérer que la peur de ceux-ci où le message qu'ils véhiculent puisse inciter les Flamands à adopter un comportement plus prudent en général. Enfin, un autre élément qui entre peut-être en compte est la fonction occupée par les routes. Suite à la densité plus faible⁵ de liaisons autoroutières en Wallonie, les routes à 90 km/h sont peut-être plus souvent utilisées comme axes préférentiels pour de longs déplacements ce qui pourrait conduire à des vitesses plus élevées par phénomène d'adaptation⁶. Par contre, ce n'est pas une différence en termes de quantité de trafic qui peut expliquer les vitesses différentes entre les régions. Pour rappel, la méthodologie employée corrige en effet l'influence des conditions de trafic en ne considérant que les véhicules opérant dans des conditions fluides.

On ne retrouve par contre pas de différence entre la Wallonie et la Flandre sur les routes à 70 km/h. Cela ne signifie pas que les différentes hypothèses avancées pour expliquer les différences sur les routes à 90 km/h deviennent caduques mais peut-être plutôt que les routes à 70 km/h en Flandre ne sont pas tout à fait comparables à celles situées en Wallonie. En Flandre, en effet, la limite de 70 km/h est devenue très répandue pour les routes rurales à une bande de circulation dans chaque sens bien que la limite légale par défaut sur ce type de route reste 90 km/h sur l'ensemble du territoire belge⁷. La limitation à 70 km/h est utilisée avec plus de parcimonie en Wallonie et souvent réservée à des endroits bien spécifiques comme dans les approches de zones urbaines (en transition entre le 50 et le 90 km/h) ou dans les traversées de zones bâties hors zones urbaines. Ces endroits spécifiques présentent généralement une morphologie de la route et de son environnement qui est moins propice à la vitesse que les sections beaucoup plus longues à 70 km/h existant en Flandre. En résumé, le niveau égal de respect du 70 km/h entre la Flandre et la Wallonie n'est peut-être pas dû à un comportement en matière de vitesse identique mais peut-être plutôt à une politique différente de fixation des limitations de vitesse.

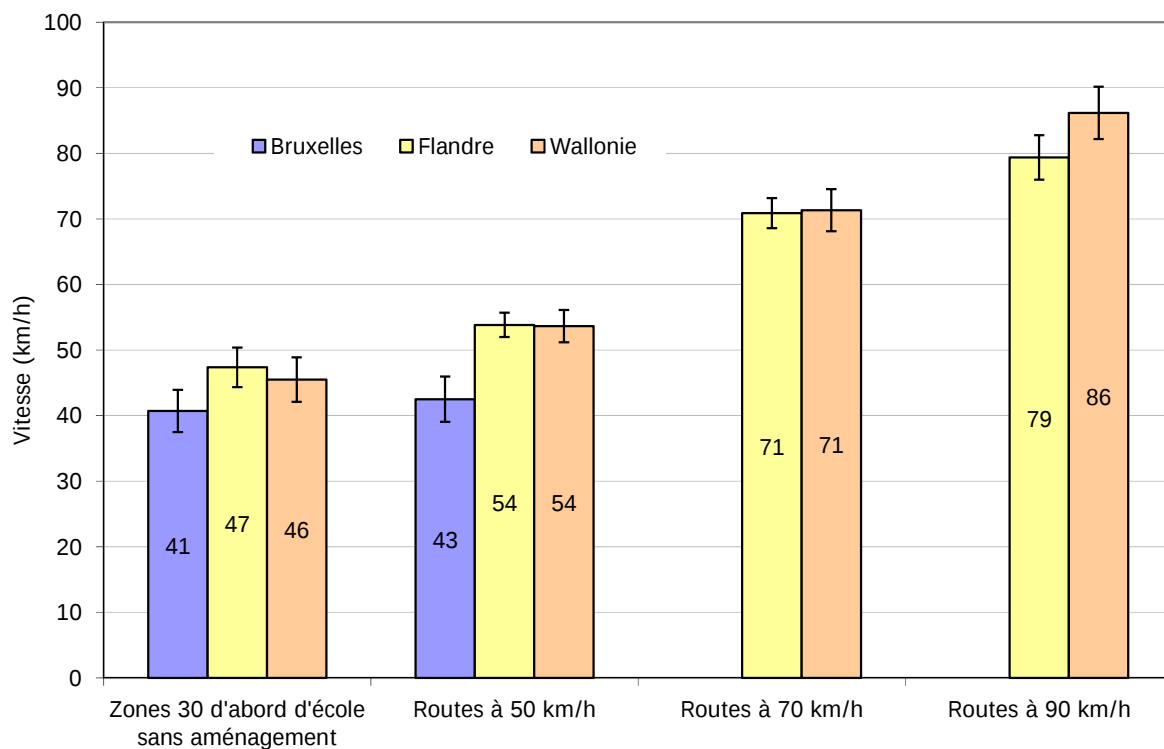
Pour terminer avec les routes rurales, notons encore que l'écart entre la vitesse moyenne et le V85 est un peu plus important en Wallonie qu'en Flandre tant sur les routes à 70 km/h que sur les routes à 90 km/h. Cela indique un comportement en matière de vitesse un peu plus homogène en Flandre qu'en Wallonie.

⁵ La Flandre compte 883 kilomètres d'autoroute pour 13552 km² contre 869 kilomètres pour 16844 km² en Wallonie.

⁶ Le phénomène d'adaptation, reconnu par la littérature internationale, est le fait que la sensation de vitesse diminue proportionnellement à la durée pendant laquelle une personne est au volant.

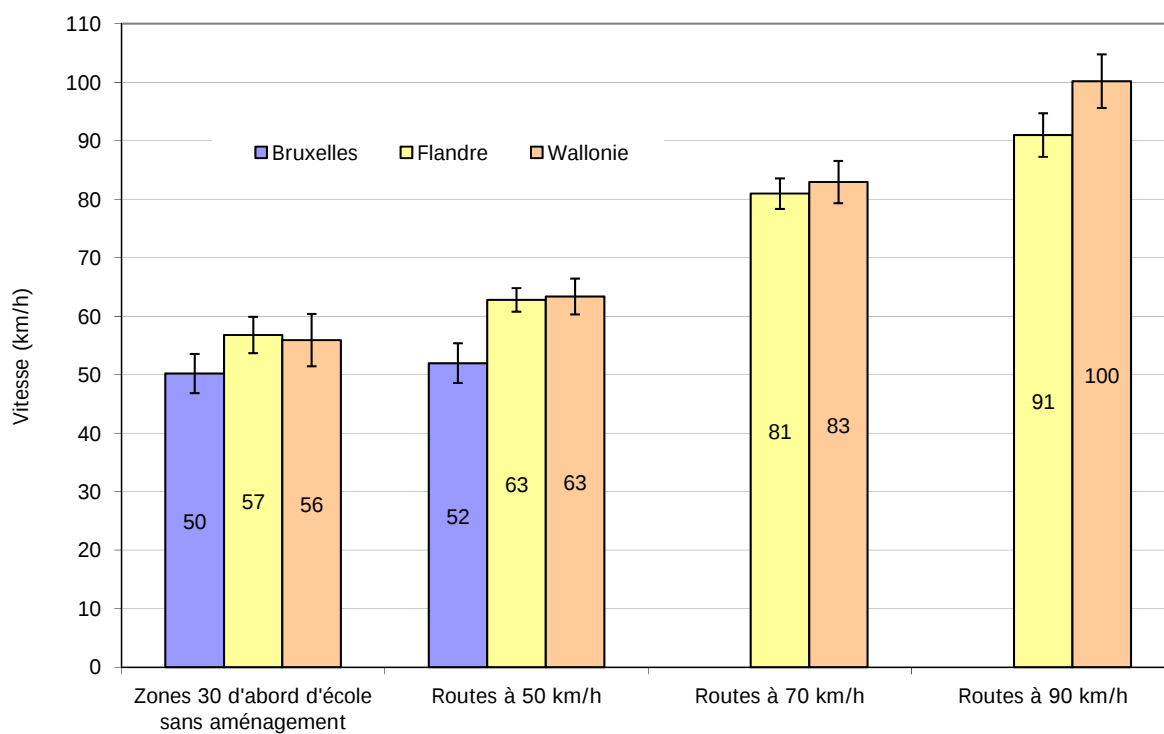
⁷ Une estimation d'expert de 2010 indiquait qu'il y avait environ 3300 km de routes à 70 km/h en Flandre pour seulement 2250 km de routes à 90 km/h, et ceci en incluant tous les types de morphologie routière. Sur les routes à une bande de circulation dans chaque sens, la proportion de routes à 70 km/h est donc vraisemblablement encore plus importante.

