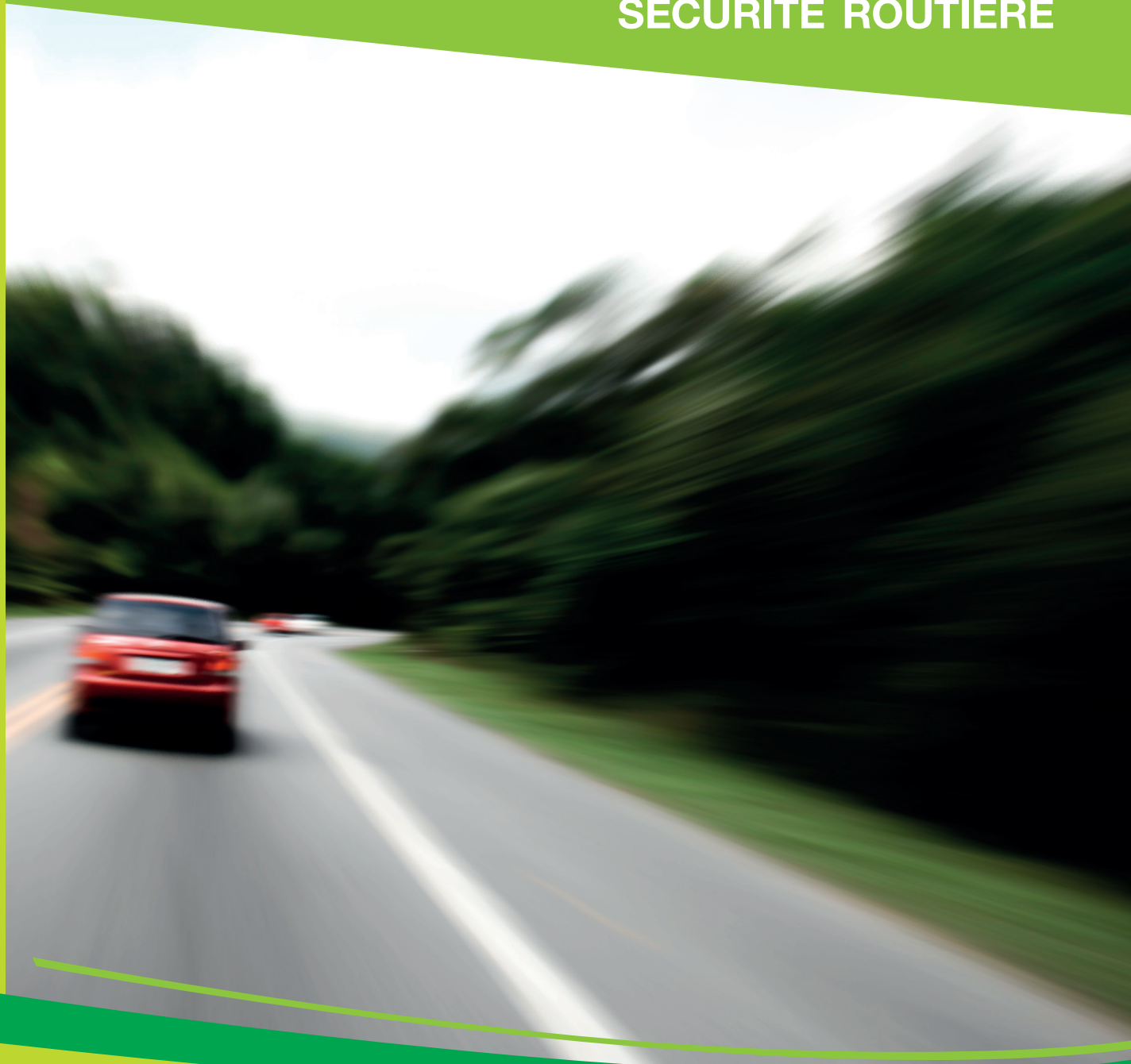


CENTRE DE CONNAISSANCE
SÉCURITÉ ROUTIÈRE



IBSR

MESURE NATIONALE DE COMPORTEMENT
EN MATIÈRE DE VITESSE - 2012

Mesure nationale de comportement en matière de vitesse

2012

D/2013/0779/65

Auteur : François Riguelle

Editeur Responsable : Karin Genoe

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

Date de publication : novembre 2013

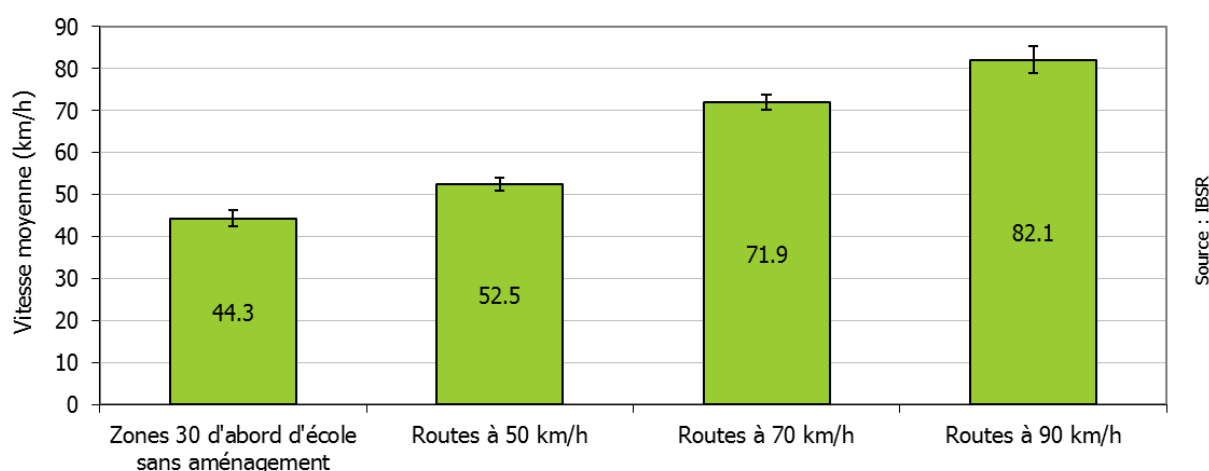
Veuillez référer à ce document de la façon suivante :

Riguelle, F. (2013). *Mesure nationale de comportement en matière de vitesse – 2012*.
Bruxelles, Belgique: Institut Belge pour la Sécurité Routière – Centre de connaissance
Sécurité Routière.

Résumé

À retenir

- Les mesures de comportement vitesse sont réalisées sur des portions de routes rectilignes et sans aménagement contraignant. Elles concernent des véhicules en « vitesse libre », dont la vitesse est déterminée uniquement par le comportement du conducteur et pas par des contraintes d'aménagement ou de trafic.
- En 2012, comme lors des éditions précédentes de la mesure, la vitesse moyenne libre reste supérieure à la vitesse maximale autorisée sur tous les types de route, sauf les routes à 90 km/h :



- Depuis 2007, la vitesse est en diminution constante en zone 30 d'abord d'école mais cela reste le type de route présentant le plus d'infractions. On observe un effet « zone 30 » au moment des sorties et entrées d'école mais il est insuffisant.
- La vitesse n'évolue pas significativement sur les routes à 50 km/h depuis 2007.
- On observe une petite amélioration depuis 2010 sur les routes à 70 et 90 km/h.
- La vitesse hors agglomération est plus basse en Flandre qu'en Wallonie, ce qui pourrait être expliqué tant par des différences de comportement que de morphologie routière.
- Les mesures de comportement ne constituent pas une évaluation des actions menées pour réguler les vitesses (radars, aménagements contraignants, changements de limitations de vitesse). Il ne faut pas tirer de conclusions sur l'effet de ces actions sur base des résultats de cette étude.
- La vitesse doit rester un point d'attention majeur des politiques en matière de sécurité routière, en travaillant sur les trois aspects capitaux que sont la sensibilisation, la répression et les avancées techniques (au niveau de l'infrastructure et du véhicule).

Contexte

La vitesse est un élément central en sécurité routière. C'est parce que les véhicules se déplacent que des accidents peuvent se produire. La vitesse est la cause première de nombreux accidents et, même quand elle n'est pas à l'origine des accidents, elle peut en être un facteur aggravant, en augmentant la violence des impacts. Toute chose égale par ailleurs, la sécurité augmente toujours avec une réduction de la vitesse. Pour mener une politique de sécurité routière efficace, il est donc important d'assurer un suivi des vitesses pratiquées afin de se rendre compte des progrès accomplis et de l'efficacité des politiques mises en place. Dans cet objectif, 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. Le présent rapport reprend les résultats de cette mesure jusqu'en 2012.

Méthodologie

Les mesures de vitesse sont effectuées sur un échantillon de 150 endroits situés sur le réseau routier belge. À 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 les vitesses pratiquées, 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 personnelles et uniquement de celles dont le conducteur peut choisir librement sa vitesse en n'étant 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. La mesure de comportement n'est donc par contre pas une mesure de la vitesse de l'ensemble du trafic, toutes conditions de circulation confondues. Elle n'évalue pas non plus les effets des actions faites en matière d'aménagements pour réguler les vitesses, des mesures n'étant pas effectuées sur les routes où la vitesse est contrainte.

Résultats

Comme lors des années précédentes, nous constatons en 2012 que la **vitesse moyenne** d'un automobiliste non gêné par les conditions de circulation est **supérieure à la vitesse maximale autorisée 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 52,5 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. 56% des conducteurs y dépassent la limitation de vitesse et 15% y roulent à plus de 61 km/h.

La vitesse moyenne sur les routes à 70 km/h est marquée par une évolution positive depuis 2010 qui semble se confirmer en 2012. La vitesse moyenne reste néanmoins de 71,9 km/h ce qui est dans l'absolu élevé. Plus de la moitié des conducteurs y roulent au-dessus de la vitesse maximale autorisée et 15% au-dessus de 83 km/h. **Une évolution similaire est observée sur les routes à 90 km/h.** Mais, même si la vitesse moyenne est de 82,1 km/h, 27% des automobilistes conduisent au-dessus de la limitation et 15% au-dessus de 94 km/h. Le différentiel de vitesse entre la vitesse moyenne et les 15% de conducteurs les plus rapides s'est néanmoins légèrement réduit entre 2010 et 2012, signe d'une moindre hétérogénéité des vitesses pratiquées sur routes à 90 km/h. Même si c'est sur les routes à 90 km/h que l'on observe le taux de dépassement de la limitation de vitesse le plus faible, il ne faut pas banaliser ces excès de vitesse. En effet, 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 limitation de vitesse que l'on désire faire respecter. 91% des conducteurs y roulent donc en infraction dont 65% 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. L'évolution est cependant positive sur ces routes, avec une diminution constante depuis 2007.

Au niveau régional, **une différence est constatée entre la Flandre et la Wallonie sur les routes rurales.** Les vitesses moyennes en Flandre sur les routes à 70 et 90 km/h sont respectivement de 69,3 et 80,3 km/h contre 73,4 et 83,4 km/h en Wallonie. Il faut néanmoins se garder de vouloir attribuer ce résultat seulement au fait que le conducteur Flamand serait plus prudent ou que les politiques de gestion de la vitesse y seraient mieux menées. Des différences morphologiques dans les routes à 70 et 90 km/h en fonction de la région peuvent en effet également contribuer aux résultats observés. **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.

Grâce au fait que chaque véhicule est mesuré individuellement, la mesure de comportement permet aussi d'évaluer le taux de non-respect de la **distance de sécurité**. Une différence claire est constatée entre les routes urbaines et rurales. En zone 30 et sur les routes à 50 km/h, de 17 à 19% des automobilistes ne respectent pas la distance de sécurité. Sur les routes à 70 km/h, 30% suivent le véhicule précédent de trop près et sur les routes à 90 km/h ce pourcentage monte à 35%.

