

Rapport de recherche n° 2021-R-08-FR

Combien de victimes pourrait-on éviter en roulant plus prudemment ?

Ampleur des principaux facteurs de risque dans la circulation en Belgique

Combien de victimes pourrait-on éviter en roulant plus prudemment ?

Ampleur des principaux facteurs de risque dans la circulation en Belgique

Rapport de recherche n° 2021-R-08-FR

Auteurs : Heike Martensen et Stijn Daniels

Éditeur responsable : Karin Genoe

Éditeur : Vias institute – Centre de Connaissance Sécurité routière

Date de publication : 31/03/2021

Dépôt légal : D/2019/0779/63

Veuillez faire référence au présent rapport de la manière suivante : Martensen, H.; Daniels S. (2020) Combien de victimes pourrait-on éviter en roulant plus prudemment ? – Ampleur des principaux facteurs de risque dans la circulation en Belgique, Bruxelles, Belgique : Vias institute – Centre de Connaissance Sécurité routière

Dit rapport is eveneens verschenen in het Nederlands onder de titel: Hoeveel slachtoffers kunnen we vermijden door veiliger te rijden? Omvang van belangrijke risicofactoren in het verkeer in België

This report includes a summary in English.

Cette étude a été rendue possible grâce au soutien financier du Service public fédéral Mobilité et Transports

Remerciements

Les auteurs remercient plusieurs collègues belges et étrangers pour avoir mis les données à disposition :

- Anna Vadeby (VTI, Suède)
- Klaus Machata (KfV, Autriche)
- Peter Mak (Rijkswaterstaat, Pays-Bas)
- Andras Murcovic (AVP, Slovénie)
- Adriana Pesic (ABS, Serbie)
- François Riguelle (AWSR, Belgique)
- Ellen De Pauw (MOW, Belgique)
- Esa Räty (Oti, Finlande)
- Heiko Johannsen (GIDAS, Allemagne)
- Katrien Torfs (Institut Vias, Belgique)
- Quentin Lequeux (Institut Vias, Belgique)
- Nina Nuyttens (Institut Vias, Belgique)

Alena Høye (TOI, Norvège) a eu la gentillesse de mettre à disposition les détails de son analyse sur le port de la ceinture.

Anne Vandenberghe (SPF Mobilité), Wouter van den Berghe (Institut Vias) et Frits Bijleveld (SWOV) ont relu le rapport à différents stades et y ont apporté une contribution significative avec leurs réflexions et observations.

Table des matières

Liste des tableaux et figures	6
Résumé	8
Alcool	8
Ceinture de sécurité	9
Vitesse	10
Distraction	11
Conclusion	12
Définitions et abréviations	14
1 Introduction	15
2 Conduite sous l'influence de l'alcool	18
2.1 Estimation basée sur les données relatives aux accidents	18
2.1.1 Tous les conducteurs	18
2.1.2 Les conducteurs impliqués dans un accident	19
2.2 Méthode d'estimation alternative	20
2.2.1 Risque relatif	20
2.2.2 Prévalence	21
2.2.3 Résultat	22
2.2.4 Combien de victimes évitées si le niveau belge de conduite sous l'influence de l'alcool rejoignait celui des pays les plus performants ?	23
2.3 Conclusion pour la conduite sous influence	23
3 Port de la ceinture de sécurité	26
3.1 Prévalence en Belgique	26
3.1.1 Population de conducteurs	26
3.1.2 En cas d'accidents	26
3.2 Risque des non-utilisateurs de la ceinture de sécurité	27
3.2.1 Risque de blessure	27
3.3 Combien de victimes évitées si tout le monde attachait sa ceinture ?	29
3.3.1 Méthode	29
3.3.2 Résultat	30
3.3.3 Combien de victimes évitées le taux d'utilisation de la ceinture de sécurité rejoignait celui du pays le plus performant ?	30
3.3.4 Analyse de sensibilité	30
3.4 Conclusion relative à la ceinture de sécurité	31
4 Vitesse excessive	33
4.1 Vitesse adaptée et vitesse autorisée	33
4.2 Prévalence en Belgique et dans d'autres pays	34
4.3 Le risque de vitesse	36
4.4 Combien de victimes de moins si tout le monde respectait les limites ?	37
4.4.1 Méthode	37
4.4.2 Résultat	39

4.5	Conclusion relative à la vitesse	43
5	Distraction	46
5.1	Prévalence en Belgique et dans d'autres pays	46
5.2	Le risque de distraction	48
5.3	Combien de victimes en moins sans les distractions ?	49
5.3.1	Méthode	49
5.3.2	Résultat	49
5.4	Conclusion	50
6	Conclusion	52
7	Références	54
Annexes		57
Annexe 1 : Contexte du Chapitre 2 (Alcool)		57
Estimation de la réduction possible du nombre de victimes à partir des données relatives aux accidents		57
Effet d'une modification du pourcentage de contrevenants		57
Annexe 2 Contexte du Chapitre 3 (port de la ceinture de sécurité).		59
Risque d'implication dans un accident		59
Effet de projectile : personnes à l'avant avec quelqu'un assis à l'arrière		60
Combien de victimes en moins ?		60
Annexe 3 Contexte du Chapitre 5 (distraction).		60
Annexe 4 Contexte du Chapitre 4 (vitesses atteintes).		63
Estimation de l'écart-type		63
Utilisation de la distribution normale pour les vitesses		64
Effets de la réduction de la limitation de vitesse en FR 2018		65

Liste des tableaux et figures

Tableau 1	Estimations du risque relatif (RR) d'accident impliquant des conducteurs sous l'influence de l'alcool dans les catégories de CAS les plus élevées et les tailles d'échantillon sous-jacentes (N).	20
Tableau 2	Pourcentage de contrevenants dans la population de conducteurs (PCP) : distribution des conducteurs alcoolisés en fonction de l'alcoolémie (CAS)	22
Tableau 3	Risque attribuable dans la population (RAP) relatif à l'alcool au volant : diminutions estimées du nombre de victimes si tous les conducteurs étaient sobres.	22
Tableau 4	Nombre de victimes évitées en atteignant différents objectifs en matière de prévalence de la conduite sous l'influence de l'alcool	23
Tableau 5	Réduction du nombre de victimes en fonction de la réalisation des différents objectifs en matière de conduite sous l'influence de l'alcool	24
Tableau 6	Prévalence et risque des occupants sans ceinture de sécurité en Belgique et dans certains autres pays d'Europe	26
Tableau 7	Prévalence et risque pour les passagers sans ceinture de sécurité en Belgique en 2018, en fonction de la place occupée dans le véhicule	28
Tableau 8	Risque relatif d'implication dans un accident (RIA) pour les conducteurs sans ceinture, en fonction de la prévalence de l'exposition	28
Tableau 9	Nombre de victimes dans les voitures particulières selon la place occupée dans le véhicule (BE 2018)	29
Tableau 10	Réduction estimée du nombre de victimes si tout le monde attachait sa ceinture de sécurité	30
Tableau 11	Réduction du nombre de victimes avec un taux d'utilisation de la ceinture de sécurité bouclées identique à celui de l'Allemagne pour les places avant uniquement et pour les places avant et arrière	30
Tableau 12	Analyse de sensibilité : estimations de la réduction du nombre de victimes avec un taux de port de la ceinture de sécurité à 100 % et à 99 % en tenant <i>compte ou pas du risque accru d'implication dans un accident</i> (RIA)	31
Tableau 13	Réduction du nombre de victimes en fonction de la réalisation des différents objectifs en matière de port de la ceinture de sécurité	31
Tableau 14	Estimations de la vitesse moyenne et de l'écart-type (SD) des vitesses atteintes pour les mesures de vitesse les plus récentes en Belgique	35
Tableau 15	(Autres) Pays les plus performants par régime de vitesse et diminution des victimes à l'application de ces vitesses	36
Tableau 16	Nombre de victimes observées en Belgique en 2017, 2018 en fonction de la limitation de vitesse	39
Tableau 17	Estimation de la réduction du nombre de victimes dans le strict respect de toutes les limitations de vitesse	44
Tableau 18	Estimation de la réduction du nombre de victimes si les limitations de vitesse sont aussi bien respectées que dans le pays le plus performant, dans la zone de vitesse concernée	45
Tableau 19	Réduction estimée du nombre de victimes si personne n'était distrait au volant	50
Figure 1	Représentation schématique de la part d'un facteur de risque dans la population de conducteurs (à gauche), de la proportion de conducteurs ayant un accident (centre) et du nombre d'accidents tels que nous les connaissons (à droite)	16
Figure 2	Risque attribuable dans la population (population attributable risk) en fonction de la prévalence et du risque relatif	16
Figure 3	Prévalence des conducteurs sous l'influence de l'alcool en Belgique et dans d'autres pays européens	18
Figure 4	Risque relatif d'un accident mortel et d'un accident corporel en fonction de l'alcoolémie (CAS)	21
Figure 5	Tués et blessés graves évités avec 0 % de conducteurs ivres, en fonction de la catégorie CAS des contrevenants	24
Figure 6	Taux d'accidents où il n'est pas fait mention que la ceinture n'avait pas été attachée* dans des accidents avec	27
Figure 7	Nombre de tués ou blessés graves évités en fonction du pourcentage d'utilisateurs de la ceinture de sécurité atteint et de la place occupée dans le véhicule	32
Figure 8	Risque de décès et vitesses d'impact en cas d'accident, selon les types d'usagers impliqués et l'angle d'impact\$	33

Figure 9 Exemple pour les vitesses atteintes dans une zone à 70 km/h et les indicateurs dans une mesure de vitesse.....	34
Figure 10 Zone 120 km/h : vitesses observées en Belgique en 2011, dans le pays le plus performant et distribution idéale.....	37
Figure 11 Zone de 90 km/h : Vitesses observées en Belgique, dans le pays le plus performant et distribution idéale.....	40
Figure 12 Zone 70 km/h : Vitesses observées en Belgique, dans le pays le plus performant et distribution idéale.....	41
Figure 13 Zone 50 km/h : vitesses observées en Belgique, dans le pays le plus performant et distribution idéale.....	42
Figure 14 Zone 30 km/h : vitesses observées en Belgique (zone 30 et abords d'écoles), dans le pays le plus performant et distribution idéale	43
Figure 15 Tués et blessés graves évités si 100 % des conducteurs respectent la limitation de vitesse, en fonction de la zone de vitesse.....	44
Figure 16 Distractions observées chez les conducteurs en Belgique (2013)	46
Figure 17 Pourcentage de conducteurs en Belgique, en Europe et aux Etats-Unis qui rapportent avoir effectué une autre activité en conduisant au moins une fois au cours du mois écoulé , en fonction du type d'activités.	47
Figure 18 Pourcentage de temps passé à effectuer une activité tout en conduisant, en fonction de l'activité.....	47
Figure 19 Risque relatif d'accidents ou d'incidents critiques en fonction de l'activité exécutée en conduisant.....	48

Résumé

L'objectif du présent rapport est de déterminer l'ampleur de certains facteurs de risque importants dans la circulation en Belgique à l'aide d'une méthode épidémiologique. Il s'agit plus précisément de la conduite sous l'influence de l'alcool, de la vitesse excessive au volant, du non-port de la ceinture et de la distraction au volant.

Pour chacun de ces risques, nous avons estimé le nombre de victimes qui pourraient être évitées si la Belgique parvenait à supprimer entièrement le risque (0 % d'infractions). Dans la mesure où cet objectif est souvent irréaliste, nous avons également estimé le nombre de victimes qui pourraient être évitées en atteignant le niveau du pays européen le plus performant.

Nous avons utilisé deux concepts importants : le risque relatif et le risque attribuable. Le risque relatif est la mesure dans laquelle un facteur de risque donné augmente le risque d'accident ou de devenir victime par rapport à un groupe de référence sans ce facteur de risque. Nous avons ensuite déterminé le risque attribuable, c'est-à-dire, le nombre total de victimes imputables à un comportement à risque. Il s'agit d'une combinaison du risque relatif et de la mesure dans laquelle le comportement à risque est fréquent dans la population (prévalence). Un risque attribuable élevé peut donc être le résultat à la fois d'un risque relatif élevé et d'un comportement à risque répandu.

Pour estimer les chiffres relatifs à la conduite sous l'influence de l'alcool, le non-port de la ceinture, la vitesse excessive et la distraction au volant, nous avons utilisé les données sur les accidents et les données issues des mesures comportementales périodiques en Belgique. Nous avons combiné ces informations avec les résultats des recherches internationales les plus réputées. C'est ainsi que nous avons estimé l'importance relative de ces facteurs de risque. Ci-dessous, nous résumons les résultats obtenus pour la conduite sous l'influence de l'alcool, le non-port de la ceinture de sécurité, la vitesse excessive et la distraction au volant.

Tous les résultats concernent les victimes d'accidents de la route impliquant des voitures particulières en Belgique.

Alcool

Le pourcentage de conducteurs sous l'influence de l'alcool à des endroits et des moments aléatoires est de 1,9% en Belgique, soit l'un des plus élevés d'Europe. Dans le scénario « idéal », nous avons estimé de deux façons le nombre de victimes que nous pourrions éviter si personne ne conduisait sous l'influence de l'alcool :

- 1.) En utilisant les informations sur l'intoxication alcoolique provenant des données relatives aux accidents, corrigées pour les cas où l'intoxication des victimes n'est pas mesurée.
- 2.) En utilisant des chiffres clés sur la corrélation entre les différents niveaux d'intoxication alcoolique (mesurés en concentration d'alcool dans le sang, CAS) et le risque d'accident, telle que figurant dans la littérature internationale.

De cette façon, nous obtenons à chaque fois deux résultats différents pour le scénario « idéal » dans le tableau ci-dessous.

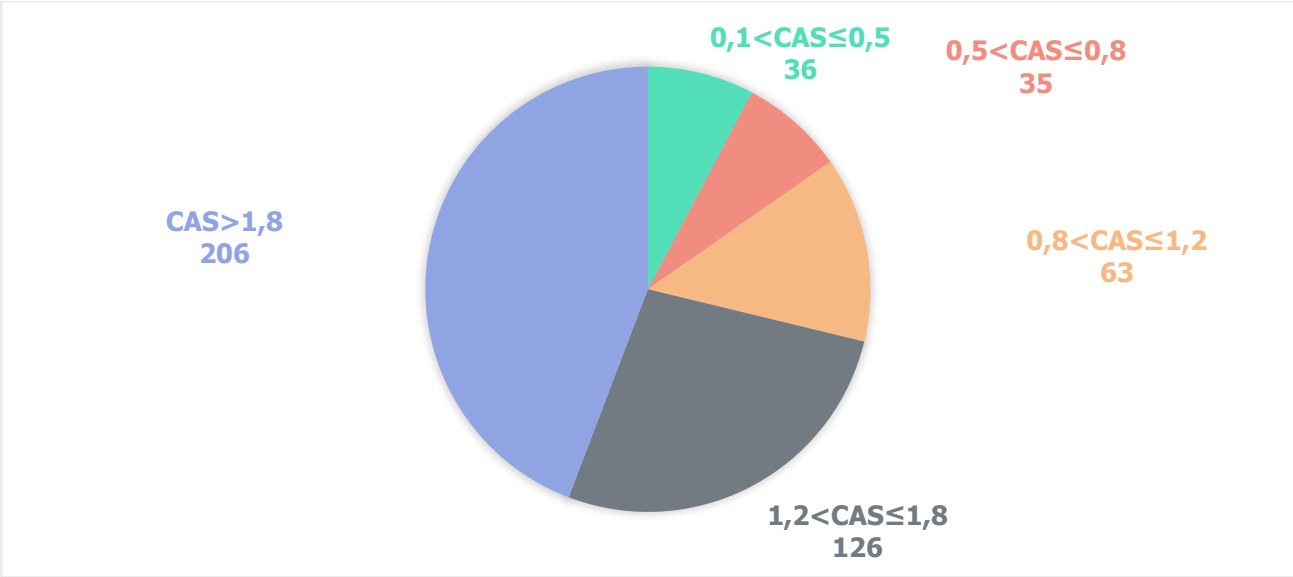
Nous avons ensuite examiné l'impact si la Belgique avait enregistré des chiffres aussi bons que le pays affichant le meilleur score sur ce critère en Europe (Norvège) et le pays voisin affichant le meilleur score (Pays-Bas). Sur la base de ces chiffres, on peut conclure que la Belgique pourrait éviter, chaque année, 75 morts sur les routes en affichant d'aussi bons scores que les Pays-Bas au niveau de la conduite sous l'influence de l'alcool.

Objectif	Pourcentage de contrevenants	Diminution estimée du nombre de tués	Diminution estimée du nombre de blessés graves	Diminution estimée du nombre de blessés légers
Idéal	0 %	79 - 115	256 - 315	3192 - 4617
Meilleur élève d'Europe (NO)	0,09 %	110	301	4414
Meilleur voisin (NL)	0,68 %	75	205	3004

Selon une analyse détaillée, la grande majorité des victimes de la conduite sous influence est attribuable à des conducteurs ayant une CASCASsupérieure ou égale à 1,8 au volant. De même, les conducteurs ayant une CAS entre 1,2 et 1,8 g/l constituent un groupe important parmi les conducteurs impliqués dans des accidents.

Puisqu’une alcoolémie inférieure à 0,5 g/l est légale en Belgique, les victimes dans cette catégorie ne sont pas incluses dans les estimations des bénéfices attendus si les infractions diminuent. Force est de constater toutefois qu’une proportion faible, mais non négligeable, des victimes est attribuable à la conduite avec une alcoolémie comprise entre 0,1 et 0,5 g/l. Le risque d’accident de ces conducteurs n’est pas aussi élevé que pour les catégories de CAS plus élevées, mais le risque de décès a pratiquement doublé (RR=1,8) et le risque d’accident corporel est augmenté de 20 % par rapport à un conducteur sobre.

Diminution estimée du nombre de tués et de blessés graves si la prévalence de conducteurs ivres est de 0% en fonction de la catégorie de CAS (g/l) des conducteurs



Ceinture de sécurité

Le port de la ceinture de sécurité (et plus encore lorsqu’il est combiné avec un airbag) a permis de diminuer de façon majeure le risque de blessures en cas de collision. Grâce aux campagnes de sensibilisation et aux voitures de nouvelle génération équipées d’un système de rappel de la ceinture de sécurité, le pourcentage de conducteurs et de passagers à l’avant qui attachent leur ceinture a augmenté, (de 91 % en 2015 à 95 % en 2018) et est, aujourd’hui, particulièrement élevé. À l’arrière de la voiture, alors que de nombreux modèles de voiture n’ont pas encore de système de rappel de ou d’autres « incitants » techniques pour attacher la ceinture, le pourcentage du port de la ceinture est plus faible (86 %).

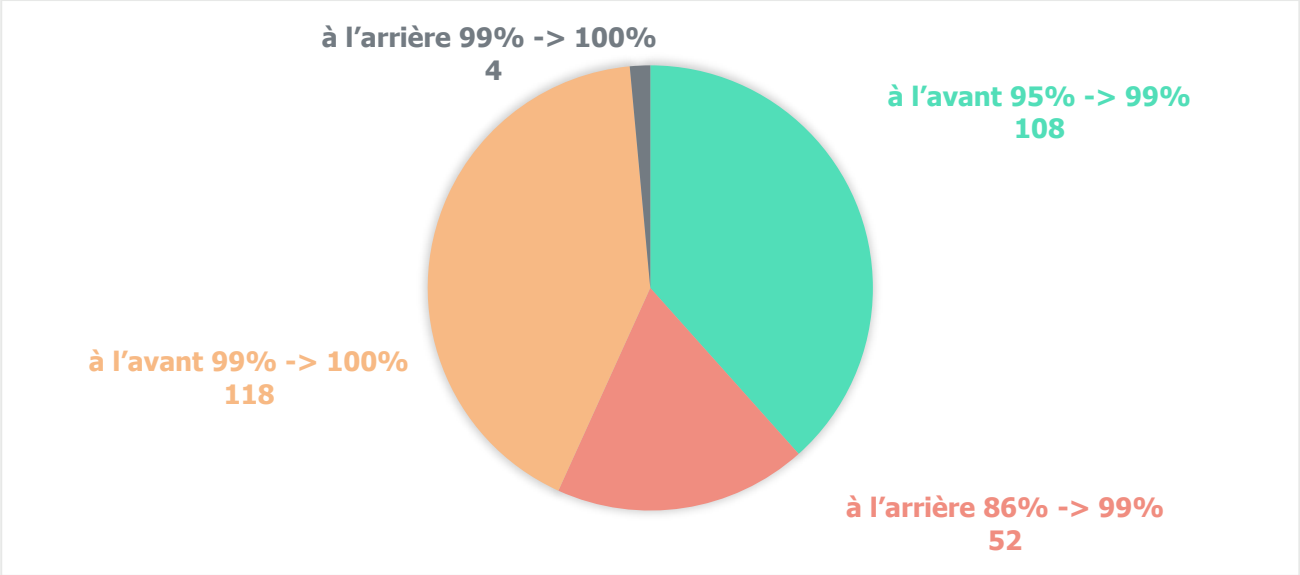
Là aussi, nous avons tout d’abord estimé l’effet du scénario idéal, à savoir celui où la ceinture est toujours attachée par tous. Nous présentons ensuite l’estimation de la réduction du nombre de tués si la Belgique pouvait atteindre le pourcentage de port de la ceinture du pays le plus performant d’Europe, en l’occurrence l’Allemagne.

Objectif	Port de la ceinture de sécurité	Diminution estimée du nombre de tués	Diminution estimée du nombre de blessés graves
Idéal	100%	25 – 56	119 - 226
Meilleur élève d’Europe (DE)	99 % (avant et arrière)	20 – 25	100 - 135

Nous estimons qu’en 2018, environ 250 tués et blessés graves auraient pu être évités en Belgique si tout le monde avait attaché sa ceinture de sécurité. La plupart des victimes auraient été évitées si le pourcentage d’utilisateurs de la ceinture de sécurité à l’avant encore avait augmenté. Si ce pourcentage avait été de 99 %, 108 tués et blessés graves auraient été évités. Si tel avait été également le cas pour les passagers arrière, 52

tués et blessés graves supplémentaires auraient pu être évités. Ceci montre qu'en dépit du pourcentage plus faible du port de la ceinture de sécurité à l'arrière, la plupart des bénéfices pourraient être obtenus pour les occupants à l'avant de la voiture. En effet, le « groupe cible » ultime, à savoir le nombre de passagers avant, est bien plus important que le nombre de passagers arrière.

Diminution estimée du nombre de tués et de blessés graves en fonction de l'augmentation du pourcentage d'utilisateurs de la ceinture de sécurité à l'avant et à l'arrière



Une augmentation de l'utilisation de la ceinture à l'avant de 99 % à 100 % permettrait d'éviter approximativement le même nombre de victimes qu'une augmentation de 95 % à 99 %. Cette estimation s'appuie sur l'hypothèse que ce dernier pourcentage de non-utilisateurs de la ceinture de sécurité est un groupe à risque élevé. Même dans les pays où le port de la ceinture est très élevé (DE, 99 % ; UK 98,6 %), on constate toujours qu'environ un quart des victimes d'accidents n'ont pas bouclé leur ceinture de sécurité.

Vitesse

Le risque d'accident augmente de façon exponentielle avec la vitesse. Il est donc important non seulement de réduire le nombre de contrevenants en tant que tels, mais aussi et surtout de diminuer le nombre d'infractions qui dépassent largement la limite. Dans nos estimations, nous avons comparé la distribution des vitesses mesurées en Belgique avec celles de certains pays les plus performants. Par ailleurs, nous n'avons pu établir une comparaison par régime de vitesse qu'avec des pays qui appliquent la même limitation de vitesse que la Belgique et qui effectuent également des mesures systématiques des vitesses atteintes.

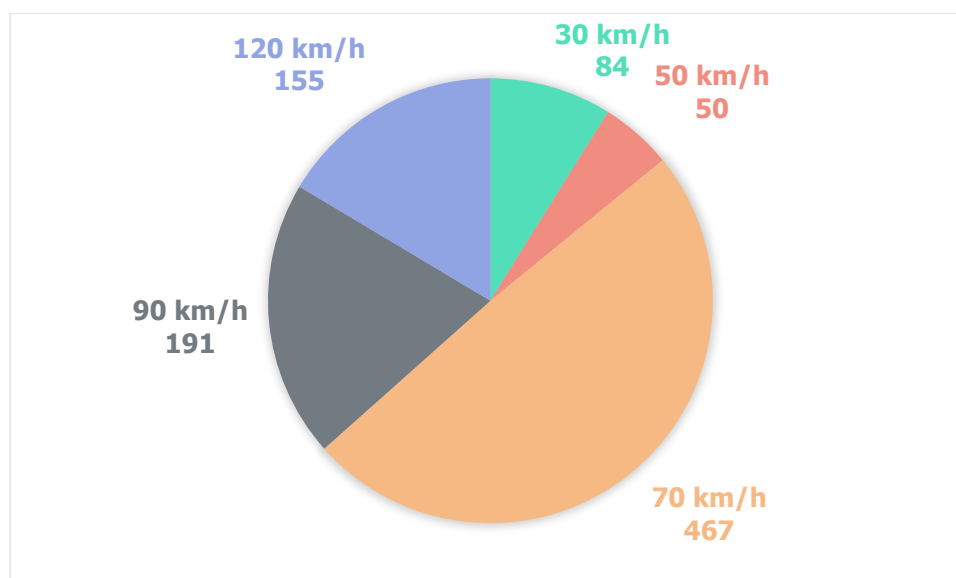
Néanmoins, on constate toujours qu'en réduisant la dispersion des vitesses atteintes (et donc de réduire les grands excès de vitesse), nous pourrions déjà éviter un nombre important de victimes.

Objectif	Zone de vitesse	Contrevenants	Diminution estimée du nombre de tués	Diminution estimée du nombre de blessés graves	Diminution estimée du nombre de blessés légers
Idéal	Total	0 %	96 - 191	376 - 755	1432 - 5967
	30 km/h		4 - 6	42 - 78	197 - 764
	50 km/h		2 - 4	22 - 45	100 - 418
	70 km/h		44 - 82	198 - 385	731 - 2944
	90 km/h		25 - 56	59 - 135	172 - 833
	120 km/h		21 - 42	55 - 113	232 - 1008
Meilleur élève d'Europe	Total		51 - 121	183 - 434	599 - 3062
	30 km/h	66 % (AT)	1 - 3	42 - 28	7 - 182
	50 km/h	35% (SE)	1 - 2	7 - 17	29 - 142

	70 km/h	38% (AT)	27 - 58	115 - 254	378 - 1787
	90 km/h	32 % (FR)	10 - 32	20 - 67	32 - 334
	120 km/h	35 % (NL)	13 - 26	34 - 68	154 - 617

On remarque que les effets les plus importants sont observés dans les zones limitées à 70 km/h,.

Diminution estimée du nombre de tués et de blessés graves si 100 % des conducteurs respectaient la limitation de vitesse, en fonction de la zone de vitesse.

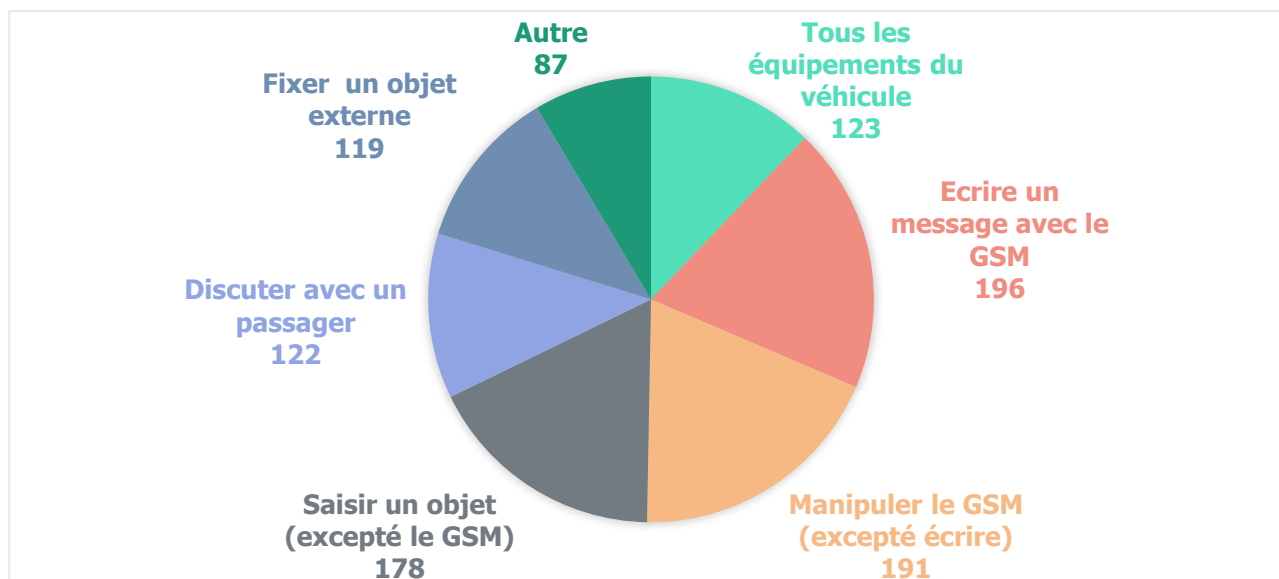


Distraction

Toutes les formes de distractions entraînent un risque accru dans la circulation. De nos jours, les distractions sont souvent liées à l'utilisation de moyens de communication disponibles dans le véhicule. Une récente enquête américaine à grande échelle donne pour la première fois un aperçu de la prévalence de différents activités secondaires réalisées effectivement en conduisant et du risque qui en découle. Si on considère que les conducteurs en Belgique se comportent de la même manière que les conducteurs aux Etats-Unis, nous estimons les réductions suivantes dans le cas idéal où tous les conducteurs se concentrent uniquement sur la conduite.