Figure 8 : Vitesse moyenne par région en 2010



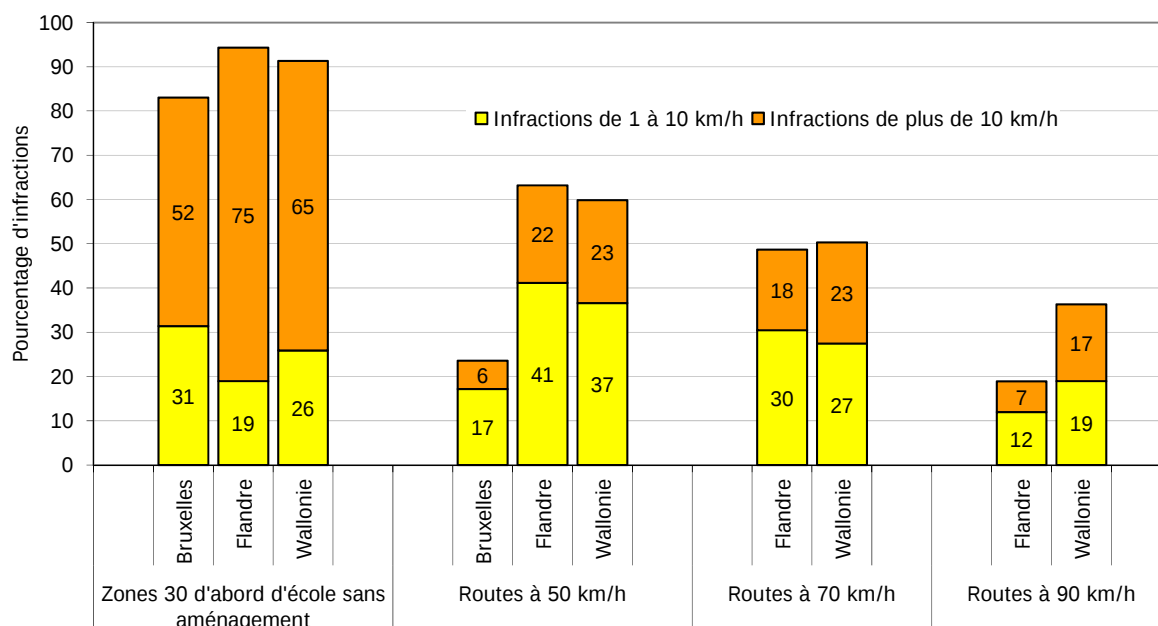
Source : IBSR

Figure 9 : V85 par région en 2010



Source : IBSR

Figure 10 : Pourcentages d'infractions par région en 2010



Source : IBSR

3.3. Vitesse par moment de la journée et de la semaine

Les mesures de vitesse étant effectuées en continu pendant une semaine sur chaque site, elles permettent donc d'étudier l'évolution des comportements en fonction des heures de la journée et des journées de la semaine. En fonction de ces différentes périodes, les quantités de trafic varient beaucoup tout comme les motifs des déplacements ce qui peut conduire à des comportements différents en matière de vitesse.

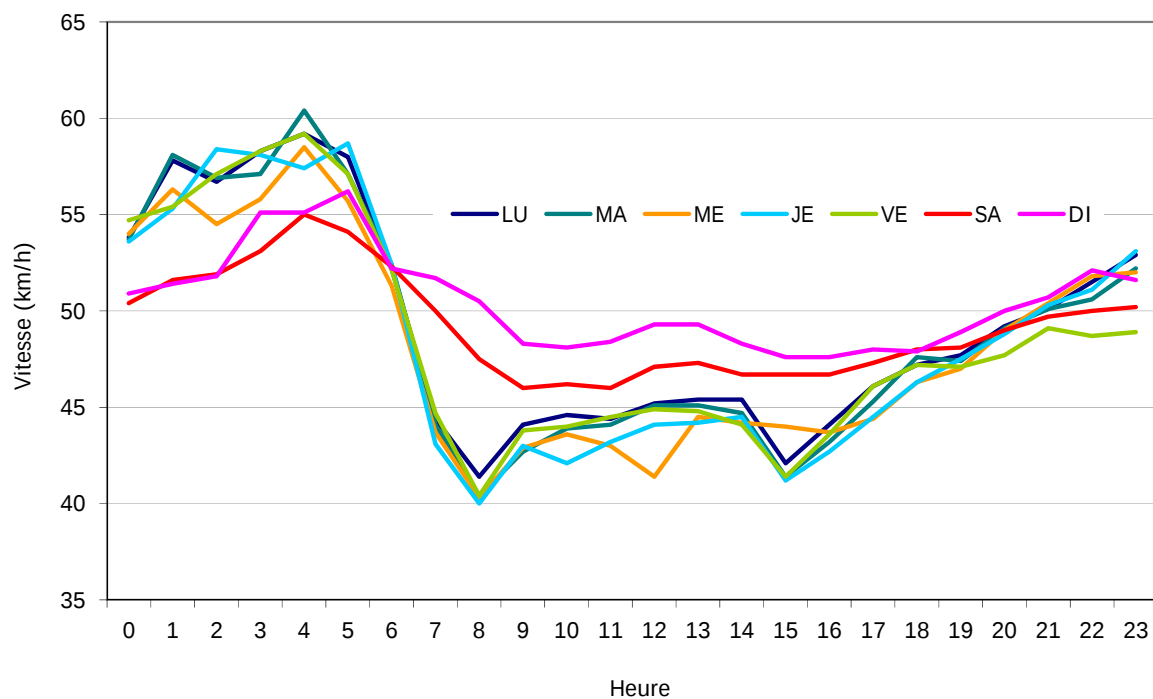
Les Figure 11, 12, 13 et 14 représentent l'évolution de la vitesse moyenne en fonction de l'heure de la journée (représentée en abscisse) et en fonction des jours de la semaine (représentés chacun par une courbe). Pour des raisons de clarté, l'échelle en ordonnée ne commence pas à 0 km/h. L'intervalle de 30 km/h entre l'ordonnée minimale et maximale a par contre été conservé dans toutes les figures pour permettre la comparaison de l'amplitude des variations de vitesse. Rappelons qu'étant donné que seuls les véhicules circulant dans des conditions de circulation non contraintes sont retenus, les éventuelles variations de la vitesse moyenne que nous observerons en fonction du jour et de l'heure ne pourront donc être simplement expliquées par une variation des conditions de circulation. Les mesures de vitesse ont en outre été effectuées hors jours fériés et vacances scolaires et permettent donc de comparer des journées types sans perturbation.

Une observation commune à tous les régimes de vitesse est que les variations entre les différentes heures de la journée sont nettement plus importantes que les variations entre les différents jours de la semaine. Les vitesses les plus élevées sont observées en milieu de nuit (de 2 à 4 heures du matin). Ces vitesses très élevées observées la nuit ne concernent

néanmoins que peu de véhicules par rapport au nombre de véhicules circulant la journée. Cela explique que les valeurs de vitesse moyenne globale rapportées à la section 3.1. soient beaucoup plus proches des vitesses observées de jour que de celles observées de nuit. De plus, le faible nombre d'observations nocturnes augmente l'imprécision de l'estimation de la vitesse moyenne à cette période ce qui provoque un comportement un peu chaotique des courbes sur les graphiques. La situation de nuit en termes de vitesse est donc pire que la situation globale qui peut déjà être considérée comme mauvaise. Nul doute qu'il faut y voir une des causes majeures de l'augmentation du nombre de victimes de la route par kilomètre parcouru la nuit par rapport à la journée.