Conclusions et recommandations

Même si on note quelques signes encourageants 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, et ce via différentes approches :

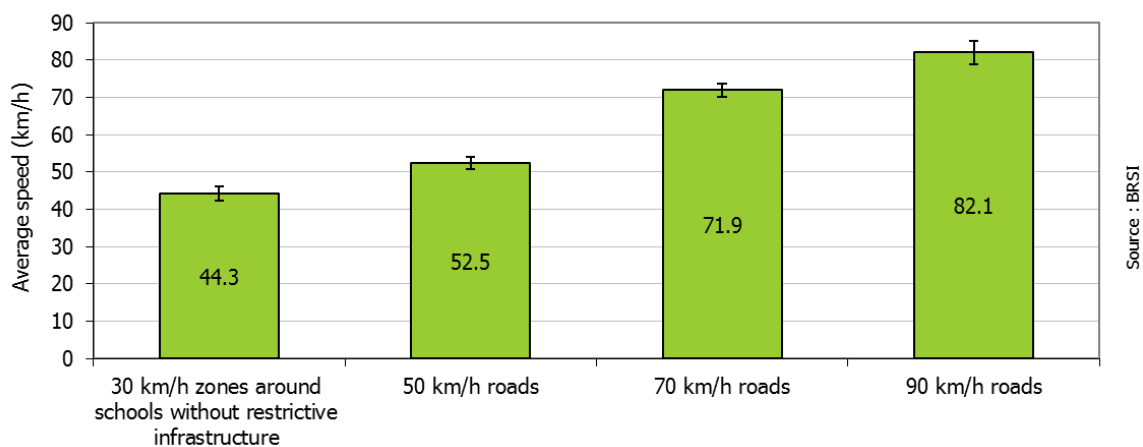
1. Continuer les efforts de sensibilisation, en veillant particulièrement à casser l'image positive de la vitesse sur la route encore souvent véhiculée dans la communication venant du secteur automobile et dans les opinions de beaucoup d'usagers de la route.
2. Accroître les efforts de répression, en étant plus imprévisible, et surtout en veillant à réduire les marges de tolérance utilisées afin que le message véhiculé soit clair pour les usagers de la route.
3. Veiller à la cohérence des limitations de vitesse, d'une part par l'uniformisation des logiques de fixation des limitations entre les routes aux morphologies similaires, et d'autre part en utilisant des aménagements routiers cohérents avec la limitation de vitesse que l'on veut faire respecter.
4. Continuer le développement de moyens techniques d'aide à la conduite permettant aux conducteurs de respecter les limitations de vitesse, notamment en travaillant sur les obstacles techniques (principalement la nécessité d'une cartographie des limitations de vitesse) et légaux à l'implémentation du système ISA
5. Responsabiliser les entreprises à veiller à la sécurité routière en leur sein, notamment en imposant des horaires compatibles avec le respect des limitations de vitesse de la part de leurs travailleurs.
6. Continuer de faire le suivi des vitesses pratiquées à l'aide d'indicateurs et tenter d'identifier les facteurs individuels poussant à la vitesse excessive et les sous-groupes parmi lesquels les comportements inadaptés se retrouvent le plus souvent.

La mesure de comportement constitue 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 limitations de vitesse 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.

Executive summary

Noteworthy information

- Measurements for speed behaviour are carried out on straight roads without any restrictive infrastructure. They are carried out on vehicles travelling at “free speeds”, i.e. whose speed is determined exclusively by the driver’s behaviour and not by infrastructure designed to be restrictive or traffic conditions.
- For 2012, as for previous speed measurement campaigns, the average free speed continues to be higher than the maximum authorised speed on all types of roads, except those where the speed is restricted to 90 km/h:



- The speed travelled in 30 km/h zones around schools has been dropping consistently since 2007, but this remains the type of road where most speeding offences take place. We note a “30 km/h zone” effect when children are going into and coming out of school, but this is insufficient.
- There has not been any significant change in speed on 50 km/h roads since 2007.
- We have noted a slight improvement since 2010 on 70 and 90 km/h roads.
- Speed outside built-up areas is lower in Flanders than in Wallonia, which could be due to differences in behaviour as well as to the morphology of the roads.
- Measurements of behaviour cannot be used to assess campaigns carried out to limit speeding (speed traps, restrictive infrastructure, changes in speed limits). One should not draw conclusions regarding the impact of such initiatives based on the results of this study.
- Speed must remain a top priority in road safety policies by focusing on the three critical aspects: raising awareness, traffic law enforcement, and technical advances (in terms of both infrastructure and vehicles).

Background

Speed is a key element in road safety. The reason why there are accidents is of course because vehicles travel from one place to another. Speed is the primary cause of a great many accidents and, even though it may not be the cause of an accident, it can be an aggravating factor increasing the violence of the impact. Moreover, as a general rule, driving at reduced speeds always increases road safety. In order to ensure that a road safety policy is effective it is therefore important to monitor speed on the roads so as to gain a picture of the progress accomplished and the effectiveness of the policies in place. In this framework, at the request of the Federal Road Safety Commission the Belgian Institute for Road Safety has been taking measurements of speeds travelled on roads since 2003. This report contains the result of these measurements up to 2012.

Methodology

Speed measurements were taken at 150 sample locations on the Belgian road network. At each of these locations speeds were measured 24 hours a day for one week during the month of October. Given the impact of road characteristics and the road environment on the speeds driven, and in order to ensure comparability among the indicators, the locations that were chosen had standard features. These were straight portions of road with as few elements to slow drivers down as possible. This made it possible to measure “free” speed, which is the best reflection of the free choice of drivers. In order to calculate the indicators, only private vehicles were measured and furthermore only those where the drivers could choose their speed freely while not hindered by vehicles in front of them. This behavioural measurement therefore shows, all other things being equal, if there is an increase in the speed driven from one year to another. We can presume that the speed measured is considered reasonable by drivers while taking account in the main of their mobility needs, their perception of the risk of an accident linked to their speed, and the subjective likelihood of their speed being checked. The behavioural measurement as such does not cover traffic speeds in general in all different types of traffic conditions, nor does it assess the effects of any deterrents installed to reduce speeds since measurements were not taken on roads where speed is restricted by infrastructure.

Results

For 2012, as for previous years, we noticed that the **average speed** of drivers who are not restricted by traffic conditions **is higher than the maximum allowed speed on all types of roads except for those with a 90 km/h limit** and with one lane in each direction. It is on roads in built-up areas where we notice that the average speed is highest compared to the speed limit, with an average of 52.5 km/h on 50 km/h roads. What’s more, there has been no reduction in speed on these 50 km/h roads for several years, where 56% of drivers exceed the speed limit and 15% drive at over 61 km/h.

We note a positive change in the average speed on 70 km/h roads since 2010, which is apparently confirmed in the measurements for 2012. Notwithstanding, the average speed is still 71.9 km/h, which is high in absolute terms. More than 50% of people drive over

the maximum allowed speed and 15% drive at over 83 km/h. **We note a similar change on 90 km/h roads.** But, even if the average speed recorded is 82.1 km/h, 27% of people still drive over the speed limit and 15% drive at over 94 km/h. The speed differential between the average speed and the speed driven by the 15% of fastest drivers nevertheless fell slightly between 2010 and 2012, a sign of a smaller variation in speeds on 90 km/h roads. Even though it is on these roads that we note the lowest incidence of people exceeding the speed limit, we must not trivialise these excesses of speed either. After all, the higher the speed the more violent the impact in accidents will be for each additional kilometre per hour.

The 30 km/h zones around schools where there are no speed deterrents show a rather particular picture. Here, the infrastructure is not at all designed to ensure that people respect the speed limit and 91% of drivers exceed it, with 65% of them driving at over 40 km/h. We do note a change in speed at the start and finish of school hours, but this is insufficient because the average speed remains over 40 km/h even at these times. However, we do note a positive change on these roads with a constant reduction in speed since 2007.

At regional level, **there is a difference between Flanders and Wallonia on rural roads.** Average speeds in Flanders on 70 and 90 km/h roads are 69.3 and 80.3 km/h respectively, compared to 73.4 and 83.4 km/h in Wallonia. However, we must abstain from attributing this result uniquely to the idea that Flemish drivers are supposedly more careful or that speed management policies in Flanders are better implemented. This is because differences in the morphology of 70 and 90 km/h roads in the different regions can also have an impact on results. **It is in the Brussels-Capital region that we note the lowest speeds,** a result that should be qualified in part by the fact that Brussels has fewer long stretches of road where one can gather speed in comparison with to Flanders or Wallonia.

Since each vehicle is measured individually, the behavioural measurement also enables us to evaluate breaches of the rules regarding **following distance.** Here there is a distinct difference between urban and rural roads. In 30 km/h zones and on 50 km/h roads, between 17 and 19% of drivers do not use the right following distance. On 70 km/h roads, 30% of drivers follow too closely the cars in front of them and on 90 km/h roads this percentage increases to 35%.

Conclusions and recommendations

Even though we note some encouraging signs on 70 and 90 km/h roads, the results of the survey still suggest a cause for concern and reveal speeding behaviour that still needs considerable improvement. A global reduction in speed, albeit very slight, still marks a great potential in terms of road safety. Hundreds of lives could be saved each year if speed limits were respected by most drivers.

Reducing speed on the road therefore remains a high priority for the different players involved in road safety in Belgium, and this objective can be achieved via different approaches:

7. Continue to arouse awareness and focus in particular on breaking the positive image of driving at high speed that is often a feature in communications from the automotive sector and a prevalent notion among a lot of road users.
8. Increase traffic law enforcement efforts by making them more unpredictable and above all by reducing the margins for tolerance used in order to make the message clear to all road users.
9. Ensure coherence in speed limits by standardising limits for roads with similar morphologies and by using road infrastructures consistent with the speed limits to be respected.
10. Continue to develop technical tools to help drivers respect speed limits, namely by working on the technical (primarily the need to map out speed limits) and legal obstacles to implementing the ISA system.
11. Make companies aware of their responsibility to ensure road safety within their own organisations by imposing timetables that are compatible with respect for speed limits on the part of their employees.
12. Continue to monitor speeds via indicators and try to identify individual factors that push people to speed as well as the sub-groups among which inappropriate behaviour is most prevalent.

Measuring behaviour provides a global diagnosis of the degree to which speed limits are respected in Belgium, but it does not provide information on specific cases. The rather mixed results noted in this survey therefore do not suggest that local initiatives such as changing a road's layout, changing a speed limit or installing restrictive infrastructure are not effective. On the contrary, because as long as Belgian drivers demonstrate a lack of respect for speed limits in unrestricted driving conditions such as those chosen for the purpose of these measurements, measures restricting behaviour will be justified.

Table des matières

1. Introduction	11
1.1. Vitesse et sécurité routière	11
1.2. Indicateurs de performance comme outils de diagnostic.....	13
1.3. La mesure de comportement en Belgique	13
2. Méthodologie	15
2.1. Portée et limitations de l'étude.....	15
2.2. Sites de mesure.....	16
2.3. Procédure de récolte des données.....	19
2.4. Méthode d'analyse et indicateurs.....	20
3. Résultats	23
3.1. Vitesses pratiquées au niveau national.....	23
3.2. Vitesse par régions	28
3.3. Vitesse par moment de la journée et de la semaine	32
3.4. Respect de la distance de sécurité.....	36
4. La Belgique dans le contexte international	39
5. Conclusion et recommandations.....	40
Annexe 1. Procédure détaillée d'échantillonnage	48
Annexe 2. Carte des points de mesure	51

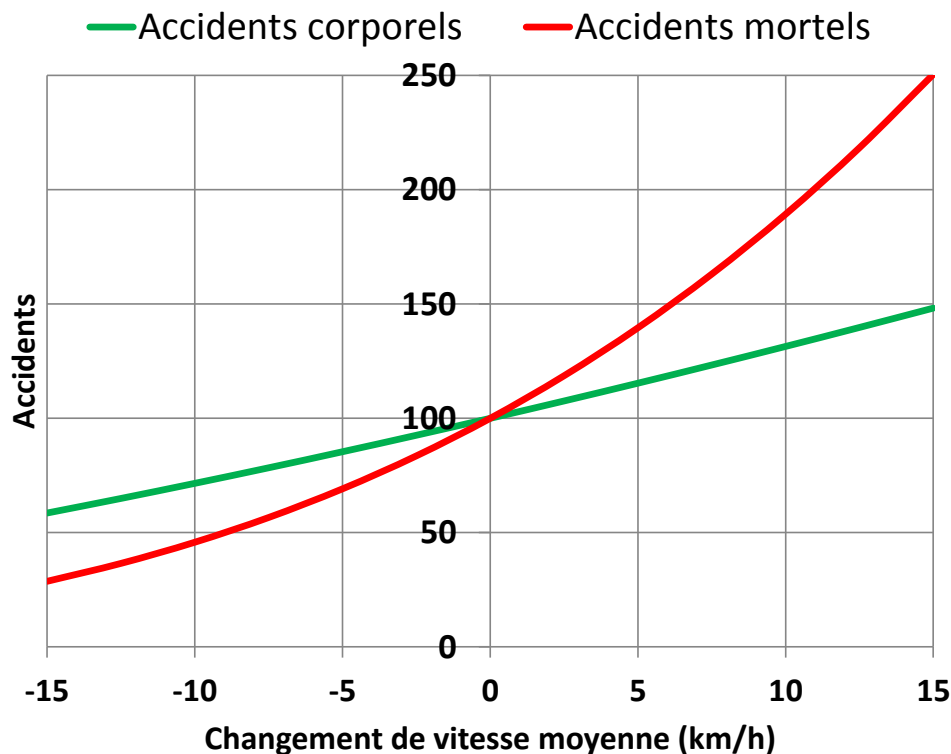
1. Introduction

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. On estime généralement qu'environ 10 à 15% des accidents et 30% des accidents mortels sont liés directement à une vitesse excessive ou inadaptée (Transportation Research Board, 1998 et Bowie & Walz, 1994). Cependant, on peut considérer que 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 en effet toujours un rôle en déterminant le délai dont un conducteur dispose pour réagir à un événement inattendu.