Objectif	Diminution estimée du nombre de tués	Diminution estimée du nombre de blessés graves	Diminution estimée du nombre de blessés légers
Aucune activité secondaire	144 - 147	850 - 869	12460 - 12731
Pas de distraction par l'équipement du véhicule	18	105	1544
Pas de distraction par le GSM	42 - 56	249 - 331	3651 - 4859

Diminution estimée du nombre de tués et de blessés graves si personne n'était distrait au volant.



Nous estimons que l'utilisation du téléphone portable a joué un rôle dans plus d'un tiers des accidents où la distraction était en cause. La moitié de ces accidents impliquait un conducteur qui lisait ou écrivait des messages (« SMS »). Les SMS présentent un risque de distraction relativement élevé (6 fois plus élevé que pour un conducteur attentif) et sont assez fréquents. D'autres activités assez répandues et qui représentent un risque de distraction élevé sont liées au fait de « tenir en objet en main » ou « fixer longuement un objet à l'extérieur de la voiture ». On observe également que certains accidents sont aussi dus à des distractions engendrées par une conversation avec un passager. Ainsi, le risque de distraction engendré par une conversation active avec un passager est à peine plus élevé par rapport à un conducteur tout à fait attentif, mais cela se produit si fréquemment que nous estimons que les conducteurs distraits par une conversation sont à l'origine de plus de 100 accidents graves chaque année.

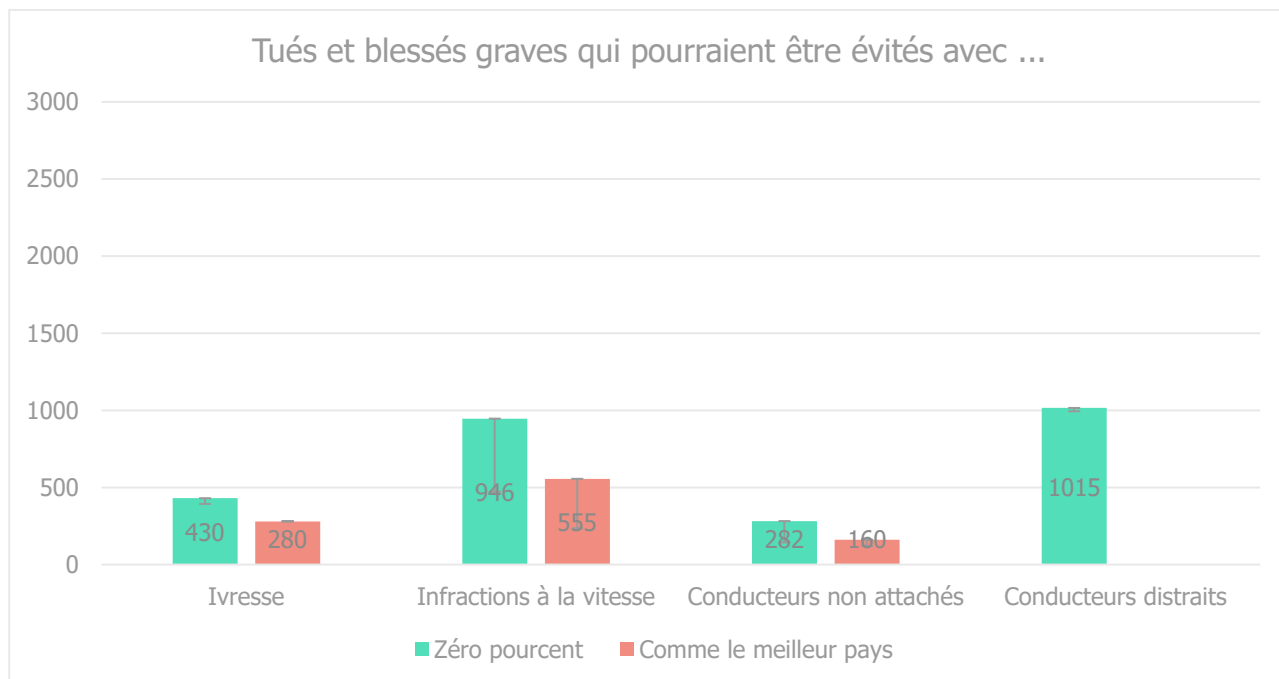
Conclusion

La figure ci-dessous compare les résultats pour les quatre différents facteurs de risque. Les réductions estimées du nombre de victimes ne doivent pas être simplement additionnées car cela conduirait à surestimer l'impact global. En effet, les facteurs de risque surviennent souvent dans la pratique de façon combinée. Par exemple, de nombreux conducteurs impliqués dans des accidents graves étaient sous l'influence de l'alcool, conduisaient trop vite et ne portaient pas leur ceinture de sécurité. De nombreux accidents auraient donc pu être évités de différentes façons. Toutefois, le rapport entre les réductions potentielles indique la priorité de chaque facteur de risque.

Les lignes verticales grises représentent toujours le résultat d'une méthode d'estimation plus prudente. Les pays de référence pour lesquels les réductions sont calculées dans la figure ci-dessous sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

Indicateur	Catégorie	Pays de référence
Alcool		Pays-Bas (meilleur pays voisin)
Vitesse	30 km/h	Autriche (meilleur pays européen en zone 30)
	50 km/h	Suède (meilleur pays européen en zone 50)
	70 km/h	Autriche (meilleur pays européen en zone 70)
	90 km/h	France (avant abaissement de la limitation à 80 – meilleur pays européen en zone 80)
	120 km/h	Pays-Bas (meilleur pays européen pour 120 km/h)
Port de la ceinture de sécurité		Allemagne (meilleur pays européen)

Diminution estimée du nombre de tués et de blessés graves en Belgique si le comportement à risque disparaît tout à fait (« zéro pour cent ») ou rejoint le niveau du pays de référence.



Ces résultats montrent que la vitesse excessive et la distraction au volant sont les facteurs de risque présentant l'impact le plus élevé. L'alcool au volant suit d'assez loin. L'impact du non-port de la ceinture de sécurité est moindre, mais là aussi, plus de 250 victimes pourraient être évitées si tous les occupants des voitures attachaient leur ceinture de sécurité.

Définitions et abréviations

CAS – Concentration d'alcool dans le sang. Taux d'alcool dans le sang en g/l (alcoolémie)

TE - Taux d'exposition. Pourcentage de la population de conducteurs en présence d'un facteur de risque. Le terme anglais est « exposure ».

n – Taille de l'échantillon.

RIA - Risque d'implication dans un accident. Le risque d'être impliqué dans un accident, que l'on soit victime ou non.

RA - Risque attribuable. La proportion de victimes qui seraient évitées si le facteur de risque pouvait être complètement éliminé. Le terme anglais est « population attributable risk ».

PC_p - Pourcentage de contrevenants dans la population. (Exemple de l'alcool : pourcentage de conducteurs ayant un CAS > 0,5 g/l ; Exemple de la vitesse : pourcentage au-dessus de la limite de vitesse)

PC_A - Pourcentage de contrevenants dans les accidents.

RR - Risque relatif. La mesure dans laquelle un facteur de risque donné augmente le risque d'accident ou de devenir victime par rapport à un groupe de référence sans ce facteur de risque. 1 : même risque, > 1 : risque plus élevé, < 1 : risque plus faible.

ET – Écart-type Une indication sur la dispersion des données.

V₈₅ – Vitesse respectée par 85 % des conducteurs

Limite d'alcoolémie légale : un conducteur est considéré sous influence à partir d'une alcoolémie d'au moins 0,5 gramme par litre de sang (CAS $\geq$ 0,5 g/l).

1 Introduction

Afin de développer une stratégie de sécurité routière, il est primordial de connaître les problèmes existants. En vue d'utiliser les ressources disponibles aussi efficacement que possible, l'accent est principalement mis sur les risques responsables du plus grand nombre de victimes, même si la faisabilité des solutions possibles joue également un rôle important. Dans cette étude, nous avons donc estimé pour les différents facteurs de risque importants le nombre de victimes qui pouvaient être attribuées à chaque facteur.

Idéalement, le diagnostic doit s'appuyer sur des données détaillées sur les accidents. Par exemple, dans une étude suédoise (Strandroth et al., 2015), 3 experts en accidents ont examiné une base de données sur les accidents mortels en 2012. Pour chaque accident, les experts ont déterminé si celui-ci serait survenu avec une infrastructure optimisée et/ou avec une sécurité renforcée des véhicules. De cette manière, le nombre d'accidents attribuables à une infrastructure et/ou à une sécurité des véhicules non optimales a pu être estimé.

À l'instar des données collectées dans d'autres pays de façon similaire, les données belges sur les accidents contiennent les détails nécessaires à une telle analyse. Toutefois, même avec des données détaillées, il est bien souvent difficile de déterminer si un accident se serait bel et bien produit en l'absence du facteur de risque. Nous abordons donc ce problème de manière statistique. Par ailleurs, nous disposons, en Belgique, de mesures fiables sur la prévalence des facteurs de risque les plus importants parmi les conducteurs de véhicules (alcool, vitesse, non-port de ceinture, non-utilisation de sièges pour enfants et distraction). Parallèlement à cela, la relation entre ces facteurs de risque et le nombre d'accidents est assez bien documentée dans la littérature internationale.

Nous définissons deux concepts importants : le **risque relatif** (RR) et le **risque attribuable** (RA) :

Risque relatif (RR)

Le risque relatif est le ratio entre le risque de survenue d'un événement dans un groupe exposé à un facteur de risque (groupe des exposés) par rapport au risque de survenue de l'événement dans un autre groupe qui n'est pas exposé au facteur de risque (groupe de référence ou de contrôle). Dans cette étude, il s'agit d'évaluer dans quelle mesure le risque d'avoir un accident ou d'être victime d'un accident augmente dans le groupe qui adopte un comportement à risque par rapport au groupe de référence qui n'adopte pas ce comportement. Afin de déterminer les risques relatifs, nous basons cette étude sur la littérature internationale.

Risque attribuable (RA)

Lorsqu'un facteur de risque est présent lors d'un accident, cela n'implique pas toujours que ce facteur de risque soit à l'origine de l'accident. À partir du risque relatif, on peut facilement estimer le pourcentage des accidents qui auraient pu être évités si le conducteur *n'avait pas* adopté le comportement à risque qui a été observé. C'est ce que l'on appelle le risque attribuable dans le *groupe* (group attributable risk).

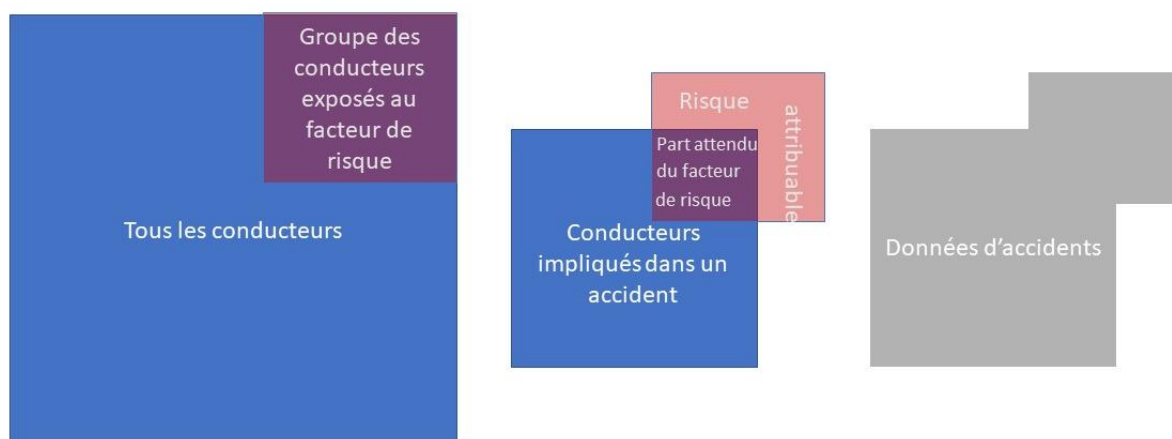
$$\text{Risque attribuable dans le groupe} = \frac{RR - 1}{RR} \quad (1)$$

Par exemple, si le risque relatif de conduire sous influence est de 16, on peut en conclure que 93 % des accidents que des conducteurs ont eus sous influence ne se seraient pas produits pour un autre conducteur qui n'est pas sous influence.

Toutefois, en Belgique, nous ne savons généralement pas précisément le nombre d'accidents dans lesquels un certain comportement à risque est adopté. En revanche, si nous voulons savoir le nombre d'accidents qui pourraient être évités si plus personne ne conduisait sous influence ou trop vite en Belgique, il convient d'estimer le risque attribuable *dans la population* (population attributable risk, RAP). Il combine le risque relatif et le pourcentage de contrevenants parmi tous les conducteurs.

$$\text{Risque attribuable dans la population (RAP)} = \frac{PC_P * (RR - 1)}{(PC_P * (RR - 1)) + 1} \quad (2)$$

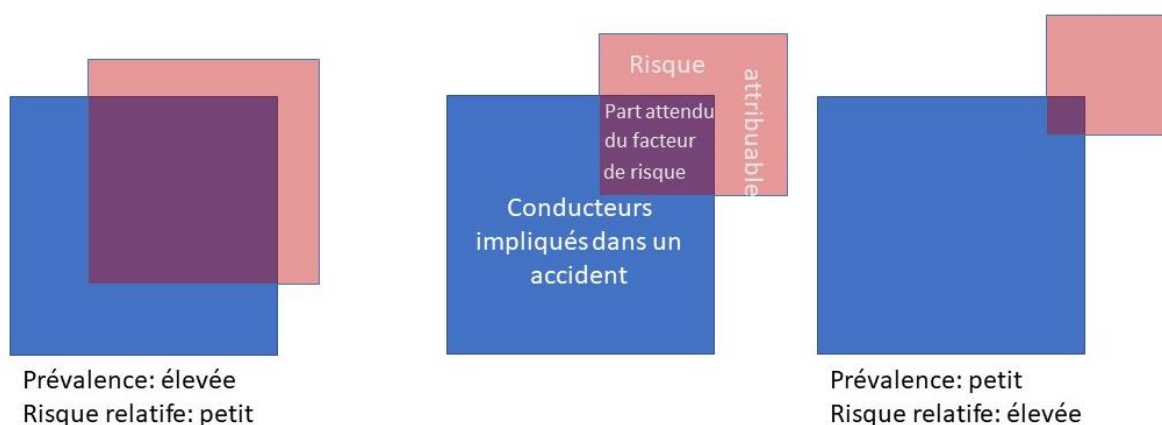
Figure 1 Représentation schématique de la part d'un facteur de risque dans la population de conducteurs (à gauche), de la proportion de conducteurs ayant un accident (centre) et du nombre d'accidents tels que nous les connaissons (à droite).



À la Figure 1, le risque attribuable dans la population est représenté schématiquement. Le premier carré représente le ratio de conducteurs *avec* (violet) et *sans* (bleu) facteur de risque dans la population de conducteurs. Le deuxième carré représente les accidents. Le carré violet représente la proportion d'accidents à laquelle on devrait s'attendre en fonction de la proportion de conducteurs, en l'absence de risque accru. La bordure rose représente le nombre d'accidents qui ont été ajoutés en raison du risque accru.

Le rapport entre les zones rouge et bleue du premier carré (à savoir pour l'ensemble des conducteurs) et celles du deuxième carré (à savoir pour les conducteurs impliqués dans des accidents) détermine le *risque relatif*. Pour savoir comment cela s'exprime en nombre de victimes en Belgique (représenté par la figure grise), nous estimons le *risque attribuable dans la population* (population attributable risk). Il s'agit du nombre de victimes en raison du risque accru des conducteurs avec ce facteur de risque (le bord rose du carré central).

Figure 2 Risque attribuable dans la population (population attributable risk) en fonction de la prévalence et du risque relatif.



La Figure 2 présente les deux aspects qui contribuent à l'ampleur du risque attribuable. Dans le premier carré est présenté un facteur qui n'est pas très risqué. Le carré rouge (présence dans les accidents) n'est pas beaucoup plus grand que ce à quoi on devrait s'attendre sur la base de la proportion de tous les conducteurs (partie violette). Mais cette part de conducteurs est relativement importante, ce qui signifie qu'il y a encore beaucoup de victimes (bordure rose). Au Chapitre 5, nous développerons un exemple de ce type de situation, à savoir une discussion avec un passager. Le risque n'est que très légèrement supérieur par rapport à un conducteur qui ne le fait pas, mais comme cela arrive régulièrement à tout le monde, ce facteur induit un nombre non négligeable de victimes. À droite de la figure, c'est l'autre extrême : la proportion de la population de conducteurs est faible, mais le risque relatif est très élevé. Un exemple en est la conduite sous l'influence de l'alcool. Moins de 2 % de la population de conducteurs le font, mais comme nous l'indiquons plus en détail

dans ce rapport, ce comportement induit de nombreux accidents mortels. Nous résumons donc que le risque attribuable dépend du risque relatif d'un certain facteur et de la fréquence avec laquelle ce facteur se produit.

Dans le présent rapport, nous nous concentrons uniquement sur quelques facteurs de risque connus et abordons les comportements à risque des automobilistes. En 2018, 430 décès (plus de 70 % de l'ensemble des tués sur la route), plus de 2 500 blessés graves et plus de 35 000 blessés légers ont été recensés dans des accidents impliquant une voiture particulière en Belgique. Cela fait toujours du comportement des automobilistes le principal facteur pour la sécurité de l'ensemble des usagers de la route, qu'il s'agisse des occupants d'une voiture ou d'autres usagers de la route, comme les piétons et les cyclistes.

En Belgique, nous disposons de mesures de comportement représentatives pour la conduite sous l'influence de l'alcool, le port de la ceinture de sécurité, la vitesse excessive et la distraction. Ce sont également les comportements les plus à risque. C'est la raison pour laquelle nous allons examiner ces comportements l'un après l'autre et le nombre de victimes à leur attribuer en Belgique.

Puisque, dans de nombreux cas, il semble utopique de bannir complètement un certain comportement à risque, il est intéressant de regarder d'autres pays. C'est pourquoi, quand des données étaient disponibles, nous avons examiné la fréquence à laquelle des comportements à risque tels que la conduite sous l'influence de l'alcool et la vitesse excessive surviennent dans le pays européen le plus performant (ou dans le pays voisin le plus performant) et nous avons calculé le nombre de victimes que nous pourrions éviter si nous pouvions atteindre ce niveau.

2 Conduite sous l'influence de l'alcool

La conduite sous l'influence de l'alcool est l'une des principales causes de l'insécurité routière à travers le monde. La consommation d'alcool altère diverses capacités fonctionnelles nécessaires à la conduite, comme le temps de réaction, la gestion de la vitesse, la vue, la capacité de partager son attention et la vigilance, entraînant un risque accru d'accidents.

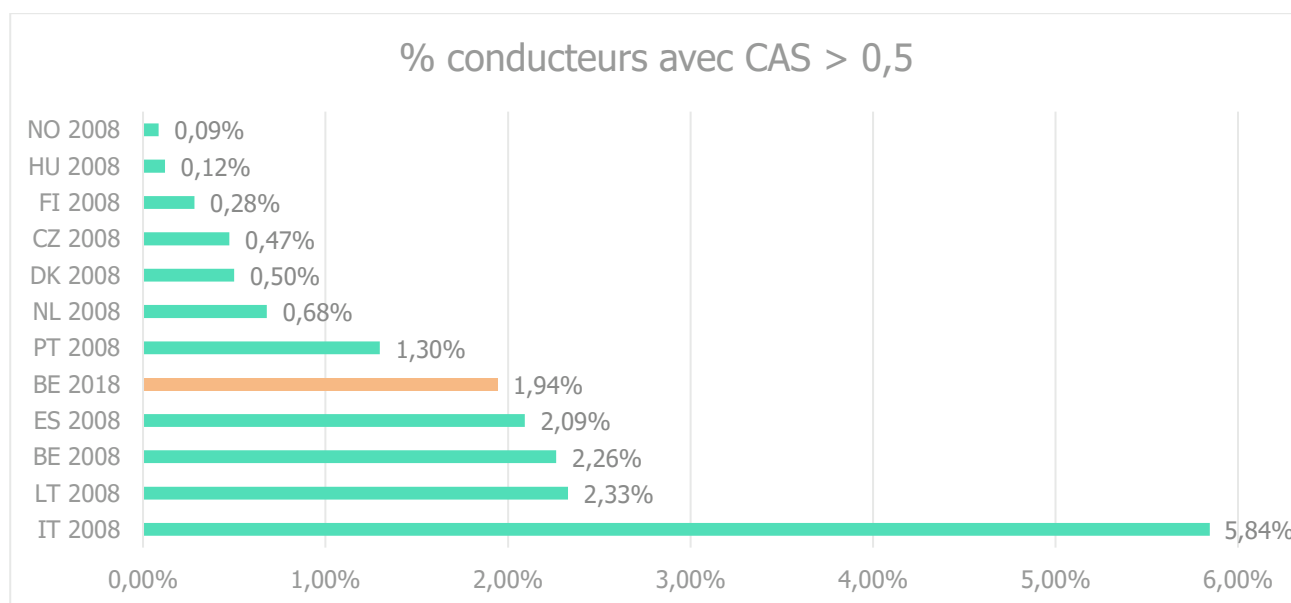
En Belgique, la limite légale de la Concentration d'Alcool dans le Sang (CAS) est fixée à 0,5 g/l. Pour les conducteurs professionnels, cette limite est inférieure et, plus précisément, elle est fixée à 0,2 g/l. La sécurité pourrait déjà être compromise avec une CAS inférieure à la limite légale. C'est pourquoi une discussion est en cours à propos d'une réduction de la limite légale pour tous les conducteurs, ou au moins pour les conducteurs inexpérimentés. Dans le présent rapport, nous n'aborderons que les conséquences de la conduite sous l'influence de l'alcool *au-delà* de la limite actuelle, c'est-à-dire avec une CAS $\geq 0,5$ g/l. Nous renvoyons le lecteur au rapport de Moreau, Martensen et Daniels (2020) pour une estimation de l'effet d'une limitation du CAS à zéro.

2.1 Estimation basée sur les données relatives aux accidents

2.1.1 Tous les conducteurs

En 2018, 1,94 % des conducteurs testés au hasard en Belgique présentaient une alcoolémie (CAS) supérieure ou égale à la limitation légale de 0,5 g/l (Brion, 2019). La majorité d'entre eux (68 %) avait une CAS d'au moins 0,8 g/l. Les mesures comportementales concernant la conduite sous influence de l'alcool telles qu'elles sont réalisées en Belgique (avec un échantillon représentatif quant au lieu et à l'heure des contrôles) sont rarement menées dans d'autres pays. Le projet DRUID fait figure d'exception. Dans le cadre de ce projet, des mesures comparables ont été effectuées dans 12 pays. La Figure 3 présente les résultats de cette étude. Comme la consommation de drogue était également mesurée dans le cadre du projet DRUID, les conducteurs qui avaient consommé à la fois de l'alcool de la drogue ou des médicaments sont rassemblés dans une catégorie. Toutefois, la prévalence de la polyconsommation n'a pas été rapportée par catégorie de CAS dans le projet DRUID. Dans la Figure 3, pour estimer la distribution de la prévalence de la polyconsommation en fonction de la CAS, on est parti du principe que celle-ci suivait la distribution la prévalence de la consommation « d'alcool seul ». La prévalence de la polyconsommation a ensuite été additionnée à celle de la consommation « d'alcool seul ».

Figure 3 Prévalence des conducteurs sous l'influence de l'alcool en Belgique et dans d'autres pays européens.



Source : Brion, 2019; Hels et al., 2012. Calculs : institut Vias. La prévalence de la polyconsommation en fonction de la CAS a été distribuée au prorata de celle de la prévalence de la consommation d'« alcool seul » et additionnée à celle-ci.

En 2008, la Norvège était le pays européen le plus performant avec 0,09 % de conducteurs affichant un CAS de 0,5 ou plus. Par rapport au résultat observé en 2008 (2,26 %), on constate une légère amélioration au cours de la dernière décennie en Belgique. Toutefois, la prévalence belge de 1,97 % en 2018 ne nous ferait gagner qu'une seule place (pour autant qu'aucun progrès n'ait été réalisé dans les autres pays).

2.1.2 Les conducteurs impliqués dans un accident

L'enregistrement de l'intoxication alcoolique chez les conducteurs impliqués dans un accident s'est considérablement amélioré en Belgique, mais les données sont encore incomplètes. Puisque l'intoxication est déterminée à l'aide d'un test d'haleine, il n'est pas possible de tester les conducteurs décédés sur place. Cela n'est souvent pas non plus possible chez les conducteurs gravement blessés, car la prise en charge médicale est passée avant tout. Parmi tous les conducteurs impliqués dans un accident, 72 % ont été testés, dont 11 % étaient positifs (les chiffres concernent les données relatives aux accidents de la période 2014-2018). Dans les accidents mortels, seuls 38 % des conducteurs ont été testés, dont 13 % étaient positifs. Nous supposons que ce pourcentage est sous-estimé pour les accidents mortels. Pour l'estimation du nombre de décès liés à l'alcool, nous faisons une distinction entre les accidents unilatéraux (sans contrepartie) et les accidents impliquant plusieurs parties.

2.1.2.1 Les Accidents mortels

En cas d'**accident unilatéral** mortel, c'est-à-dire un accident sans contrepartie, en général seul le conducteur impliqué décède et aucun test respiratoire ne peut donc être réalisé. Ces conducteurs se retrouvent donc tous dans les 72 % qui ne sont pas testés. Toutefois, la proportion de conducteurs alcoolisés est particulièrement élevée parmi les accidents unilatéraux. En Finlande, par exemple, où chaque conducteur est soumis à un test sanguin en cas d'accident mortel, 39 %¹ des conducteurs impliqués dans des accidents unilatéraux étaient sous influence de l'alcool contre 11 % pour l'ensemble des accidents mortels (Raty, 2019). Étant donné que la conduite sous l'influence de l'alcool est bien moins fréquente en Finlande qu'en Belgique, nous considérons les 39 % comme la limite inférieure du pourcentage belge de conducteurs impliqués dans des accidents mortels unilatéraux qui étaient sous l'influence de l'alcool. Nous fixons à 90 % la limite supérieure de ce pourcentage.

Dans le cas d'accidents mortels impliquant **plusieurs parties**, nous partons du principe que les conducteurs ont également bien plus de probabilité de perdre la vie, ivres ou non, et que c'est donc le hasard qui détermine si c'est le conducteur ivre qui décède ou quelqu'un d'autre. Nous considérons donc les conducteurs testés (survivants) comme un échantillon représentatif des conducteurs impliqués. Nous considérons que 13 % des conducteurs impliqués dans des accidents bilatéraux étaient sous influence de l'alcool.

Grâce aux pourcentages de conducteurs sous influence de l'alcool dans les accidents et dans la mesure de comportement (Brion, 2019), nous pouvons estimer le risque relatif et de là, à l'aide du risque attribuable dans le groupe, le nombre de victimes qui auraient pu être évitées si tous les conducteurs avaient été sobres. Pour faire simple, nous avons considéré qu'il y avait une seule victime dans chaque accident et qu'au maximum un des conducteurs était sous influence. Voir l'Annexe 1 pour les détails de cette estimation.

En 2018, la Belgique recensait 113 conducteurs décédés dans des accidents unilatéraux. Si nous considérons la **limite inférieure de la prévalence de la conduite en état d'ivresse** (c'est-à-dire que 39 % des conducteurs décédés étaient sous influence de l'alcool), nous estimons que **43 décès auraient pu être évités dans les accidents unilatéraux** si tous les conducteurs avaient été sobres. En considérant la **limite supérieure de la prévalence de la conduite en état d'ivresse** (à savoir 90 % des conducteurs étaient sous l'influence de l'alcool), nous estimons que **101 décès auraient pu être évités dans les accidents unilatéraux** si tous les conducteurs avaient été sobres.