Au niveau des zones 30 situées en abord d'école, la distinction entre les vitesses par heure et par jour est particulièrement importante à faire lorsqu'il s'agit de déterminer si les automobilistes sont plus prudents ou non au moment des entrées et sorties d'école. La Figure 11 indique que c'est en effet le cas. On peut observer, d'une part, que la vitesse en journée est plus faible du lundi au vendredi que le week-end et, d'autre-part, que les vitesses moyennes des jours de semaine marquent une diminution le matin autour de 8 heures et le soir entre 15 et 16 heures. Une exception logique est le mercredi, où la deuxième baisse de vitesse est observée vers midi plutôt que le soir, ce qui est cohérent avec l'horaire de sortie des classes des écoles fondamentales, primaires et secondaires. Cela dit, même si une baisse de vitesse est observée aux moments d'entrée et de sortie d'école, la valeur de la vitesse moyenne reste quand même nettement au-dessus de la limitation de vitesse. De plus, cette baisse pourrait être due en partie au ralentissement de parents s'apprêtant à s'arrêter pour déposer ou reprendre leur enfant.

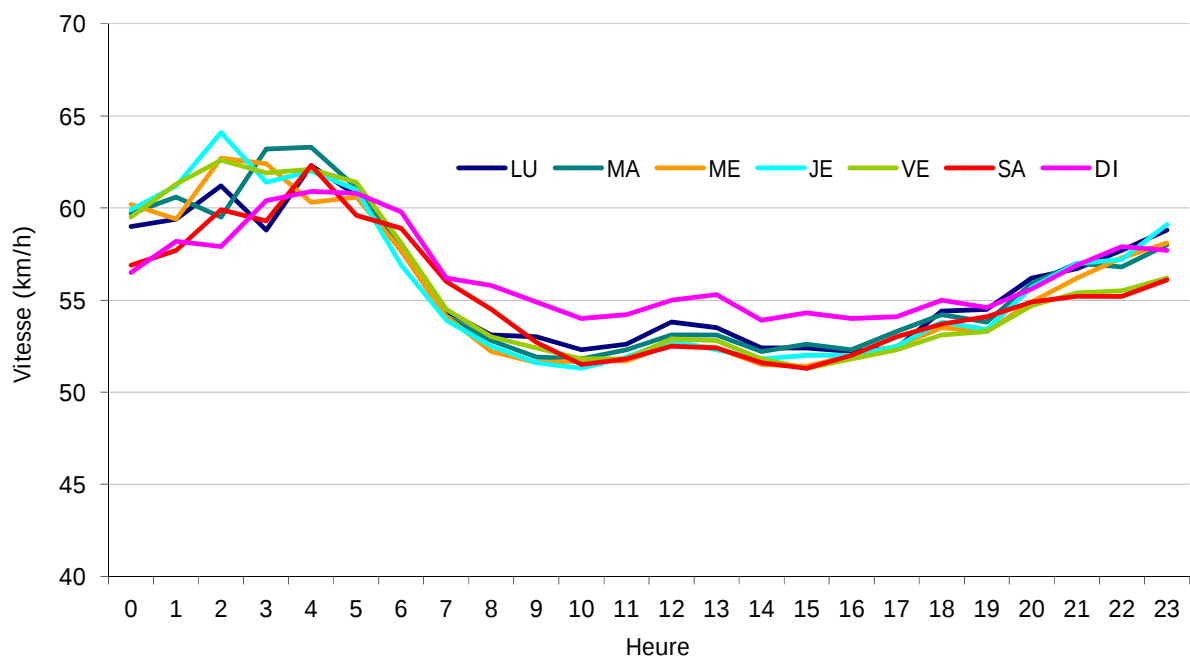
Figure 11 : Vitesse moyenne 2010 en zone 30 d'abord d'école en fonction du jour de la semaine et de l'heure



Source : IBSR

Au niveau des routes à 50 km/h (Figure 12), les variations horaires sont plus réduites que dans le cas des zones 30. La différence entre les vitesses de nuit ou de jour reste marquée mais celle entre les heures de pointes et les autres moments du jour est nettement plus réduite. Le dimanche et le samedi en début de matinée, les vitesses sont sensiblement plus élevées que les autres jours de la semaine. Pendant la nuit, par contre, on remarque que la vitesse est plus basse dans les nuits du vendredi au samedi et du samedi au dimanche. On peut avancer plusieurs hypothèses pour expliquer ce phénomène comme la peur de l'accident (il est connu que les nuits de week-end sont les périodes de la semaine pendant lesquelles le risque d'accident est le plus élevé), la peur des contrôles ou encore une compensation du risque de la part de conducteurs roulant sous l'influence d'alcool et sentant leur aptitude de conduite diminuée. Le fait que les rues soient plus animées en journée que la nuit et les nuits de week-end que les nuits de semaine pourrait aussi inciter les conducteurs à plus de prudence.

Figure 12 : Vitesse moyenne 2010 sur les routes à 50 km/h en fonction du jour de la semaine et de l'heure



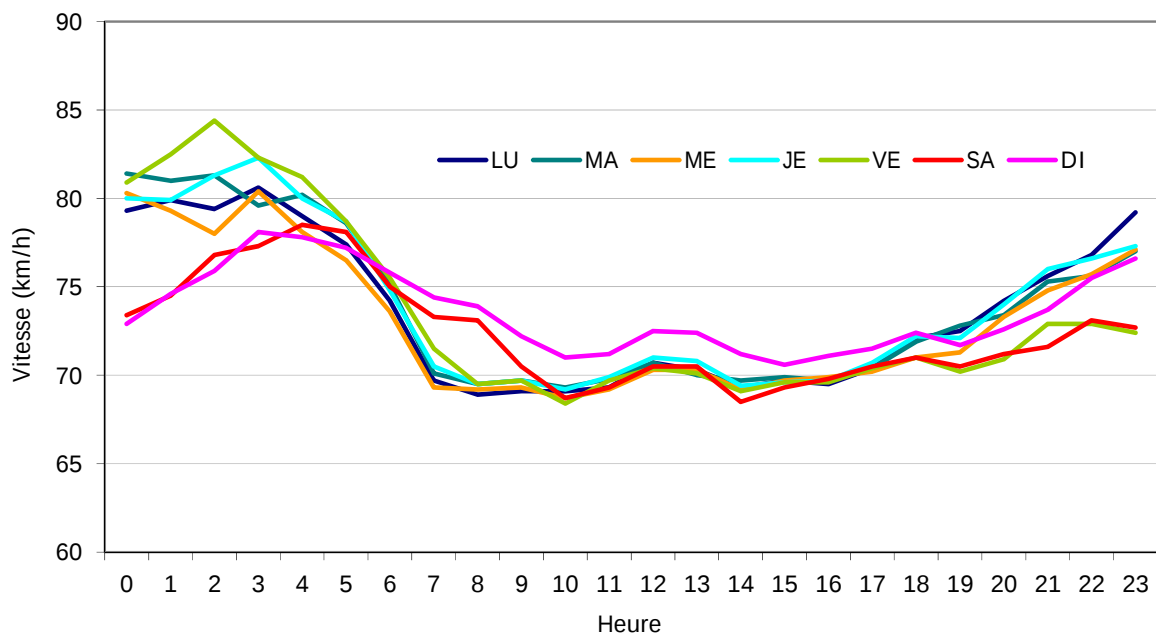
Source : IBSR

En ce qui concerne les routes à 70 km/h (Figure 13), la variation de la vitesse ressemble fortement à ce qui est observé sur les routes à 50 km/h. L'écart de vitesse entre la nuit et la journée est cependant un peu plus grand. Les nuits de week-end sont de nouveau caractérisées par des vitesses plus basses que les nuits de semaine.

Par contre, en ce qui concerne les routes à 90 km/h, les différences entre les heures de la journée et les jours de la semaine sont plus confuses. Une exception est que l'on retrouve une baisse de vitesse plus marquée lors de l'heure de pointe du matin (plus précisément vers 7h00) les jours de semaine en comparaison avec la situation des routes à 50 et 70 km/h. Lors des nuits de week-end, si l'on excepte un pic au niveau de la vitesse en fin de nuit, les vitesses sont similaires à celles observées en journée.