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% (Figure 1). 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.

Figure 1 : Lien entre le nombre d'accidents ou le nombre d'accidents mortels et les variations de la vitesse moyenne. Infographie IBSR librement inspirée de Elvik (2009).



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 montrant que c'était principalement les conducteurs plus rapides qui étaient sources de danger.

La vitesse est également un élément aggravant les 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

Les statistiques concernant le nombre de victimes de la route ne suffisent pas 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. Une mesure de comportement globale a de nouveau eu lieu à l'automne 2012. Le présent rapport décrit la méthodologie employée et reprend les principaux résultats de cette mesure.

La mesure globale ne donnant pas d'information sur tous les types d'utilisateurs et tous les types de route, il a en outre été décidé de la compléter par des mesures spécifiques. L'année 2011 a donc été consacrée à une mesure sur autoroute (Riguelle, 2012a). Des mesures consacrées à la vitesse des camionnettes et des motocyclettes seront réalisées en 2013 et 2014.

2. Méthodologie

2.1. Portée et limitations de l'étude

La vitesse d'un véhicule est une variable complexe, variant presque continuellement au cours d'un trajet. Elle 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. Pour établir une méthodologie dans le cadre d'une étude du comportement en matière de vitesse, il s'agit donc 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.

Effectuer une mesure de vitesse dans tous les types de configuration de voirie et de trafic différentes fournirait un indicateur utile pour la mobilité mais qui serait peu pertinent pour la sécurité routière. Il serait en effet impossible de juger si la vitesse moyenne calculée est 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 isoler de celle dépendant des conditions de voirie ou de circulation.

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 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 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

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.

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 endroits 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 selon la répartition illustrée dans le Tableau 1. À 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 donc fait l'objet d'une étude spécifique en 2011 (Riguelle, 2012a).

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

	Zones 30 hors abord d'école	Zones 30 d'abord d'école	Routes à 50 km/h	Routes à 70 km/h	Routes à 90 km/h	Total
Bruxelles	10	10	12	-	-	32
Flandre	-	10	16	21	12	59
Wallonie	-	10	14	19	16	59
Belgique	10	30	42	40	28	150

La sélection des sites de mesure a été effectuée à l'aide d'une procédure d'échantillonnage aléatoire à partir d'une base de sondage reprenant toutes les routes de Belgique. Il n'aurait en effet pas été 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 1 et une carte des sites de mesure 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 2 : Exemple de site de mesure sur route à 50 km/h à Maaseik (Limbourg)



Figure 3 : 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 est rédigée et actualisée pour chaque mesure.

Au niveau des zones 30, l'échantillon n'est composé que de lieux situés dans des zones 30 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 sont des zones où la limitation de vitesse est permanente (panneau fixe) et pas variable en fonction du moment de la journée. 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'informations utiles. Normalement, l'installation d'une zone 30 doit être accompagnée de mesures au niveau de l'infrastructure pour réduire les vitesses mais le délai et les budgets nécessaires pour l'installation de ces infrastructures font que l'on rencontre encore souvent des zones non-aménagées. C'est particulièrement le cas pour les zones 30 d'abord d'école. 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. À 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 2012 un nombre substantiel de

zones 30 sans aménagement spécifique. En Flandre et en Wallonie, l'échantillon de zones 30 est composé exclusivement de zones d'abord d'école. À Bruxelles, depuis l'édition 2012 de la mesure, nous avons également inclus des zones 30 hors abord d'école, toujours avec un aménagement minimal.

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 limitation 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 2012, l'échantillon est devenu beaucoup plus stable ce qui permet des comparaisons plus fiables. Pour des raisons de clartés, les indicateurs rapportés dans la suite de ce document commencent donc en 2007. Les résultats pour les années 2003 – 2006 sont toujours consultables dans les rapports antérieurs consacrés aux mesures de comportement en matière de vitesse (Riguelle, 2012b).

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 des mesures. Une semaine « classique » est choisie, c'est-à-dire sans jour férié, hors vacances scolaires et sans événement particulier. Les mesures s'effectuent à l'aide de radars automatiques placés sur le bord de la route (Figure 4). 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 externe² de la réalisation des mesures proprement dites mais reste responsable du choix des lieux de mesure et de toute l'analyse des données récoltées.

² De 2003 à 2006, ce travail a été effectué par DataCollect Traffic Systems GmbH. Depuis 2007, il l'est par Icoms Detections S.A.

Figure 4 : Exemple de boîtier analyseur de trafic utilisé en 2012.



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 d'attacher plus d'attention aux vitesses pratiquées par les motocyclistes, les camionnettes et les camions mais en utilisant alors une autre méthodologie.

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.

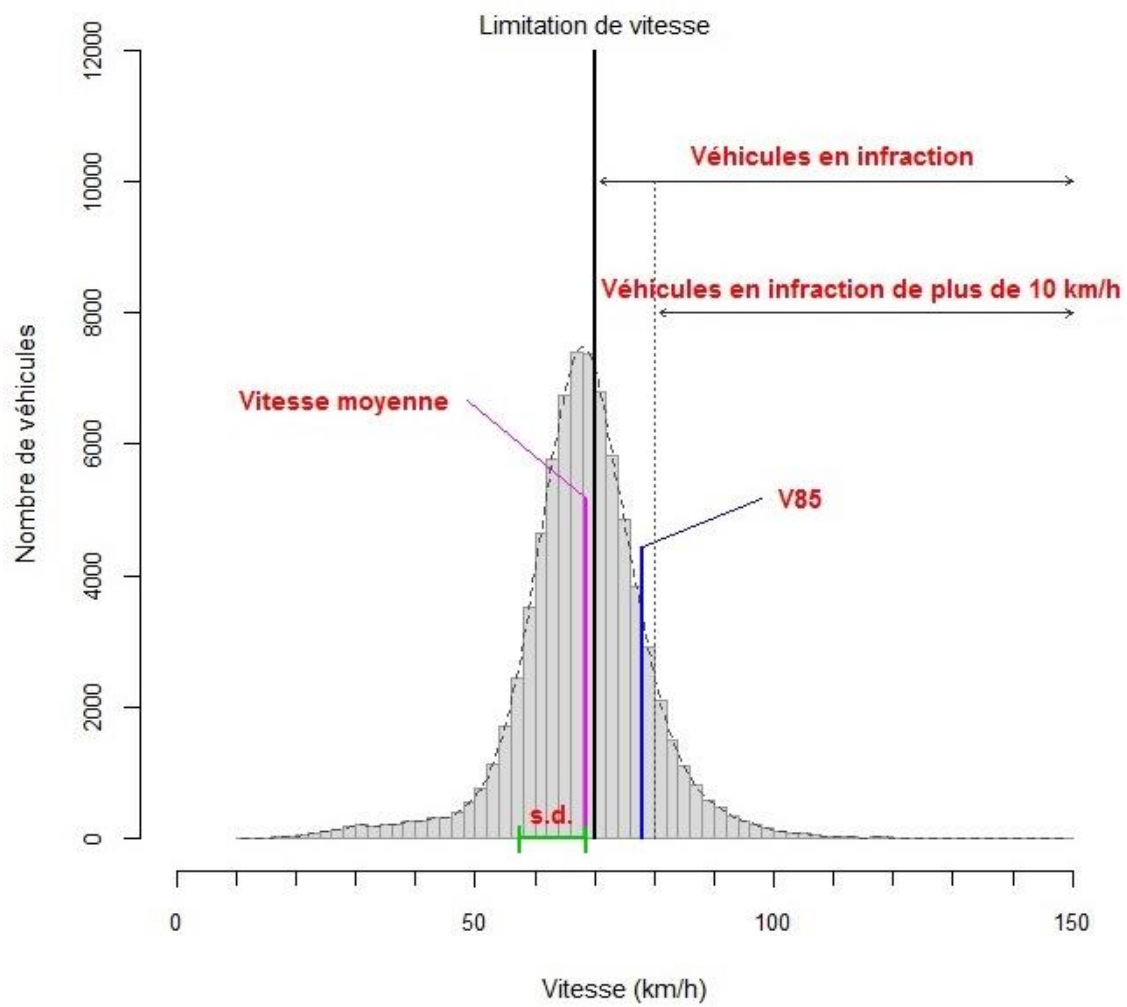
Pratiquement, n'ont été gardés que les véhicules séparés des précédents par une distance minimale au-moins égale à celle parcourue en 5 secondes à la vitesse limite de la route étudiée. Cela équivaut respectivement à 42, 69, 97 et 125 mètres pour les routes à 30, 50, 70 et 90 km/h. Le choix de ce critère 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.

Étant 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 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 5, 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 de la limitation de vitesse par les conducteurs.

Figure 5 : 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 6 indique les vitesses moyennes enregistrées de 2007 à 2012 sur les routes à 30 km/h en abord d'école, 50 km/h, 70 km/h et 90 km/h. Les intervalles de confiance sont calculés pour un seuil de 95% de fiabilité.

Comme constaté lors des années précédentes, la vitesse moyenne en 2012 reste supérieure à la vitesse maximale autorisée sur tous les types de route hormis les routes à 90 km/h. Bien que l'acceptabilité sociale de la vitesse excessive soit plus faible en ce qui concerne les zones urbaines (Boets & Meesmann, 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 44,3 km/h en zone 30 sans aménagement et de 52,5 km/h sur les routes à 50 km/h.