En ce qui concerne les **accidents multilatéraux**, nous estimons que **36 décès de moins** auraient été recensés si tous les conducteurs étaient restés en deçà de la limite légale d'alcoolémie.

¹ Conducteurs de voitures particulières tués dans des accidents unilatéraux ; Finlande 2014-2018 (suicide exclu, crises cardiaques incluses). Communication personnelle Rätty 21/04/2020. Les crises cardiaques n'ont pas été exclues, car elles ne sont pas non plus exclues en Belgique.

Sur la base des données relatives aux accidents et des informations supplémentaires émanant de recherches effectuées sur les accidents mortels en Finlande, nous parvenons donc à ***une estimation de 79-138 décès évités si tous les automobilistes étaient restés sous la limite légale de 0,5 g/l.***

2.1.2.2 Les accidents avec blessures

Pour les accidents avec blessures, nous supposons que le pourcentage d'intoxications alcooliques enregistré au moment de l'accident donne une image raisonnable du pourcentage réel. Cependant, il existe deux types de problèmes possibles avec ces enregistrements dont les effets s'opposent. D'un côté, ce pourcentage pourrait être *sous-estimé* car, comme pour les conducteurs décédés, les conducteurs grièvement blessés pourraient ne pas être testés parce que la prise en charge médicale est prioritaire. D'un autre côté, ce pourcentage pourrait être *surestimé* si certains agents de police ne soumettaient les conducteurs au test d'haleine que s'ils avaient un réel soupçon sur l'état d'ébriété du conducteur. En réalisant de façon sélective le test d'haleine, le pourcentage de résultats positifs dans le groupe testé serait plus élevé que celui observé si le test d'haleine était appliqué à tous les conducteurs. Nous ignorons les raisons exactes pour les 28 % de conducteurs non testés et par conséquent, nous ne savons pas non plus si nous sous-estimons ou surestimons la proportion de conducteurs ivres. Il est toutefois plausible que nous sous-estimons la proportion de conducteurs ivres parmi les conducteurs gravement blessés et que nous surestimons cette proportion parmi les conducteurs légèrement blessés.

En Belgique, on recense chaque année 2 541 blessés graves dans des accidents impliquant au moins une voiture et 37 247 blessés légers. 12 % des conducteurs testés dans les accidents graves étaient sous influence de l'alcool contre 11 % dans les accidents légers. Sur base du même raisonnement appliqué précédemment, nous estimons que 256 blessés graves et 3 320 blessés légers auraient pu être évités si tous les conducteurs avaient été sobres.

2.2 Méthode d'estimation alternative

Étant donné que les données relatives à l'intoxication pour les conducteurs impliqués dans des accidents laissent de nombreuses questions ouvertes, nous avons estimé d'une autre manière le nombre de victimes qui auraient pu être évitées si tous les conducteurs avaient été sobres : nous nous appuyons en l'occurrence sur des recherches internationales sur le risque relatif associé à l'intoxication alcoolique des conducteurs. Nous les mettons en perspective avec les données d'exposition belges sur le nombre de conducteurs sous l'influence de l'alcool.

2.2.1 Risque relatif

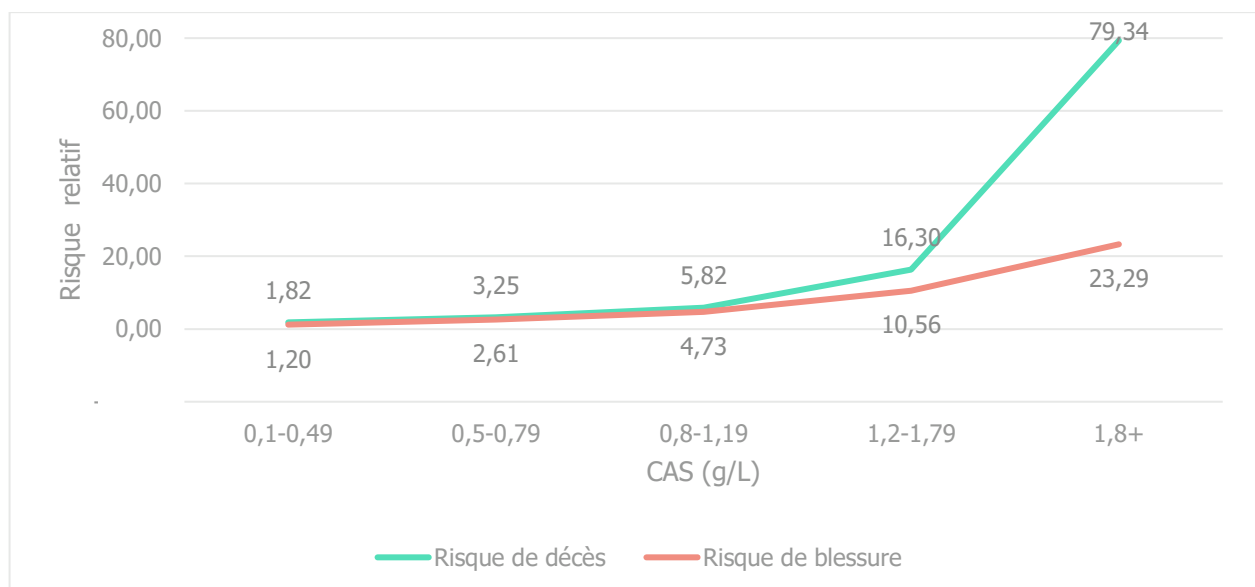
Tableau 1 Estimations du risque relatif (RR) d'accident impliquant des conducteurs sous l'influence de l'alcool dans les catégories de CAS les plus élevées et les tailles d'échantillon sous-jacentes (N).

Gravité de l'accident	Nom	CAS rapportée la plus élevée	RR	N (cas)	N (contrôles)
Tous	DRUID	1,2 et +	63	337	88
Tous	Compton 2002	1,2 et +	10	inconnu	inconnu
Tous	Compton 2015	2 et +	23	< 95	< 26
Tous	Assum	1,3 et +	88	inconnu	inconnu
Mortel	Maycock 1997	1,6	154	358	11
Mortel	DRUID: Finland	1,2 et +	286	104	4
Mortel	DRUID: Norway	1,2 et +	2123	26	1
Mortel	DRUID: Portugal	1,2 et +	137	70	14
Mortel	Keall 2004	1,5 – 2	374	< 40	< 355
Mortel	Zador 2000	1,5 et +	88	1393	49
Mortel	Simpson 1991	1,5 et +	200	inconnu	inconnu
Mortel	Glad 1993	1,5 et +	500	inconnu	inconnu

Le risque d'accident augmente de façon exponentielle avec l'alcoolémie. En outre, cette augmentation est bien plus importante pour le risque d'accident mortel. Bien qu'il existe un consensus dans la littérature sur ces deux points, le niveau de risque estimé varie. Les estimations du risque relatif varient, en particulier pour les catégories de CAS élevée. Le Tableau 1 présente diverses études avec l'estimation du risque relatif et la taille de l'échantillon pour la catégorie de CAS la plus élevée. Pour estimer le risque, le nombre de conducteurs avec une certaine CAS dans les données relatives aux accidents (-> cas) doit être comparé aux conducteurs ayant la même CAS dans un Road Side Survey (-> observations de contrôle). Un échantillon raisonnablement important est essentiel tant pour les cas que pour les contrôles et le fait que les échantillons soient souvent petits explique la variabilité des estimations.

Pour les estimations ci-dessous, nous avons utilisé les estimations les plus prudentes : celle de Zador (2002) pour le risque relatif d'accidents mortels et celle de Compton & Berning (2015) pour le risque d'accident corporel. Afin de calculer le risque pour les catégories de CAS utilisées ici, nous avons utilisé le niveau moyen d'alcoolémie des conducteurs dans chaque catégorie observés lors de la mesure de comportement relative à l'alcool en 2015 (Focant, 2016) et pour ceux-ci, nous avons estimé le risque relatif d'implication dans des accidents mortels de Zador (2002) et dans des accidents corporels de Compton et Berning (2015).

Figure 4 Risque relatif d'un accident mortel et d'un accident corporel en fonction de l'alcoolémie (CAS)



Source : Risque de blessure : Compton & Berning, 2015. Risque de décès : Zador (2002).

2.2.2 Prévalence

Les risques relatifs d'intoxication alcoolique varient considérablement en fonction de du niveau d'alcoolémie (CAS). Il est donc important de connaître la distribution des conducteurs par rapport à cette variable. La mesure de comportement en matière d'alcool au volant de 2018 indique le nombre de conducteurs qui avaient plus de 0,5 g/l d'alcool dans le sang et ceux qui avaient plus de 0,8 g/l en Belgique. Elle n'indique toutefois pas la façon dont les conducteurs avec un CAS inférieur à 0,5 g/l ou supérieur à 0,8 g/l étaient distribués. Dans la mesure de comportement de 2015 en Belgique (Focant, 2016), 35 % des contrevenants avaient une CAS comprise entre 0,5 et 0,7999 g/l, 29 %, entre 0,8 et 1,1999 et 35 % des contrevenants avaient une CAS de 1,2 g/l ou plus. Les pourcentages mesurés en 2015 ont été appliqués au nombre de contrevenants observés en 2018 (voir Tableau 2).

En 2008, dans le cadre du projet européen DRUID (*DRiving Under the Influence of alcohol and Drugs*), des mesures de comportement à grande échelle ont été effectuées dans 12 pays européens. Un échantillon de sang a été prélevé chez les conducteurs testés, ce qui a permis d'enregistrer de manière fiable des CAS jusqu'à 0,1 g/l. L'estimation belge du pourcentage de conducteurs ayant une CAS compris entre 0,1 et 0,5 g/l provient des mesures effectuées en 2008 dans le cadre du projet DRUID. Les estimations des pourcentages dans les autres pays européens proviennent également du projet DRUID (Hels et al., 2012).

Tableau 2 Pourcentage de contrevenants dans la population de conducteurs (PCP) : distribution des conducteurs alcoolisés en fonction de l'alcoolémie (CAS)

Alcoolémie (CAS) en g/l	BE (2018*)	NO (2008) meilleur élève d'Europe	NL (2008) meilleur voisin	
0,1-0,49	4,27%	0,32%	1,71%	
0,5-0,79	0,70%	0,03%	0,25%	
0,8-1,19	0,56%	0,02%	0,19%	
1,2-1,79	0,43%	0,02%	0,15%	
1,8 et +	0,25%	0,01%	0,09%	
Total ≥ 0,1	6,21%	0,40%	2,39%	
Total ≥ 0,5	1,94%	0,09%	0,68%	

Sources : BE; Brion (2018); Focant (2016); NO, NL; Hels et al., 2012, Les chiffres pour Alcohol & drugs ont été distribués au prorata parmi les catégories de CAS.

Ces prévalences indiquent dans quelle mesure, l'exposition, c'est-à-dire le facteur de risque relatif à la conduite sous l'influence de l'alcool, est répandue dans la population des conducteurs. Nous utilisons ces données d'exposition et les risques relatifs de la Figure 4 pour calculer le pourcentage d'accidents mortels qui peuvent être attribués à l'alcool à l'aide de la formule (2) pour le risque attribuable (voir le chapitre 1).

Ces estimations sont réalisées séparément dans cinq catégories de CAS. Le pourcentage obtenu est alors multiplié par le nombre de décès dans des accidents de voiture (430), le nombre de blessés graves (2 541) et le nombre de blessés légers (37 247).

2.2.3 Résultat

Un aperçu des résultats est présenté au Tableau 3.

Tableau 3 Risque attribuable dans la population (RAP) relatif à l'alcool au volant : diminutions estimées du nombre de victimes si tous les conducteurs étaient sobres.

Alcoolémie (CAS) en g/l	Diminution estimée du nombre de tués	Diminution estimée du nombre de blessés graves	Diminution estimée du nombre de blessés légers
0,1-0,49	15	22	315
0,5-0,79	7	29	418
0,8-1,19	11	52	757
1,2-1,79	26	100	1460
1,8 et +	71	135	1982
Total ≥ 0,1	130	337	4933
Total ≥ 0,5	115	315	4617

Selon ces estimations, nous recenserions chaque année 130 décès, 337 blessés graves et près de 5 000 blessés légers en moins si tous les conducteurs étaient sobres.

En Belgique, la limite d'alcoolémie légale est fixée à 0,5 g/l. C'est la raison pour laquelle il est également important de connaître le nombre de victimes qui pourraient être évitées si tout le monde respectait la législation. Nous estimons que 115 décès pourraient être évités si tous les conducteurs avec une CAS de 0,5 g/l ou plus étaient sobres. Toutefois, en supposant que tous les conducteurs qui roulent avec un CAS plus élevé roulent avec un CAS entre 0,1 et 0,5 g/l, le nombre de victimes dans cette catégorie augmenterait de 7 tués, 10 blessés graves et 143 blessés légers. Le nombre total de victimes évitées serait donc inférieur à la dernière ligne du Tableau 3, à savoir 109 tués², 305 blessés graves et 4 474 blessés légers.

² 129,8 – 6,6 = 108,6

2.2.4 Combien de victimes évitées si le niveau belge de conduite sous l'influence de l'alcool rejoignait celui des pays les plus performants ?

La conduite sous l'influence de l'alcool existe dans tous les pays européens. Toutefois, selon la Figure 3, on remarque que cela arrive plus fréquemment en Belgique. L'objectif d'éliminer totalement la conduite en état d'ivresse est donc plutôt utopique pour la Belgique. Atteindre le niveau des pays européens les plus performants constituerait déjà un grand pas en avant. Nous avons donc également estimé dans quelle mesure le nombre de victimes diminuerait si nous pouvions faire baisser la prévalence de la conduite sous influence au niveau de celle observée dans le pays voisin le plus performant (Tableau 4, voir l'Annexe 1 pour l'estimation détaillée). Il s'agit des Pays-Bas où la prévalence (CAS $\geq 0,5$ g/l) est inférieure à la moitié de celle de la Belgique (0,68 % de l'ensemble des conducteurs). Le pays le plus performant d'Europe est la Norvège, avec une prévalence plus de 20 fois inférieure à la nôtre (0,09 % de l'ensemble des conducteurs).

Tableau 4 Nombre de victimes évitées en atteignant différents objectifs en matière de prévalence de la conduite sous l'influence de l'alcool

Objectif	Prévalence de CAS $\geq 0,5$ g/l	Diminution estimée du nombre tués	Diminution estimée du nombre blessés graves	Diminution estimée du nombre blessés légers
Idéal	0 %	115	315	4617
Meilleur élève d'Europe (NO)	0,09%	110	301	4414
Meilleur voisin (NL)	0,68%	75	205	3004

Estimations basées sur l'hypothèse que le nombre de conducteurs dans la catégorie CAS = 0,1-0,5 g/l reste identique.

Si on pouvait amener le pourcentage de conducteurs sous l'influence de l'alcool au niveau du meilleur pays européen (Norvège), cela permettrait même d'éviter 110 morts. Si on pouvait l'amener au niveau de notre meilleur voisin (Pays-Bas), cela permettrait d'éviter 75 morts .

2.3 Conclusion pour la conduite sous influence

Avec 1,9 %, le pourcentage de conducteurs roulant sous l'influence de l'alcool en Belgique est l'un des plus élevés d'Europe. Nous devons donc considérer que l'estimation moyenne pour l'Europe, selon laquelle 25 % des accidents sont dus à la conduite sous influence, est supérieure en Belgique. Nous avons estimé de deux façons le nombre de victimes que nous pourrions éviter si personne ne conduisait sous l'influence de l'alcool :

- 1.) En utilisant les informations sur l'intoxication alcoolique provenant des données relatives aux accidents, corrigées pour les cas où l'intoxication des victimes n'est pas mesurée.
- 2.) En utilisant des chiffres clés sur la corrélation entre les différents niveaux d'intoxication alcoolique (mesurés en alcoolémie, CAS) et le risque d'accident, telle que figurant dans la littérature internationale.

Sur la base des données relatives aux accidents, nous estimons une réduction d'au moins 79 tués et de tout au plus 139 tués, et sur la base de la prévalence de la conduite sous influence parmi les conducteurs belges, nous estimons une réduction de 115 tués si tout le monde conduisait avec une alcoolémie inférieure à 0,5 g/l. En l'occurrence, nous supposons que le nombre de conducteurs ayant consommé de l'alcool tout en restant sous la limite ne changera pas.

Comme les statistiques belges sur les accidents ne contiennent pas d'informations fiables sur l'intoxication des conducteurs dans les accidents unilatéraux, nous avons supposé dans l'estimation minimale que le pourcentage de personnes positives parmi les conducteurs tués dans les accidents unilatéraux en Belgique est aussi élevé qu'en Finlande (Raty, 2019). . C'est manifestement peu probable dans la mesure où la prévalence de la conduite sous l'influence de l'alcool parmi tous les conducteurs (pas seulement ceux qui ont un accident) est près de 10 fois élevée en Belgique qu'en Finlande. C'est la raison pour laquelle la proportion des tests positifs dans les accidents unilatéraux est probablement plus élevée qu'en Finlande. Nous partons donc du principe que le nombre que nous estimons à partir des données relatives aux accidents est supérieur à 79 et correspond plutôt bien à la réduction que nous estimons à partir des données relatives à la prévalence (115 tués).

Alors qu'en Belgique, près de 2 % des conducteurs sont sous l'influence de l'alcool, ils ne sont que 0,7 % aux Pays-Bas. Pour la Belgique, ce serait déjà un grand pas en avant si nous pouvions amener la proportion des conducteurs sous influence au niveau de notre voisin affichant les meilleures performances. Nous pourrions alors éviter 75 morts.

Tableau 5 Réduction du nombre de victimes en fonction de la réalisation des différents objectifs en matière de conduite sous l'influence de l'alcool

Objectif	Pourcentage de contrevenants	Diminution estimée du nombre tués	Diminution estimée du nombre blessés graves	Diminution estimée du nombre blessés légers
Idéal	0 %	79 - 115	256 - 315	3192 - 4617
Meilleur élève d'Europe (NO)	0,09%	110	301	4414
Meilleur voisin (NL)	0,68%	75	205	3004

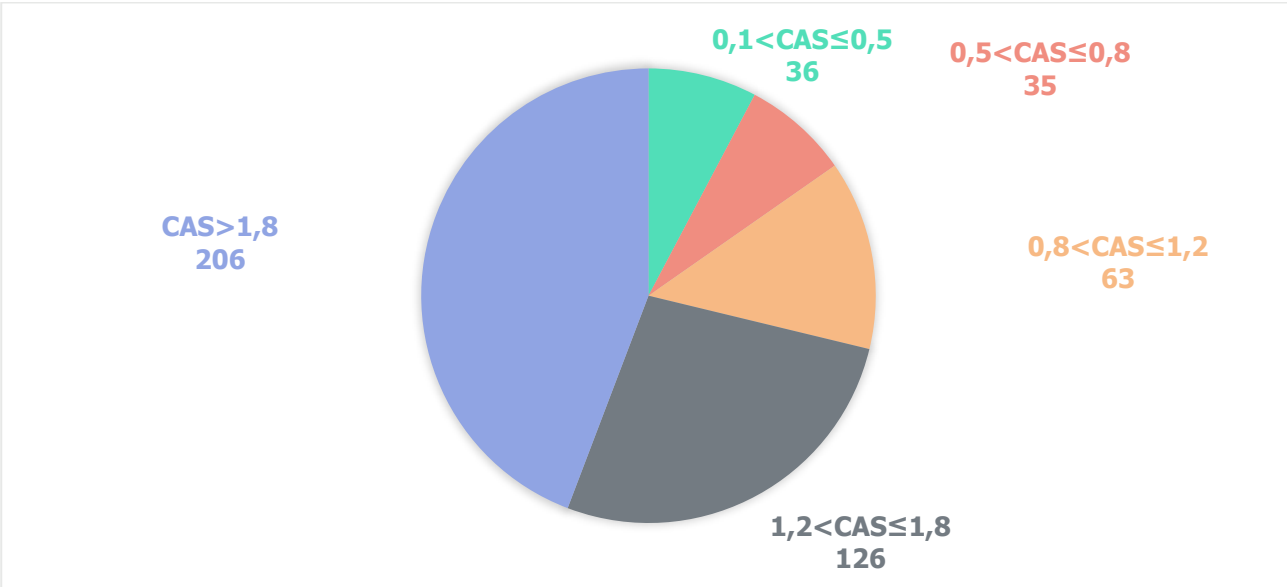
Estimations basées sur l'hypothèse que le nombre de conducteurs dans la catégorie CAS = 0,1-0,5 g/l reste identique.

Selon une analyse détaillée, la grande majorité des victimes d'accidents dus à la conduite sous l'influence de l'alcool, à savoir 395 des 507 tués et blessés graves, est attribuable à des conducteurs ayant une CAS supérieure ou égale à 1,8 g/l. Un nombre important de victimes est également attribué aux accidents où les conducteurs avaient une CAS entre 1,2 et 1,8 g/l à. Les mesures relatives à la conduite sous l'influence de l'alcool doivent donc essentiellement se concentrer sur les conducteurs avec une alcoolémie élevée.

Force est de constater également qu'une proportion faible, mais non négligeable, des victimes est attribuable à la conduite avec une alcoolémie inférieur au seuil légal, à savoir entre 0,1 et 0,5 g/l. Le risque pour ces conducteurs n'est pas aussi élevé que pour les conducteurs avec une CAS plus élevée, mais le risque d'accident mortel est pratiquement deux fois plus élevé (RR=1,8) et le risque d'accident corporel est plus élevé de 20 % par rapport à un conducteur sobre. La part relativement implorante des victimes attribuable à ces conducteurs est dû fait que le nombre de conducteurs entrant dans cette catégorie est bien plus élevé que dans les autres catégories. Les données les plus récentes à ce sujet proviennent du projet DRUID de 2008. À l'époque, plus de 4 % des conducteurs étaient recensés dans cette catégorie, ce qui est plus élevé par rapport aux quelques 2 % de conducteurs qui dépassent la limite légale en Belgique.

Puisqu'une alcoolémie inférieure à 0,5 g/l est légale en Belgique, les victimes de cette catégorie ne sont pas incluses dans les estimations des bénéfices attendus. Dans une étude récente, Moreau et al. (2020) estiment que même si l'on part du principe qu'une limite zéro pour l'alcool ne sera jamais respectée par tous les conducteurs, 10 à 17 tués pourraient être évités chaque année.

Figure 5 Tués et blessés graves évités avec 0 % de conducteurs ivres, en fonction de la catégorie CAS des contrevenants



3 Port de la ceinture de sécurité

La ceinture de sécurité est une mesure de sécurité efficace en cas d'accident de la route. Elle retient les occupants pendant un accident, réduit le contact avec l'intérieur du véhicule et empêche les occupants d'être catapultés hors du véhicule. L'effet protecteur est d'autant plus important si elle est associée à un airbag.

3.1 Prévalence en Belgique

3.1.1 Population de conducteurs

En Belgique, le port de la ceinture dans la circulation mesuré de façon systématique depuis 2003. Depuis lors, le pourcentage de conducteurs qui attache leur ceinture de sécurité est passé de 57 % à 95 % (Lequeux, 2019). Une augmentation spectaculaire qui a permis à notre pays de rattraper son retard. À titre de comparaison, en Allemagne (le meilleur élève européen en ce qui concerne le port de la ceinture de sécurité), le pourcentage de conducteurs attachés était déjà de 94 % en l'an 2000 et est depuis passé à 99 % (IRTAD, rapport annuel 2019). En ce qui concerne le port de la ceinture de sécurité à l'arrière, le pourcentage de 85 % en Belgique et il reste stable depuis 2015. Le Tableau 6 présente les pourcentages d'occupants qui n'utilisent pas la ceinture de sécurité en Belgique et dans divers pays. Ces résultats sont présentés séparément parmi les occupants d'une voiture en général et parmi les occupants décédés dans un accident.

Tableau 6 Prévalence et risque des occupants sans ceinture de sécurité en Belgique et dans certains autres pays d'Europe

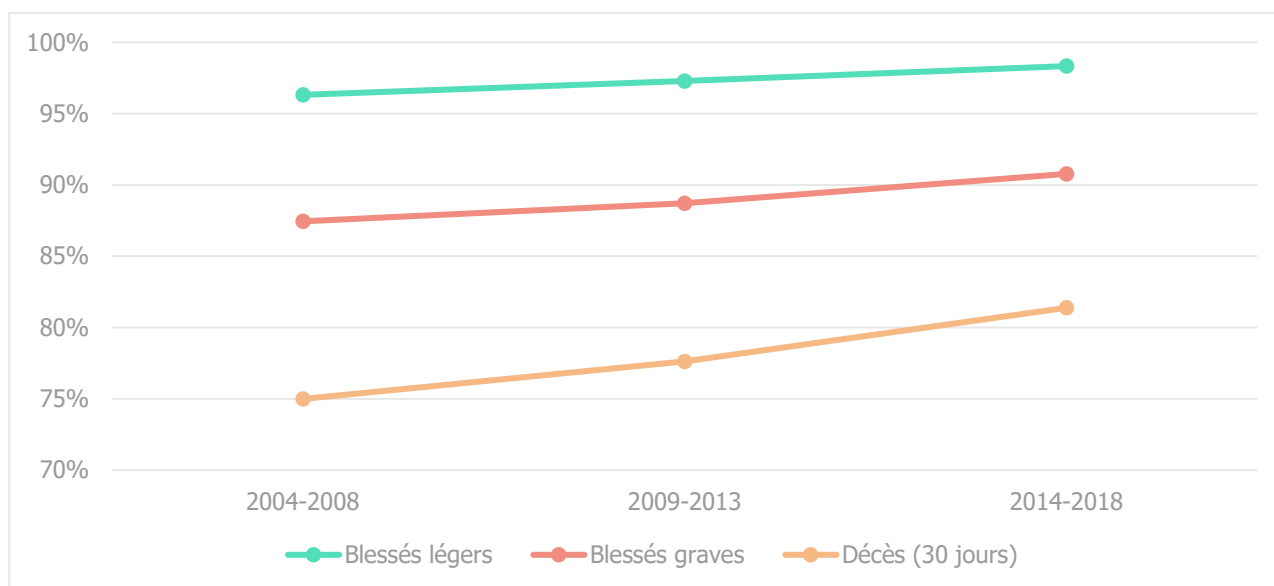
Pays/année	Non-utilisateurs de la ceinture de sécurité parmi les occupants d'une voiture : mesure de comportement		Non-utilisateurs de la ceinture de sécurité parmi les occupants décédés :	Sources
	Avant	Arrière	Tués	
BE 2015	9%	14%	(18%)*	Vias, Statbel
BE 2018	5%	14%	(19%)*	Vias, Statbel
DE 2018	1%	3%	25%	IRTAD, GIDAS
UK 2018	1%	9%	27%	Webster & Norbury, 2019
FI 2018	4%	15%	43%	IRTAD, Raty, 2019

* Le pourcentage de non-utilisateurs de la ceinture de sécurité est sous-estimé dans les données belges relatives aux accidents.

3.1.2 En cas d'accidents

Les données belges relatives aux accidents indiquent si la ceinture n'était pas attachée lors d'un accident. Toutefois, cette variable indique seulement si quelqu'un ne portait pas sa ceinture de sécurité pour chaque accident. On ne sait donc pas de qui il s'agit. De plus, Les informations sur le port de la ceinture de sécurité ne doivent pas être enregistrées dans tous les cas.. L'agent doit simplement cocher une case s'il est clair que quelqu'un n'avait pas bouclé sa ceinture. Cependant, le rapport indiquant si la ceinture a été portée ou non est souvent incomplet.. Lorsque la police arrive sur les lieux, la personne concernée a souvent déjà quitté le véhicule. Lorsque la case n'est pas cochée, il est impossible de savoir si cela indique que la ceinture avait été attachée ou si cela signifie qu'on ne peut pas établir clairement qu'elle n'a pas été attachée. . La Figure 6 présente les pourcentages belges d'accidents où il n'est pas indiqué que la ceinture n'avait pas été attachée, en fonction de la gravité de l'accident.

Figure 6 Taux d'accidents où il n'est pas fait mention que la ceinture n'avait pas été attachée* dans des accidents avec...



*Accidents dans lesquels ni la case « ceinture non portée » ni la case « expulsé hors de la voiture » n'ont été cochées.

Les pourcentages belges d'accidents dans lesquels *aucun* problème lié au port de la ceinture de sécurité n'a été signalé sont en augmentation, ce qui reflète le pourcentage croissant d'utilisation de la ceinture dans la population des occupants de voiture. Il est toutefois vraisemblable que les pourcentages surestiment l'utilisation effective de la ceinture de sécurité parmi les victimes d'accidents. La surestimation est probablement la plus importante dans les accidents légers, car les victimes ont généralement déjà quitté la voiture à l'arrivée de la police. Il est dès lors difficile pour la police de déterminer si elles avaient attaché leur ceinture de sécurité ou non.