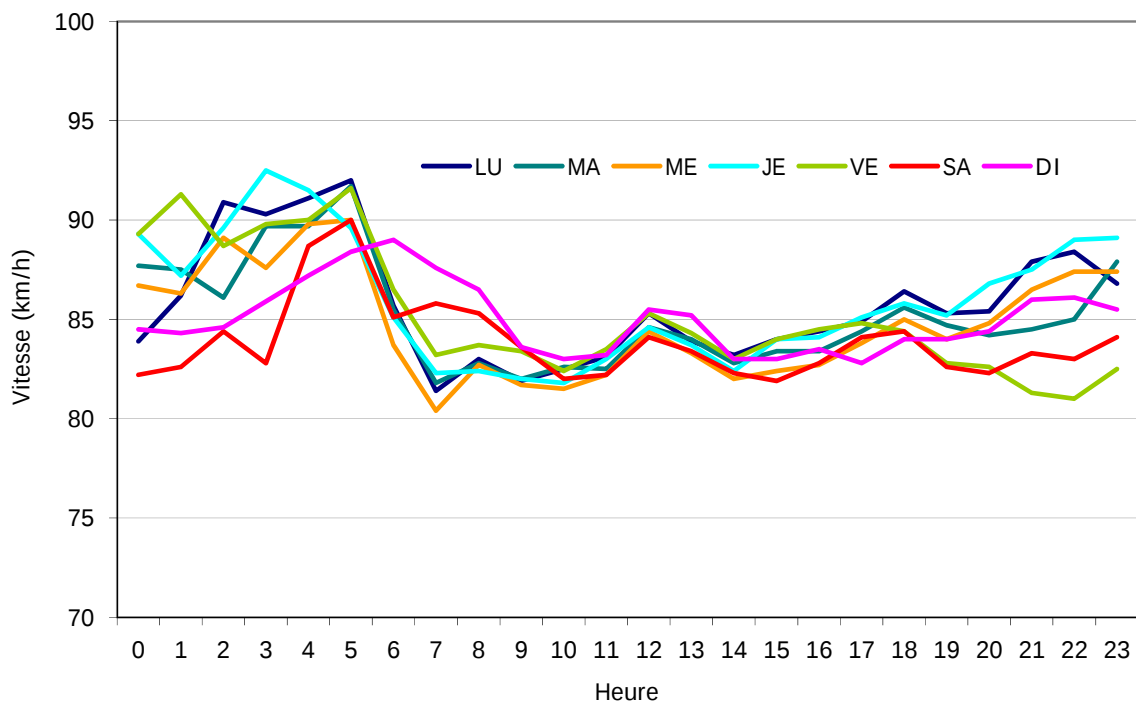
Les constatations de 2010 concernant la variation de la vitesse en fonction de l'heure et du jour de la semaine sont remarquablement proches de celles réalisées lors des mesures de vitesse précédentes (Riguelle, 2009). Ceci, associé au fait que les indicateurs globaux varient peu d'une année à l'autre, illustre la grande inertie qui caractérise le comportement en matière de vitesse.

Figure 13 : Vitesse moyenne 2010 sur les routes à 70 km/h en fonction du jour de la semaine et de l'heure



Source : IBSR

Figure 14 : Vitesse moyenne 2010 sur les routes à 90 km/h en fonction du jour de la semaine et de l'heure



Source : IBSR

3.4. Respect de la distance de sécurité

La récolte de l'information sur le moment de passage de chaque véhicule devant les radars de mesure permet non seulement d'identifier les véhicules roulant à vitesse libre mais également de se faire une idée du respect de la distance de sécurité.

Il n'y a pas de règle quantitative claire concernant la distance de sécurité dans le code de la route. Selon l'article 10, l'automobiliste doit « compte tenu de sa vitesse, maintenir entre son véhicule et celui qui le précède une distance de sécurité suffisante ». Il doit également « en toute circonstance pouvoir s'arrêter devant un obstacle prévisible ». La seule mesure chiffrée concerne les camions qui ne peuvent se suivre à moins de 50 mètres (article 18). Comme définition de la distance de sécurité, nous reprendrons donc la règle, en vigueur en France, de deux secondes par rapport au véhicule précédent. C'est une pratique qui, même si elle ne se trouve pas dans le code de la route, est souvent également recommandée en Belgique. Un espace de deux secondes entre les véhicules correspond à des distances différentes en fonction de la vitesse pratiquée. A 30 km/h, cela correspond à 17 mètres et à 90 km/h à 50 mètres. Il est beaucoup plus pertinent de définir la distance de sécurité en termes d'une constante en temps que d'une constante en distance puisque la distance de freinage va varier énormément en fonction de la vitesse pratiquée.

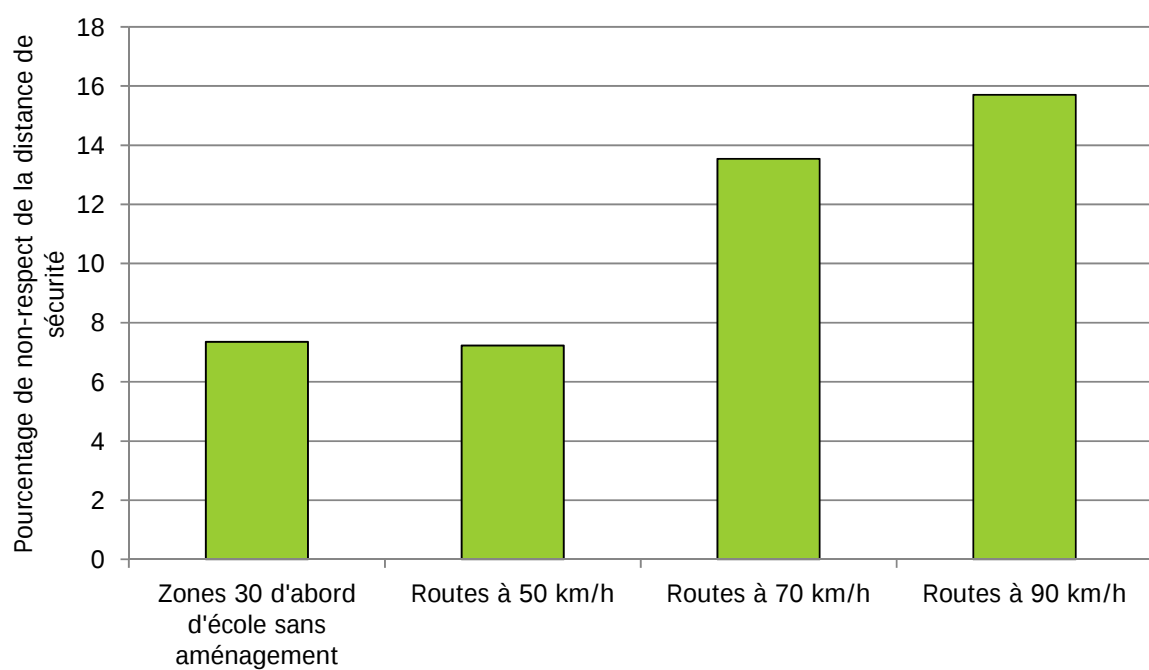
Les calculs de respect de la distance de sécurité sont effectués sur l'ensemble des voitures personnelles roulant à plus de 20 km/h (la notion de distance de sécurité n'a pas vraiment de sens dans des conditions de circulation complètement congestionnées). A certains moments de la semaine, les routes sont très peu fréquentées et le problème du respect de la distance de sécurité ne va pas vraiment s'appliquer puisque beaucoup d'automobilistes n'auront personne devant eux par rapport auquel ils devront respecter une distance de sécurité. Cela veut dire que, a contrario, parmi les conducteurs qui suivent effectivement un autre véhicule le respect de la distance de sécurité est encore moins bon que les pourcentages rapportés ci-après.

La Figure 15 indique le taux de non-respect de la distance de sécurité en fonction du régime de vitesse. On observe une différence claire entre les routes urbaines et rurales. En zone 30 et sur les routes à 50 km/h, environ 7% des automobilistes ne respectent pas la distance de sécurité. Sur les routes à 70 km/h, 14% suivent le véhicule précédent de trop près et sur les routes à 90 km/h ce pourcentage monte à 16%. Il n'y a aucune différence dans les comportements en fonction des régions.