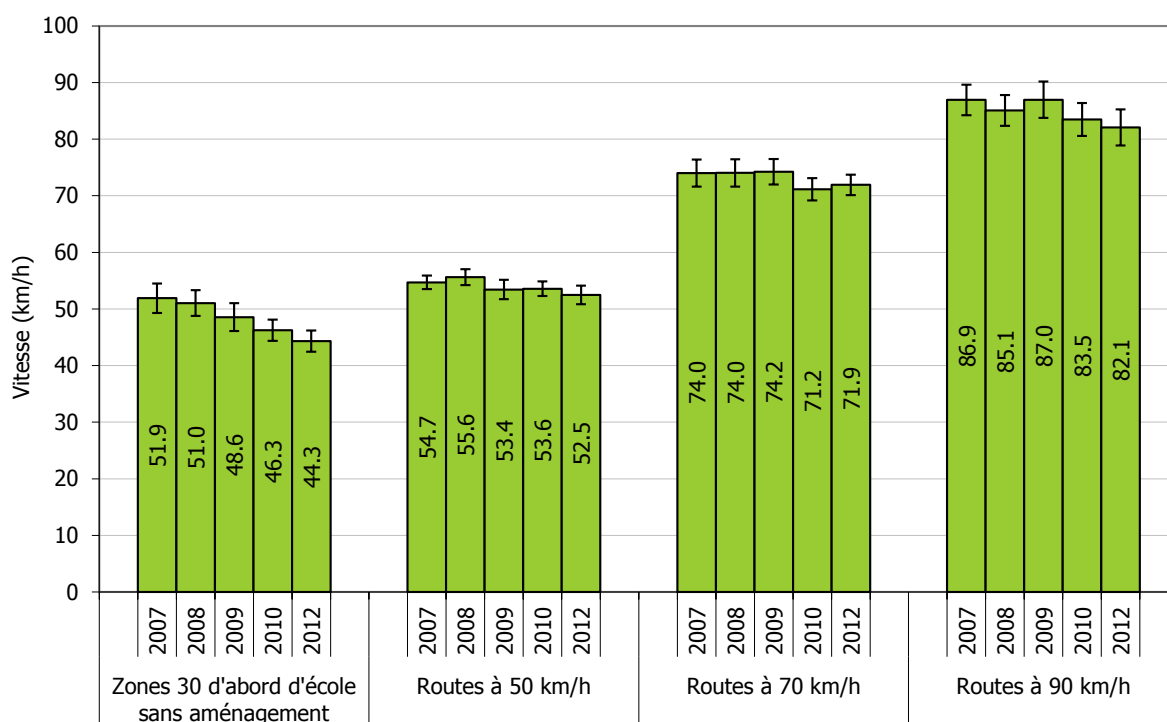
Les zones 30 d'abord d'école sans aménagement constituent une problématique assez particulière. Suite à la nécessité d'appliquer à courte échéance la réglementation de 2005 concernant les zones d'abord d'école, les gestionnaires de voiries ont souvent dû se contenter d'indiquer les nouvelles zones 30 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 2012 une vitesse moyenne supérieure de 14 km/h à la vitesse légale. On observe néanmoins que la vitesse moyenne diminue sans interruption depuis 2007, malgré l'absence d'infrastructure supplémentaire. 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 50 km/h, on n'observe aucune variation significative de la vitesse moyenne depuis 2007. La baisse de 1 km/h entre 2010 et 2012 reste comprise dans la marge d'erreur de l'indicateur et on ne peut donc rien en conclure à ce stade.

Sur les routes à 70 km/h, on constatait en 2010, après trois années de statu quo, une diminution de la vitesse moyenne pour atteindre 71 km/h. Ce résultat est confirmé en 2012 malgré la légère remontée non significative. La constatation est similaire sur les routes à 90 km/h et semble confirmer une légère diminution des vitesses pratiquées depuis 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 maximale autorisée. 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 (10 km/h) soit plus faible que la différence en termes de vitesse maximale auto-

risée. 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 limitation de vitesse a été changée, parfois sans adaptation de l'infrastructure routière ou de suivi répressif. Or, l'expérience montre que si un changement de limitation 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 limitation (Stuster, Coffman & Warren, 1998). Néanmoins, même si une diminution de limitation de vitesse n'a qu'un effet partiel sur la vitesse moyenne, la sécurité routière y gagne quand même si la vitesse diminue de quelques km/h.

Figure 6 : Evolution de la vitesse moyenne de 2007 à 2012



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. La Figure 7 représente l'évolution de la vitesse V85 en Belgique pour la période 2007-2012. Par définition la vitesse V85 est nettement plus élevée que la vitesse moyenne. Elle excède largement la limitation de vitesse 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 2012 à plus de 94 km/h sur les routes à 90 km/h ce qui indique que la situation, même si elle est moins

préoccupante que sur d'autres types de routes, est loin d'y être parfaite. Il faut aussi noter que l'écart entre la vitesse moyenne et la V85 s'est réduit sur les routes à 90 km/h entre 2010 et 2012: de 14 à 12 km/h. Cela indique que les vitesses pratiquées sur les routes à 90 km/h deviennent un peu moins hétérogènes ce qui peut également favoriser une meilleure sécurité routière. Le différentiel de vitesse sur les routes à 90 km/h entre les conducteurs les plus rapides et ceux adoptant une vitesse proche de la vitesse moyenne n'est, en 2012, plus supérieur au différentiel observé sur les routes à 70 km/h.

Malgré la petite exception des routes à 90 km/h, les diminutions et augmentations de vitesse sont globalement 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 7 : Evolution de la vitesse V85 de 2007 à 2012



Source : IBSR

La Figure 8 reprend le pourcentage d'infractions entre 1 et 10 km/h et de plus de 10 km/h au-dessus de la vitesse maximale autorisée. 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).

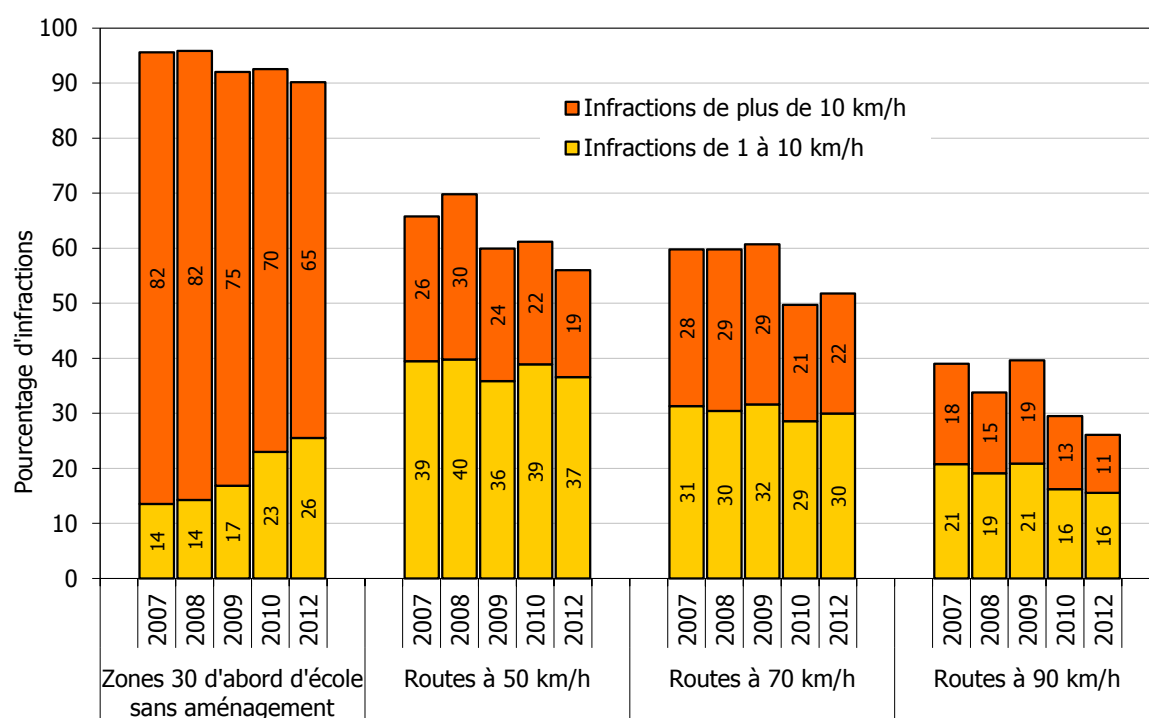
Un véhicule est considéré comme étant au-dessus de la limitation dès un dépassement de 1 km/h (résolution du radar). Aucune marge technique de sécurité n'est nécessaire car il ne s'agit pas de déterminer dans le cadre de ces mesures si un véhicule précis est en infraction mais bien de donner un pourcentage 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 2012, le total des voitures en infraction dans des conditions fluides de circulation est de 56% sur les routes à 50 km/h, de 52% sur les routes à 70 km/h et de 27% sur les routes à 90 km/h. De plus, la proportion des infractions de plus de 10 km/h est importante. Elle représente respectivement 42 et 41% du total des infractions sur les routes à 70 et 90 km/h. Sur ces deux types de route, ceux qui roulent le plus vite ont des comportements plus extrêmes par rapport au conducteur moyen qu'en agglomération.

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. Néanmoins, constater que 19% 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 9% des automobilistes y respectent la limitation. On observe néanmoins que, même si le taux global d'infraction ne diminue que lentement, une proportion de plus en plus importante d'automobilistes ne dépasse la limitation de vitesse que de 10 km/h au maximum (26% contre seulement 14% en 2007). Il s'agit d'un résultat cohérent avec l'observation de diminution progressive de la vitesse moyenne en zone 30.

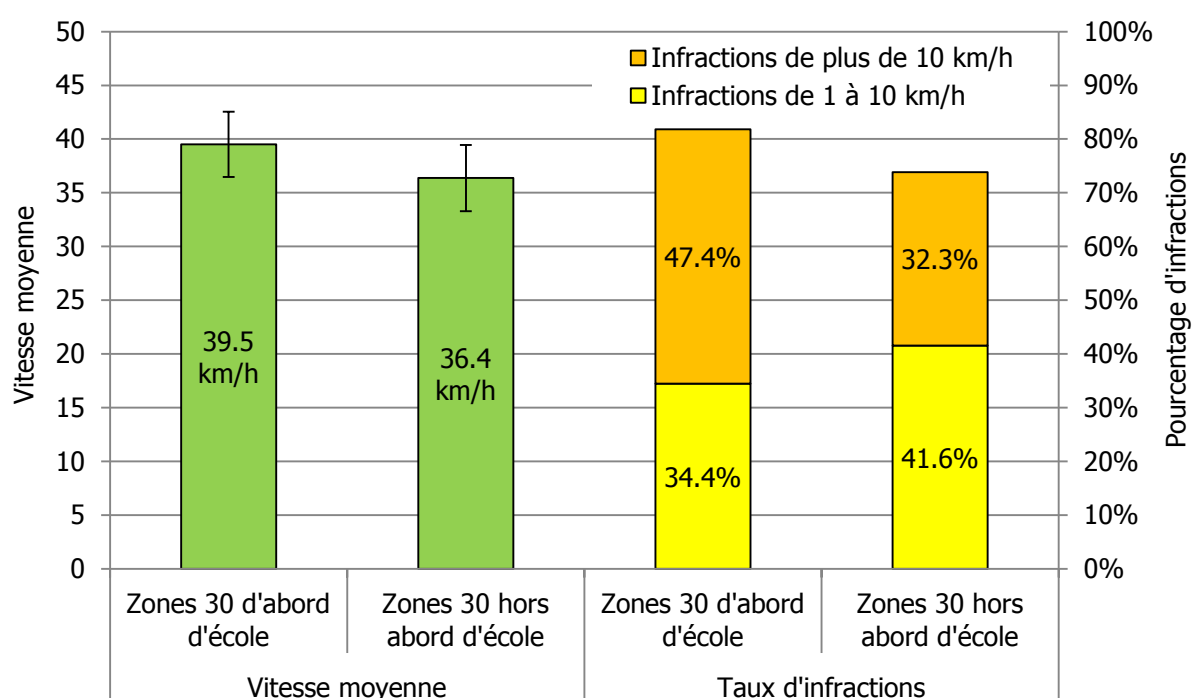
Figure 8 : Pourcentages d'infractions de 2007 à 2012



Source : IBSR

Pour la première fois en 2012, des mesures de comportement ont été réalisées sur des zones 30 classiques, hors abord d'école, dans la région de Bruxelles-Capitale. Il s'agit néanmoins toujours de zones 30 caractérisées par l'absence d'éléments ralentisseurs de vitesse. Les résultats pour ces routes sont comparés avec ceux observés en zone 30 d'abord d'école à la Figure 9. En règle générale, la vitesse en zone 30 est plus basse à Bruxelles qu'en Flandre et en Wallonie. On voit toutefois que la vitesse en zone hors abord d'école est encore plus basse qu'en zone d'abord d'école (bien que l'écart ne soit pas statistiquement significatif). Les zones 30 d'abord d'école étant en général courtes et parfois situées sur des axes de transit, il est logique d'y retrouver un moins bon respect de la vitesse maximale autorisée que sur les autres zones 30 dont la limitation de vitesse est en général plus en adéquation avec la fonction de la route. Cependant, ces zones 30 hors abord d'école présentent quand même un taux d'infraction de plus de 70 %, supérieur aux infractions rencontrées sur tous les autres régimes de vitesse, ce qui montre qu'il y a encore beaucoup de travail pour faire mieux accepter et respecter ces zones 30.