Dans accidents mortels, le pourcentage d'utilisateurs de la ceinture de sécurité est bien plus faible que dans les accidents graves et légers. Cette tendance est également observée dans d'autres pays. Néanmoins, dans des pays comme l'Allemagne ou le Royaume-Uni, où presque tout le monde porte sa ceinture de sécurité, il semble qu'un quart des tués n'étaient pas attachés. En Finlande, où le pourcentage de non-port de la ceinture est comparable au nôtre, 43 % des tués n'étaient pas attachés. Il convient donc de partir du principe que les 19 % mesurés chez nous constituent une forte sous-estimation. Le fait que les pourcentages de non-port de la ceinture de sécurité soient tellement plus élevés chez les victimes d'un accident est dû en partie au facteur de protection de la ceinture et en partie au fait que le non-port de la ceinture va souvent de pair avec un autre comportement à risque. Par conséquent, les conducteurs qui ne portent pas la ceinture courent également un risque accru d'être impliqués dans un accident. Ci-dessous, nous passons en revue les deux types de risques séparément.

3.2 Risque des non-utilisateurs de la ceinture de sécurité

3.2.1 Risque de blessure

Selon une récente méta-analyse (Hoye, 2016), le risque relatif de blessures mortelles ou graves chez les occupants à l'avant du véhicule qui ont bouclé leur ceinture de sécurité s'élève à 0,4. Cela signifie que le risque de blessure (mortelle) chez les utilisateurs de la ceinture de sécurité est d'environ 60 % inférieur à celui des personnes qui ne portent pas leur ceinture. Chez les passagers à l'arrière du véhicule, le risque relatif est de 0,56 et le risque de blessure est ainsi réduit de 44 %. Un risque relatif inférieur à 1 signifie que ce groupe est sous-représenté dans les accidents. Il s'agit donc d'un facteur de protection. Étant donné que le port de la ceinture est de plus en plus la norme, nous considérons en l'occurrence le *non-port* de la ceinture comme un facteur de risque. Pour passer d'un facteur de protection pour les utilisateurs de la ceinture de sécurité à un facteur de risque pour les ceux qui ne l'attachent pas, la valeur inverse ($1/x$) du risque relatif est appliquée aux personnes qui ne portent pas la ceinture. Pour la personne à l'avant qui ne porte pas la ceinture, le risque de blessure mortelle ou grave est 2,5 fois plus élevé ($RR = 1/0,4$) par rapport à ceux qui attachent leur ceinture. Si le passager sur la banquette arrière n'a pas attaché sa ceinture, le risque augmente d'un facteur

de 1,5 (RR=1/0,56). En outre, les passagers non attachés à l'arrière constituent un danger pour la personne assise devant eux si celle-ci a attaché sa ceinture. C'est ce qu'on appelle l'effet « projectile » parce que tous les objets non attachés, vivants ou non, sont catapultés comme un projectile à travers l'habitacle du véhicule en cas de collision. Un passager non attaché à l'arrière double le risque de blessure d'une personne attachée, assise devant lui (RR=2). Si la personne à l'avant ne porte pas de ceinture de sécurité et est projetée dans le véhicule, peu importe que le passager arrière soit attaché ou non en termes de risque de blessure pour elle. L'effet protecteur de la ceinture de sécurité sur un passager avant est donc pratiquement annihilé si un passager assis derrière lui n'est pas attaché.

Selon Hoyer (2016), l'effet préventif sur les blessures mortelles est le même que pour les blessures graves. Aucun effet n'a été estimé pour les blessures légères. L'effet sur les blessures légères serait une combinaison d'une réduction due à l'effet protecteur, mais aussi à une augmentation du fait que de nombreuses victimes mortellement ou grièvement blessées *sans* ceinture ont été légèrement blessées *avec* une ceinture.

Tableau 7 Prévalence et risque pour les passagers sans ceinture de sécurité en Belgique en 2018, en fonction de la place occupée dans le véhicule

<i>Pays/année</i>	<i>Pourcentage de non-utilisateurs de la ceinture de sécurité dans le trafic (PC_P)</i>	<i>Risque relatif de blessure mortelle ou grave (RR)</i>	<i>Risque relatif de blessure pour le passager à l'avant - Effet de projectile</i>
<i>Conducteur</i>	5%	2,5	
<i>Passager avant</i>	4%	2,5	
<i>Passager arrière</i>	14%	1,5	2 avec utilisateur de la ceinture de sécurité à l'avant 1 avec non-utilisateur de la ceinture de sécurité à l'avant

Risque d'accident pour les conducteurs ne portant pas la ceinture de sécurité Selon Hoyer (2016), l'effet d'une utilisation croissante de la ceinture de sécurité augmente à mesure que le groupe des « non-utilisateurs de la ceinture de sécurité » diminue. Lorsque l'utilisation générale de la ceinture de sécurité augmente, ceux qui ne portent toujours pas la ceinture constituent un sous-groupe plus extrême. Les conducteurs sans ceinture diffèrent des autres conducteurs non seulement en ce qui concerne le port de la ceinture, mais souvent aussi en termes d'excès de vitesse, de conduite sous influence et d'autres comportements dangereux. Cette différence ne fait que s'accroître. Une personne qui n'utilisait pas la ceinture de sécurité il y a 30 ans n'était donc pas nécessairement un conducteur dangereux. Aujourd'hui, presque tout le monde porte sa ceinture et les derniers récalcitrants constituent un groupe extrême. Ce sont précisément ces personnes qui ont particulièrement besoin de boucler leur ceinture de sécurité du fait qu'elles prennent souvent des risques à d'autres niveaux et présentent donc un risque accru d'accidents. C'est pourquoi on considère que l'effet protecteur d'une utilisation croissante de la ceinture de sécurité sera d'autant plus grand pour les non-utilisateurs de la ceinture de sécurité restants.

Pour calculer le risque relatif d'implication dans un accident (RIA), on tient compte du pourcentage de contrevenants parmi les conducteurs impliqués dans un accident (PC_A). Cela pourrait donc concerner à la fois les conducteurs blessés et les conducteurs non blessés. Néanmoins, ce pourcentage dépasse également ce à quoi on pourrait s'attendre sur la base du pourcentage de contrevenants dans la population de conducteurs qui ne portent pas de ceinture de sécurité (PC_P). Voir l'Annexe 2 pour le calcul du RIA.

Le Tableau 8 présente le risque relatif d'implication dans un accident (RIA) pour un certain nombre de pays, ainsi que le pourcentage, mesuré à ce moment-là, de conducteurs sans ceinture de sécurité dans la population des conducteurs. On constate qu'à mesure que le pourcentage de non-utilisateurs de la ceinture de sécurité dans la population diminue, le risque d'accident chez ces personnes augmente.

Tableau 8 Risque relatif d'implication dans un accident (RIA) pour les conducteurs sans ceinture, en fonction de la prévalence de l'exposition

Pays	Année	Exposition	RIA - mortel	RIA - grave	Source
-------------	--------------	-------------------	---------------------	--------------------	---------------

US	1987	79%	1,53	1,30	Evans, 1987
BE	2006	26%	1,6	1,4	Voir Ann. 2.
BE	2008	20%	1,9	1,5	Voir Ann. 2.
BE	2010	14%	2,2	1,7	Voir Ann. 2.
BE	2012	14%	2,3	1,8	Voir Ann. 2.
BE	2015	8%	3	2,2	Voir Ann. 2.
BE	2018	5%	4	3	Voir Ann. 2.
NO	2013	3%	8,30	5,20	Hoye, 2016
NO	Scénario 1	1%	11,10	7,80	Hoye, 2016

Le risque d'être impliqué dans un accident est plus élevé pour les conducteurs qui ne portent pas la ceinture que pour les conducteurs qui la portent. Compte tenu du port actuel de la ceinture dans la population, nous estimons que le risque d'accident avec blessures graves chez les non-utilisateurs de la ceinture de sécurité a presque doublé et a été multiplié par 4 pour les accidents mortels. Si l'utilisation de la ceinture augmente, nous devons considérer que le groupe restant de non-utilisateurs deviendra encore plus extrême. Si 99 % des conducteurs portent la ceinture de sécurité, Hoye s'attend à ce que le dernier pourcent de les personnes qui ne portent pas leur ceinture soit 7 fois plus à risque d'accident grave que les conducteurs qui la portent. Pour les accidents mortels, ce risque est presque 11 fois plus élevé.

3.3 Combien de victimes évitées si tout le monde attachait sa ceinture ?

3.3.1 Méthode

En nous basant sur le pourcentage de conducteurs qui ne portent pas la ceinture de sécurité dans la population de conducteurs (prévalence d'exposition) et le risque de blessure pour les non-utilisateurs, nous estimons la diminution du nombre de victimes si la prévalence d'exposition réduit.

La méthode ressemble au calcul du risque attribuable dans la population du Chapitre 2, mais elle est compliquée par le risque croissant d'implication dans un accident chez les non-utilisateurs restants (Hoye, 2016, voir l'Annexe 2 pour plus de détails). Le nombre de victimes parmi les passagers de voitures particulières en 2018 en fonction de leur place dans le véhicule et du degré de gravité est présenté dans le Tableau 9.

Tableau 9 Nombre de victimes dans les voitures particulières selon la place occupée dans le véhicule (BE 2018)

	Conducteurs	Passager avant	Passager arrière	Passager avant avec passager derrière lui
<i>Tués 30 jours</i>	222	41	25	54*
<i>Blessés graves</i>	967	230	210	264*

Source : Statbel – Infographie de l'institut Vias *estimation

Pour l'effet de la ceinture de sécurité pour les passagers à l'arrière, il convient de tenir compte de deux aspects : l'effet protecteur pour le passager lui-même et l'« effet de projectile » qu'il pourrait engendrer sur la personne assise devant lui s'il n'est pas attaché. Dans le cas de personnes assises devant un passager, le risque de blessure est donc déterminé non seulement par leur propre port de ceinture, mais également par celui de la personne derrière elles. Nous estimons qu'au moins 36 des 222 conducteurs tués et 18 des 41 passagers tués avaient une personne derrière eux (voir l'Annexe 2 pour davantage de détails).

Pour ces 54 personnes, nous utilisons donc les données d'exposition et les risques relatifs de la colonne de droite du Tableau 7. Nous estimons que 13,4 % d'entre elles portaient une ceinture alors que la personne derrière elles n'en portait pas ($(1 - PC_{\text{Conducteur}}) * PC_{\text{PassArrière}}$). Chez ces personnes, l'effet protecteur de la ceinture ($E=0,4$) a été combiné avec un doublement du risque par l'effet de projectile ($E=0,8$), où $E=1-RR$.

3.3.2 Résultat

Tableau 10 Réduction estimée du nombre de victimes si tout le monde attachait sa ceinture de sécurité

Position	Diminution estimée du nombre de tués	Diminution estimée du nombre de blessés graves
<i>Conducteur (sans passager derrière lui)</i>	38	134
<i>Passager avant (sans passager derrière lui)</i>	3	15
<i>Occupant avant avec passager derrière lui</i>	12	56
<i>Passager arrière</i>	2	21
Total	56	226

Si tout le monde attachait sa ceinture de sécurité, 56 tués et 225 blessés graves seraient évités en Belgique. La réduction la plus importante s'observe parmi les conducteurs. Sur les 12 personnes à l'avant avec une personne derrière eux, 7 seraient sauvés même si le port de la ceinture à l'arrière restait inchangé, mais 5 ne seraient sauvés que si le port de la ceinture à l'arrière passait à 100%. Avec les 3 passagers avant sans passager derrière eux qui seraient sauvés, nous arrivons à 48 des 56 décès évités grâce à un meilleur port de la ceinture de sécurité à l'avant, tandis que 8 vies pourraient être sauvées par un meilleur port de la ceinture de sécurité à l'arrière.

3.3.3 Combien de victimes évitées le taux d'utilisation de la ceinture de sécurité rejoignait celui du pays le plus performant ?

Avec 99 % d'utilisation de la ceinture à l'avant et à l'arrière, l'Allemagne est le pays le plus performant d'Europe. Nous distinguons deux scénarios : 1. Nous égalons notre voisin en pourcentage d'utilisateurs de la ceinture de sécurité à l'avant, mais nous accusons un certain retard dans le pourcentage d'utilisateurs de la ceinture à l'arrière (99 % à l'avant ; 86 % à l'arrière) 2. Nous égalons l'Allemagne en termes d'utilisation de la ceinture de sécurité à l'avant et à l'arrière (99% avant ; 99% arrière).

Tableau 11 Réduction du nombre de victimes avec un taux d'utilisation de la ceinture de sécurité bouclées identique à celui de l'Allemagne pour les places avant uniquement et pour les places avant et arrière

Scénarios	% avec ceinture à l'avant	% avec ceinture à l'arrière	Diminution estimée du nombre de tués	Diminution estimée du nombre de blessés graves
Scénario 1 : avant comme DE	99%	86%	18	90
Scénario 2 : avant et arrière comme DE	99%	99%	25	135

Un taux d'utilisation de la ceinture de sécurité de 99 % est également ce à quoi on pourrait s'attendre si tous les véhicules étaient équipés de systèmes de rappel de port de la ceinture de sécurité. Si tous les sièges avant étaient équipés d'un tel système, cela permettrait d'éviter 18 tués et 90 blessés graves. Si tous les sièges arrière en étaient également équipés de ce système, cela permettrait de sauver 7 vies supplémentaires (et d'éviter 45 blessés graves).

3.3.4 Analyse de sensibilité

La diminution estimée du nombre de victimes est fortement influencée par l'hypothèse selon laquelle les conducteurs sans ceinture sont des conducteurs particulièrement à risque et présentent donc un risque d'implication dans un accident (RIA) plus élevé que les conducteurs qui attachent ceinture. Afin de cerner le rôle du RIA dans l'estimation, des estimations ont également été faites sans l'hypothèse d'un RIA accru.

Tableau 12 Analyse de sensibilité : estimations de la réduction du nombre de victimes avec un taux de port de la ceinture de sécurité à 100 % et à 99 % en tenant *compte ou pas du risque accru d'implication dans un accident* (RIA)

	Port de la ceinture à 100 %		Meilleur voisin DE : 99 % avant et arrière	
	Diminution estimée du nombre de tués	Diminution estimée du nombre de blessés graves	Diminution estimée du nombre de tués	Diminution estimée du nombre de blessés graves
Estimation <i>avec</i> un risque d'accident accru	56	226	25	135
Estimation <i>sans</i> un risque d'accident accru	25	119	20	100

Les estimations qui ne tiennent pas compte du risque accru d'accident aboutissent toujours à une estimation moins élevée du nombre de victimes évitées. La méthode d'estimation fait une grande différence, surtout pour le port de la ceinture à 100 %. Lorsqu'on ne tient pas compte du risque d'accident accru, le nombre de victimes évitées ne varient pas beaucoup entre un taux de 100% et un taux de 99% d'utilisation de la ceinture de sécurité.. Si l'on tient compte de l'augmentation considérable du risque d'accident chez les non-utilisateurs de la ceinture de sécurité restants, nous prévoyons que le passage d'un taux d'utilisation de la ceinture de sécurité de 99 % à 100 % entraîne une réduction substantielle du nombre de victimes. Compte tenu du pourcentage élevé de victimes sans ceinture de sécurité dans les données allemandes et britanniques relatives aux accidents (où 99 % de la population de conducteurs porte déjà la ceinture de sécurité), cette estimation est vraisemblable.

3.4 Conclusion relative à la ceinture de sécurité

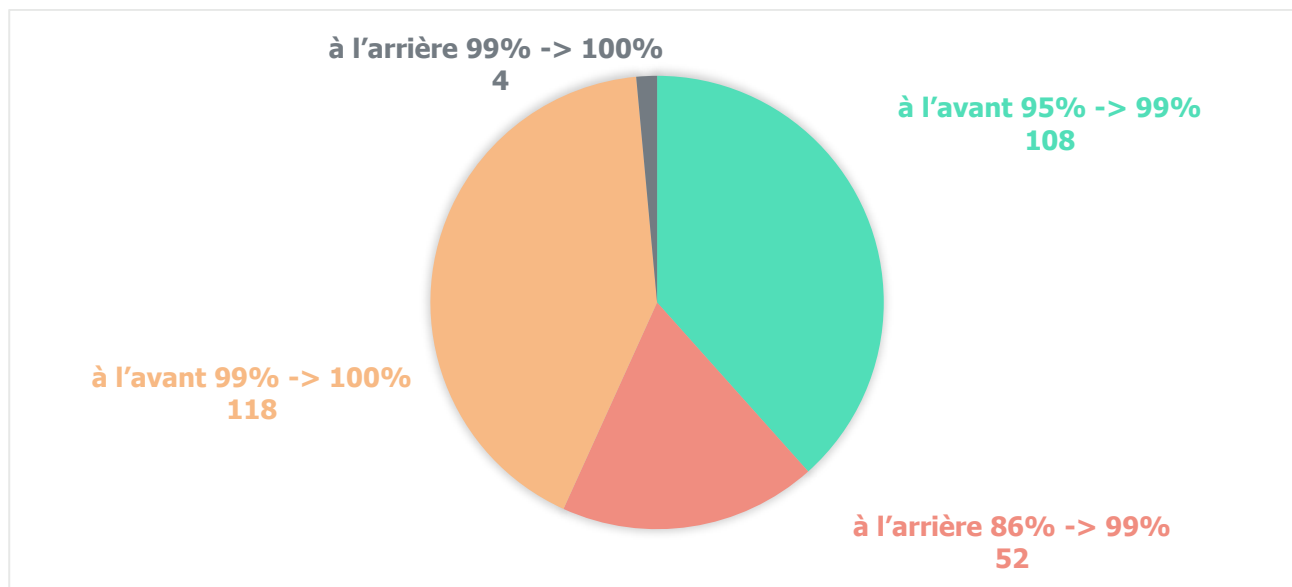
L'effet de protection de la ceinture de sécurité (et plus encore lorsqu'elle est combinée avec l'airbag) est très important en cas de collision. Les campagnes et les voitures de nouvelle génération dotées d'un système de rappel du port de la ceinture de sécurité ont permis d'augmenter considérablement le pourcentage de conducteurs et de passagers avant qui attachent leur ceinture (de 91 % en 2015 à 95 % en 2018). Il semble que pratiquement tout le monde boucle sa ceinture de sécurité à l'avant. À l'arrière de la voiture, alors que de nombreux modèles de voiture n'ont pas encore de système de rappel de ou d'autres « incitants » techniques pour attacher la ceinture, le pourcentage d'utilisateurs n'est que de 86 %.

Tableau 13 Réduction du nombre de victimes en fonction de la réalisation des différents objectifs en matière de port de la ceinture de sécurité

Objectif	Port de la ceinture de sécurité	Diminution estimée du nombre de tués	Diminution estimée du nombre de blessés graves
Idéal	100%	25 – 56	119 - 226
Meilleur élève d'Europe (DE)	99 % (avant et arrière)	20 – 25	100 - 135

La Figure 7 présente la répartition des victimes gravement blessées ou tuées qui, selon nous, pourraient être évitées en fonction de la réalisation de différents objectifs en matière de prévalence du port de la ceinture. Nous envisageons en outre une augmentation du pourcentage actuel à 99 % et une augmentation de 99 % à 100 %, à chaque fois pour les sièges avant et arrière.

Figure 7 Nombre de tués ou blessés graves évités en fonction du pourcentage d'utilisateurs de la ceinture de sécurité atteint et de la place occupée dans le véhicule



Le pourcentage du port de la ceinture de sécurité dans le pays le plus performant (99 %) correspond au pourcentage escompté si tous les sièges étaient équipés de systèmes de rappel (il reste vraisemblablement toujours un petit groupe de récalcitrants qui contournent un tel système).

Si tous les sièges à l'avant de la voiture étaient équipés de systèmes de rappel du port de la ceinture de sécurité (et le pourcentage du port de celle-ci grimperait à 99 %), 108 tués et blessés graves seraient évités. Si tous les sièges arrière en étaient équipés, 52 tués et blessés graves supplémentaires pourraient être évités. Il en ressort qu'en dépit du pourcentage de port de la ceinture de sécurité faible à l'arrière, la plupart des bénéfices peuvent encore être obtenus pour les occupants à l'avant de la voiture. En effet, le nombre de passagers avant, est bien plus important que le nombre de passagers arrière.

Dans les pays où le port de la ceinture est très élevé (DE, 99 % ; UK 98,6 %), on constate tout de même qu'environ un quart des victimes d'accidents n'ont pas attaché leur ceinture de sécurité. Il semble que le dernier pourcent de non-utilisateurs de la ceinture constitue un groupe à risque élevé. Par conséquent, une augmentation à l'avant de 99 % à 100 % permettrait vraisemblablement d'éviter tout autant de victimes qu'une augmentation de 95 % à 99 %. Hoyer (2016) soutient toutefois que cela ne peut être réalisé qu'avec des mesures technologiques automobiles telles qu'un système anti-démarrage si les occupants n'ont pas attaché leur ceinture.

4 Vitesse excessive

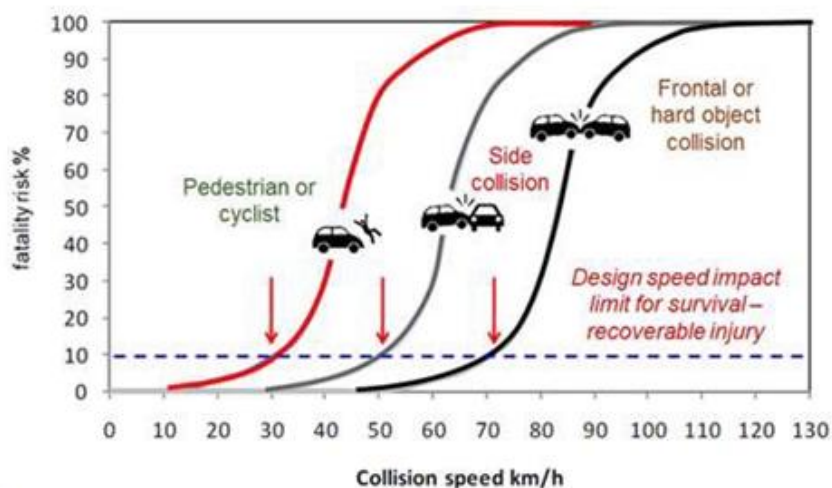
4.1 Vitesse adaptée et vitesse autorisée

La vitesse excessive est un facteur de risque d'accidents au niveau du nombre et de la gravité de ceux-ci. Le nombre d'accidents augmente avec la vitesse de conduite parce que les conducteurs ont moins de temps pour réagir face à des circonstances imprévues. La gravité des accidents augmente parce qu'à des vitesses plus élevées, le choc subi par les corps des occupants du véhicule est plus violent lorsque la voiture est brutalement arrêtée. La gravité est encore plus importante pour les usagers vulnérables de la route, mais ici aussi elle augmente également en fonction de la vitesse d'impact avec le véhicule.

En principe, la différence entre la vitesse adaptée et la vitesse autorisée est importante. La vitesse d'un usager de la route peut être considérée comme adaptée si il a le temps de réagir de façon adéquate à des événements imprévus. En raison de circonstances temporaires (comme des intempéries), la vitesse adaptée peut être inférieure à la limitation de vitesse.

Les limitations de vitesse en Belgique ne sont pas toujours sûres. La Figure 8 présente les vitesses d'impact auxquelles les usagers de la route peuvent survivre en cas d'accident, selon le type d'usager de la route et de collision. Ces estimations tiennent compte de la protection éventuelle qu'un véhicule peut offrir et de la tolérance du corps humain aux impacts physiques. Le pourcentage de personnes impliquées dans une telle collision est indiqué à une vitesse déterminée pour différents types de collision. Les courbes sont en forme de S. Elles sont relativement plates à environ 10 % de résultats mortels puis augmentent très fortement à environ 80 % des résultats mortels pour s'aplanir à nouveau. Une collision est considérée comme « survivable » si le pourcentage de tués n'excède pas 10 %. Il est encore possible de survivre à une collision avec la circulation en sens inverse ou un obstacle à 70 km/h. Une collision latérale à 50 km/h ou une collision avec un usager de la route vulnérable est encore « survivable » pour celui-ci à 30 km. Il en ressort le principe selon lequel, dans le cas de routes non séparées physiquement de la circulation opposée, la vitesse maximale de sécurité est de 70 km/h. Mais dans le cas d'un croisement (et donc avec un risque de chocs latéraux), elle est seulement de 50 km/h. Pour d'éventuelles interactions avec des usagers faibles de la route, la vitesse maximale de sécurité est de 30 km/h. Il est clair que toutes les limitations de vitesse en Belgique ne sont pas adaptées à cette situation.

Figure 8 Risque de décès et vitesses d'impact en cas d'accident, selon les types d'usagers impliqués et l'angle d'impact*



*Vitesse avec jusqu'à 10 % d'issue fatale en cas de collision. Source : Wramborg (2005).

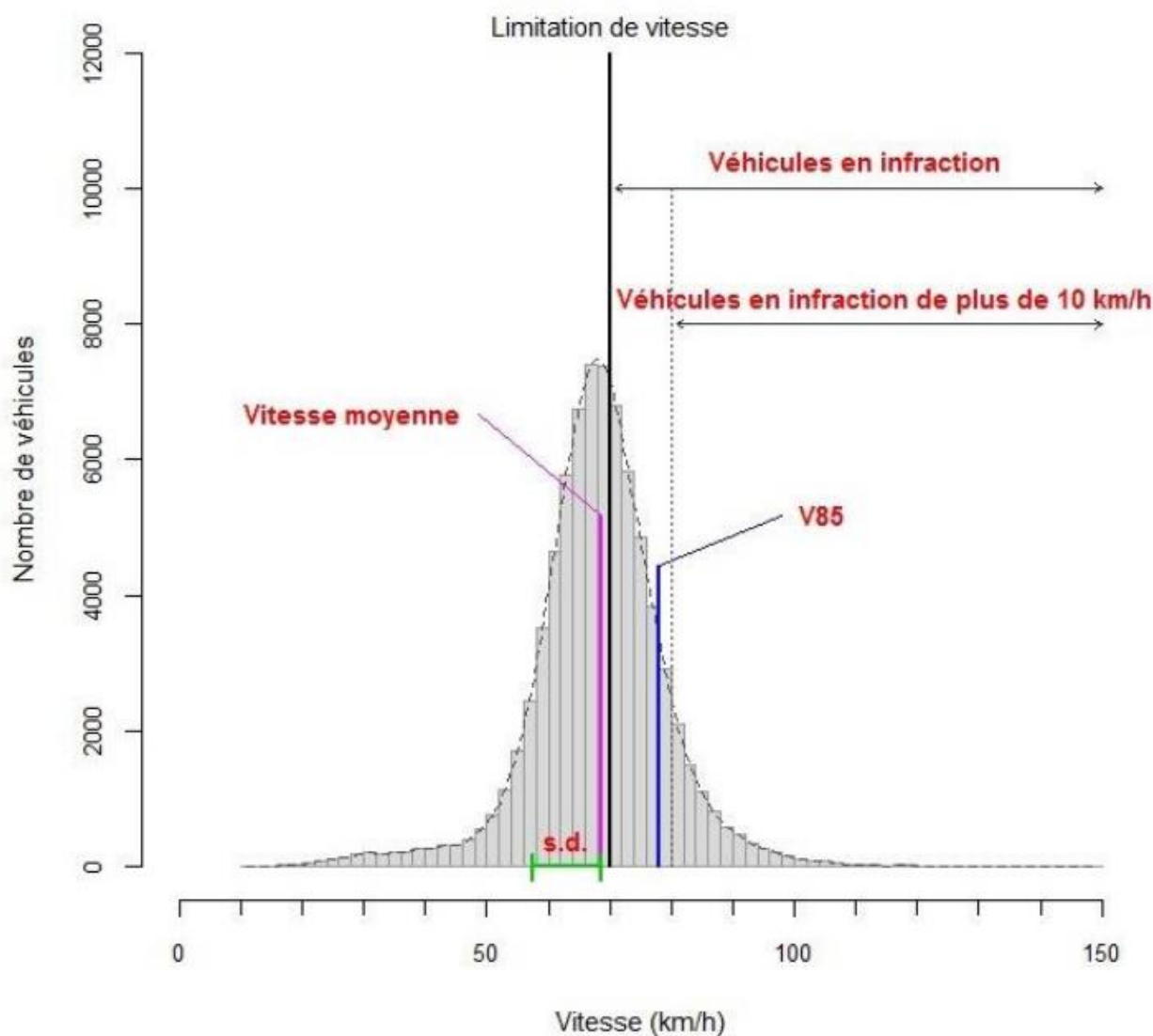
Malgré ces considérations, nous ne parlerons ici que du risque associé au non-respect des limitations de vitesse existantes.