Le moins bon respect de la distance de sécurité sur les routes au régime de vitesse le plus élevé est sans doute lié au fait que la distance de sécurité est plus longue à haute vitesse et donc sans doute plus difficile à évaluer. Il y a peut-être chez certains automobilistes une sous-estimation de la distance de freinage dont ils auraient besoin quand ils circulent vite.

Le mauvais respect de la distance de sécurité va être un élément de risque supplémentaire, surtout s'il est associé à un non-respect des limitations de vitesse.

Figure 15 : Pourcentage de véhicules suivant le véhicule précédant à moins de 2 secondes



Source : IBSR

4. La Belgique dans le contexte international

Il n'est pas vraiment possible de comparer les résultats des mesures de comportement belges avec celles d'autres pays de manière rigoureuse. En effet, quand des données concernant les vitesses sont disponibles, elles sont souvent récoltées avec des méthodes très diverses ce qui va fortement influencer les résultats obtenus. Le projet SafetyNet (Vis & Van Gent, 2007) a répertorié les principaux freins aux comparaisons internationales :

- les sites de mesure de vitesse ne sont pas toujours sélectionnés de manière représentative du réseau routier mais souvent sur les axes principaux seulement ou aux endroits où se déroulent le plus d'accidents ;
- certains pays mesurent des vitesses libres tandis que d'autres mesurent la vitesse globale toutes conditions de trafic comprises ;
- l'infrastructure routière et les limites de vitesse sont différentes d'un pays à l'autre ;
- les périodes de mesure et les types de véhicules considérés varient également.

Pour toutes ces raisons, il est impossible de dire si les éventuelles différences constatées entre les pays sont dues à des différences de comportement ou à des différences de méthodologie.

On peut néanmoins considérer que la vitesse excessive est un problème assez universel. L'OCDE a estimé en 2006 que de 40 à 50% des conducteurs dépassaient en règle générale les limitations de vitesse avec des pointes à 80% dans certains pays. La vitesse reste le problème principal de sécurité routière dans une majorité de pays.

Même si les indicateurs des différents pays sont difficiles à comparer entre eux, il est intéressant de constater qu'en regardant pays par pays, les variations observées dans les indicateurs de comportement vitesse se traduisent souvent par des variations en termes de sécurité routière. Ainsi, en France par exemple, la répression accrue de la vitesse excessive amorcée à partir de 2002 s'est nettement reflétée dans les indicateurs en matière de vitesse (ONISR, 2011). Pendant la même période, le nombre de tués a aussi fortement baissé, ce que les Français attribuent principalement à la baisse des vitesses.

5. Discussion

Comme lors des années précédentes, nous constatons en 2010 que la vitesse moyenne d'un automobiliste non gêné par les conditions de circulation est supérieure à la limite légale sur tous les types de route sauf les routes à 90 km/h à une bande de circulation dans chaque sens. Ce sont sur les routes en agglomération que la vitesse moyenne est la plus élevée par rapport à la limitation, avec une moyenne de 54 km/h sur les routes à 50 km/h. De plus, aucune baisse des vitesses n'est constatée depuis quelques années sur ces routes à 50 km/h. 61% des conducteurs y dépassent la limite de vitesse et 15% y roulent à plus de 63 km/h.

La vitesse moyenne sur les routes à 70 km/h est marquée par une évolution positive en 2010 qui sera intéressante à suivre à l'avenir pour voir s'il s'agit d'une tendance durable. La vitesse moyenne reste néanmoins de 71 km/h ce qui est dans l'absolu élevé. La moitié des conducteurs y roulent au-dessus de la limitation de vitesse et 15% au-dessus de 82 km/h. Une évolution similaire est observée sur les routes à 90 km/h. Mais, même si la vitesse moyenne est de 83 km/h, 29% des automobilistes conduisent au-dessus de la limitation et 15% au-dessus de 97 km/h. Les routes à 90 km/h sont celles où la dispersion de la vitesse est la plus grande entre la moyenne des conducteurs et les conducteurs les plus rapides. Même si c'est sur les routes à 90 km/h que l'on observe le taux de dépassement de la vitesse limite le plus faible, il ne faut pas négliger ces dépassements. Plus la vitesse est élevée, plus la violence de l'impact en cas d'accident va augmenter par kilomètre/heure supplémentaire.

Les zones 30 situées aux abords des écoles et dépourvues d'aménagement présentent un cas particulier. L'infrastructure n'y est en effet pas du tout adaptée à la limite de vitesse que l'on désire faire respecter. 93% des conducteurs y roulent donc en infraction dont 7 sur 10 au-dessus de 40 km/h. On observe certes un effet des heures d'entrée et de sortie d'école sur les vitesses pratiquées mais cet effet est insuffisant car la vitesse moyenne demeure supérieure à 40 km/h même à ces moments-là.

Au niveau régional, la principale différence constatée se situe sur les routes à 90 km/h. La vitesse moyenne en Flandre y est de 7 km/h moins élevée qu'en Wallonie. De plus, le V85, vitesse respectée par 85% des conducteurs, est proche de la limitation de vitesse ce qui indique une situation correcte en matière de respect des vitesses. Au niveau des routes à 70 km/h, on n'observe par contre pas de différence entre la Flandre et la Wallonie mais il n'est pas certain que, suite aux politiques différentes de fixation des limitations de vitesse, une route à 70 km/h type en Flandre soit tout à fait comparable à une route à 70 km/h en Wallonie. Au niveau des plus petits régimes de vitesse, c'est la région de Bruxelles-Capitale qui se distingue par des vitesses moins élevées, résultat à nuancer en partie par le fait que Bruxelles présente moins de longs tronçons de routes propices à la vitesse que la Flandre ou la Wallonie.

Enfin, on constate que les vitesses pratiquées de nuit sont nettement plus élevées que celles de jour, et cela malgré la correction effectuée pour l'influence des conditions de trafic différentes entre la nuit et le jour. Les vitesses sont de 5 à 10 km/h plus élevées la nuit que

le jour. On peut certainement y voir l'une des causes du risque d'accident plus élevé et de leur gravité plus importante caractérisant les nuits.

Même si on note quelques signes encourageants en 2010 sur les routes à 70 et 90 km/h, les constats de l'étude restent donc préoccupants et montrent que les comportements en matière de vitesse nécessitent encore d'être fortement améliorés. La littérature internationale rapporte que les dangers liés à la vitesse excessive sont en règle générale souvent négligés ou mal perçus. Les gains de temps liés à la conduite rapide sont souvent surestimés, conduisant des conducteurs à augmenter grandement leur risque d'accident pour ne gagner que très peu de temps sur un trajet. Les conducteurs considèrent généralement leur propre capacité de conduite comme supérieure à la moyenne ce qui rend leurs excès de vitesse plus acceptables que ceux des autres. Un argument souvent énoncé par les conducteurs en excès de vitesse est que leur expérience de conduite leur permet de juger eux-mêmes de la vitesse adaptée et que celle fixée par le législateur n'est pas toujours réaliste ou alors seulement adaptée pour les moins bons conducteurs. Les petits excès de vitesse sont ainsi parfois minimisés en rejetant la faute de l'insécurité routière sur ceux qui conduisent très très vite.

Des réductions globales de vitesse, même minimales, présentent pourtant un grand potentiel pour la sécurité routière. Ainsi, des centaines de vies seraient sauvées chaque année si les limitations de vitesse étaient respectées par une grande majorité des conducteurs. La réduction des vitesses doit donc sans conteste rester un objectif hautement prioritaire pour les acteurs de la sécurité routière en Belgique. Une politique en matière de réduction des vitesses doit s'axer sur plusieurs axes que nous décrivons ci-dessous.