Figure 9 : Comparaison entre zones 30 en abord et hors abord d'école à Bruxelles en 2012



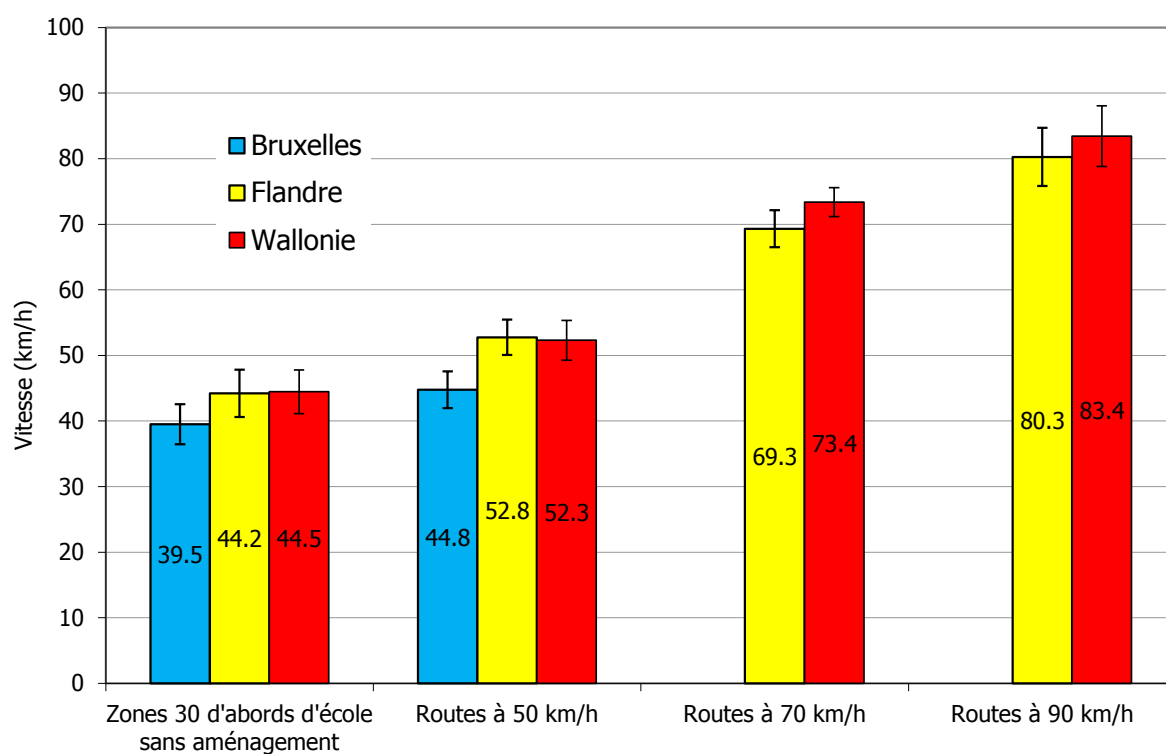
Source : IBSR

En 2010, la mise en rapport des résultats des mesures de comportement avec ceux des mesures d'attitudes de l'IBSR de 2009 (Boulanger, 2010) était assez cohérente. À la relative stabilité observée au niveau des comportements correspondait l'absence d'augmentation du rejet social de la vitesse entre 2003 et 2009. Entre 2009 et 2012 (Boets & Meesmann, 2014), la proportion de personnes trouvant que rouler à 50 km/h en zone 30 constitue un comportement socialement inacceptable a légèrement augmenté, ce qui est cohérent avec l'observation faite au point de vue du comportement (diminution de la vitesse moyenne). De même, la proportion de personnes considérant inacceptable de rouler à 70 km/h sur les routes à 50 km/h est assez stable, ce qui est également cohérent avec la relative stabilité dans les vitesses moyennes relevées sur ces routes lors des mesures de comportement.

3.2. Vitesse par régions

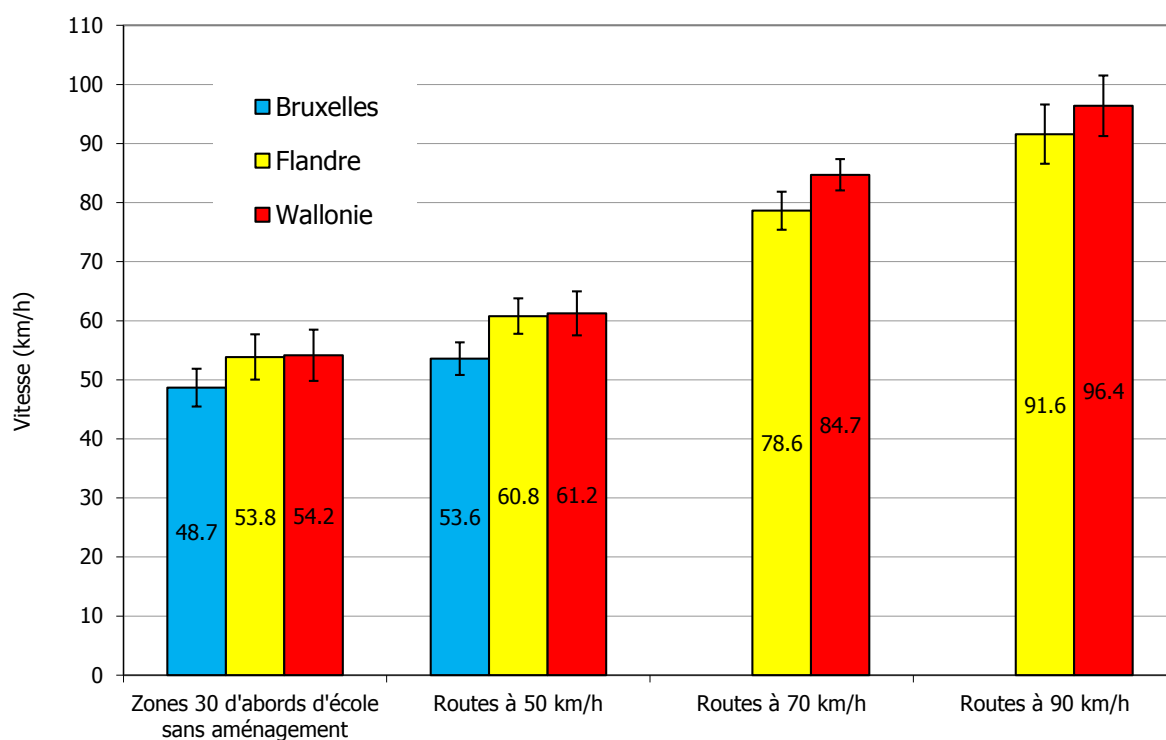
La répartition équitable des sites de mesure de vitesse en fonction des régions permet une estimation et une comparaison des résultats de chacune d'entre elles. La vitesse moyenne et le V85 par région sont repris aux Figure 10 et Figure 11. Les pourcentages d'infractions sont représentés à la Figure 12.

Figure 10 : Vitesse moyenne par région en 2012



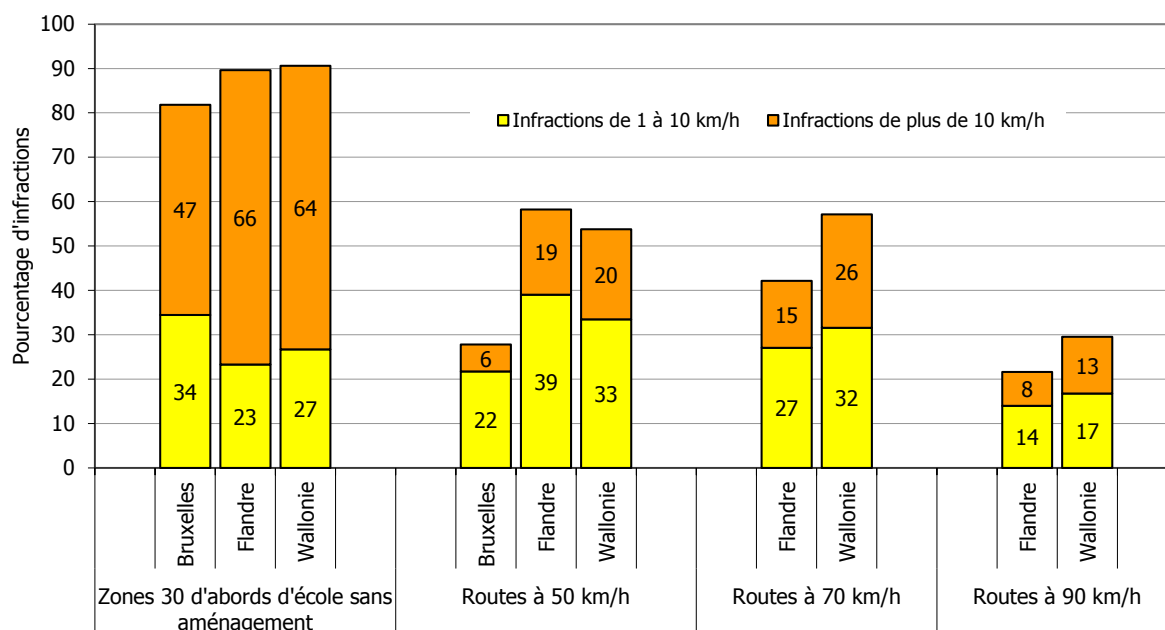
Source : IBSR

Figure 11 : V85 par région en 2012



Source : IBSR

Figure 12 : Pourcentages d'infractions par région en 2012



Source : IBSR

Comme en 2010, 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 partiellement 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 moindre).

Le fait d'observer des vitesses pratiquées moins élevées à Bruxelles que dans les autres régions n'est pas vraiment cohérent avec les opinions données par les répondants lors des mesures d'attitudes 2012 (Boets & Meesmann, 2014). En effet, le taux de conducteurs bruxellois trouvant acceptable de conduire à 50 km/h en zone 30 ou à 70 km/h sur les routes à 50 km/h en agglomération est compris entre les taux flamands et wallons. En zone 30, les Flamands trouvent moins souvent inacceptable de rouler à 50 km/h que les Bruxellois tandis que les Wallons sont ceux qui réprouvent le plus ce comportement. Sur les routes à 50 km/h, les opinions sont inversées avec les Wallons qui tolèrent le plus les excès de vitesse et les Flamands le moins. 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. Une proportion importante des conducteurs dont la vitesse a été mesurée sur les sites bruxellois sont vraisemblablement des navetteurs Flamands ou des Wallons.

La comparaison entre la Flandre et la Wallonie indique des vitesses similaires en agglomération mais des vitesses plus basses en Flandre sur les routes à 70 et 90 km/h. En 2010, cette différence était seulement observable sur les routes à 90 km/h. La différence entre vitesse moyenne en Flandre et en Wallonie y était de 7 km/h et elle s'est donc réduite de moitié en 2012 suite à une légère augmentation non-significative en Flandre et une baisse en Wallonie. Cette variation est aussi l'illustration de la marge d'erreur plus importante sur les indicateurs régionaux (calculées sur un plus petit nombre de sites) que sur les indicateurs nationaux. Les routes à 90 km/h en Flandre restent néanmoins, tous types de routes et régions confondus, l'endroit où le plus petit pourcentage d'infraction est enregistré. Il faut cependant se rappeler au moment de comparer les routes à 90 km/h entre Flandre et Wallonie que celles-ci ne présentent pas tout à fait la même morphologie d'une région à l'autre. En Flandre, en effet, la limite de 70 km/h est devenue largement majoritaire pour les routes importantes de transit 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 belge). Paradoxalement, la limite à 90 km/h va plus souvent concerner des routes communales hors agglomération, parfois de gabarit inférieurs aux routes de transit à 70 km/h, et donc moins propices à la vitesse excessive. La plupart des routes de transit à une bande de circulation restent par contre à 90 km/h en Wallonie où la limitation à 70 km/h est 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. De plus, suite à la densité plus faible³ de liaisons autoroutières en Wallonie, les routes à 90 km/h sont sans doute plus souvent utilisées comme axes préférentiels pour de longs déplacements en Wallonie qu'en Flandre ce qui pourrait conduire à des vitesses plus élevées par phénomène d'adaptation⁴. Au-delà de l'aspect comportement, la différence de morphologie entre les routes à 90 km/h en Flandre et en Wallonie est donc également à prendre en compte pour comprendre les différences de vitesse constatées.