4.2 Prévalence en Belgique et dans d'autres pays

La dernière mesure nationale de vitesse en Belgique couvrant tous les régimes de vitesse remonte à 2012 (Riguelle, 2013). Depuis, une mesure de vitesse nationale a été effectuée en agglomération en 2015 (Temmerman, 2016) et une mesure de vitesse des zones 50, 70 et 90 en Wallonie en 2017 (Riguelle, 2018).

Lors d'une mesure de vitesse, la vitesse moyenne est toujours mesurée ainsi que le nombre de conducteurs qui ont enfreint la limitation. Mais la dispersion des vitesses atteintes est également importante, car les conducteurs à vitesse élevée présentent un risque lui-même particulièrement élevé. Dès lors, en général, le V85, à savoir la vitesse respectée par 85 % des conducteurs, est également rapporté. Le V85 est en principe plus élevé que la vitesse moyenne parce qu'environ la moitié des conducteurs roulent à une vitesse moyenne supérieure. Un exemple des différents indicateurs est présenté dans la Figure 9 dans une zone à 70 km/h. Force est de constater que même lorsque la vitesse moyenne des conducteurs est légèrement inférieure à la limitation de vitesse, un très grand nombre de conducteurs dépassent encore cette limitation.

Figure 9 Exemple pour les vitesses atteintes dans une zone à 70 km/h et les indicateurs dans une mesure de vitesse



Source : Riguelle, 2013

Les mesures de vitesse les plus récentes ont été effectuées par les régions. Le Tableau 14 offre un aperçu des mesures de vitesse nationales les plus récentes (2011-2015) et des mesures régionales les plus récentes. Les résultats sont présentés par régime de vitesse.

Tableau 14 Estimations de la vitesse moyenne et de l'écart-type (SD) des vitesses atteintes pour les mesures de vitesse les plus récentes en Belgique.

Pays/Région	Spécification	Année	Limite	Vitesse moyenne	PC _p	V85	SD
BE		2012	30	44,3	91%	54	11,4
BE		2012	50	52,5	56%	60,9	9,8
BE		2012	70	71,9	52%	82,5	12,5
BE		2012	90	82,1	27%	94,3	13,2
BE		2011	120	117,9	40%	131	15,8
BE	Zone scolaire	2015	30	43,4	90%	52,8	11,3
BRU	Zone 30	2015	30	33,6	64%	40	13,6
BE		2015	50	48,5	36%	56,2	9,7
WAL		2017	50	57,8	76%	69	11,8
WAL		2017	70	73,8	59%	86	13,3
WAL		2017	90	90	47%	106	16,9
VLA*	Données de véhicule flottant	2018	30	29,2		39,3	
VLA*	Données de véhicule flottant	2018	50	42,8		56,1	
VLA*	Données de véhicule flottant	2018	70	61,3		75,9	
VLA*	Données de véhicule flottant	2018	90	68,4		86,3	
VLA*	Données de véhicule flottant	2018	120	104,6		128,2	

PC : Pourcentage de contrevenants ; V85 : Vitesse que 85 % des conducteurs respectent SD : Écart-type. (*Estimation non publiée basée sur les données de véhicules flottants³ pour les autoroutes et les routes régionales).

Une comparaison des résultats wallons observés en 2017 avec ceux observés en 2012 lors la mesure nationale de la vitesse suggère que la vitesse en Wallonie a augmenté. Il peut s'agir d'une augmentation apparente due à une sélection différente des points de mesure (Riguelle, communication personnelle 09/12/2019). Les données récentes pour la Flandre (2018) ne sont pas basées sur un échantillon aléatoire, mais sur des données récoltées par des véhicules flottants. Elles ne peuvent donc être considérées que comme une estimation approximative (voir Trotta et al., 2016 pour les problèmes d'interprétation des données des véhicules flottants). Pour garantir la comparabilité, nous utilisons donc exclusivement les mesures nationales de vitesse. Les mesures en 2011 (autoroutes), 2012 (zones 30, 50, 70 et 90) et 2015 (zones 30 et 50) étaient basées sur des points de mesure pouvant être considérés comme représentatifs pour l'ensemble de la Belgique. Malgré la nécessité d'une mise à jour, nous allons nous baser sur ces chiffres.

Circulation fluide

Conformément à la méthodologie proposée dans le cadre du projet européen SafetyNet (Hackert & Gitelman, 2007), les mesures de vitesse belges sont réalisées uniquement dans une circulation fluide et dans un trafic où la vitesse n'est pas entravée par des véhicules qui se trouvent devant ou des obstacles physiques tels que des ralentisseurs. Dans la pratique, cela signifie que seules les voitures qui se trouvaient à au moins 5 m du véhicule qui les précède ont été analysées, soit environ 60 % du trafic effectif (Riguelle, 2013). La question de savoir si ces mesures sont représentatives des vitesses réelles concerne d'une part les routes souvent encombrées et d'autre part les zones 30.

Sur certaines routes en Belgique, nous rencontrons des embouteillages structurels et les heures où le trafic peut être considéré comme « fluide » sont minoritaires. Il convient donc de noter que, dans les résultats ci-dessous, une réduction de la vitesse de circulation fluide (qui est la vitesse que l'on choisit si l'on a le choix) aura peu d'effet sur les accidents aux endroits de congestion structurelle.

Pour les vitesses atteintes en zone 30, la règle de ne mesurer que la circulation fluide devient de plus en plus difficile à respecter, car ces zones sont pratiquement toujours équipées de ralentisseurs physiques. La sélection de 2012 ne peut donc plus être considérée comme une image représentative de l'ensemble des zones 30 en

³ Les données de vitesse directement collectées par les véhicules en mouvement.

Belgique et il s'est également avéré que dans ces zones 30 résidentielles sans ralentisseur physiques, les vitesses atteintes n'étaient guère différentes de celles atteintes en zone 50. En 2015, les abords des écoles étaient distingués des autres zones 30 sans ralentisseur physique (qui n'existaient qu'en Région de Bruxelles-Capitale). Pour les zones 30 à Bruxelles, le résultat a été significativement amélioré en 2015 par rapport à 2012, avec une vitesse moyenne de 36 km/h et « seulement » 64 % de contrevenants. Toutefois, les résultats ne se sont guère améliorés aux abords d'écoles, où la limite est également de 30 km/h, avec une vitesse moyenne de 43 km/h et 90 % de contrevenants.

Les données sur les vitesses atteintes dans les pays européens sont tirées du rapport « PIN Flash Report » de l'ETSC portant sur la réduction des excès de vitesse (ETSC, 2019). Pour chaque régime de vitesse, les pays les plus performants ont été choisis parmi les pays qui ont effectué une mesure de la vitesse sur des routes ayant la même limitation. Ils ne sont bien souvent pas nombreux. Par exemple, seule l'Autriche mesure la vitesse en zone 30 et seuls le Portugal et la France le font en zone 90. Jusqu'en 2018, la France a maintenu une limitation de vitesse de 90 km/h sur les routes à 2 ou 3 bandes hors agglomération. En juin 2018, la limite sur ces routes a été abaissée à 80 km/h, induisant une réduction de la vitesse de plus de 3 km/h et une réduction du nombre de décès sur ces routes d'environ 10 % (CEREMA, 2020). Puisque nous comparons exclusivement les résultats des mesures effectuées pour les mêmes régimes de vitesse, les mesures françaises les plus récentes n'ont pas été prises en compte.

Tableau 15 (Autres) Pays les plus performants par régime de vitesse et diminution des victimes à l'application de ces vitesses.

Régime de vitesse	Pays/année	Vitesse moyenne	PC _p % contrevenants	Écart-type (ET)	Source/méthode pour ET
30	AT 2017	34	66%	6,4	Machata, com. personnelle
50	SE 2018	47	35%	8,4	Vadeby, com. personnelle
70	AT 2017	67	38%	9,2	Machata, com. personnelle
90	FR 2017	82	32%	11,9	Estimé à partir du PC _p
120	NL2011	113	35%	13	Estimé à partir du PC _p *

Source : ETSC (2019) et communication personnelle. Voir l'Annexe 3 pour l'écart-type de la méthode d'estimation

4.3 Le risque de vitesse

Le risque d'accident augmente de façon exponentielle avec la vitesse de la circulation. La différence de risque pour différentes vitesses peut être calculée avec une fonction exponentielle :

$$A_2 = A_1 * e^{(\beta(v_2 - v_1))} \quad (3)$$

Avec

A_1 et A_2 : nombres ancien et nouveau des accidentés de la route

V_1 et v_2 : vitesses ancienne et nouvelle en km/h

Pendant longtemps, on est parti du principe que la relation entre la vitesse et les victimes pouvait être mieux représentée par une fonction de puissance (par ex. Elvik, 2009). Toutefois, de récentes recherches indiquent que la fonction exponentielle explique mieux les données et est appropriée pour décrire tant l'augmentation du risque d'accident que le risque de blessures (Elvik, Vadeby, Hels, & van Schagen, 2019, Stipdonk, 2019). Selon Elvik (2019), la formule exponentielle est adaptée pour décrire la différence au niveau du risque individuel, mais aussi pour modéliser au niveau macroscopique la différence quant au nombre de victimes lorsque la vitesse atteinte change.

Elvik (2019) donne, comme meilleure estimation du coefficient β , 0,08 pour les tués, 0,6 pour les blessés graves et 0,4 pour les blessés légers. Par exemple, si la vitesse passe de 50 km/h à 55 km/h, le nombre de tués augmente d'un facteur 1,49.

$$e^{(0,08*(55-50))} = 1,49 \quad (4)$$

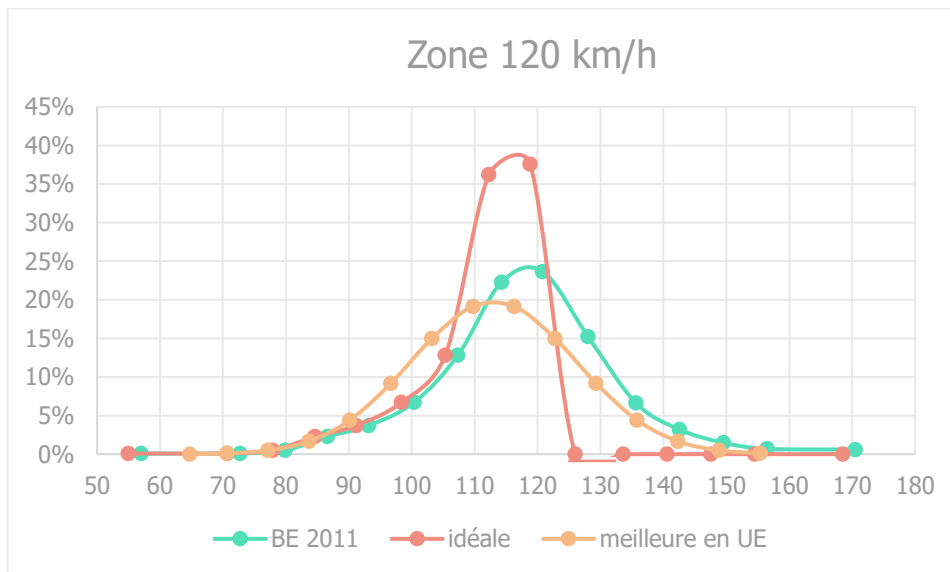
Le nombre de blessés graves augmente d'un facteur 1,35 et le nombre de blessés légers d'un facteur 1,22.

4.4 Combien de victimes de moins si tout le monde respectait les limites ?

4.4.1 Méthode

Les détails de la méthode utilisée sont décrits par Elvik (2019). Cette méthode est expliquée en prenant comme exemple le régime de vitesse de 120 km/h (donc sur les autoroutes) et la réduction possible du nombre de tués. Les méthodes d'estimation pour les autres régimes de vitesse et la réduction des blessés graves et légers sont similaires. Nous expliquons tout d'abord le fonctionnement de l'estimation pour une évolution vers la situation idéale (tout le monde respecte la limite) puis la façon dont nous estimons le nombre de victimes qui seraient évitées si nous réduisions au moins les vitesses au niveau du pays le plus performant.

Figure 10 Zone 120 km/h : vitesses observées en Belgique en 2011, dans le pays le plus performant et distribution idéale



La distribution des vitesses telles que mesurées en Belgique en 2011 est indiquée en vert. La distribution idéale est indiquée en rouge et la distribution (estimée) du meilleur pays européen est indiquée en orange (voir tableau 15). Nous avons divisé les deux courbes en 15 intervalles et chaque point indique la vitesse moyenne de cet intervalle sur l'axe des x et le pourcentage de conducteurs conduisant aussi vite sur l'axe des y. Par exemple, le point extrême droit de la courbe verte représente les conducteurs qui conduisent à 3,5 écarts-types ou plus au-dessus de la vitesse moyenne. Avec une moyenne de 118 km/h et un écart-type de 14, il s'agit des personnes qui roulent à 167 km/h ou plus ($118 + 14 * 3,5$). La moyenne de ce groupe est de 171 km/h et le groupe compte 1 % de l'ensemble des conducteurs. L'autre point extrême représente les conducteurs qui étaient de 3,5 écarts-types sous la moyenne, c'est-à-dire les personnes qui conduisent à 69 km/h ou moins. Cela ne représente que 0,1 % des conducteurs (ce qui montre que les mesures ne prenaient en compte que la circulation fluide).

4.4.1.1 Situation idéale

La courbe idéale en rouge représente une situation où tout le monde respecte la limitation de vitesse. Nous avons fait l'hypothèse que les conducteurs qui roulent à faible vitesse ne changeraient pas leur comportement, mais que ceux qui dépassaient la limite autorisée en 2011 rouleraient dans une situation idéale à une vitesse inférieure à 120 km/h. Techniquement, la courbe a été générée en déplaçant la courbe verte vers la gauche de telle sorte que la limite de l'un des 15 intervalles corresponde à la limite de vitesse autorisée (dans ce cas, 120 km/h). Les fréquences dans les intervalles au-dessus de 120 km/h ont été mises à 0 et les fréquences originales pour ces intervalles ont été ajoutées aux deux catégories juste en dessous de 120 km/h.

Pour simuler ce que le passage de la courbe verte à la courbe orange impliquerait au niveau du risque d'accident, nous prenons la vitesse moyenne observée en Belgique en 2011 comme point de référence. Nous fixons le risque pour ce point de référence à 1 afin que les risques pour tous les autres points soient des risques *relatifs* par rapport au risque pour un conducteur roulant à 118 km/h. Nous utilisons ensuite la formule de risque d'Elvik mentionnée ci-dessus pour calculer le risque relatif pour chaque point (à la fois sur la courbe

verte et sur la courbe rouge). Dans ce cas, v_1 est toujours 118 km/h et v_2 est la vitesse moyenne de l'intervalle que représente le point étudié. Cela signifie, par exemple, que les personnes au point extrême de droite (qui roulaient à 171 km/h en moyenne) courent 67 fois plus de risques d'accident mortel que les conducteurs qui roulent à 118 km/h. Pour les conducteurs du point extrême de gauche (qui roulaient à 57 km/h en moyenne), le risque relatif est de 0,008, ce qui signifie qu'il est 130 fois plus petit que celui d'une personne qui roule à 118 km/h⁴. Les risques relatifs ne révèlent rien sur le nombre d'accidents qui surviennent réellement dans chaque intervalle, mais bien sur la façon dont *ils devraient être distribués théoriquement*. Nous estimons, par exemple, que 19% des décès sont dus aux accidents survenus parmi l'unique pourcent de conducteurs qui conduisaient à plus de 167 km/h. Pour calculer cette pourcentage, nous multiplions le risque relatif par la proportion des conducteurs dans chaque intervalle. La somme pour la courbe verte représente 100 % des victimes qui circulaient dans un véhicule particulier dans une zone avec un régime de vitesse de 120 km/h. Si nous faisons la somme pour la courbe rouge, nous obtenons un chiffre qui diminue de 64 %. Cela est dû au fait que les fréquences avec les risques vraiment élevés sont toutes mises à 0. Le rapport entre la somme pour la courbe verte et celle pour la courbe rouge nous donne donc une estimation de la diminution du nombre de victimes dans une situation idéale représentée par la courbe rouge (donc avec 64 %). Nous appliquons ce pourcentage au nombre de victimes que nous avons effectivement observées (67) et nous arrivons donc à l'estimation selon laquelle nous aurions 42 tués de moins si tout le monde respectait la limitation de vitesse sur les autoroutes.

4.4.1.2 Pays le plus performant

Outre la situation mesurée en Belgique et la situation idéale, la Figure 10 indique également la façon dont les vitesses sont distribuées chez le voisin le plus performant (courbe orange). Nous ne connaissons pas la distribution exacte des vitesses pour les pays voisins, seulement la moyenne et l'écart-type. Par conséquent, nous utilisons la distribution normale standard pour estimer le pourcentage de conducteurs dans chaque intervalle. Ce n'est certainement pas tout à fait exact, mais les estimations ne sont pas si éloignées (voir l'Annexe 3). De plus, nous utilisons exactement la même méthode que décrite ci-dessus (moyenne de la courbe verte comme point de référence, risque relatif pour chaque point de la courbe verte et orange, multiplication par la fréquence, addition par courbe, calcul de la réduction de la somme de la courbe orange par rapport à la somme de la courbe verte). En ce qui concerne le nombre de tués, nous prévoyons une diminution de 39 % si nous atteignons la vitesse moyenne sur les autoroutes du voisin le plus performant, en l'occurrence les Pays-Bas (mesure de 2011) avec une moyenne de 113 km/h et un écart-type de 13.

4.4.1.3 Application au récent changement en France

En France, la limitation de vitesse sur l'ensemble du réseau de routes rurales à deux bandes est passée de 90 km/h à 80 km/h en été 2018. Après 18 mois (CEREMA, 2020), on observe que la vitesse moyenne a diminué de façon continue pour passer de 87 km/h à 83,4 km/h et que le nombre de tués sur ce réseau routier a chuté de 11 %, alors qu'aucune réduction du nombre de décès n'a été observée sur d'autres réseaux.

Afin de tester la méthode décrite ci-dessus, elle a été appliquée à la réduction de vitesse observée chez notre pays voisin et il a été constaté que, selon notre méthode d'estimation, une réduction de 18 % de tués est à escompter (détails à l'Annexe C). Pour obtenir une prévision de 11 % (qui est le résultat réellement observé), il faut réduire le coefficient bêta dans la formule (3) de 0,08 à 0,04 pour les accidents mortels. Dans l'évaluation de la mesure française, seule une réduction du nombre de tués a été rapportée, ce qui laisse entendre que le nombre de blessés n'a pas diminué de façon notable. Pour les blessés graves, nous réduisons le coefficient de 0,06 à 0,02 et pour les blessés légers, nous considérons qu'il n'y a pas de réduction.

Les coefficients recommandés par Elvik (2019) résultent d'une méta-analyse de l'effet des réductions et augmentations de vitesse dans 18 études issues de 13 pays (dont la France). Considérant une alternative plus prudente, nous présentons les estimations réalisées en se basant uniquement sur les modifications observées en France depuis l'été 2018.

4.4.1.4 Public cible

Les réductions estimées en cas d'évolution vers la situation idéale ou vers la situation du pays le plus performant sont appliquées au nombre annuel de victimes dans la zone de vitesse concernée. Il est estimé comme la moyenne des années 2017 et 2018. Le nombre de victimes utilisé comme point de départ pour les calculs figure au Tableau 16.

⁴ Cela indique également une faiblesse de la méthodologie utilisée : à circulation normale, la conduite à 57 km/h sur l'autoroute est probablement moins sûre que la conduite à 118 km/h et certainement pas 130 fois plus sûre. Cependant, cela concerne très peu de conducteurs.

Tableau 16 Nombre de victimes observées en Belgique en 2017, 2018 en fonction de la limitation de vitesse

Limitation de vitesse	Tués 30 jours		Blessés graves		Blessés légers	
	2017	2018	2017	2018	2017	2018
30	5	8	124	129	1 847	2 166
50	141	136	1 238	1 100	19 535	19 062
70	133	114	775	702	8 339	8 181
90	106	99	342	340	3 372	3 489
120	70	63	256	207	3 279	2 980

Source : StatBel, Infographie : Institut Vias

4.4.2 Résultat

4.4.2.1 120 km/h

Les mesures de vitesse belges remontent à l'année 2011 :

- vitesse moyenne : 118
- écart-type : 14

Les mesures de vitesse du pays le plus performant (Pays-Bas) remontent également à 2011 :

- vitesse moyenne : 113
- écart-type : 13

Pour simuler la situation idéale, les vitesses mesurées ont été réduites de 2 km/h et les 28 % de vitesses maximales ont été « supprimées ».

Scénario		Tués	Blessés graves	Blessés légers
Réduction du nombre de victimes en atteignant une situation idéale	Pourcentage de réduction	32 - 64%	24 - 49%	7 - 32%
	Diminution estimée du nombre de victimes	21 - 42	55 - 113	232 - 1008
Réduction du nombre de victimes en atteignant les vitesses du pays le plus performant	Pourcentage de réduction	20 - 39%	15 - 29%	5 - 20%
	Diminution estimée du nombre de victimes	13 - 26	34 - 68	154 - 617

4.4.2.2 90 km/h

Les mesures de vitesse belges remontent à l'année 2012 :

- vitesse moyenne : 82
- écart-type : 16

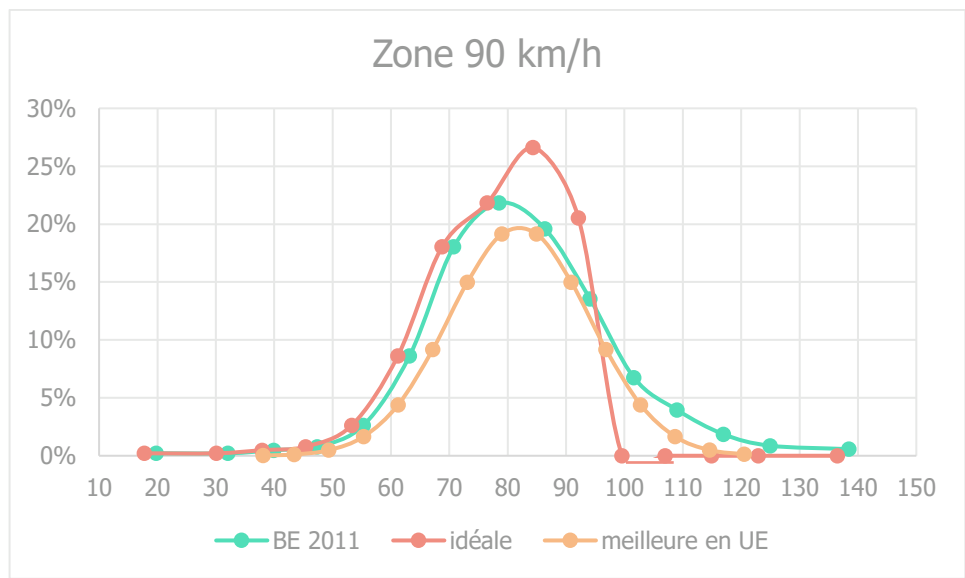
Les mesures de vitesse du pays le plus performant (France) remontent à 2017 :

- vitesse moyenne : 82
- écart-type : 12

Il est à noter qu'à cette époque (c'est-à-dire avant que la limite ne soit fixée à 80 km/h), la France avait la même moyenne que la Belgique. Seule la dispersion était plus faible, ce qui signifie qu'il y avait moins de conducteurs roulant à des vitesses extrêmes.

Pour simuler la situation idéale, les vitesses mesurées ont été réduites de 2 km/h et les 14% de vitesses maximales ont été « supprimées ».

Figure 11 Zone de 90 km/h : Vitesses observées en Belgique, dans le pays le plus performant et distribution idéale



Scénario		Tués	Blessés graves	Blessés légers
Réduction du nombre de victimes en atteignant une situation idéale	Pourcentage de réduction	24 - 55%	17 - 39%	5 - 24%
	Diminution estimée du nombre de victimes	25 - 56	59 - 135	172 - 833
Réduction du nombre de victimes en atteignant les vitesses du pays le plus performant	Pourcentage de réduction	10 - 31%	6 - 20%	1 - 10%
	Diminution estimée du nombre de victimes	10 - 32	20 - 67	32 - 334

4.4.2.3 70 km/h

Les mesures de vitesse belges remontent à l’année 2012 :

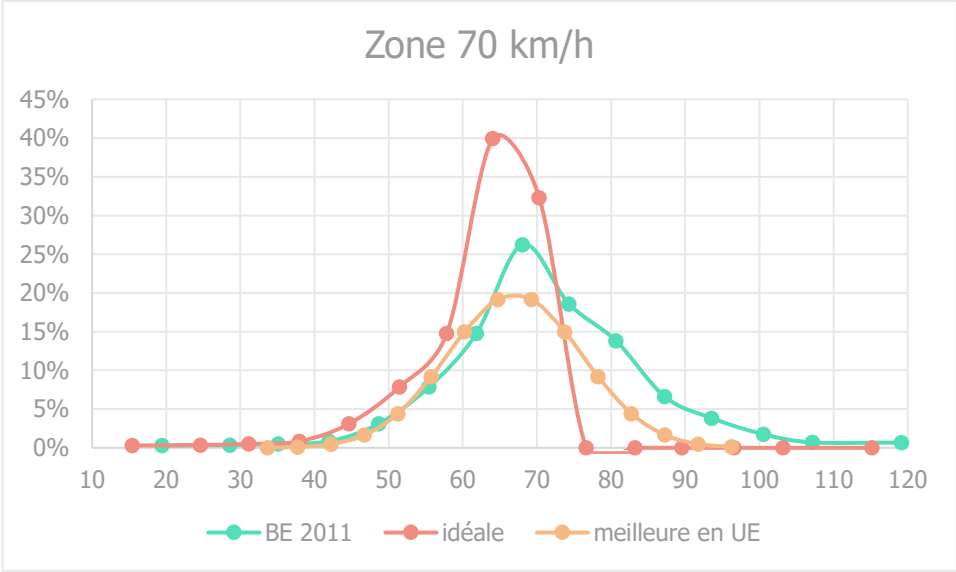
- vitesse moyenne : 71
- écart-type : 13

Les mesures de vitesse du pays le plus performant (Autriche) remontent à 2017 :

- vitesse moyenne : 67
- écart-type : 9

Pour simuler la situation idéale, les vitesses mesurées ont été réduites de 4 km/h et les 27% de vitesses maximales ont été « supprimées ».

Figure 12 Zone 70 km/h : Vitesses observées en Belgique, dans le pays le plus performant et distribution idéale



Scénario		Tués	Blessés graves	Blessés légers
Réduction du nombre de victimes en atteignant une situation idéale	Pourcentage de réduction	36 - 66%	27 - 52%	9 - 36%
	Diminution estimée du nombre de victimes	44 - 82	198 - 385	731 - 2944
Réduction du nombre de victimes en atteignant les vitesses du pays le plus performant	Pourcentage de réduction	22 - 47%	16 - 34%	5 - 22%
	Diminution estimée du nombre de victimes	27 - 58	115 - 254	378 - 1787

4.4.2.4 50 km/h

Les mesures de vitesse belges remontent à l’année 2015 :

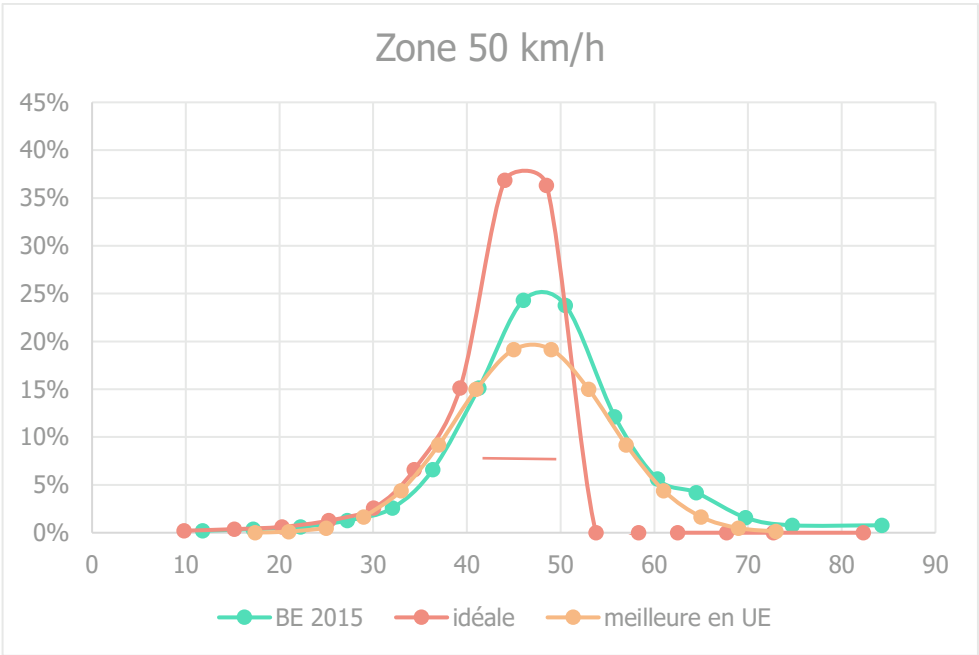
- vitesse moyenne : 48
- écart-type : 10

Les mesures de vitesse du pays le plus performant (Suède) remontent à 2019 :

- vitesse moyenne : 47
- écart-type : 8

Pour simuler la situation idéale, les vitesses mesurées ont été réduites de 2 km/h et les 25% de vitesses maximales ont été « supprimées ».