Fixation des limites de vitesse

La valeur d'une limitation de vitesse résulte d'un compromis entre nécessité de mobilité et contraintes de sécurité routière. Au moment de la fixation des premières limites de vitesse, le critère de la sécurité routière était souvent négligé ou sous-évalué. Au fur et à mesure de la prise de conscience de la société qu'il était inacceptable qu'autant de personnes perdent la vie dans la circulation, de nouvelles limites plus strictes ont été progressivement adoptées. Aujourd'hui, à l'heure de décider d'une limitation de vitesse, il est indispensable que la sécurité routière soit un élément essentiel du choix, non seulement en tenant compte de la vitesse à laquelle les caractéristiques techniques de la voirie permettent de circuler dans des conditions correctes de sécurité, mais également en tenant compte des types d'usagers qui sont appelés à circuler sur une voirie.

Néanmoins, il ne suffit pas de décréter une limitation pour que celle-ci soit respectée. La cohérence entre cette limite et l'environnement routier va fortement influencer son acceptation et donc son respect par les conducteurs. Quand une modification de limitation de vitesse n'est pas accompagnée de mesures supplémentaires au niveau de l'éducation, de l'infrastructure ou de la répression, la modification de comportement en matière de vitesse est bien moindre que la différence entre la limite initiale et la nouvelle limite. Les zones 30 d'abord d'école non aménagées constituent un exemple de modification de limitation de

vitesse n'ayant pas produit le résultat voulu au niveau de la vitesse par manque de mesures accompagnatrices.

La cohérence des limitations de vitesse passe aussi par l'uniformisation afin que les conducteurs identifient clairement les limitations. On constate déjà à l'heure actuelle des différences de limitations de vitesse entre les régions pour des routes aux morphologies et fonctions similaires (limitations à 70 km/h sur les routes de transit beaucoup plus fréquentes en Flandre qu'en Wallonie). La régionalisation future de la politique de fixation des limitations de vitesse en Belgique n'est malheureusement pas du tout susceptible de pousser vers plus d'homogénéité.

Infrastructure routière

Un aménagement routier adéquat doit permettre aux conducteurs d'identifier clairement la fonction de la route et la vitesse à y respecter. Sur les routes en agglomération, où sont susceptibles de se trouver beaucoup d'usagers vulnérables, les dispositifs ralentisseurs de trafic (casseurs de vitesse, rétrécissements de voies, chicanes) permettent de limiter la vitesse des conducteurs de façon fiable. La contrainte physique qu'ils constituent permet souvent de pouvoir se passer de dispositifs répressifs pour les accompagner. Les politiques de mobilité doivent veiller à ne tolérer les vitesses rapides que sur les axes de transit prévus à cet effet avec des aménagements qui diminuent les conflits possibles entre usagers de la route et minimisent les conséquences en cas de sortie de route. Sur les routes où aucun aménagement de sécurité n'est possible et où des vitesses trop élevées sont constatées, la répression devient dès lors indispensable.

Education et sensibilisation

Même si des efforts importants sont réalisés dans le domaine de l'éducation/sensibilisation, on constate au niveau des mesures d'attitudes (Boulanger, 2010) que la vitesse excessive fait l'objet de peu de désapprobation sociale par rapport à d'autres infractions (comme l'alcool au volant ou le non port de la ceinture de sécurité) et qu'il y a moins de support pour des règles plus strictes. L'attitude par rapport à la vitesse est notamment influencée significativement par l'âge, les plus jeunes montrant moins de rejet de la vitesse excessive (Dewil et al., 2011). Cette relation entre l'âge et l'attitude se retrouve vraisemblablement au niveau des comportements car c'est une observation assez universelle dans les études internationales. Le sexe du conducteur influence également les attitudes en matière de vitesse, les femmes ayant plus d'aversion pour la vitesse excessive que les hommes, mais la relation est moins forte qu'entre âge et vitesse. Une difficulté à laquelle se heurtent les campagnes contre la vitesse excessive est que la vitesse a souvent une connotation positive et est valorisée dans d'autres domaines que la sécurité routière. Des efforts sont donc encore nécessaires pour toucher les groupes cibles conduisant à des vitesses excessives et leur faire passer le message que la vitesse, d'accord, mais pas au volant.

De plus, des mesures d'éducation et de sensibilisation prises isolément ont peu de chance de modifier durablement les comportements (Stuster, Coffman & Warren, 1998). Elles sont plutôt à voir comme éléments de support d'un plan global comportant aussi des mesures au niveau de l'infrastructure ou de la répression.

Répression

Devant le manque de respect des limitations de vitesse, il faut malheureusement constater que des mesures de répression sont souvent indispensables. Leur but est d'inciter à plus de respect des limitations de vitesse de la part des conducteurs flashés par un radar mais également de la part des autres, dont la perception du risque d'être pris sera augmentée. La vitesse doit certes être contrôlée aux endroits particulièrement accidentogènes mais aussi ailleurs, de façon à ce que l'idée passe selon laquelle le respect des vitesses est important en toutes circonstances, pas seulement quand un conducteur estime subjectivement traverser un endroit dangereux. Il faut néanmoins éviter de piéger les automobilistes en plaçant des radars au niveau d'un changement de régime de vitesse ou à des endroits où la limite légale est anormalement basse par rapport à la configuration de la route pour éviter de nuire à la crédibilité du programme de répression.

Souvent, une certaine tolérance est appliquée au niveau des radars à cause principalement de raisons liées à la surcharge administrative et judiciaire causée par les nombreux excès de vitesse constatés. Ce genre de pratique envoie néanmoins un message ambivalent aux conducteurs et nuit à la crédibilité des limitations de vitesse. Il est donc recommandé de tout mettre en œuvre pour pouvoir réduire autant que possible les marges de tolérance des radars à leur marge de fiabilité technique.

Les dispositifs répressifs basés sur le contrôle de parcours (contrôle de la vitesse moyenne sur un tronçon de route) présentent un moyen additionnel de répression prometteur pour le futur. Ce genre de dispositif pourrait être mieux accepté que les radars traditionnels par le fait qu'il ne sanctionnerait pas un dépassement ponctuel de la limitation de vitesse mais bien une vitesse excessive sur une certaine durée. Les contrôles de parcours sont en outre un moyen de lutte contre les automobilistes utilisant des moyens – légaux ou pas – pour ne devoir freiner qu'à l'approche des radars répressifs actuels.

Véhicules

Si le dépassement des limitations de vitesse est un phénomène si répandu, c'est aussi parce que les véhicules actuels permettent techniquement de rouler à des vitesses nettement plus élevées que les limitations de vitesse. Le fait que les véhicules puissent atteindre des vitesses en toutes circonstances inacceptables sur la voie publique n'est pourtant pas très rationnel. Comment en effet justifier qu'un outil soit équipé délibérément d'une

caractéristique inutile mais dangereuse pour son utilisateur et pour les autres et que cet état de fait soit globalement très peu remis en cause?

La réponse à la question est naturellement à trouver dans l'image positive encore associée à la vitesse automobile, souvent associée à des concepts de liberté, de puissance et de plaisir. Néanmoins, cette opinion n'est pas universellement partagée et on peut se demander dans quelle mesure elle n'est pas en partie entretenue par le secteur automobile lui-même par la façon de promouvoir ses produits. On peut, en tout cas, voir une contradiction entre la volonté des fabricants de voiture de toujours améliorer les sécurités active et passive de leurs véhicules sans aucunement agir sur leurs performances en termes de vitesse.

Même en l'absence de régulation de la vitesse au niveau même de la conception des véhicules, différents moyens techniques peuvent assister les conducteurs pour respecter la vitesse légale. L'avancée technologique la plus prometteuse est certainement celle du système ISA (Intelligent speed assistance) qui met en relation la position du véhicule avec la limite de vitesse en vigueur pour déterminer si la vitesse du véhicule est trop élevée ou pas (voir notamment European Transport Safety Council, 2006). Les systèmes ISA peuvent être déclinés dans un mode informatif (mieux avertir le conducteur de la limitation de vitesse en vigueur) ou actif (intervention du système lui-même pour réguler la vitesse). L'implémentation d'un tel système pose certaines questions en termes de fiabilité technique, de sécurité juridique et surtout d'acceptabilité par les conducteurs mais les différentes études pilotes menées sont plutôt rassurantes sur tous ces sujets tout en mettant en évidence l'effet positif d'ISA sur les vitesses pratiquées. L'implémentation d'un tel système nécessite néanmoins une certaine volonté politique pour aller à l'encontre de la fausse idée selon laquelle pouvoir rouler au-dessus des limites de vitesse serait une question de liberté.