Contrairement à 2010, une différence de vitesse apparaît également entre la Flandre et la Wallonie sur les routes à 70 km/h en 2012. Il faut toutefois prendre cette constatation avec prudence et voir si elle se confirme dans le temps. Comme dans le cas des routes à 90 km/h, on doit aussi prendre en compte que les routes à 70 km/h, très répandues en Flandre, ne sont pas morphologiquement tout à fait similaires aux beaucoup plus rares sections à 70 km/h en Wallonie. Présenter une vitesse moyenne plus basse sur les routes à 70 km/h est plutôt un bon signe pour la Flandre où les sections à 70 km/h sont plus longues et donc à priori plus propice à la vitesse. Néanmoins, le fait que de nombreuses routes de transit en Flandre sont à 70 km/h renforce peut-être la crédibilité de cette limitation aux yeux des automobilistes alors qu'en Wallonie, cette limite est sans doute ressentie comme « illogique » hors agglomération par beaucoup de conducteurs, ce qui ne favoriserait pas son respect.

³ La Flandre compte 883 kilomètres d'autoroute pour 13552 km² contre 869 kilomètres pour 16844 km² en Wallonie.

⁴ 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.

Une autre hypothèse de la différence Flandre-Wallonie sur les routes à 70 et 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. Nous ne disposons cependant pas d'étude belge prouvant le lien entre présence de radars répressifs et réduction globale de la vitesse.

Enfin, 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.

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

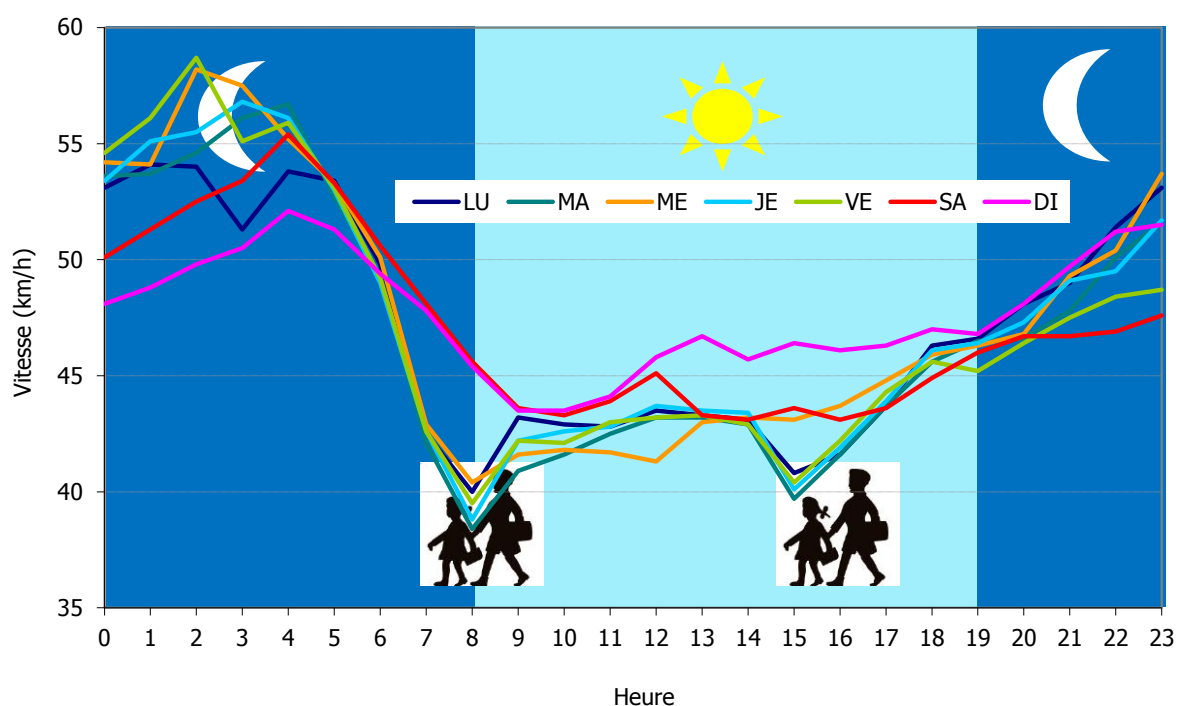
Les mesures de vitesse étant effectuées en continu pendant une semaine sur chaque site, elles permettent donc d'étudier l'évolution des comportements en fonction des heures de la journée et des journées de la semaine. En fonction de ces différentes périodes, les quantités de trafic varient beaucoup tout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

Les Figure 13, 14, 15, 16 et 17 présentent 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 25 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. Rappelons que les zones 30 étudiées sont des zones où la limitation de vitesse est permanente et pas limitée à certains moments de la journée. La Figure 13 indique qu'il y a en effet une baisse des vitesses pratiquées au moment des entrées et sorties d'école. 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 13 : Vitesse moyenne 2012 en zone 30 d'abord d'école en fonction du jour de la semaine et de l'heure

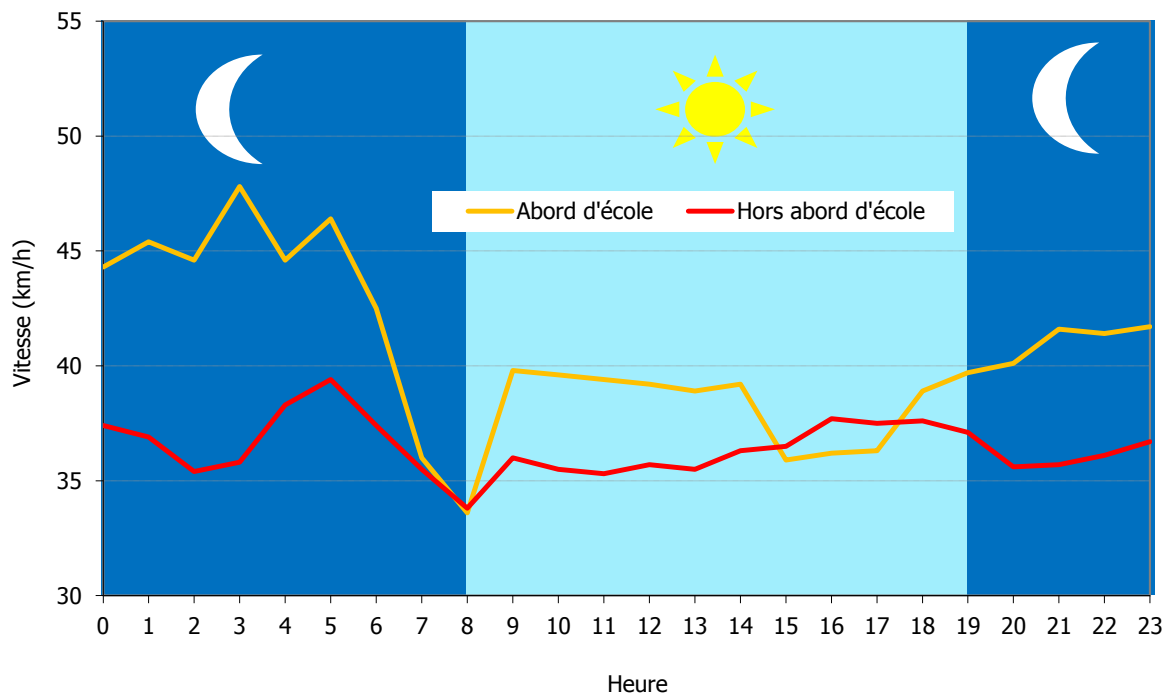


Source : IBSR

Il est intéressant de comparer cette situation avec celle observée sur les zones 30 hors abord d'école. La Figure 14 reprend l'évolution de la vitesse moyenne le mardi à Bruxelles en zone 30 d'abord d'école et en zone 30 hors abord d'école (un seul jour a été représenté pour favoriser la clarté mais le constat aurait été le même quel que soit le jour de semaine choisi). On voit clairement une différence de comportement entre les deux types de zones. Contrairement aux zones en abord d'école, les autres zones 30 présentent peu d'amplitude dans les vitesses pratiquées en fonction de l'heure. La vitesse moyenne y reste beaucoup plus modérée de nuit et pendant les heures creuses. Cette constatation est logique en considérant que les zones 30 hors abord d'école sont situées à des endroits plus adaptés morphologiquement

aux vitesses réduites que les zones d'abord d'école. Il n'y a par contre pas d'incitant particulier à plus ralentir aux heures de pointe contrairement aux zones où se déroulent les entrées et sorties d'école.

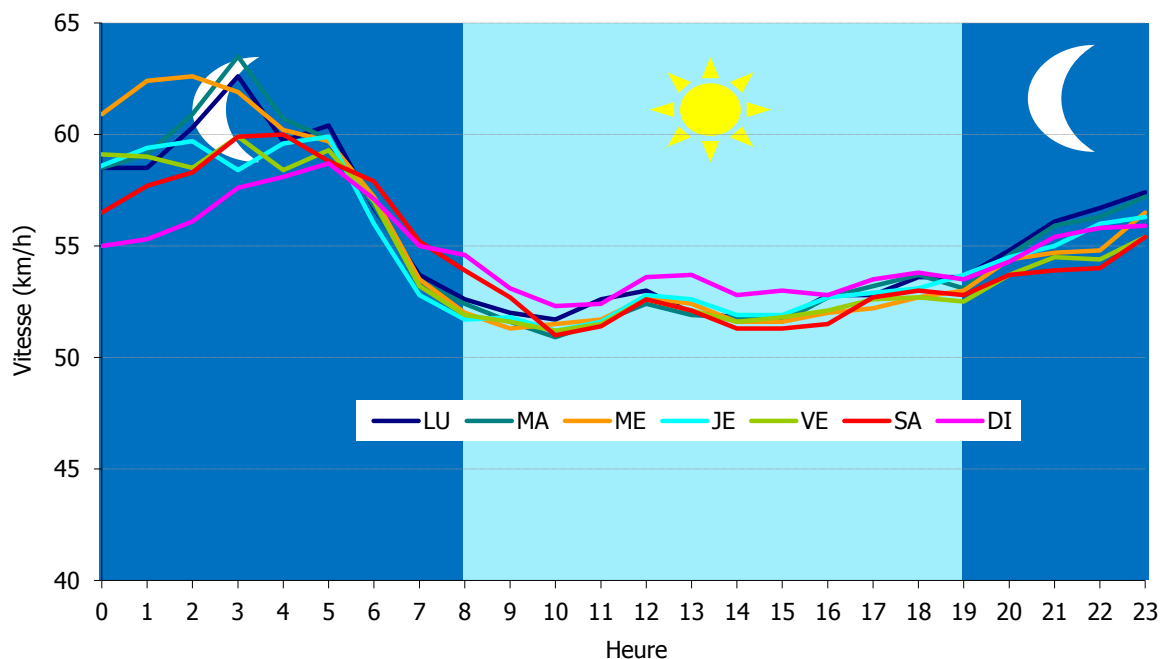
Figure 14 : Vitesse moyenne 2012 le mardi en zone 30 à Bruxelles en fonction de l'heure



Source : IBSR

Au niveau des routes à 50 km/h (Figure 15), 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 pointe 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 la nuit 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.