Figure 13 Zone 50 km/h : vitesses observées en Belgique, dans le pays le plus performant et distribution idéale



Scénario		Tués	Blessés graves	Blessés légers
Réduction du nombre de victimes en atteignant une situation idéale	Pourcentage de réduction	23 - 47%	17 - 36%	6 - 23%
	Diminution estimée du nombre de victimes	2 - 4	22 - 45	100 - 418
Réduction du nombre de victimes en atteignant les vitesses du pays le plus performant	Pourcentage de réduction	8 - 19%	6 - 13%	2 - 8%
	Diminution estimée du nombre de victimes	1 - 2	7 - 17	29 - 142

4.4.2.5 30 km/h

Les mesures de vitesse belges remontent à l’année 2015 : Comme nous l’avons mentionné précédemment, une distinction a été faite dans les mesures de vitesse entre les zones 30 et les abords des écoles. Une zone 30 est plus qu’une application zonale de la limitation de vitesse de 30 km/h. Elle est mentionnée séparément dans le Code de la route ([article 22quater](#)). Les accès à la zone 30 doivent donc être clairement identifiables par la disposition des lieux, par un aménagement ou par la combinaison des deux. En conséquence de cette règle, en 2015, tous les lieux de mesure précédemment sélectionnés dans les zones 30 comprenaient des seuils de vitesse ou d’autres ralentisseurs physiques et ne pouvaient plus être repris dans l’échantillon en raison de la règle selon laquelle seule la « circulation fluide » est mesurée. Seuls les lieux de mesure de Bruxelles étaient dépourvus de ralentisseurs physiques. Les mesures en 2015 pour les zones 30 ne concernent donc que Bruxelles.

Pour les abords d’écoles, la situation est tout à fait différente car ces lieux ne sont soumis à aucune contrainte en matière d’aménagement . Ils sont bien souvent situés sur des routes où la circulation est dense et qui ne sont pas adaptées pour des ralentisseurs ou un dispositif routier destiné à des fonctions résidentielles. La limitation de vitesse peut être permanente ou variable. Tous les abords des écoles observés présentaient une limitation de vitesse permanente de 30 km/h.

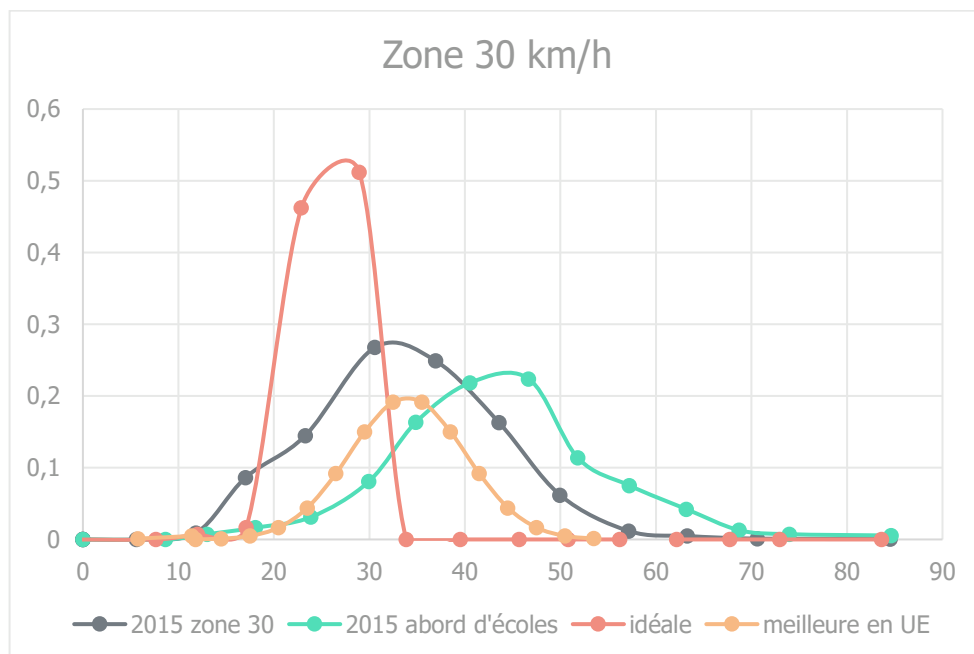
- Abords des écoles, vitesse moyenne : 43
- Abords des écoles, écart-type : 11
- Zone 30 (BXL), vitesse moyenne : 34
- Zone 30 (BXL), écart-type : 14

Les mesures de vitesse du pays le plus performant (Autriche) remontent à 2017 :

- vitesse moyenne : 34
- écart-type : 6

Pour simuler la situation idéale, les vitesses mesurées ont été réduites de 2 km/h pour les zones 30 et les 49 % de vitesses maximales ont été « supprimées ».

Figure 14 Zone 30 km/h : vitesses observées en Belgique (zone 30 et abords d'écoles), dans le pays le plus performant et distribution idéale



Pour estimer dans quelle mesure le nombre de victimes diminuerait en cas d'évolution vers une situation idéale, le problème est qu'on ignore si les victimes d'une zone 30 ont été touchées aux abords d'une école ou dans une zone 30 sans ou avec ralentisseur. Ce dernier groupe n'est pas du tout représenté dans les mesures de vitesse. Ci-dessous, nous partons du principe que la mesure de vitesse dans la zone 30 (sans ralentisseur physique) représente le mieux ces 3 types de zones.

Type de zone	Scénario		Tués	Blessés graves	Blessés légers
Zone 30	Réduction du nombre de victimes en atteignant une situation idéale	Pourcentage de réduction	43 - 75%	33 - 61%	11 - 43%
		Diminution estimée du nombre de victimes	4 - 6	42 - 78	197 - 764
	Réduction du nombre de victimes en atteignant les vitesses du pays le plus performant	Pourcentage de réduction	10 - 37%	6 - 22%	0,4 - 10%
		Diminution estimée du nombre de victimes	1 - 3	7 - 28	7 - 182

4.5 Conclusion relative à la vitesse

Nous nous sommes basés sur les mesures de vitesse représentatives les plus récentes, à savoir celles de 2015 (zones 30 et 50), de 2012 (zones 70 et 90) et de 2011 (autoroutes). Du fait que ces mesures peuvent aujourd'hui être devenues quelque peu obsolètes, les résultats doivent être interprétés avec prudence. Pour les nombres d'accidents dans l'estimation, nous avons utilisé les données les plus récentes.

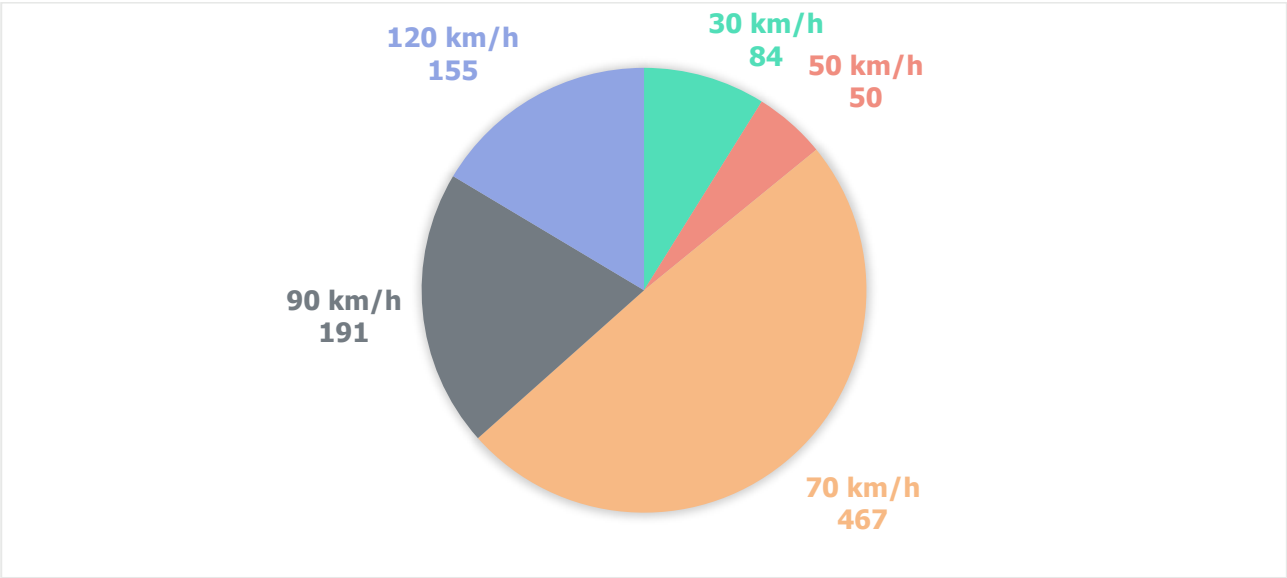
Une autre source possible d'incertitude réside dans la méthode d'estimation. Pour la réduction de la limite de vitesse sur les routes françaises bidirectionnelles hors agglomération, nous avons constaté une réduction de 11 % du nombre de tués. Toutefois, la méthode d'estimation utilisée ici aurait prédit une réduction de 18 %. En guise d'estimation plus prudente, nous avons adapté la méthode pour qu'elle prévoie une diminution réaliste du nombre de tués tenant compte du retard pris par la nouvelle limitation de vitesse en France. Nous avons utilisé cette méthode adaptée pour la limite inférieure de nos prévisions.

Si les vitesses ne se sont pas améliorées depuis les dernières mesures, nous devrions partir du principe que la vitesse était au moins l'une des causes dans une grande partie des accidents corporels. L'accident n'aurait donc pas eu lieu (ou aurait été moins grave) si le conducteur avait respecté la limitation.

Tableau 17 Estimation de la réduction du nombre de victimes dans le strict respect de toutes les limitations de vitesse

Zone	Diminution estimée du nombre de tués	Diminution estimée du nombre de blessés graves	Diminution estimée du nombre de blessés légers
30 km/h	4 - 6	42 - 78	197 - 764
50 km/h	2 - 4	22 - 45	100 - 418
70 km/h	44 - 82	198 - 385	731 - 2944
90 km/h	25 - 56	59 - 135	172 - 833
120 km/h	21 - 42	55 - 113	232 - 1008
Total	96 - 191	376 - 755	1432 - 5967

Figure 15 Tués et blessés graves évités si 100 % des conducteurs respectent la limitation de vitesse, en fonction de la zone de vitesse.



La plupart des victimes d'excès de vitesse se trouvent en zone 70. Pour le calcul, il n'était pas seulement important de savoir le nombre de conducteurs qui ont dépassé la vitesse. Puisque le risque augmente de façon exponentielle à chaque kilomètre parcouru au-dessus de la limitation, il est également déterminant pour ce résultat qu'il y ait de nombreux conducteurs sur les routes à 70 km/h qui roulaient bien au-dessus de la limitation. Dès lors, avec 124 tués par année, les routes à 70 km/h représentent également les zones comptant le deuxième plus grand nombre de victimes.

Il serait irréaliste d'espérer que nous puissions en une fois convaincre tout le monde de ne pas conduire trop vite. Ce serait déjà bien si nous pouvions faire aussi bien que le pays affichant les meilleurs résultats de mesure de vitesse. C'est la raison pour laquelle nous avons également estimé le nombre de victimes qui pourraient être évitées si les conducteurs respectaient les limites aussi bien que dans le pays le plus performant. Nous avons choisi les pays par zone de vitesse. Dans cette estimation, nous constatons également que la plupart des bénéfices pourraient être réalisés en réduisant les vitesses atteintes dans la zone de 70 km/h.

Tableau 18 Estimation de la réduction du nombre de victimes si les limitations de vitesse sont aussi bien respectées que dans le pays le plus performant, dans la zone de vitesse concernée

Zone	Pays le plus performant/année de mesure	Diminution estimée du nombre de tués	Diminution estimée du nombre de blessés graves	Diminution estimée du nombre de blessés légers
30 km/h	Autriche (2017)	1 - 3	7 - 28	7 - 182
50 km/h	Suède (2018)	1 - 2	7 - 17	29 - 142
70 km/h	Autriche (2017)	27 - 58	115 - 254	279 - 1787
90 km/h	France (2017)	10 - 32	20 - 67	32 - 334
120 km/h	Pays-Bas (2011)	13 - 26	34 - 68	154 - 617
Total		51 - 121	183 - 434	599 - 3062

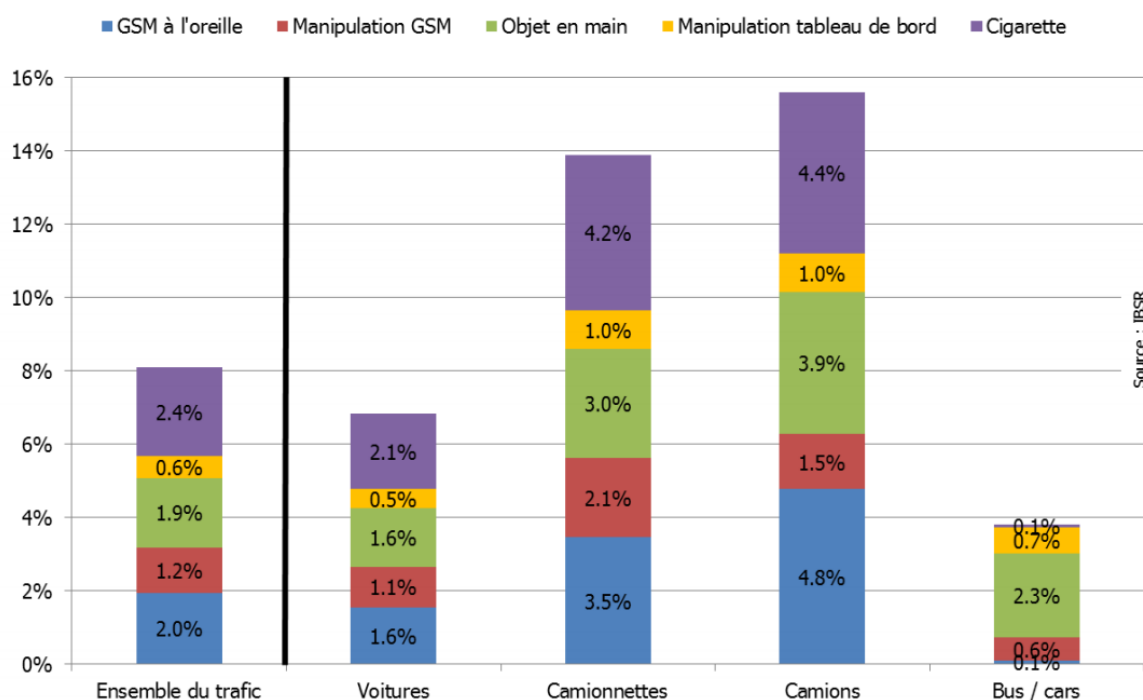
5 Distraction

Les conducteurs distraits conduisent de façon moins prudente que les conducteurs non distraits. Le degré de dangerosité de certaines activités réalisées en conduisant dépend du fait qu'elles mobilisent ou non les mêmes fonctions que celles requises pour la conduite. Par exemple, il paraît clair que les tâches qui nécessitent de détourner le regard de la route (comme l'envoi de SMS ou la saisie d'une destination dans le GPS) sont plus risquées que les tâches qui ne le requièrent pas (comme une discussion au téléphone) (Dingus et al., 2016; 2019). Il convient également de prendre en compte le choix du moment pour faire cette activité. En général, les activités qu'un conducteur entreprend volontairement sont plus susceptibles d'être effectuées lorsque la conduite nécessite (ou semble nécessiter) moins d'attention.. Les distractions sur lesquelles le conducteur a moins de contrôle (comme l'attention portée à des feux de détresse clignotant ou à un accident de l'autre côté de la route) peuvent donc temporairement entraîner un risque plus élevé.

5.1 Prévalence en Belgique et dans d'autres pays

En 2013, l'institut Vias a réalisé une première étude observationnelle sur les activités potentiellement distrayantes (Riguelle & Roynard, 2014). Cette étude a évalué le nombre de conducteurs qui utilisent le téléphone portable (à l'oreille ou à la main), qui tiennent un objet en main, qui manipulent le tableau de bord ou qui fument une cigarette. Les résultats de 2013 étaient représentatifs pour la Belgique en termes de lieu et d'heure. La Figure 16 présente la fréquence des différentes distractions observées parmi les conducteurs de différents types de véhicules en 2013.

Figure 16 Distractions observées chez les conducteurs en Belgique (2013)

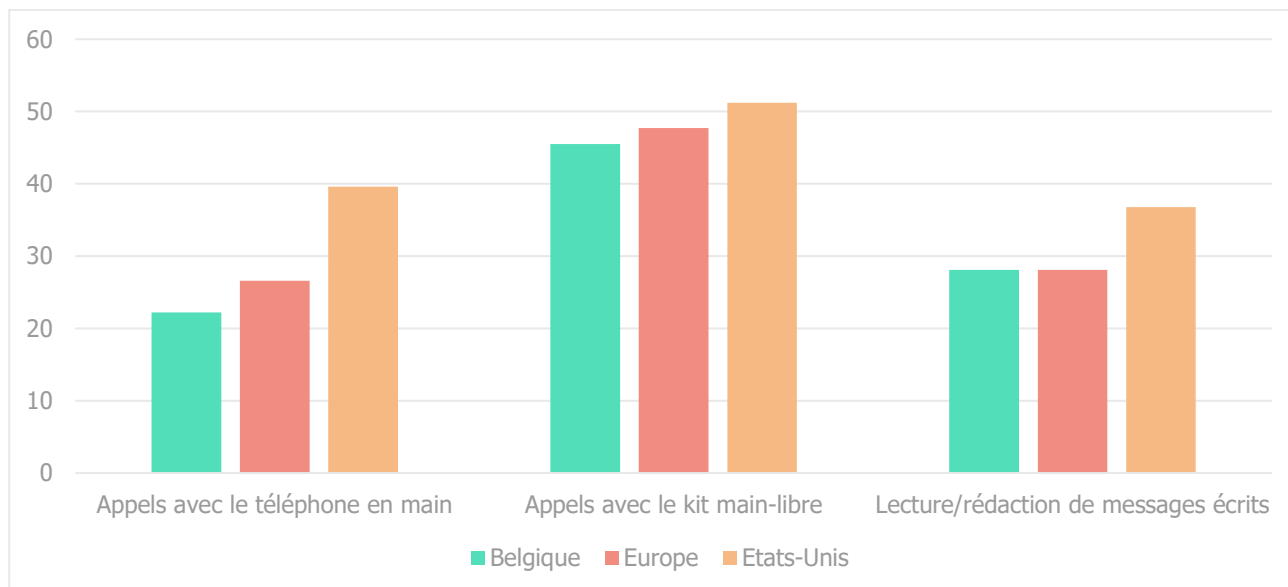


Source : Riguelle & Roynard, 2014

Par conséquent, en 2013, au moins 8 % des conducteurs faisaient à tout moment autre chose en conduisant. Dans cette étude, seules les activités visibles de l'extérieur de la voiture avaient été enregistrées. Les appels mains libres, par exemple, n'étaient pas enregistrés à l'époque.

L'étude ESRA nous apprend ce que les automobiles de différents pays déclarent quant à la pratique d'autres activités en conduisant. La Figure 17 indique le nombre de personnes qui affirment avoir utilisé leur téléphone portable en conduisant au moins une fois au cours du mois écoulé. Une distinction est faite entre les appels mains libres, les appels sans kit mains libres et les messages écrits (lecture ou rédaction).

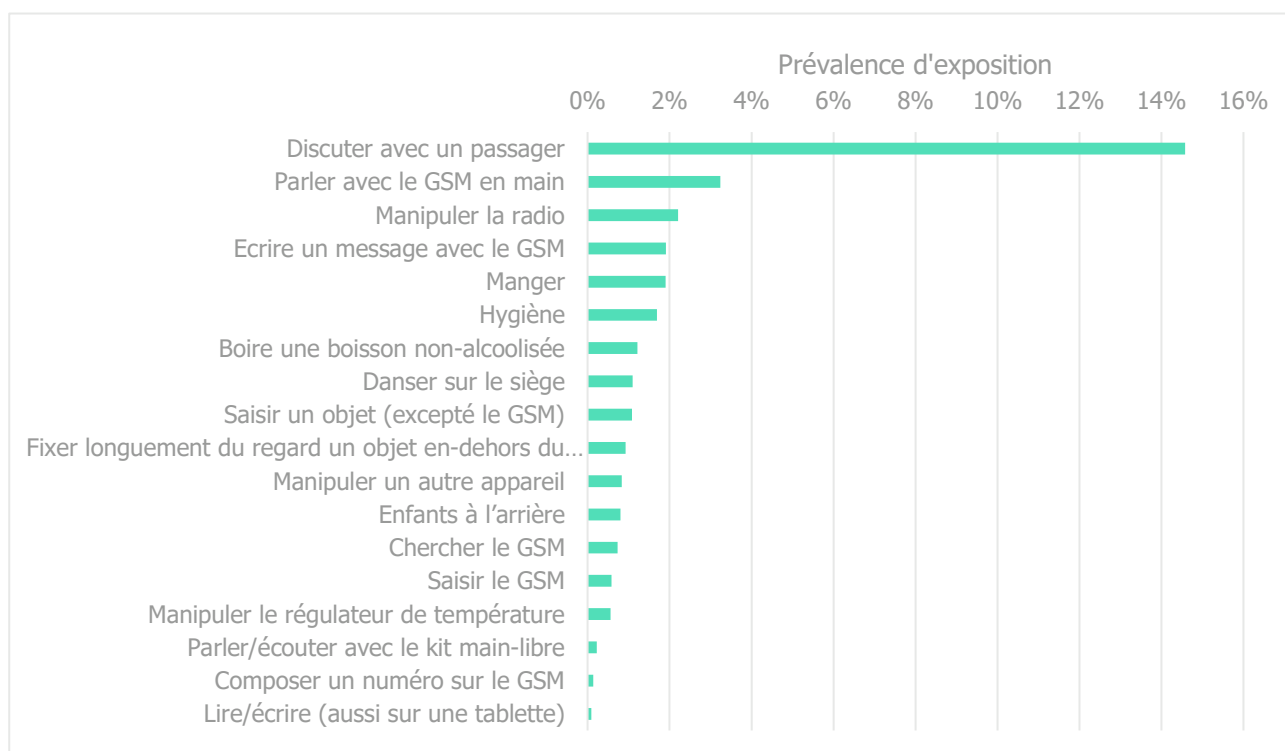
Figure 17 Pourcentage de conducteurs en Belgique, en Europe et aux Etats-Unis qui rapportent avoir effectué une autre activité en conduisant au moins une fois au cours du mois écoulé , en fonction du type d'activités.



Source : ESRA2 2018; Pires et al. 2019

Dans une étude naturaliste de grande ampleur sur la conduite aux États-Unis (SHRP2), un échantillon de plus de 3 500 conducteurs a été filmé au volant pendant une année et toutes les manœuvres ont également été enregistrées. L'analyse de ces vidéos permet d'estimer avec précision la fréquence à laquelle différentes activités sont effectuées tout en conduisant. Il s'est avéré que les conducteurs passent la moitié du temps à faire autre chose. La Figure 18 reprend les catégories les plus importantes de ces activités (Dingus et al., 2016; Dingus et al., 2019).

Figure 18 Pourcentage de temps passé à effectuer une activité tout en conduisant, en fonction de l'activité



Source : SHRP2 2010-2013. Dingus et al. (2016, 2019)

Il ressort de cette étude qu'aux Etats-Unis, parler à un passager était l'activité secondaire la plus courante en conduisant (15 %). Vient ensuite le temps total passé par les conducteurs sur leur téléphone mobile (6 %).

En troisième position se trouve la manipulation d'équipements propres au véhicule (radio, climatisation). Selon les résultats de l'ESRA, la Figure 17 montre que l'utilisation du téléphone au volant est légèrement plus élevée aux Etats-Unis qu'en Belgique. Toutefois, nous allons baser nos estimations sur les données de l'étude SHRP2 parce qu'il n'y a pas de données comparables disponibles pour l'Europe.

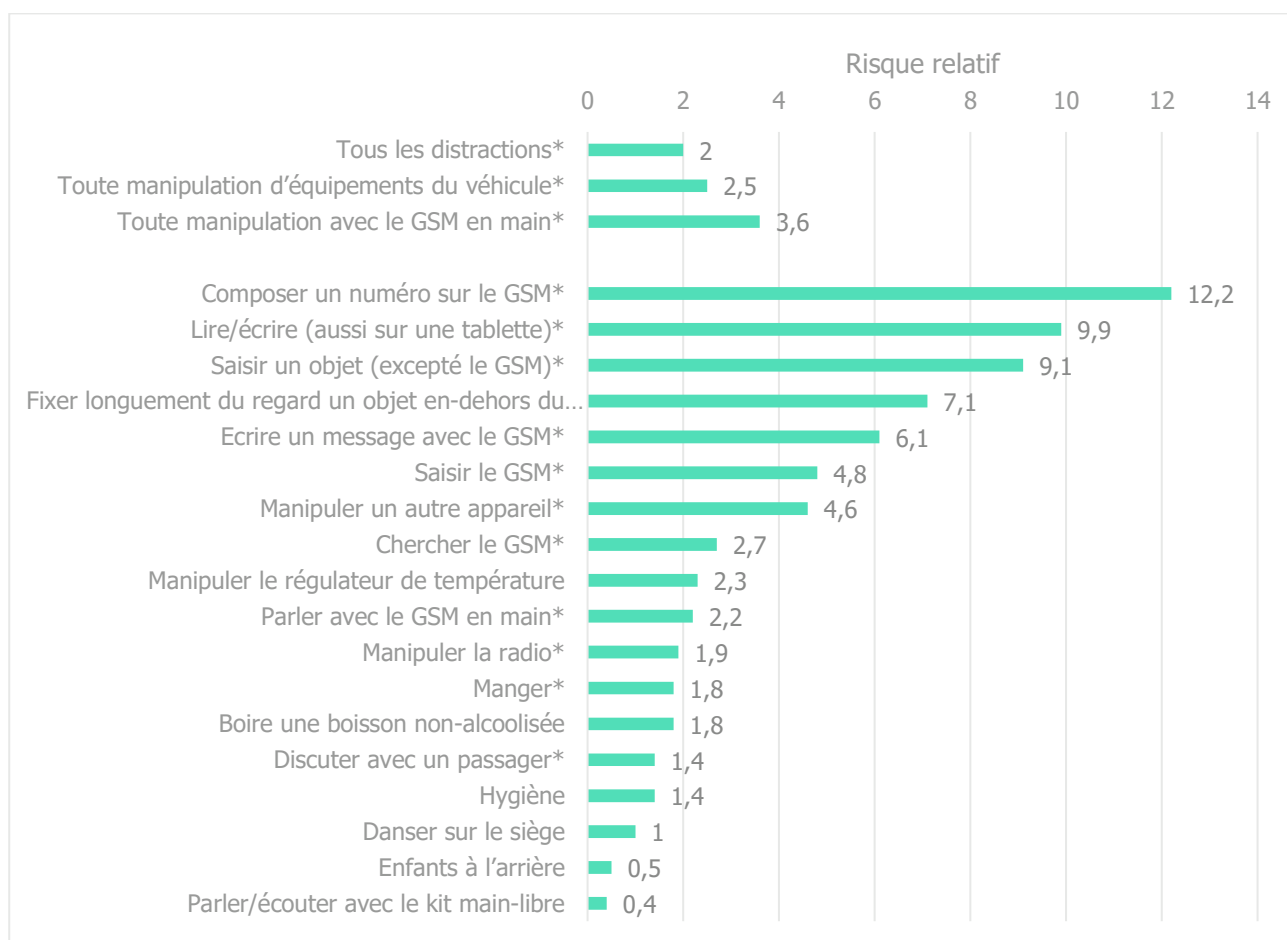
5.2 Le risque de distraction

Etant donné que différentes méthodes ont été utilisées pour étudier cette question, les estimations du nombre d'accidents causés par la distraction varient. Une étude de 2011, souvent citée, relève que la distraction est identifiée comme un facteur causal dans 5 à 25 % des accidents (Hurts, 2011). Il ressort toutefois d'études plus récentes (Dingus, et al. 2016; 2019) que même le pourcentage de 25 % serait une sous-estimation. Cela serait principalement dû au fait que les études plus anciennes s'appuyaient essentiellement sur des analyses approfondies des accidents, où seules les formes extrêmes de distraction étaient enregistrées.