Entreprises

Terminons par mettre en évidence la responsabilité sociale de certains employeurs qui incitent leurs employés à conduire trop vite en leur imposant des horaires trop difficiles à respecter. Bien que de nombreux employeurs se rendent compte qu'imposer des vitesses excessives n'est pas une bonne politique du point de vue social mais aussi économique (coût des accidents supplémentaires), un effort supplémentaire doit être fait pour convaincre les récalcitrants que la route n'est pas l'endroit où il faut gagner du temps.

Références

Aarts, L., & van Schagen, I. (2006). Driving speed and the risk of road crashes: a review. *Accident Analysis and Prevention*, vol. 38, issue 2, 215-224.

Boulanger, A. (2010). *Mesure d'attitudes en matière de sécurité routière 2009 : évolutions depuis 2003 et 2006*. Bruxelles, Belgique: Institut Belge pour la Sécurité Routière – Observatoire de la Sécurité Routière.

Boulanger, A., Dewil, N., & Silverans, P. (2011). *Attitudemeting verkeersveiligheid 2009 - Deel 3: sociale normen, risicoperceptie en nieuwe thema's*. Bruxelles, Belgique: Institut Belge pour la Sécurité Routière – Observatoire de la Sécurité Routière.

Bowie, N.N., & Waltz, M. (1994). Data Analysis of the Speed-Related Crash Issue. *Auto and Traffic Safety*, Vol. 1, No. 2, 31-38.

Dewil, N., Boulanger, A., & Silverans, P. (2011). *Attitudemeting verkeersveiligheid 2009 - Deel 2: Determinanten van attitudes*. Bruxelles, Belgique: Institut Belge pour la Sécurité Routière – Observatoire de la Sécurité Routière.

Elvik, R. (2009). *The power model of the relationship between speed and road safety. Update and new analyses*. TØI report 1034/2009. Oslo, Norway : Institute of Transport Economics TØI.

European Transport Safety Council (2001). *Transport Safety Performance Indicators*. Brussels, Belgium : ETSC.

European Transport Safety Council (2006). *Intelligent Speed Assistance – Myths and reality*. Brussels, Belgium : ETSC.

Frith, W.F., & Patterson, T.L. (2001). Speed variation, absolute speed and their contribution to safety, with special reference to the work of Salomon. In Institution of Professional Engineers New Zealand (Eds.), *Institution of Professional Engineers New Zealand (IPENZ) Transportation Group. Technical Conference Papers 2001*. Wellington, New Zealand: IPENZ.

Global Road Safety Partnership (2008). *Speed management: a road safety manual for decision-makers and practitioners*. Geneva, Switzerland: Global Road Safety Partnership.

Hakkert, A.S., Gitelman, V., & Vis, M.A. (Eds.) (2007) *Road Safety Performance Indicators: Theory*. Deliverable D3.6 of the EU FP6 project SafetyNet.

Hakkert, A.S., & Gitelman, V (Eds.) (2007) *Road Safety Performance Indicators: Manual*. deliverable D3.8 of the EU FP6 project SafetyNet.

Kloeden, C. N., McLean, A. J., & Glonek, G. (2002). *Reanalysis of travelling speed and the rate of crash involvement in Adelaide South Australia*. Report No. CR 207. Canberra, Australia: Australian Transport Safety Bureau ATSB.

Nilsson, G. (1982). The effects of speed limits on traffic crashes in Sweden. In: *Proceedings of the international symposium on the effects of speed limits on traffic crashes and fuel consumption*. Dublin, Ireland.

OCDE (2006). *La gestion de la vitesse*. Paris, France : Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE).

ONISR (2011). *La sécurité routière en France. Bilan de l'année 2010*. Paris, France : Observatoire National Interministériel de la Sécurité routière.

Richards, D.C. (2010). *Relationship between speed and risk of fatal injury: pedestrians and car occupants*. Road safety web publication No.16. London, UK: Department for Transport.

Riguelle, F. (ed.) (2008). *Safety Performance Indicators for Speed: Pilots in Belgium and Spain*. Deliverable D3.10b of the EU FP6 project SafetyNet.

Riguelle, F. (2009). *Mesure nationale de comportement en matière de vitesse 2003-2007*. Bruxelles, Belgique: Institut Belge pour la Sécurité Routière – Observatoire de la Sécurité Routière.

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

Solomon, D. (1964). *Accidents on main rural highways related to speed, driver and vehicle*. Washington DC, USA: US Department of Commerce & Bureau of Public Roads.

Stipdonk, H.L., & Aarts, L.T. (2010) *De onveiligheid van kleine snelheidsovertredingen*. SWOV Report N° R-2010-4, Leidschendam, Netherlands : Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV)

Stuster, J., Coffman, Z. & Warren, D. (1998). *Synthesis of Safety Research Related to Speed and Speed Management*. Publication No. FHWA-RD-98-154. Washington DC, USA: Federal Highway Administration.

SWOV (2010). *Naturalistic Driving: observatie van natuurlijk rijgedrag*. SWOV-Factsheet. Leidschendam, Netherlands : Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV)

Talbot, R., Meesmann, U., Boets, S., & Welsh, R. (2010) *Naturalistic Driving Observations within ERSO*. Deliverable 6.1 of the EC FP7 project DaCoTA.

Tingvall, C., & Howarth, N. (1999). *Vision Zero: an ethical approach to safety and mobility*. The 6th Institute of Transport Engineers International Conference on Road Safety and Traffic Enforcement: Beyond 2000. Melbourne, Australia.

Transportation Research Board (1998). *Managing speed; review of current practice for setting and enforcing speed limits*. TRB Special report 254. Washington DC, USA: National Academy Press.

Vis, M.A., & Van Gent, A.L. (Eds.) (2007). *Road Safety Performance Indicators: Country Comparisons*. Deliverable D3.7a of the EU FP6 project SafetyNet.

Walters, L. (2001). *Estimating the speed and acceleration in actual road traffic by spot measurements*. Thesis FiF-a 48. Linköping, Sweden: Linköping University

Annexes

Annexe 1 : Exemple de fiche signalétique d'un site de mesure

IBSR CAMPAGNE 2010 - Veuillez vérifier TOUS les champs!!		Nouvelles GPS N:	Modif à l'installation:
Unicode: A01	N° série radar: 1002506	Nouvelles GPS E:	
Coordonnées du site: Coordonnées GPS: N51 07.446 E5 48.098 Commune: Kinrooi Site: Ophoven			
Repère de localisation: Kilometer 39 Direction: vers Nord Rue/Route: Venlosesteenweg (N78)			
!!Notez dans les zones Nouvelles GPS/Modif. site TOUS les changements constatés par rapport aux données préencodées (poteau, coordonnées géographiques, sens etc.)!! !!Dans la check-list pensez à vérifier pour les travaux!!			
Vitesse autorisée: 50			
Caractéristiques de la voie		Check-list conditions de mesure:	
* Situation: Zone de bâti résidentiel		* Pas de zone de parking à proximité ☒	
* Nombre directions? 2 Séparation des directions: Berme centrale		* Distance au carrefour le plus proche > 500m ☐	
* Nbre de voies dans la direction mesurée: 1 Nbre de voies dans la direction opposée: 1		* Pente < 3% ☒	
Infrastructure		* Segment de route rectiligne ☒	
* Ralentisseur ou coussin berlinois ☐ Rétrécissement ou "effet porte" ☐ Bacs à fleurs ☒		* Distance au ralentisseur > 500 m ☒	
* Arrêt TC ☐ Voie réservée TC? ☐ Piste cyclable ☐		* Distance aux travaux les plus proches > 500 m ☒	
* Radar répressif permanent? ☐ Autre:		* Distance à un changement de régime vitesse > 500 m ☒	
Mesure(s) temporaire(s)		* Autre remarque sur les conditions de mesure:	
Voitures parkées? ☐ Arrêt bus temporaire? ☐ Radar répressif mobile? ☐ Travaux/Chantier? ☐			
Support et conditions d'installation:			
* Type support: Poteau éclairage Pose d'allonge? ☐			
* Hauteur réelle: 3 Distance réelle: 2,7 Sens: +			
* Hauteur paramétrée: 30 Distance paramétrée: 27			
Date et heure pose: 13/10/2010 16:22		Remarques générales à l'installation/à la dépose	
Date et heure dépose: 21/10/2010 14:40		POTEAU SECTION CARREE au milieu de la chaussée	
Equipe pose: MHA/NPA			
Equipe dépose: 939			