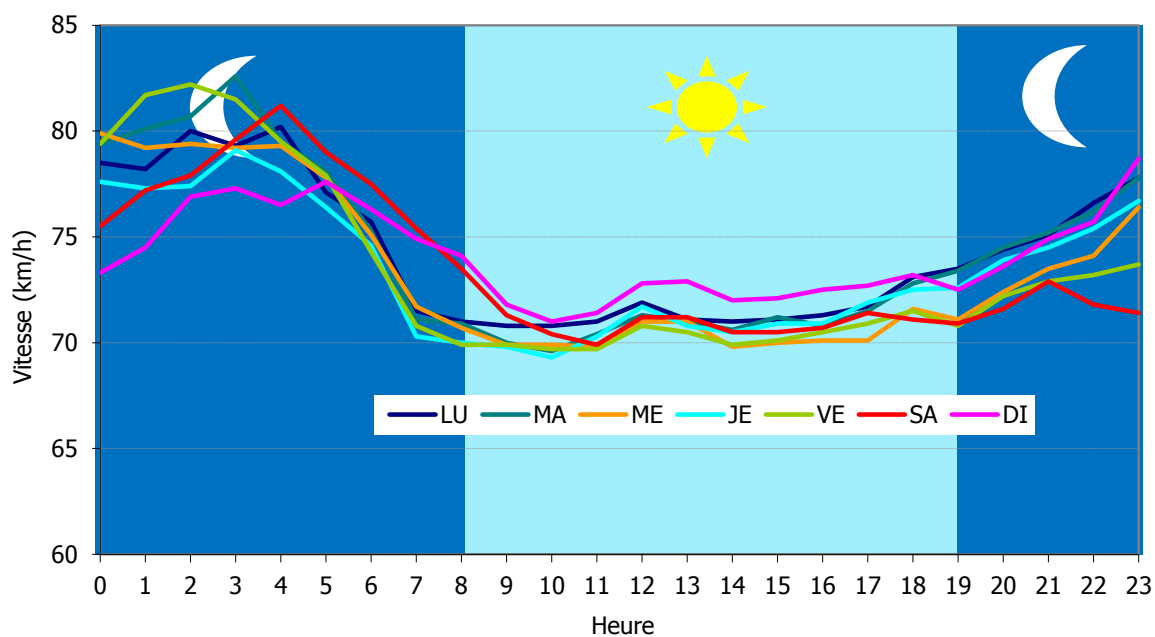
Figure 15 : Vitesse moyenne 2012 sur les routes à 50 km/h en fonction du jour de la semaine et de l'heure



Source : IBSR

En ce qui concerne les routes à 70 km/h (Figure 16), 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.

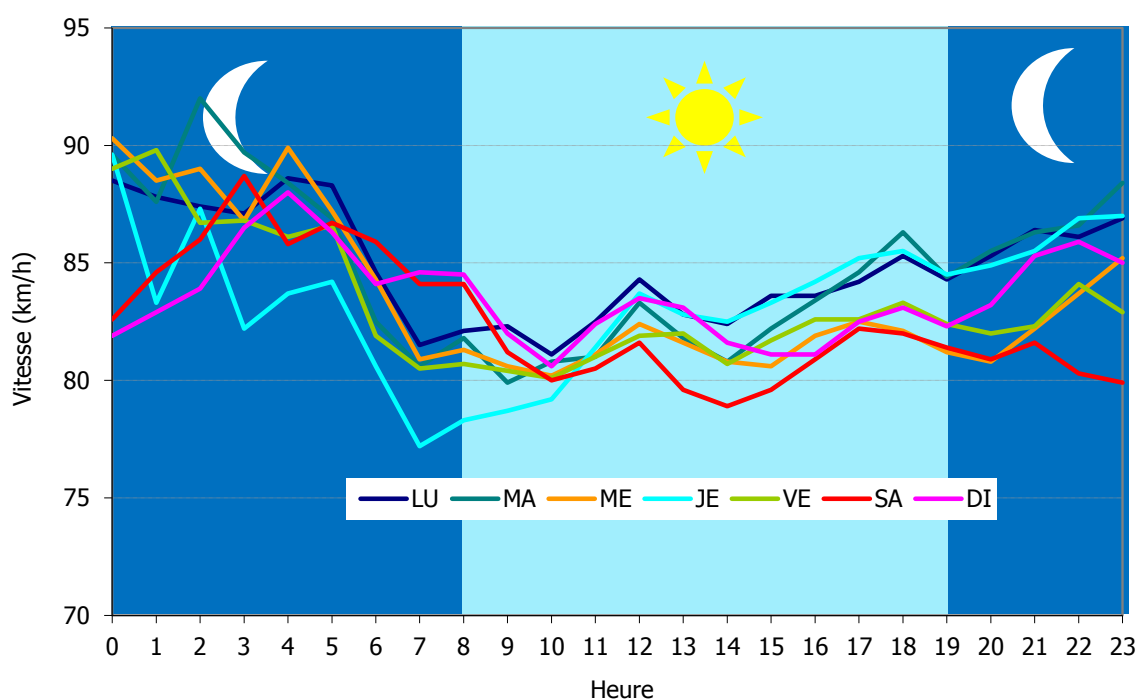
Figure 16 : Vitesse moyenne 2012 sur les routes à 70 km/h en fonction du jour de la semaine et de l'heure



Source : IBSR

Les routes à 90 km/h présentent des variations de vitesse plus difficiles à décrypter. Il existe des variations de plus de 5 km/h entre les vitesses observées deux jours différents à la même heure. Les différences entre les heures de la journée et les jours de la semaine sont aussi plus confuses même si les vitesses restent globalement plus élevées la nuit. La courbe du jeudi est particulière, présentant des vitesses plus basses que les autres jours en première moitié de journée et plus élevées en deuxième moitié. Cette observation est propre à l'année 2012 et n'était pas présente lors des précédentes éditions de la mesure. Nous nous garderons donc d'en tirer des conclusions. D'ailleurs, à l'exception de cas particulier du jeudi sur les routes à 90 km/h, les constatations de 2012 concernant la variation de la vitesse en fonction de l'heure et du jour de la semaine sont proches de celles réalisées lors des mesures de vitesse précédentes.

Figure 17 : Vitesse moyenne 2012 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. Le mauvais respect de la distance de sécurité est un élément de risque dans la circulation, surtout s'il est associé à un non-respect des limitations de vitesse.

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 du code de

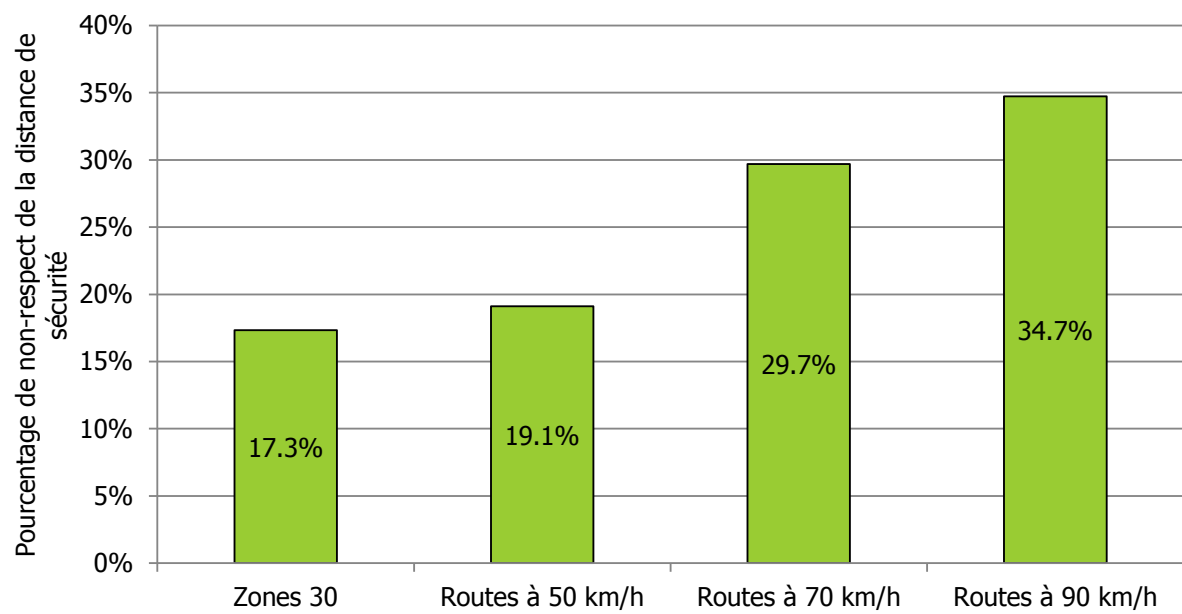
la route). Comme définition de la distance de sécurité, nous reprendrons donc la règle, en vigueur en France, de deux secondes par rapport au véhicule précédent. C'est une pratique qui, même si elle ne se trouve pas dans le code de la route, est souvent également recommandée en Belgique. Un espace de deux secondes entre les véhicules correspond évidemment à des distances différentes en fonction de la vitesse pratiquée. À 30 km/h, par exemple, cela correspond à 17 mètres et à 90 km/h à 50 mètres.

Les calculs de respect de la distance de sécurité sont effectués sur l'ensemble des voitures personnelles roulant à plus de 20 km/h et qui ne sont pas en vitesse libre (se suivant à moins de 5 secondes). En effet, le problème de la distance de sécurité ne s'applique pas vraiment ni aux périodes où les conditions de circulation sont complètement congestionnées de sorte que les vitesses sont très faibles, ni quand les routes sont très peu fréquentées et que la plupart des automobilistes n'ont donc personne devant eux par rapport auquel respecter ou pas la distance de sécurité. Les véhicules sélectionnés pour l'analyse sont ceux dont les conducteurs sont contraints de suivre quelqu'un et donc d'estimer la distance qui leur paraît sûre à garder par rapport au véhicule précédant.

La Figure 18 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, de 17 à 19% des automobilistes en vitesse non-libre ne respectent pas la distance de sécurité. Sur les routes à 70 km/h, 30% suivent le véhicule précédent de trop près et sur les routes à 90 km/h ce pourcentage monte à 35%. Signalons que les distances de sécurité sont un peu mieux respectées à Bruxelles qu'en Flandre et en Wallonie.

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 taux de non-respect de la distance de sécurité était d'ailleurs encore plus important sur les autoroutes en 2011 : 40,9% (Riguelle, 2012a).

Figure 18 : Pourcentage de véhicules suivant le véhicule précédant à moins de 2 secondes



Source : IBSR

4. La Belgique dans le contexte international

Les mesures de vitesse réalisées en Belgique sont relativement uniques par leur méthodologie visant à identifier le plus possible l'impact du comportement des conducteurs sur les vitesses pratiquées. Cela se traduit par une attention particulière portée à la standardisation des conditions de mesure, que cela soit au niveau des sites de mesure qu'au niveau des conditions de trafic. Il n'y a dès lors pas d'obstacle à comparer les données belges entre différentes années de mesures ou entre différentes zones géographiques.

Malheureusement, les comparaisons entre la Belgique et les autres pays européens sont beaucoup plus difficiles. Beaucoup de pays ne récoltent pas de données sur les vitesses pratiquées sur leur réseau routier de manière aussi régulière que la Belgique. Parmi les pays qui effectuent des mesures de vitesse, celles-ci sont souvent effectuées avec des méthodes très diverses ce qui influence les indicateurs 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 strictement libres (par exemple l'Autriche et l'Irlande), tandis que d'autres mesurent la vitesse globale toutes conditions de trafic confondues (par exemple au Royaume-Uni) ;
- 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 dans les vitesses mesurées entre les pays sont dues à des différences de comportement ou à des différences de méthodologie. Dans la littérature internationale, les comparaisons entre pays sont dès lors plus souvent basées sur des comportements auto-avoués comme lors de l'étude européenne SARTRE 4 (Cestac & Delhomme, 2012). Dans cette étude datant de 2010, 6% des conducteurs de voiture belges interrogés déclaraient qu'il était très probable qu'ils rouleraient à plus de 20 km/h au-dessus de la limitation de vitesse en agglomération dans le mois suivant l'étude. Ce résultat est légèrement supérieur à la moyenne européenne (5 %). SARTRE 4 met aussi en évidence que la perception du risque de la vitesse excessive en agglomération est faible en Belgique (26% des conducteurs de voiture interrogés considèrent qu'un excès de vitesse de 20 km/h en agglomération n'augmente pas du tout ou pas beaucoup le risque d'être impliqué dans un accident. C'est le pourcentage le plus haut après la Serbie et l'Autriche. Des statistiques similaires ne sont par contre pas disponibles pour les autres types de routes dans SARTRE 4.