Les estimations les plus fiables (jusqu'à présent) sont issues de la grande enquête naturaliste américaine sur la conduite (SHRP2) mentionnée ci-dessus. Le risque d'accident lié aux distractions a été calculé en analysant les secondes précédant les quelques 1500 accidents dans lesquels ces conducteurs distraits étaient impliqués et en déterminant la fréquence de ces activités. Ensuite, ces fréquences ont été comparées aux fréquences de référence de la Figure 18, qui ont été enregistrées lors de dans le groupe contrôle sans accidents ou incidents critiques .

Dans la Figure 19, les résultats de deux études qui estimaient les risques relatifs pour diverses activités (Dingus et al., 2016; 2019) ont été combinés. .

Figure 19 Risque relatif d'accidents ou d'incidents critiques en fonction de l'activité exécutée en conduisant



Source : Dingus et al., 2016; 2019. * Activités présentant un risque relatif significativement différent de 1.

Le plus grand risque d'accident est engendré par les activités qui forcent le conducteur à détourner son regard de la route et/ou à effectuer des actions manuelles. Les tâches purement mentales, comme tenir une

conversation (avec un passager ou au téléphone), présentent un faible risque. Pour l'ensemble de ces activités, le risque relatif de 1,25 est faible, mais statistiquement significatif. Toutefois, lorsqu'on examine chaque activité mentale séparément, aucune ne présente un risque significativement plus élevé.

Deux activités présentent un risque inférieur à 1. Cela signifierait que les conducteurs qui les pratiquent roulent plus en sécurité que ceux qui ne le font pas. Dans les deux cas, ce chiffre ne s'écarte pas de manière statistiquement significative de 1, ce qui revient à dire que cet effet est plutôt incertain. Il s'agit de s'occuper de son enfant à l'arrière et de passer des appels avec le kit mains-libres. Par exemple, des appels avec le kit mains-libres ont été passés dans près de 1 % des 20 000 séquences de contrôle, mais seulement dans 0,1 % des séquences avant un accident. Les conducteurs transportant de jeunes enfants sont vraisemblablement des conducteurs prudents. Pour les appels avec le kit mains-libres, il se peut que les automobilistes les passent essentiellement sur des trajets présentant peu de risques d'accidents et qu'ils gardent délibérément un œil sur la route. Toutefois, il est peu probable que ces activités rendent la conduite plus sûre.

5.3 Combien de victimes en moins sans les distractions ?

5.3.1 Méthode

Nous avons utilisé les taux d'exposition et les risques relatifs de l'étude américaine « Naturalistic Driving » (Dingus et al., 2016; 2019). Nous y avons appliqué la formule d'Elvik (2009) pour le risque attribuable dans la population (voir la Formule 2 de l'introduction). Pour chaque activité, l'étude fournit le pourcentage de diminution du nombre de victimes si personne ne l'effectuait en conduisant. Puisque certaines formes de distraction peuvent survenir simultanément, la somme des réductions pour chaque activité secondaire prise séparément (198) est plus grande que la réduction totale estimée sur l'ensemble des activités (147). Les réductions des activités prises séparément ont donc été ajustées d'un facteur de 0,74 (147/198).

Les données de l'ESRA montrent que les distractions au volant seraient plus socialement acceptables aux États-Unis. En moyenne, les conducteurs déclarent appeler ou envoyer des SMS au volant une fois et demie plus souvent aux États-Unis qu'en Belgique. Outre l'estimation basée sur les taux d'exposition américains, nous avons donc également effectué un calcul dans lequel la prévalence de toutes les activités a été multipliée par un facteur de 0,74 (à savoir le ratio moyen des formes de distraction rapportées dans l'étude ESRA (conversations avec et sans kit mains libres, et SMS) en Belgique par rapport aux États-Unis)⁵. En supposant que les différentes formes de distraction *à bord des véhicules* restent les mêmes en Belgique et aux États-Unis,, une seule valeur est rapportée dans la catégorie « équipements propres au véhicule ».

5.3.2 Résultat

Le Tableau 19 présente la réduction estimée si personne n'était distrait au volant.

Si personne n'était distrait au volant, nous estimons qu'il y aurait environ 140 à 150 décès en moins par an. Il semble que parmi les activités distrayantes, c'est l'utilisation du téléphone portable qui fait le plus de victimes. Il ne s'agit pas tant de parler ou d'écouter le téléphone que d'envoyer des SMS. En effet, avec 21-28 décès, cette sous-catégorie compte le plus grand nombre estimé de victimes. Cette activité présente un risque relatif élevé (le risque d'accident est 6 fois plus élevé qu'avec un conducteur attentif au volant) et elle est également très répandue. D'autres contrevenants essaient d'attraper un objet ou fixent longuement du regard un objet en-dehors de la voiture. Ces deux activités présentent également un risque élevé (le risque d'accident 9 fois plus élevé par rapport aux conducteurs attentifs) et surviennent un peu moins fréquemment que l'envoi de SMS. Parler à un passager peut également entraîner des accidents. Un conducteur moyen parle à un passager près de 15 % de son temps de conduite. Le risque d'accident augmente dans une moindre mesure (1,4 fois plus élevé que chez un conducteur attentif), mais comme presque tout le monde le fait régulièrement, il en résulte un nombre non négligeable de victimes. Dans l'étude sur laquelle s'appuient ces résultats, aucune différence n'a été faite selon la nature de la discussion. Le risque de 1,4 est donc une moyenne et il se peut donc que certaines conversations distraient plus que d'autres. Les passagers qui prêtent également attention

⁵ Le fait que ce facteur soit le même que le facteur de correction pour l'addition de différentes catégories est une pure coïncidence. En fait, il s'agit de deux valeurs différentes. Facteur de correction addition : 0,743493995 ; facteur de correction prévalence ESRA : 0,737621631.

aux événements de circulation et interrompent la conversation si nécessaire (surtout s'il s'agit d'une conversation intense ou émotionnelle) pourront certainement réduire ce risque.

Tableau 19 Réduction estimée du nombre de victimes si personne n'était distrait au volant

	Diminution estimée du nombre de tués	Diminution estimée du nombre de blessés graves	Diminution estimée du nombre de blessés légers
Toutes les activités secondaires	144 - 147	850 - 869	12460 - 12731
Manipulation d'équipements du véhicule			
Radio	6	37	540
Thermostat	2	14	200
Autres	9	55	803
Total	18	105	1544
Téléphone mobile (sans kit mains libres)			
Rechercher son téléphone	3 - 4	17 - 23	252 - 339
Saisir un numéro	4 - 5	22 - 29	318 - 428
Attraper son téléphone	5 - 7	30 - 41	444 - 597
Envoyer des SMS	21 - 28	127 - 168	1862 - 2458
Appel	9 - 12	53 - 71	774 - 1036
Total	42 - 56	249 - 331	3651 - 4859
Appel avec kit mains libres	0	0	0
Enfant à l'arrière	0	0	0
Parler avec un passager	18	104	1526
Lecture/écriture (également tablette)	3	15	220
Manger	5	28	415
Boire (pas d'alcool)	3	18	268
Hygiène	2	13	186
Attraper un objet (pas un téléphone mobile)	26	152	2228
Danser sur son siège	0	0	0
Fixer longuement du regard un objet à l'extérieur du véhicule	17	101	1487

Les catégories présentant les réductions les plus importantes sont indiquées en rouge.

Dans le présent chapitre, nous ne pouvons pas présenter de comparaison avec d'autres pays européens sur base des observations comportementales. Rien n'indique que la distraction se produise plus ou moins fréquemment en Belgique que dans d'autres pays. Nous ne disposons actuellement pas de mesures fiables en la matière, ni pour la Belgique ni pour d'autres pays. C'est la raison pour laquelle nous ne pouvons pas estimer le nombre de victimes que nous pourrions éviter si nous allions dans le pays européen le plus performant.

5.4 Conclusion

Une étude au cours de laquelle un échantillon de plus de 3 500 conducteurs ont été observés pendant un an aux Etats-Unis a confirmé qu'une proportion importante des accidents était attribuable à des conducteurs qui utilisaient leur téléphone portable en conduisant. Si on considère que les conducteurs en Belgique se comportent de la même façon, on estime que l'utilisation du téléphone portable est responsable d'environ 50 morts, 300 blessés graves et près de 5 000 blessés légers chaque année. Mais les distractions occasionnées par l'utilisation du téléphone portable ne constituent qu'une partie des types de distractions possibles. Au total, on estime que 144-147 décès sont causés chaque année par diverses formes de distraction, sans compter 850-869 blessés graves et environ 12 460 à 12 731 blessés légers. Attraper un objet (autre qu'un téléphone mobile - 26 morts), manipuler les équipements du véhicule (comme la radio ou le chauffage – 18 morts) et

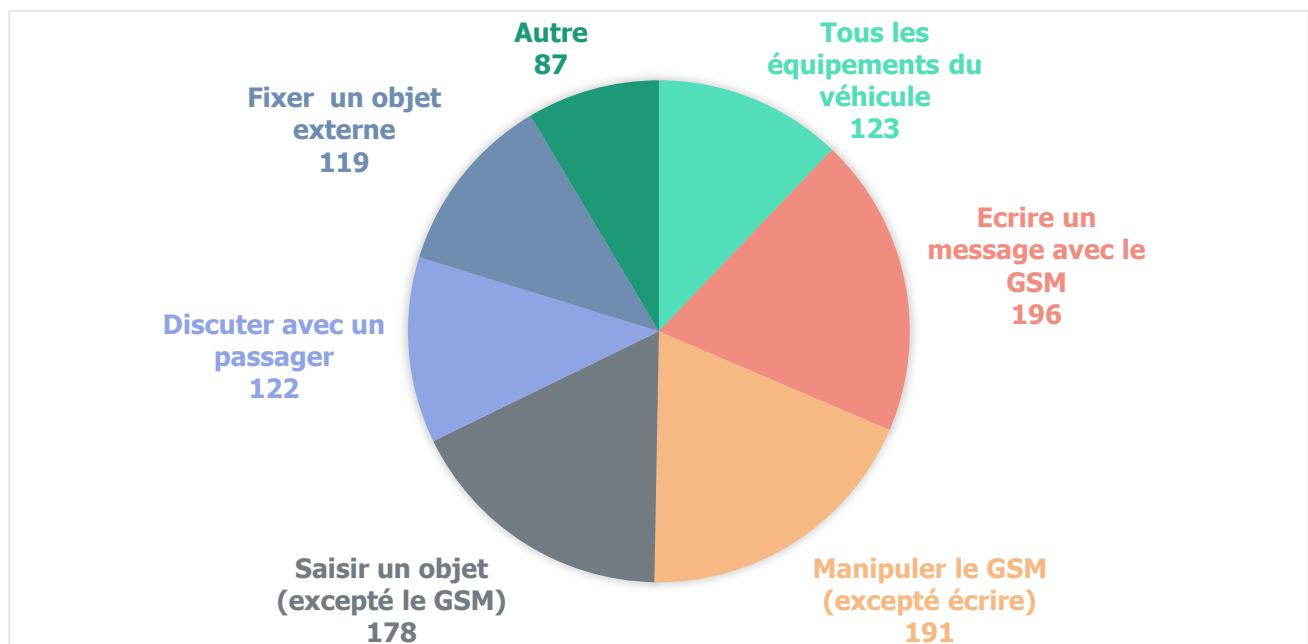
converser avec des passagers (18 morts) représentent également des sous-catégories importantes de distraction .

Les conducteurs distraits présentent un risque d'accident plus élevé que les conducteurs qui concentrent toute leur attention sur la conduite. L'utilisation de moyens de communication modernes au volant présente des risques pour la sécurité routière. Pour la première fois, une étude naturaliste américaine sur la conduite donne un aperçu de la prévalence de divers types d'activités secondaires et du risque qu'elles engendrent. En partant du principe que les conducteurs en Belgique se comportent de la même manière que les conducteurs aux Etats-Unis, nous avons réalisé les estimations suivantes par rapport aux diminutions du nombre de victimes si tous les conducteurs étaient exclusivement concentrés sur la conduite.

Tableau 20 Estimation de la réduction du nombre de victimes si plus personne n'était distrait au volant

	Diminution estimée du nombre de tués	Diminution estimée du nombre de blessés graves	Diminution estimée du nombre de blessés légers
Toutes les activités secondaires	144 - 147	850 - 869	12460 – 12731
Total pour les équipements propres au véhicule	18	105	1544
Total pour le téléphone portable (sans kit mains libres)	42 - 56	249 - 331	3651 – 4859

Figure 20 Tués et blessés graves évités si plus personne n'était distrait au volant.



On estime, en outre, que plus d'un tiers des victimes d'accidents causés par la distraction est dû à l'utilisation d'un téléphone portable, et dans la moitié des cas, il s'agit d'un conducteur qui lit ou écrit des messages (« SMS »). Lire ou écrire des SMS présentent un risque relativement élevé (le risque est 6 fois plus élevé que pour un conducteur attentif) et, selon l'étude naturaliste sur la conduite, cette activité arrive assez fréquemment. D'autres actions présentant un risque élevé et une fréquence assez élevée consistent à « attraper un objet » ou à « fixer longuement du regard un objet à l'extérieur de la voiture ». On observe également que certains accidents sont dus à des distractions causées par une conversation avec un passager. Ainsi, même si une conversation active entraîne un risque d'accident qui n'est que légèrement plus élevé par rapport à un conducteur pleinement attentif, comme cela se produit souvent, nous estimons que les conducteurs distraits par une conversation active sont à l'origine de plus de 100 accidents graves chaque année.

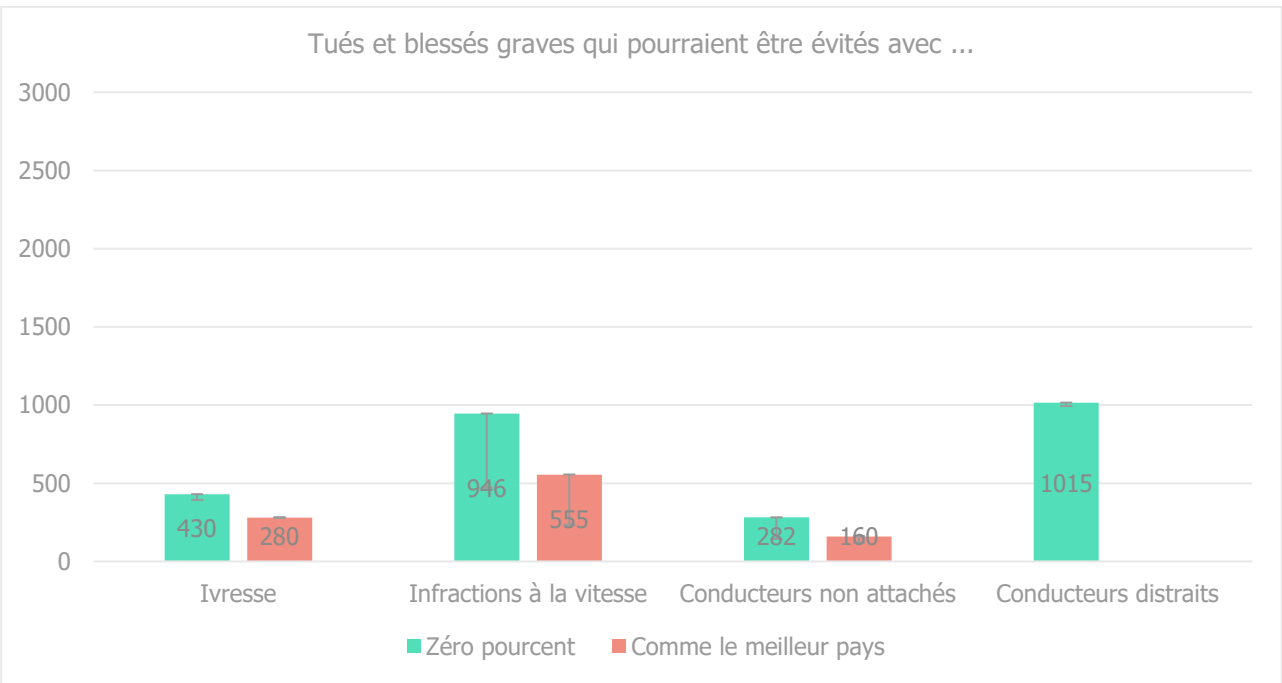
6 Conclusion

L'objectif du présent rapport était de déterminer les conséquences de certains facteurs de risque importants dans la circulation en Belgique à l'aide d'une méthode épidémiologique. Il s'agissait plus précisément de la conduite sous l'influence de l'alcool, de la vitesse excessive, du non-port de la ceinture de sécurité et de la distraction au volant.

Pour chacun de ces risques, nous avons estimé le nombre de victimes qui pourraient être évitées si la Belgique parvenait à éradiquer entièrement le risque (0 % d'infractions). Dans la mesure où cet objectif est souvent irréaliste, nous avons également estimé le nombre de victimes qui pourraient être évitées en atteignant le niveau du pays européen le plus performant.

Pour déterminer ces chiffres, nous avons utilisé les données relatives aux accidents et les données des mesures comportementales périodiques en Belgique. Ces informations ont été combinées avec les résultats de recherches internationales en vue d'estimer la contribution des différents comportements à risque aux chiffres des accidents belges.

Figure 21 Tués et blessés graves qui pourraient être évités si le comportement à risque disparaissait ou chutait au niveau du pays de référence.



Les barres d'erreur représentent le résultat d'une méthode d'estimation plus prudente.

Les pays de référence pour lesquels les réductions sont calculées en Figure 21 sont repris dans le tableau ci-dessous. Pour la plupart des estimations, une méthode alternative, plus prudente, a également été appliquée pour tenir compte de l'effet de la plus grande incertitude dans l'estimation en question. Dans la figure 21, les estimations alternatives sont représentées sous la forme de barres d'erreur.

Tableau 21 Pays de référence pour Figure 21

Indicateur	Catégorie	Pays de référence en Figure 21
Alcool		Pays-Bas (meilleur pays voisin)
Vitesse	30 km/h	Autriche (meilleur pays en zone 30)
	50 km/h	Suède (meilleur pays en zone 50)
	70 km/h	Autriche (meilleur pays en zone 70)
	90 km/h	France (avant abaissement de la limitation à 80)
	120 km/h	Pays-Bas (meilleur pays pour 120 km/h)
Port de la ceinture de sécurité		Allemagne (meilleur pays européen)

Le lecteur attentif remarquera que la somme du nombre de victimes évitables annuellement est supérieure au nombre de morts et de blessés graves observés dans la circulation en Belgique en une année. En effet, les facteurs de risque sont souvent combinés les uns aux autres, c'est-à-dire que de nombreux conducteurs dans des accidents graves étaient sous l'influence de l'alcool, conduisaient trop vite et, de plus, n'avaient pas bouclé leur ceinture de sécurité. De nombreux accidents auraient donc pu être évités de différentes façons. Il ne suffit donc pas d'additionner les réductions estimées du nombre de victimes. Ils indiquent toutefois la priorité de chaque facteur.

Il ressort de cet aperçu que la vitesse excessive et la distraction sont les facteurs qui ont le plus d'impact. L'alcool au volant suit d'assez loin. Si on ne tient compte que des décès, le nombre de victimes dues à la conduite en état d'ivresse est au même niveau que pour la vitesse et la distraction. L'impact du non-port de la ceinture de sécurité est moindre, mais néanmoins, plus de 250 victimes pourraient être évitées si 100% des occupants des voitures attachaient leur ceinture.

7 Références

- Assum et al, 2005. The prevalence of drug driving and relative risk estimations – a study conducted in the Netherlands, Norway and United Kingdom. Deliverable D.R.4.2. of EC FP5 project IMMORTAL. Cited after Elvik et al., 2009
- Brion, M., Meunier, J-C. & Silverans, P. (2019). Alcohol achter het stuur: de stand van zaken in België. Nationale gedragsmeting 'Rijden onder invloed van alcohol' 2019. Brussel, België: Vias institute – Kenniscentrum.
- CEREMA (2020). Abaissement de la vitesse maximale autorisée à 80 km/h. Évaluation – Éléments à 18 mois. https://www.onisr.securite-routiere.gouv.fr/sites/default/files/2020-01/Cerema-EvaluationV80-BilanJanvier2020_0.pdf (Downloaded 10/04/2020).
- Compton, R.P. and Berning, A. (2015) Drugs and Alcohol Crash Risk. Traffic Safety Facts: Research Note. Washington, D.C.: National Highway Traffic Safety Administration.
- Compton, R.P., Blomberg, R.D., Moskowitz, H., Burns, M., Peck, R.C. & Fiorentino, D. (2002) Crash rate of alcohol impaired driving. Proceedings of the sixteenth International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety ICADTS, Montreal. Cited after European Commission, 2018.
- Dingus, T.A., Guo, F., Lee, S., Antin, J.F., Perez, M., Buchanan-King, M., Hankey, J., (2016). Driver crash risk factors and prevalence evaluation using naturalistic driving data. Proc. Natl. Acad. Sci. 113 (10), 2636–2641.
- Dingus, T.A., Owens, J.M; Guo, F., Fang, Y., Perez, M., McClafferty, J., Buchanan-King, M., Fitch, G.M. (2019). The prevalence of and crash risk associated with primarily cognitive secondary tasks. Safety Science 119, 98-105.
- Elvik, R. 2019. A comprehensive and unified framework for analysing the effects on injuries of measures influencing speed. Accident Analysis and Prevention 125, 63-69.
- Elvik, R., Christensen, P., Amundsen, A.H., 2004. Speed and Road Accidents. An Evaluation of the Power Model. Report 740. Institute of Transport Economics, Oslo.
- Elvik, R., Høy, A., Vaa, T. & Sørensen, M. 2009. The Handbook of Road Safety Measures. Emerald Publishing Limited. Howard House, Bingley, UK.
- Elvik, R., Vadeby, A., Hels, T., van Schagen, I. 2019. Updated estimates of the relationship between speed and road safety at the aggregate and individual levels. Accident Analysis and Prevention 123, 114-122.
- ETSC (2019). Reducing speeding in Europe. PIN Flash Report 36. European Transport Safety Council, Brussels.
- European Commission (2018), Alcohol, European Commission, Directorate General for Transport, February 2018.
- Focant, N. (2016) Boire et conduire : le faisons-nous trop souvent ? Mesure nationale de comportement "Conduite sous influence d'alcool" 2015. Bruxelles, Belgique : Institut Belge pour la Sécurité Routière – Centre de Connaissance
- Glad & Vaa 1993. Ruspavirket kjøring og ruspavirkete forere. Et infromajonshefte om situasjonen i Norge. TransportØkonomisk institutt. Oslo. Cited after Elvik et al., 2009
- Hakkert, A., & Gitelman, V. (2007). Road Safety Performance Indicators: Manual. Deliverable D3.8 of the EU FP6 project SafetyNet. SafetyNet.
- Hels, et al., 2012. Risk of injury by driving with alcohol and other drugs. Deliverable 2.3.5 of EC-FP6 project DRUID.
- Houwing, S., Hagenzieker, M., Mathijssen, R., Bernhoft, I. M., Hels, T., Janstrup, K., et al., Prevalence of alcohol and other psychoactive substances in drivers in general traffic. Deliverable D2.2.3 Part 1 of the EC-FP6 project DRUID.

- Keall, M.D., Frith, W.J., & Patterson, T.L., (2004). The influence of alcohol, age and number of passengers on the night-time risk of driver fatal injury in New Zealand. *Accident Analysis and Prevention*, 36, pp. 49-61.
- Leskovšek, B., Goldenbeld, Ch. (2018), Influenced Driving – Alcohol, European Road Safety Decision Support System, developed by the H2020 project SafetyCube. Retrieved from www.roadsafety-dss.eu on 22 04 2019.
- Liu, B. C., Ivers, R., Norton, R., Boufous, S., Blows, S., & Lo, S. K. (2008). Helmets for preventing injury in motorcycle riders. *Cochrane Database Syst Rev*, (1), Cd004333. <http://doi.org/10.1002/14651858.CD004333.pub3>
- Moreau, N., Martensen, H., Daniels, S. (2020). Verlaging van de wettelijke alcohollimiet in België? – Mogelijke effecten op het aantal verkeersslachtoffers, Brussel, België: Vias institute – Kenniscentrum Verkeersveiligheid.
- ONISR (2018) La sécurité routière on France. Bilan de l'accidentalité de l'année 2017. Observatoire national Interministériel de la sécurité routière, Paris.
- Pires, C., Areal, A., & Trigo, J. (2019) Distraction (mobile phone use). ESRA2 Thematic report Nr. 3. ESRA project (E-Survey of Road users' Attitudes). Lisbon, Portugal: Portuguese Road Safety Association.
- Raty, E. (2019). The Finnish Crash Data Institute (OTI) coordinates. Cited from ETSC (2019).
- Riguelle, F. (2013). Nationale gedragsmeting snelheid - 2012. Brussel, België: Belgisch Instituut voor de Verkeersveiligheid - Kenniscentrum Verkeersveiligheid.
- Riguelle, F. (2018). La vitesse sur les routes wallonnes - 2017. Agence Wallonne pour la Sécurité Routière ASBL.
- Riguelle, F., & Roynard, M. (2014). Rijden zonder handen. Gebruik van de GSM en andere voorwerpen tijdens het rijden op het Belgische wegennet. Brussel: Belgisch Instituut voor de Verkeersveiligheid - Kenniscentrum Verkeersveiligheid.
- Rijkswaterstaat (1989) De statistische verdeling van snelheden. RWF/435/22/Mn. Rijkswaterstaat Dienst Verkeerskunde, Rotterdam.
- Siegrist, S. (2010). Towards a method to forecast the effectiveness of national road safety programmes. *Safety Science*, 48(9), 1106–1110. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.ssci.2009.11.007>
- Simpson, H.M. & Mayhew, D.R. (1991) The hard core drinking driver. Traffic Injury Research Foundation of Canada, Ottawa.
- Stipdonk, H. (2001). The mathematical relation between collision risk and speed; a summary of findings based on scientific literature. An exposé of scientific findings on road safety and speed written to accompany ETSC's PIN Flash 36 (2019) "Reducing speeding in Europe".
- Strandroth, J (2015). Validation of a method to evaluate future impact of road safety interventions, a comparison between fatal passenger car crashes in Sweden 2000 and 2010. *Accident Analysis and Prevention*, 76, 133-140.
- Temmerman P. (2016). Te snel in de bebouwde kom – Resultaten van de BIVV-gedragsmeting snelheid in de bebouwde kom in 2015.
- Trotta M. (2016) Wat vertellen gps-data over de snelheid op onze wegen? Gedragsmeting: snelheid buiten de bebouwde kom 2015. Brussel, België: Belgisch Instituut voor de Verkeersveiligheid – Kenniscentrum Verkeersveiligheid.
- Webster, E. & Norbury, F. (2019) Seatbelts the forgotten Road Safety Priority. Parliamentary Advisory Council For Transport Safety, PACTS, London.
- Weijermars, W., & Wesemann, P. (2013). Road safety forecasting and ex-ante evaluation of policy in the Netherlands. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 52, 64–72.

- Wramborg, P. (2005). A new approach to a safe and sustainable road structure and street design for urban areas. Road safety on four continents conference, 2005, Warsaw, Poland, Swedish National Road and Transport Research Institute (VTI), Linköping, Sweden.
- Zador, P.I., Krawchuk, R.B., Voas, R.B. (2000). Relative Risk of Fatal Crash Involvement by CAS, Age, and Gender. DOT HS 809 050. NHTSA, Springfield, Virginia, USA.

Annexes

Annexe 1 : Contexte du Chapitre 2 (Alcool)

Estimation de la réduction possible du nombre de victimes à partir des données relatives aux accidents

Nous émettons par facilité l'hypothèse qu'il n'y a qu'une seule victime par accident et qu'un seul conducteur est sous l'influence de l'alcool. Si nous connaissions le nombre de conducteurs qui étaient sous l'influence de l'alcool, il nous serait possible d'en déduire le risque relatif (RR). Pour ce point, on applique l'Odds Ratio (OR).

$$RR \approx OR = \frac{PC_A/PC_P}{(1 - PC_A)/(1 - PC_P)} \quad (5)$$

Où PC_A est le pourcentage de conducteurs sous l'influence de l'alcool dans les accidents et PC_P est le pourcentage de ce type de conducteurs dans la mesure nationale de l'alcool au volant réalisée sur tous les conducteurs. Pour la Belgique, on le tire de la mesure de comportement de 2018 (1,96 % - Brion, 2018). À l'aide d'une équation (1), nous pouvons estimer le risque attribuable dans le groupe et de là, le nombre de victimes qui pourraient être évitées si tous les conducteurs en état d'ivresse étaient sobres.