Annexe 2. Procédure détaillée d'échantillonnage⁸

Le but de l'étude vitesse étant de produire des indicateurs représentatifs des comportements en matière de vitesse des conducteurs sur les routes belges, le choix des sites de mesure se fait à l'aide d'une procédure d'échantillonnage aléatoire. Il ne serait en effet pas adéquat de n'inclure volontairement dans l'échantillon que les routes les plus importantes, les routes où se déroulent le plus d'accidents ou encore les routes où l'on a identifié ou suspecté un problème de vitesse excessive, c'est-à-dire des endroits où les comportements sont susceptibles d'être particuliers et non représentatifs des comportements moyens des conducteurs. Choisir les sites de mesure aléatoirement permet une généralisation à l'ensemble des conducteurs circulant sur des routes de même type (par exemple routes rectilignes à 70 km/h), ce qui ne serait pas possible en l'absence de procédure aléatoire (Walters, 2001).

Les indicateurs régionaux ou nationaux sont toujours produits séparément pour les différents régimes de vitesse (30, 50, 70, 90 km/h). Chacun des quatre régimes de vitesse considérés fait donc l'objet d'un échantillonnage séparé et indépendant des autres. Les mêmes procédures théorique et pratique, décrites ci-dessous, sont utilisées séparément pour tous les régimes de vitesse.

La première étape consiste à définir la population de l'étude (en termes statistiques). Celle-ci est constituée par l'ensemble des vitesses observées par tous les véhicules sur l'ensemble du réseau routier d'un certain type (par exemple routes rectilignes à 70 km/h) durant une période de temps donnée. La population est donc limitée dans l'espace par un type de réseau routier et dans le temps par une période de temps.

Comme signalé à la section 3, au niveau de la période de temps, il n'y a pas d'échantillonnage aléatoire effectué mais bien un choix délibéré d'une semaine « classique » pendant l'année scolaire, ce qui permettra de généraliser les résultats obtenus.

Au niveau de l'espace, un échantillonnage aléatoire est par contre nécessaire dans la population constituée par l'ensemble des vitesses d'un véhicule par point du réseau routier. On ne peut pas tirer un échantillon aléatoire simple d'une telle population car cela conduirait à devoir mesurer la vitesse de véhicules éparpillés sur un nombre énorme de lieux différents, ce qui serait impossible en pratique. On est au contraire obligé de se concentrer sur un nombre limité de lieux de mesure où l'on va mesurer la vitesse d'un certain nombre de véhicules. Les différents points du réseau routier seront donc les unités primaires d'échantillonnage. La procédure d'échantillonnage va être constituée par la sélection aléatoire de points de mesure parmi l'ensemble des points du réseau routier.

Puisque la vitesse d'un véhicule sur un point du réseau routier reste l'unité de base de population, choisir des portions de routes où la vitesse d'un ensemble de véhicules est mesurée consiste à faire de l'échantillonnage en grappes (cluster sampling). Si l'avantage de ce type d'échantillonnage est de permettre de concentrer les mesures de vitesse sur un nombre réduit de sites (150 dans notre cas), certains inconvénients peuvent aussi en résulter. En effet, si la variance inter-grappe (entre les différents sites de mesure) est grande

⁸ Cette section a été librement inspirée par la procédure décrite dans Hakkert & Gitelman, 2007.

comparée à la variance intra-grappes (entre les vitesses pratiquées par différents véhicules sur un même site de mesure), la marge d'erreur des indicateurs de vitesse calculés sera importante. Dans le cas spécifique de cette étude, le fait d'avoir posé des critères stricts d'acceptation des sites de mesure vitesse va néanmoins minimiser la variance entre les sites de mesures.

Comme l'étude vise aussi la production d'indicateurs par régions, une stratification de l'échantillonnage doit aussi être effectuée pour éviter qu'un échantillonnage aléatoire au niveau de la Belgique produise trop peu de sites dans une région du pays. Cette stratification a une influence sur la façon dont les résultats de chaque site sont agrégés pour aboutir à des indicateurs nationaux. Les résultats venant des trois régions devront en effet être pondérés pour tenir compte de l'importance des différentes régions dans le trafic. Pour obtenir les indicateurs nationaux, les résultats obtenus pour chaque site de mesure sont doublement pondérés. Un poids spécifique à chaque site de mesure est constitué par le nombre d'observations mesurées sur le site (quantité de trafic). Un poids commun à tous les sites d'une même région est constitué par la longueur totale du réseau routier du régime de vitesse considéré dans la région.

Enfin, la taille de l'échantillon doit être choisie en fonction de la marge d'erreur voulue dans les résultats finaux. Plus les sites de mesure sont différents au point de vue des vitesses pratiquées, plus un nombre élevé de points de mesures sera nécessaire afin d'avoir des résultats suffisamment précis. Au début des campagnes de mesure de vitesse, nous ne connaissions néanmoins pas cette variance a priori, nous avons donc choisi une taille d'échantillon de 15 sites par région et par régime de vitesse. Les variances et les intervalles de confiance ont ensuite pu être calculés pour déterminer si l'échantillon présentait une taille suffisante. Au Tableau 2, sont repris les intervalles de confiance à 95% de l'indicateur vitesse moyenne en ce qui concerne l'échantillon de 2010. Tous les intervalles de confiance sont inférieurs à 4 km/h pour les indicateurs par région et inférieurs à 3 km/h pour les indicateurs nationaux. On peut également observer que les routes à 50 km/h sont les routes où la variance est la plus faible dans toutes les régions sauf Bruxelles et au niveau national. En d'autres termes, il y a peu de différences dans les vitesses observées d'une route à 50 km/h à l'autre.

Tableau 2 : Intervalles de confiance à 95% de l'indicateur « vitesse moyenne » en 2010

	Routes à 30 km/h	Routes à 50 km/h	Routes à 70 km/h	Routes à 90 km/h
Bruxelles	± 3.0	± 3.5	-	-
Flandre	± 3.2	± 1.9	± 2.3	± 3.4
Wallonie	± 3.4	± 2.5	± 3.2	± 4.0
Belgique	± 1.8	± 1.3	± 2.0	± 2.9

L'échantillon de 150 sites de mesure est réparti comme indiqué dans le Tableau 3. Dix échantillonnages séparés sont donc effectués pour sélectionner 15 sites d'un régime de vitesse donné dans une région donnée.

Tableau 3 : Répartition des sites de mesure par région et régime de vitesse

	30 km/h	50 km/h	70 km/h	90 km/h	120 km/h	Total
Bruxelles	15	15	-	-	-	30
Flandre	15	15	15	15	-	60
Wallonie	15	15	15	15	-	60
Belgique	45	45	30	30	-	150

La base utilisée pour l'échantillonnage est une base de données du réseau routier belge. Ce réseau routier est divisé en petit segments d'une longueur connue couvrant au maximum la distance entre deux intersections. Pour chaque régime de vitesse et pour chaque région, le nombre désiré de segments est sélectionné par un tirage aléatoire à probabilités inégales. Ces probabilités sont directement proportionnelles à la longueur des segments routiers (par exemple, la probabilité qu'un segment de 2 km soit inclus dans l'échantillon est le double de la probabilité d'inclusion d'un segment de 1 km).

La deuxième étape est de vérifier si sur ce petit segment de route existe un site approprié de mesures selon les critères de la section 6.1. Si ce n'est pas le cas, le site approprié le plus proche du segment échantillonné est sélectionné. Cette étape nécessite d'aller voir le site sur place. En outre, des visites épisodiques sont réalisées et des contacts avec les gestionnaires de voiries sont pris afin d'être informé si un site de l'échantillon a subi des modifications d'une année à l'autre, auquel cas un nouveau site est échantillonné.