On peut toutefois 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.

5. Conclusion et recommandations

Constats

Comme lors des années précédentes, nous constatons en 2012 que la **vitesse moyenne** d'un automobiliste non gêné par les conditions de circulation est **supérieure à la limitation de vitesse sur tous les types de route sauf sur 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 vitesse maximale autorisée, avec une moyenne de 52,5 km/h sur les routes à 50 km/h. De plus, aucune baisse significative des vitesses n'est constatée depuis quelques années sur ces routes à 50 km/h. 56% des conducteurs y dépassent la limite de vitesse et 15% y roulent à plus de 61 km/h.

La vitesse moyenne sur les routes à 70 km/h est marquée par une évolution positive depuis 2010 qui semble se confirmer en 2012. La vitesse moyenne reste néanmoins de 71,9 km/h ce qui est dans l'absolu élevé. Plus de la moitié des conducteurs y roulent au-dessus de la limitation de vitesse et 15% au-dessus de 83 km/h. **Une évolution similaire est observée sur les routes à 90 km/h.** Mais, même si la vitesse moyenne est de 82,1 km/h, 27% des automobilistes conduisent au-dessus de la limitation et 15% au-dessus de 94 km/h. Le différentiel de vitesse entre la vitesse moyenne et les 15% de conducteurs les plus rapides s'est néanmoins légèrement réduit entre 2010 et 2012, signe d'une moindre hétérogénéité des vitesses pratiquées sur routes à 90 km/h. 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 les dépassements de la vitesse légale qui y sont observés. Plus la vitesse est élevée, plus la violence de l'impact en cas d'accident va augmenter par kilomètre par 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. 91% des conducteurs y roulent donc en infraction dont 65% 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. L'évolution est cependant positive sur ces routes, avec une diminution constante depuis 2007.

Au niveau régional, **Une différence est constatée entre la Flandre et la Wallonie sur les routes rurales.** Les vitesses moyennes en Flandre sur les routes à 70 et 90 km/h sont respectivement de 69,3 et 80,3 km/h contre 73,4 et 83,4 km/h en Wallonie. Il faut néanmoins se garder de vouloir attribuer ce résultat seulement au fait que le conducteur Flamand serait plus prudent ou que les politiques de gestion de la vitesse y seraient mieux menées. Des différences morphologiques dans les routes à 70 et 90 km/h en fonction de la région peuvent en effet également contribuer aux résultats observés. **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 pratiquées 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 accru et de la gravité plus importante des accidents caractérisant les nuits.

Moyens de réduction des vitesses

Même si l'on note quelques signes encourageants 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. Une politique en matière de réduction des vitesses doit s'orienter sur plusieurs axes que nous décrivons ci-dessous :

- fixation des limites de vitesse
- aménagement de l'infrastructure routière
- systèmes techniques d'assistance à la conduite
- éducation et sensibilisation
- répression

Fixation des limitations 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 d'accompagnement 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 ayant conduit à une diminution des vitesses pratiquées nettement moins importante que la diminution au niveau de la vitesse maximale autorisée.

La cohérence des limitations de vitesse passe aussi par l'uniformisation (des routes similaires doivent avoir la même vitesse maximale autorisée) afin que les conducteurs identifient clairement les limitations. Cette cohérence est un moyen d'accroître l'acceptabilité des limitations de vitesse et d'éviter que des conducteurs se disent par exemple : « Pourquoi ne puis-je rouler qu'à 70 km/h sur cette route alors qu'un peu plus loin, sur une route qui lui ressemble,

je peux rouler à 90 km/h ?». On constate pourtant 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 de la politique de fixation des limitations de vitesse en Belgique pourrait augmenter ce genre de différences entre les régions.

Aménagement de l'infrastructure routière

Un aménagement routier adéquat doit rendre la route « lisible », c'est-à-dire 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, 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.

Systèmes techniques d'assistance à la conduite

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. La plupart des véhicules sont capables de performances disproportionnées par rapport à ce qui est nécessaire pour se déplacer normalement sur route ouverte. En l'absence de législation visant à limiter les performances des véhicules, différents moyens techniques peuvent néanmoins assister les conducteurs pour respecter la vitesse légale. Les limiteurs de vitesse ou le Cruise Control qui équipent de nombreux nouveaux véhicules permettent à l'automobiliste de ne pas dépasser involontairement la limitation de vitesse en vigueur. Il faudrait néanmoins que ces systèmes n'admettent pas le paramétrage d'une vitesse supérieure à 130 km/h, vitesse maximale autorisée rencontrée sur les autoroutes en Europe à quelques exceptions près⁵.

Une avancée technologique prometteuse est celle des systèmes ISA (Intelligent speed assistance) qui met en relation la position du véhicule avec la limitation 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). Beaucoup de GPS ou d'avertisseurs de radars renseignent déjà le conducteur sur la limitation de vitesse en vigueur et peuvent donc être considérés comme des systèmes ISA informatifs. L'implémentation de systèmes actifs pose par contre 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 tout en mettant en évidence l'effet positif d'ISA sur les vitesses pratiquées. L'implémentation de tels systèmes nécessite néanmoins une certaine volonté

⁵ En Allemagne, certaines autoroutes n'ont pas de limitation de vitesse. En Pologne, la vitesse maximale autorisée sur autoroute est de 140 km/h depuis 2011.

politique pour aller à l'encontre de la fausse idée selon laquelle pouvoir rouler au-dessus des limitations de vitesse serait une question de liberté.

Education et sensibilisation

Même si des efforts importants sont réalisés dans le domaine de l'éducation et de la sensibilisation, on constate au niveau des mesures d'attitudes (Boets & Meesmann, 2014) 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 (Boets & Meesmann, 2014). 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.

La littérature internationale confirme 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 les grands excès de vitesse.

Enfin, 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, c'est bien, 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.

Terminons par mettre en évidence la responsabilité sociale des employeurs. De plus en plus d'employeurs se rendent compte de l'intérêt à inciter leurs employés à conduire correctement, pour des raisons d'image mais aussi économiques. Une proportion importante des accidents de travail sont en effet des accidents de la route, ce qui représente un coût certain pour les entreprises qui en sont victimes. Certains employeurs poussent pourtant encore leurs employés à conduire trop vite en leur imposant des horaires trop difficiles à respecter. Un effort supplémentaire doit être fait pour convaincre les récalcitrants que la route n'est pas l'endroit où il faut gagner du temps.

Répression

Devant le manque de respect des limitations de vitesse, il faut 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 sanctionné 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. À côté des radars fixes dont la localisation est renseignée ou est de toute façon vite connue par les usagers de la route, les radars mobiles sont une solution pour augmenter le sentiment de pouvoir être contrôlé à tout moment chez les usagers de la route.

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, par exemple en permettant une plus grande automatisation de la chaîne de sanctions suivant la constatation des excès de vitesse, à l'image de ce qui se fait en France ou au Royaume-Uni.

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. Les premiers radars à tronçon ont été inaugurés en 2012 et sont vraisemblablement appelés à se multiplier dans le futur. Étant donné la nouveauté de ces dispositifs, leurs effets sur les vitesses pratiquées et le nombre d'accidents, ainsi que leur acceptabilité par les automobilistes doivent encore être évalués en détail. Les radars à tronçon pourraient néanmoins être mieux acceptés que les radars traditionnels par le fait qu'il ne sanctionnent 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 traditionnels.

Recommandations

En résumé, les principales actions à continuer ou mettre en place pour un meilleur respect des limitations de vitesse en Belgique sont les suivantes :

1. Garder la vitesse comme un sujet majeur d'attention pour les politiques en sécurité routière à cause de son rôle central dans un grand nombre d'accidents de la route.
2. Continuer les efforts de sensibilisation, en veillant particulièrement à casser l'image positive de la vitesse sur la route encore souvent véhiculée dans la communication

venant du secteur automobile et dans les opinions de beaucoup d'usagers de la route.

3. Accroître les efforts de répression, en étant plus imprévisible, et surtout en veillant à réduire les marges de tolérance utilisées afin que le message véhiculé soit clair pour les usagers de la route.
4. Veiller à la cohérence des limitations de vitesse, d'une part par l'uniformisation des logiques de fixation des limitations entre les routes aux morphologies similaires, et d'autre part en utilisant des aménagements routiers cohérents avec la limitation de vitesse que l'on veut faire respecter.
5. Continuer le développement de moyens techniques d'aide à la conduite permettant aux conducteurs de respecter les limitations de vitesse, notamment en travaillant sur les obstacles techniques (principalement la nécessité d'une cartographie des limitations de vitesse) et légaux à l'implémentation du système ISA
6. Responsabiliser les entreprises à veiller à la sécurité routière en leur sein, notamment en imposant des horaires compatibles avec le respect des limitations de vitesse de la part de leurs travailleurs.
7. Continuer de faire le suivi des vitesses pratiquées à l'aide d'indicateurs et tenter d'identifier les facteurs individuels poussant à la vitesse excessive et les sous-groupes parmi lesquels les comportements inadaptés se retrouvent le plus souvent.

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.
- Boets, S. & Meesmann, U. (2014) *Vitesse et vitesse excessive. Résultats de la mesure d'attitudes en matière de sécurité routière menée tous les trois ans par l'IBSR*. Bruxelles, Belgique: Institut Belge pour la Sécurité Routière – Centre de connaissance Sécurité Routière
- 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.
- Bowie, N.N., & Waltz, M. (1994). Data Analysis of the Speed-Related Crash Issue. *Auto and Traffic Safety*, Vol. 1, No. 2, 31-38.
- Cestac, J., & Delhomme, P. (Eds.) (2012). *European road users' risk perception and mobility*. Report of the the SARTRE 4 survey.
- 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. Camberra, 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).

- 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.
- Riguelle, F. (2012a). *Mesure nationale de comportement « vitesse sur autoroute » – 2011*. Bruxelles, Belgique: Institut Belge pour la Sécurité Routière – Centre de connaissance Sécurité Routière.
- Riguelle, F. (2012b). *Mesure nationale de comportement en matière de vitesse – 2010*. Bruxelles, Belgique: Institut Belge pour la Sécurité Routière – Centre de connaissance 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, Nederlands : 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. Procédure détaillée d'échantillonnage⁶

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.

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

⁶ Cette section a été librement inspirée par la procédure décrite dans Hakkert & Gitelman, 2007.

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 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 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 2012. Au niveau national, les routes à 50 km/h sont celles où la marge d'erreur est la plus réduite car ce sont les routes pour lesquelles il y a le plus de sites et ces sites présentent des vitesses relativement homogènes. Le constat inverse peut être dressé pour les routes à 90 km/h.

Tableau 2 : Intervalles de confiance à 95% de l'indicateur « vitesse moyenne » en 2012

	Routes à 30 km/h	Routes à 50 km/h	Routes à 70 km/h	Routes à 90 km/h
Bruxelles	± 3.0	± 2.8	-	-
Flandre	± 3.6	± 2.7	± 2.8	± 4.4
Wallonie	± 3.3	± 3.0	± 2.2	± 4.6
Belgique	± 1.9	± 1.6	± 1.8	± 3.2

L'échantillon de 150 sites de mesure est réparti comme indiqué dans le Tableau 3. Onze échantillonnages séparés sont donc effectués pour sélectionner les onze combinaisons entre les types de route et les régions.

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

	Zones 30 hors abord d'école	Zones 30 d'abord d'école	Routes à 50 km/h	Routes à 70 km/h	Routes à 90 km/h	Total
Bruxelles	10	10	12	-	-	32
Flandre	-	10	16	21	12	59
Wallonie	-	10	14	19	16	59
Belgique	10	30	42	40	28	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. Si un site a subi une modification de régime de vitesse mais reste valable, il est parfois gardé dans l'échantillon (ce qui fait que le nombre de sites par régime de vitesse et par région n'est plus tout à fait identique). Si un site a subi des modifications de voirie rendant la mesure de vitesse impossible ou non pertinente (par exemple feux de circulation ou dos d'âne), un nouveau site est échantillonné.

Annexe 2. Carte des points de mesure