Tableau A1 Réduction du nombre de victimes en l'absence de conduite en état d'ivresse. Estimation à partir des données relatives aux accidents

	Victimes (observées)	% de conducteurs en état d'ivresse parmi les conducteurs	Conducteurs sous influence	RR	Risque attribuable dans le groupe	Réduction si 0 % d'alcool
Tués						
1. Conducteurs tués dans des accidents unilatéraux						
Estimation de la limite inférieure	113	39 % (hyp.)	44	32	0,97	43
Estimation de la limite supérieure	113	90 % (hyp.)	102	455	,998	101
2. Tués dans des accidents de la route sauf 1.	317	13%	42	7,6	0,87	36
<i>Nombre total de victimes dans des accidents de la route mortels</i>	<i>420</i>		<i>86 - 144</i>			<i>79-138</i>
Blessés graves						
Conducteurs dans des accidents comptant un blessé grave	2541	12%	299	6,1	0,84	250
Blessés légers						
Conducteurs dans des accidents comptant un blessé léger	37247	11%	3966	5,5	0,82	3243

(hyp.) Hypothèses pour les limites inférieure et supérieure.

Effet d'une modification du pourcentage de contrevenants

Si l'exposition à un facteur de risque passe de PCP1 à PCP2, le changement du nombre de victimes peut être calculé à l'aide de la formule suivante :

$$S_2 = S_1 \frac{1 + PC_{P2} * (RR - 1)}{1 + PC_{P1} * (RR - 1)}$$

Où S = nombre de victimes, PC_P= pourcentage de contrevenants dans la population de conducteurs et RR = risque relatif. Si PC_{P1} = 0, cette formule se résume à une variante de la formule d'Elvik pour le risque attribuable dans la population (RAP, voir ci-dessous).

La formule s'appuie sur les travaux de Weijermars et Wesemann (2013), où elle a été développée afin d'estimer l'effet d'un changement du taux de pénétration des systèmes de sécurité. Toutefois, au lieu de l'efficacité d'un système de sécurité, on considère ici le cas plus général des facteurs qui augmentent (RR>1) ou diminuent (RR<1) le risque relatif d'un événement. La relation entre l'efficacité utilisée dans la formule d'origine et le risque relatif est E = 1-RR.

Le nombre de victimes dans la situation de référence (S₁) résulte d'une combinaison des risques encourus par les conducteurs qui commettent une infraction et par ceux qui n'en commettent pas.

Nous définissons donc :

- S₀, le nombre de victimes si le pourcentage de contrevenants est nul : PC_{P0} = 0 %
- S₁, le nombre de victimes si le pourcentage de contrevenants est égal à PC_{P1}.
- S₂, le nombre de victimes si le pourcentage de contrevenants est égal à PC_{P2}.

Puisque les infractions constituent des comportements à risque, il en résulte plus d'accidents parmi les contrevenants. Le risque relatif indique dans quelle mesure les contrevenants sont surreprésentés dans les accidents. Avec un risque relatif de 88, seulement 1 contrevenant sur 88 aurait eu un accident même s'il n'avait pas commis cette infraction. La part des accidents *supplémentaires* est donc de RR-1.

Le nombre de victimes observées peut être exprimé en fonction du nombre de victimes auquel on pourrait s'attendre sans infractions (S₀), du pourcentage de contrevenants (PCP) et de la part des accidents supplémentaires pour les contrevenants (RR-1) :

$$S_1 = S_0 + (PC_{P1} * (RR - 1) * S_0) = S_0(1 + PC_{P1} * (RR - 1))$$

La relation entre cette formule et la formule de risque attribuable dans la population (RAP) d'Elvik (2009) est la suivante :

$$RAP = \frac{S_1 - S_0}{S_1} = \frac{S_0 + (PC_{P1} * (RR - 1) * S_0) - S_0}{S_0(1 + PC_{P1} * (RR - 1))} = \frac{(PC_{P1} * (RR - 1))}{(1 + PC_{P1} * (RR - 1))}$$

Le nombre de victimes dans le cas d'un autre pourcentage de contrevenants PC_{P2} peut être calculé de la même façon :

$$S_2 = S_0 + (PC_{P2} * (RR - 1) * S_0) = S_0(1 + PC_{P2} * (RR - 1))$$

Si le pourcentage de contrevenants passe de PC_{P1} à PC_{P2}, le nombre de victimes passe de S₁ à S₂. En divisant les deux équations l'une par l'autre, on peut obtenir une équation où S₂ est exprimé en termes de S₁ et PC_{P1}.

$$\frac{S_2}{S_1} = \frac{S_0(1 + PC_{P2} * (RR - 1))}{S_0(1 + PC_{P1} * (RR - 1))} = \frac{1 + PC_{P2} * (RR - 1)}{1 + PC_{P1} * (RR - 1)}$$

Et donc :

$$S_2 = S_1 \frac{1 + PC_{P2} * (RR - 1)}{1 + PC_{P1} * (RR - 1)}$$

Avec E=1-RR, on remarque aisément que cette formule est identique à celle de Weijermars & Weseman (2013) :

$$S_2 = S_1 \frac{1 - PC_{P2} * E}{1 - PC_{P1} * E}$$

Annexe 2 Contexte du Chapitre 3 (port de la ceinture de sécurité).

Risque d'implication dans un accident

La formule ci-dessous indique le calcul (Evans, 1987, Hoyer, 2016).

$$RIA = \frac{PC_A * (1 - PC_P)}{(1 - PC_A) * PC_P}$$

Où PC_A est le pourcentage de contrevenants ne portant pas de ceinture de sécurité impliqués dans des accidents (qu'ils soient blessés ou non) et PC_P est le pourcentage de contrevenants (conducteurs sans ceinture de sécurité) dans la population générale des conducteurs. Puisque, , le nombre de contrevenants sans ceinture de sécurité (PC_A) est sous-estimé dans les données belges relatives aux accidents, nous avons ajusté cette estimation aux données trouvées dans la littérature.

La figure A1 indique la relation entre la prévalence et les RIA. Les données belges (marqueurs verts sans indicateur de pays) montrent une tendance vers un faible RIA irréaliste, ce qui est probablement dû à une sous-estimation du pourcentage de non-utilisateurs de la ceinture de sécurité dans les données belges relatives aux accidents. Nous avons donc corrigé les risques pour la Belgique (marqueurs bleus) de sorte qu'ils se trouvent sur une courbe entre l'estimation américaine de faible prévalence et l'estimation norvégienne de prévalence élevée. Le Tableau A2 indique le pourcentage de contrevenants (PC_P) avec le RIA estimé et le RIA corrigé.

Figure A1 Risque relatif d'implication dans un accident (RIA) pour les accidents mortels et graves selon la prévalence du non-port de la ceinture.

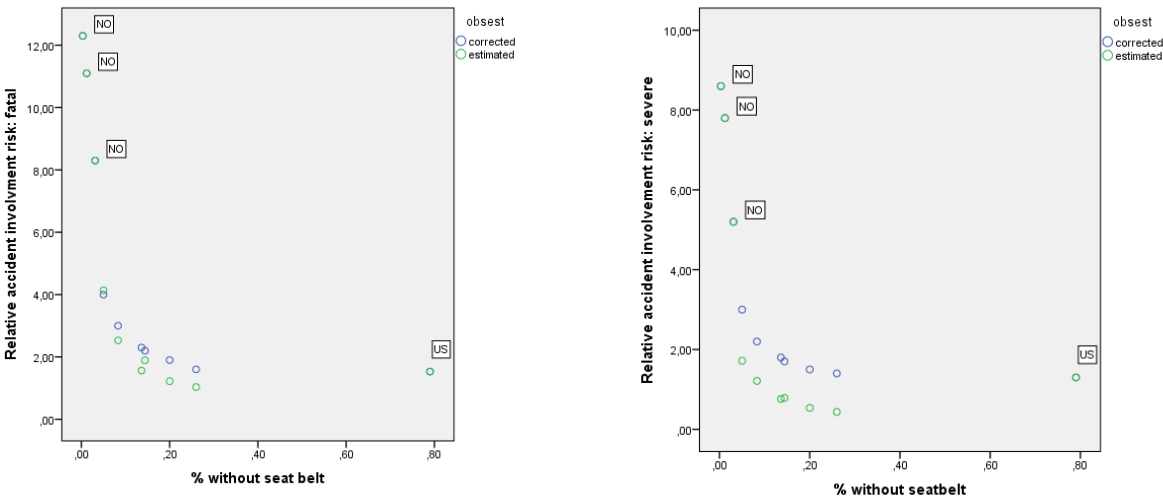


Tableau A2 Pourcentage d'accidents sans problème de ceinture (1- PC_A) prévalence du port de la ceinture (1- PC_P) et risque d'implication dans un accident (RIA) relatif en Belgique. Calculé et corrigé.

Année	Exposition (1- PO_P)	(1- PC_A)		RIA (calculé)		RIA (corrigé)	
		Tués	Blessés graves	Tués	Blessés graves	Tués	Blessés graves
2006	26%	27%	13%	1,03	0,44	1,6	1,4
2008	20%	23%	12%	1,22	0,54	1,9	1,5
2010	14%	24%	12%	1,89	0,79	2,2	1,7
2012	14%	20%	11%	1,56	0,76	2,3	1,8
2015	8%	19%	10%	2,53	1,21	3	2,2
2018	5%	18%	8%	4,14	1,72	4	3

Effet de projectile : personnes à l'avant avec quelqu'un assis à l'arrière

Les passagers assis à l'avant du véhicule et derrière lesquels est assise une personne courent le risque d'être blessés si la personne derrière eux n'a pas bouclé sa ceinture de sécurité. Le nombre de passagers avant dont il s'agit a été estimé comme suit : si l'on considère tous les occupants (blessés ou indemnes) dans des accidents où une personne ne portait pas sa ceinture de sécurité (Belgique, 2017 et 2018), sur 100 conducteurs, 25 étaient à côté du conducteur et 26 passagers étaient sur la banquette arrière. Nous partons du principe que la moitié des passagers à l'arrière étaient derrière le conducteur et l'autre moitié derrière le siège du passager. Pour le siège passager avant, nous supposons qu'il est occupé dans la moitié des cas (car la plupart des passagers ne seraient pas à l'arrière si le siège à côté du conducteur n'était pas déjà occupé). Par souci de facilité, nous partons du principe que les 288 occupants tués se trouvaient dans des voitures différentes. Dans ces voitures il y aura donc 72 passagers à l'arrière ($288 \times 0,26$), dont 54 étaient derrière une personne (36 derrière le conducteur et 18 derrière un passager).

Combien de victimes en moins ?

Hoye (2016) fournit une méthode pour estimer l'effet d'un taux d'exposition modifié sur le nombre de victimes parmi les morts et les blessés graves.

Le nombre escompté de victimes (S_2) est estimé comme suit :

$$S_2 = S_1 \frac{(1 - PC_{P2}) * RIA_{avec\ ceinture2} * E + PC_{P2} * RIA_{sans\ ceinture2}}{(1 - PC_{P1}) * RIA_{avec\ ceinture1} * E + PC_{P1} * RIA_{sans\ ceinture1}}$$

Avec

S_1 et S_2 : Nombre de victimes ancien (1) et nouveau (2)

PC_{P1} et PC_{P2} : Taux d'exposition ancien (1) et nouveau (2) : proportion de non-utilisateurs de la ceinture de sécurité dans la population de conducteur (voir Tableau 6)

E : Risque relatif de blessure pour les utilisateurs de la ceinture de sécurité ($1/RR$) (voir Tableau 7)

$RIA_{avec\ ceinture}$ et $RIA_{sans\ ceinture}$ sont des transformations des risques d'implication dans un accident (RIA , voir Tableau A2) originaux qui maintiennent l'amplitude relative entre RIA et 1, mais qui sont recalculés afin que la somme de tous les facteurs de pondération ($(1-PC_P)$, $RIA_{avec\ ceinture}$, PC_P , $RIA_{sans\ ceinture}$) égale 1.

$$RIA_{avec\ ceinture} = 1/((1-PC_P) + PC_P * RIA)$$

$$RIA_{sans\ ceinture} = RIA_{avec\ ceinture} * RIA$$

En Norvège, 33 % des passagers à l'avant qui ne sont pas attachés roulent avec un conducteur qui ne l'est pas non plus. Pour ces 33 %, on part du principe qu'ils héritent du risque d'accident accru du conducteur. Pour les passagers arrière, le risque d'accident n'est pas pris en compte.

$$RIA_{avec\ ceinture}(\text{passager avant}) = 0,33 * RIA_{avec\ ceinture}(\text{passager avant})$$

$$RIA_{avec\ ceinture}(\text{passager arrière}) = 1$$

Annexe 3 Contexte du Chapitre 5 (distraction).

Contrairement aux autres comportements à risque (vitesse, alcool, non-port de la ceinture de sécurité), nous ne disposons pas de mesures de comportement sur les activités secondaires au volant en Belgique. Les estimations utilisées ici, qu'il s'agisse de la survenue et du risque de diverses activités secondaires, proviennent de l'étude naturaliste américaine sur la conduite (SHRP2) menée à grande échelle, déjà mentionnée plus haut. Le nombre de personnes exposées au risque d'une activité déterminée (par ex. les SMS) est mesuré en déterminant le nombre de conducteurs dans un grand nombre de segments (enregistrements de conducteurs pendant quelques secondes) qui ont pratiqué cette activité. Le risque d'accident a été calculé en comparant les secondes précédant les plus de 1 500 accidents de cette étude avec les pourcentages établis dans les segments de contrôle. Le Tableau A3 montre les taux d'exposition et les risques relatifs observés dans l'étude SHRP2 (Dingus et al., 2016; Dingus et al., 2019). Le risque attribuable (RA) a été estimé avec l'équation 2.

Tableau A3 Risque relatif (RR) avec intervalles de confiance (IC- et IC+), prevalence d'exposition (PE) et risque attribuable (RA) pour différentes activités secondaires au volant.

	RR	IC-	IC+	PE	RA
Toutes les activités secondaires	2	1,8	2,4	51,93%	34%
Total pour les équipements propres au véhicule	2,5	1,8	3,4	3,53%	5%
Total pour le téléphone mobile (sans kit mains libres)	3,6	2,9	4,5	6,40%	14%
Radio du véhicule	1,9	1,2	3	2,21%	2%
Climatisation/chauffage du véhicule	2,3	1,1	5	0,56%	1%
Équipement du véhicule (autre)	4,6	2,9	7,4	0,83%	3%
Consulter son GSM	2,7	1,5	5,1	0,73%	1%
Saisir un numéro sur son GSM	12,2	5,6	26,4	0,14%	2%
Saisir son GSM	4,8	2,7	8,4	0,58%	2%
Envoyer des SMS	6,1	4,5	8,2	1,91%	9%
Converser au téléphone (sans kit mains libres)	2,2	1,6	3,1	3,24%	4%
Parler/écouter avec kit mains libres	0,4	0,1	1,63	0,22%	0 %
Enfant à l'arrière	0,5	0,1	1,9	0,80%	0 %
Discuter avec un passager*	1,4	1,1	1,8	14,58%	6%
Lecture/écriture (également tablette)	9,9	3,6	26,9	0,09%	1%
Manger	1,8	1,1	2,9	1,90%	1%
Boire (pas alcool)	1,8	1	3,3	1,22%	1%
Hygiène	1,4	0,8	2,5	1,69%	1%
Saisir un objet (pas GSM)	9,1	6,5	12,6	1,08%	8%
Danser sur son siège	1	0,4	2,3	1,10%	0 %
Fixer longtemps un objet extérieur du regard	7,1	4,8	10,4	0,93%	5%

Source : Dingus et al., 2016. *Source : Dingus et al., 2019

Lorsqu'on multiplie le risque attribuable (RA) par le nombre de victimes d'accidents automobiles, nous estimons la diminution du nombre de victimes si le comportement en question disparaissait. Au Tableau A4, on constate que le risque attribuable ne peut être additionné. Nous prenons comme exemple l'estimation du risque attribuable pour les activités avec un téléphone portable. Chaque activité (consulter, saisie d'un numéro, SMS, etc.) présente son propre taux d'exposition (à la fois dans les situations précédant un accident et dans les situations de contrôle). On peut estimer un risque relatif et un risque attribuable pour chacune de ces activités. Par ailleurs, les taux d'exposition pour les différentes sous-catégories peuvent également être additionnés et constituer ensuite la base pour estimer un risque relatif et un risque attribuable pour l'ensemble des activités avec le téléphone portable. Il apparaît que la somme des risques attribuables aux différentes sous-catégories d'activité est toujours supérieure au risque attribuable à la catégorie dans son ensemble. Nous voyons ainsi que la somme des tués qui seraient évités pour chacune des sous-catégories liées à l'utilisation du GSM est égale à 75 tandis que l'estimation pour les activités liées à l'utilisation GSM de façon globale ne représente qu'une diminution de 61 tués.

Pour arriver à un résultat cohérent et corriger l'inflation en examinant chaque catégorie de façon distincte, nous avons donc procédé à une correction en deux étapes :

1. La somme de toutes les diminutions estimées est de 198 tués alors que l'estimation globale s'élève à 147 tués évités. Pour corriger cette situation, toutes les victimes ont été multipliées par un facteur de 0,74 (147/198⁶).
2. Les risques attribuables estimés pour les catégories « Total pour les équipements propres au véhicule » et « Total pour le téléphone mobile » ont été remplacés par la somme des estimations pour les sous-catégories concernées.

Tableau A4 Diminution estimée du nombre de victimes si l'activité secondaire n'est plus pratiquée.

	Estimation provisoire			Estimation corrigée		
	Tués	Blessés graves	Blessés légers	Tués	Blessés graves	Blessés légers
Toutes les activités secondaires	<i>147</i>	<i>869</i>	<i>12731</i>	147	869	12731
Total pour les équipements propres au véhicule	22	128	1873	18	105	1544
Total pour le téléphone mobile (sans kit mains libres)	61	363	5314	56	331	4859
Radio du véhicule	8	50	726	6	37	540
Climatisation/chauffage du véhicule	3	18	269	2	14	200
Équipement du véhicule (autre)	12	74	1081	9	55	803
<i>Somme des équipements du véhicule</i>	<i>24</i>	<i>142</i>	<i>2076</i>	<i>18</i>	<i>105</i>	<i>1544</i>
Consulter son GSM	5	31	457	4	23	339
Saisir un numéro sur son GSM	7	39	575	5	29	428
Saisir son GSM	9	55	803	7	41	597
Envoyer des SMS	38	226	3306	28	168	2458
Converser au téléphone (sans kit mains libres)	16	95	1394	12	71	1036
<i>Somme du GSM</i>	<i>75</i>	<i>446</i>	<i>6535</i>	<i>56</i>	<i>331</i>	<i>4859</i>
Parler/écouter avec kit mains libres	0	0	0	0	0	0
Enfant à l'arrière	0	0	0	0	0	0
Parler avec un passager (adulte/adolescent)	24	140	2053	18	104	1526
Lecture/écriture (également tablette)	3	20	296	3	15	220
Manger	6	38	558	5	28	415
Boire (pas alcool)	4	25	360	3	18	268
Hygiène	3	17	250	2	13	186
Saisir un objet (pas GSM)	35	204	2996	26	152	2228
Danser sur son siège	0	0	0	0	0	0
Fixer longtemps un objet extérieur du regard	23	136	2000	17	101	1487
<i>Somme de toutes les activités secondaires</i>	<i>198</i>	<i>1168</i>	<i>17123</i>	<i>147</i>	<i>869</i>	<i>12731</i>

Bien qu'en Europe, nous ne disposions pas de mesure de la distraction d'une qualité comparable à celle de l'étude SHRP2, on dispose de quelques informations sur base de ce que les gens rapportent eux-mêmes par

⁶ Le rapport entre le nombre de blessés graves (869/1168) et le nombre de blessés légers (12 731/17 123) est le même que pour les tués.

rapport aux diverses distractions. Le Tableau A5 présente les pourcentages des personnes interrogées dans le cadre de l'étude ESRA (Pires et al., 2019) qui ont rapporté avoir effectué l'activité citée en conduisant.

Tableau A5 Pourcentage d'automobilistes qui déclarent avoir déjà appelé ou envoyé des SMS au volant

	Appel sans kit mains libres	Appel avec kit mains libres	SMS
Belgique	22,2%	45,5%	28,1%
Europe	26,6%	47,7%	28,1%
États-Unis	39,6%	51,2%	36,8%
Belgique/États-Unis	0,56	0,89	0,76

Source : ESRA, Pires et al., 2019

En moyenne, les conducteurs aux Etats-Unis déclarent appeler ou envoyer des SMS en conduisant une fois et demie plus souvent qu'en Belgique. Outre l'estimation basée sur les taux d'exposition américains, nous avons donc également effectué un calcul dans lequel la prévalence de toutes les activités a été multipliée par un facteur de 0,74⁷ (à savoir le ratio moyen Belgique/États-Unis pour les conversations avec et sans kit mains libres, et les SMS). Une hypothèse implicite est en l'occurrence que les proportions respectives des autres formes de distraction dans les véhicules reste les mêmes en Belgique et aux États-Unis. Le ratio n'a donc été appliqué qu'aux activités associées au téléphone portable, mais les autres activités comme la manipulation des équipements du véhicule ou la conversation avec un passager sont restées inchangées

Annexe 4 Contexte du Chapitre 4 (vitesses atteintes).

Estimation de l'écart-type

Pour appliquer la méthode d'Elvik (2019), il est nécessaire de connaître l'écart-type (ET) des vitesses atteintes. Bien souvent, ceux-ci ne sont pas rapportés dans les mesures de vitesse. Le rapport « PIN Speed » de l'ETSC (ETSC, 2019) ne donnait que la vitesse moyenne et le pourcentage de contrevenants dans la population de conducteurs (PC_p). Si les données sont normalement distribuées, l'écart-type peut être calculé à partir des deux quantités.

$$ET = (MeanSpeed - SpeedLimit)/z(1-PC_p)$$

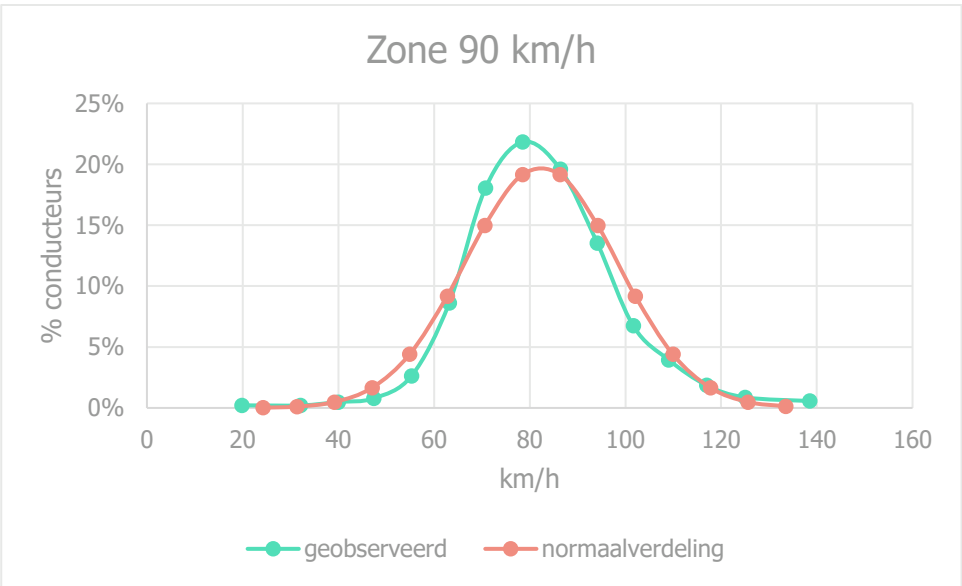
Toutefois, pour cette méthode, il est important que les données soient distribuées normalement. Ce n'est certainement pas le cas pour les Pays-Bas. L'estimation au Tableau 15 s'appuie sur l'hypothèse que les vitesses de Weibull sont distribuées selon la loi Gamma 1,75 (Rijkswaterstraat, 1989).

⁷ Le fait que ce facteur soit le même que le facteur de correction pour l'addition de différentes catégories est une pure coïncidence. En fait, il s'agit de deux valeurs différentes. Facteur de correction addition : 0,743493995 ; facteur de correction prévalence ESRA : 0,737621631.

Utilisation de la distribution normale pour les vitesses

La Figure A2 présente la distribution des vitesses observées en vert et la distribution normale en rouge qui serait attendue avec la même moyenne et le même écart-type que les vitesses observées.

Figure A2 Vitesses observées vs distribution normale pour la zone 90 (2012)



Source : Riguelle, 2012; Infographie : Institut Vias

Les vitesses observées ont une forme légèrement différente de la distribution normale : en réalité, il y a plus de conducteurs qui roulent à des vitesses autour de la moyenne, moins de conducteurs qui roulent autour de 20 km/h (en dessous ou au-dessus), et encore plus d'observations dans les valeurs extrêmes, à savoir des conducteurs qui roulent à 120 km/h ou plus, par exemple. Toutefois, bien souvent, la distribution exacte n'est pas disponible. Dans la présente étude, par exemple, c'est le cas pour les données provenant des autres pays. C'est la raison pour laquelle il est intéressant d'aborder la distribution des vitesses avec une distribution normale.

Nous avons fait les calculs du Chapitre 4 deux fois pour la réduction des victimes dans le cadre d'une évolution vers la situation idéale : 1) avec la distribution observée et 2) en supposant une distribution normale. Le Tableau A6 présente les résultats des deux méthodes différentes.

Tableau A6 Réduction estimée du nombre de tués dans le cadre d'une évolution vers le scénario idéal selon deux hypothèses, en fonction du régime de vitesse

Régime de vitesse	Réduction estimée avec la distribution observée	Réduction estimée avec la distribution normale
120 km/h	67%	64%
90 km/h	62%	55%
70 km/h	69%	66%
50 km/h	48%	47%
30 km/h	64%	75%

Pour les régimes de vitesse de 50 à 120 km/h, la différence entre les deux méthodes d'estimation n'est pas particulièrement importante et l'estimation basée sur la distribution normale théorique est plus prudente. C'est la raison pour laquelle nous avons appliqué cette méthode. Elle est également conforme à la distribution théorique que nous avons utilisée pour l'estimation de la réduction du nombre de victimes au niveau du pays le plus performant. Pour la zone 30, c'est tout autre chose : la réduction estimée avec la distribution observée est en l'occurrence plus prudente. Par souci de cohérence avec les autres zones, nous avons ici également utilisé la distribution normale dans l'estimation. Il s'agit d'une réduction importante en pourcentage. Toutefois, le nombre de victimes dans la zone 30 à laquelle ce pourcentage a été appliqué est faible. A titre d'exemple, la différence dans le nombre estimé de tués est de 1 (12 avec distribution observée versus 13 avec distribution normale).

Effets de la réduction de la limitation de vitesse en FR 2018

Toutes les données s'appuient sur le rapport d'évaluation après 18 mois (CEREMA, 2020). Le nombre de décès au deuxième semestre sur le réseau concerné était de 1188 avant la réduction (moyenne 2013-2017) et de 1062 après la réduction (moyenne 2018-2019). Il s'agit d'une diminution de 11 %. La vitesse moyenne avant la réduction était de 87 km/h et après la réduction de 83,4 km/h (sur la base de l'Illustration 3 et de l'affirmation selon laquelle la vitesse a diminué de 3,6 km/h (circulation fluide). Le tableau A7 présente la façon dont l'écart-type a été estimé à chaque fois de deux manières : sur la base des pourcentages de conducteurs qui ont roulé à plus de 90 km/h et sur la base des pourcentages de conducteurs ayant roulé à plus de 100 km/h.

$$ET = (MeanSpeed - ReferenceSpeed) / z(1 - PC_p)$$

Il y avait donc deux estimations pour la situation avant-mesure et deux mesures pour la situation après-mesure. L'ET appliqué pour simuler les distributions était à chaque fois la moyenne de ces deux estimations.

Tableau A7 Estimation de l'écart-type sur la base du pourcentage de contrevenants

Période	Vitesse moyenne	Vitesse de référence	% de conducteurs roulant plus vite	Estimation de l'ET	ET moyen
Avant	87	90	34	7,3	
Avant	87	100	13	11,5	9,4
Après	83,4	90	23	8,9	
Après	83,4	100	9	12,4	10,7

La vitesse moyenne (avant et après) et les écarts-types estimés ont été utilisés pour simuler les distributions des vitesses avant et après, en supposant une distribution normale (comme décrit ci-dessus). La réduction escomptée du nombre de tués a été estimée à l'aide de la même méthode que celle décrite à la Section 4.4.1. Il en est ressorti que, selon la méthode d'estimation d'Elvik (2019), une diminution de 18 % du nombre de tués est à prévoir. Pour obtenir une prévision de 11 % (qui est le résultat réellement observé), il faut réduire le coefficient bêta dans la formule (3) de 0,08 à 0,04 pour les accidents mortels.

FR zone 90 km/h -> 80 km/h

