



IBSR

Seniors dans la circulation

Mobilité et sécurité routière des seniors en Belgique

Seniors dans la circulation

Mobilité et sécurité routière des seniors en Belgique

Rapport de recherche n° 2014-R-14-FR

D/2014/0779/74

Auteurs: Heike Martensen

Editeur responsable: Karin Genoe

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

Date de publication: 23/10/2014

Veillez faire référence au présent document: de la manière suivante: Martensen H. (2014) Seniors dans la circulation. Mobilité et sécurité routière des seniors en Belgique. Bruxelles, Belgique: Institut Belge pour la Sécurité Routière – Centre de Connaissance Sécurité Routière

Dit rapport is eveneens verschenen in het Nederlands onder de titel: Senioren in het verkeer. Mobiliteit en verkeersveiligheid van ouderen in België.

This report includes an English summary

Table des matières

Résumé.....	5
Summary	10
1 Introduction.....	15
1.1 Le vieillissement en Belgique et en Europe	15
1.2 Vers une politique de la mobilité durable tenant compte du vieillissement	17
1.3 Articulation générale de la rédaction du présent rapport	17
2 Vieillesse et aptitude a la conduite.....	18
2.1 La vue.....	18
2.1.1 Acuité visuelle.....	18
2.1.2 Vue en conditions de faible luminosité.....	19
2.1.3 Champ visuel.....	19
2.2 Traitement cognitif.....	20
2.2.1 Intelligence et mémoire.....	20
2.2.2 Temps de réaction et complexité.....	20
2.3 Restrictions motrices.....	22
2.3.1 Flexibilité.....	22
2.3.2 Force musculaire et coordination	22
2.3.3 Mécanismes de compensation	23
2.4 Maladies de vieillesse	23
2.4.1 L'apnée du sommeil	23
2.4.2 La démence	24
2.4.3 Les affections psychiatriques et la médication	24
2.4.4 Les maladies cardiovasculaires.....	24
2.4.5 Le diabète sucré.....	25
2.4.6 L'accident vasculaire cérébral	25
2.4.7 Maladie de Parkinson.....	26
2.4.8 Multipathologie et médication.....	26
2.4.9 En résumé.....	26
3 La mobilité chez les personnes agees	27
3.1 Besoins en matière de mobilité	27
3.2 Mobilité des personnes âgées en Belgique.....	27
4 Attitudes et comportement en rapport avec la sécurité routière.....	30
4.1 Danger perçu.....	30
4.1.1 Occupants d'une voiture.....	31
4.1.2 Transports en commun	31
4.1.3 Usagers faibles.....	31
4.1.4 Conclusion relative au sentiment de sécurité	32
4.2 Comportement observé et comportement auto-rapporté	32
4.2.1 La vitesse excessive.....	32
4.2.2 Le non-respect des règles de circulation.....	32
4.2.3 La conduite sous l'influence de l'alcool ou en état de fatigue	33
4.2.4 Le port de la ceinture de sécurité.....	36
4.3 Conclusions en matière d'attitudes et de comportement.....	36

5	Les victimes de la route chez les personnes agees	38
5.1	Nombre de victimes en chiffres absolus – Ampleur du problème	38
5.1.1	Évolution.....	38
5.1.2	Comparaison avec l'Europe	40
5.1.3	Par type d'usager.....	41
5.1.4	Conclusion.....	42
5.2	Risque par rapport au nombre de kilomètres parcourus.....	42
5.2.1	Le risque chez les automobilistes.....	43
5.2.2	Estimations des risques et définition de la notion de victime.....	44
5.2.3	Risque pour soi-même et pour autrui	46
5.2.4	Conclusion relative au risque.....	47
5.3	Raisons sous-jacentes à l'augmentation du risque d'accident mortel.....	47
5.3.1	La vulnérabilité	47
5.3.2	Les conducteurs occasionnels.....	49
5.3.3	Causalité des accidents	49
6	Les accidents impliquants des personnes agees	51
6.1	Le lieu et le moment.....	51
6.2	Piétons	52
6.3	Cyclistes	54
6.4	Automobilistes	55
6.4.1	Conclusion.....	58
7	Discussion.....	59
7.1	Infrastructure	59
7.1.1	Le senior en tant que piéton.....	59
7.1.2	Le senior en tant que cycliste.....	60
7.1.3	Le senior en tant qu'automobiliste	60
7.1.4	Les ronds-points.....	61
7.1.5	Marquages au sol et panneaux de signalisation	61
7.2	Outils techniques dans les voitures.....	61
7.3	Éducation.....	63
7.4	Contrôle de l'aptitude à la conduite des automobilistes	64
7.4.1	Contrôle de l'aptitude à la conduite en Belgique.....	65
7.4.2	Effectivité d'un examen médical de révision obligatoire généralisé	65
8	Conclusion et recommandations	67
	Liste des figures	69
	Références	71

Résumé

Objectif et méthodologie

Cette étude a pour but de répondre à un certain nombre de questions particulièrement pertinentes à une époque où notre société est en cours de vieillissement. Comment évolue la mobilité avec l'âge ? Quels modes de déplacement sont privilégiés par les seniors ? Comment se comportent-ils dans la circulation ? Les usagers plus âgés sont-ils impliqués dans beaucoup d'accidents ? Courent-ils un risque accru d'être victimes d'un accident ? Dans quel mode de transport les seniors courent-ils le plus de risques ? Quelles situations de trafic sont les plus difficiles et donc les plus dangereuses pour eux ?

Pour répondre à toutes ces questions, nous nous sommes penchés sur la mobilité, les attitudes et les comportements des seniors dans la circulation ainsi que sur les accidents impliquant des seniors. , Nous avons décrit l'évolution liée à l'âge des fonctions essentielles pour la conduite automobile sur base de la littérature en la matière et nous avons appuyé nos recommandations sur nos analyses.

Principaux résultats

Limites liées à l'âge

Un certain nombre de fonctions essentielles à la conduite régressent avec l'âge : la vue et notamment la vision périphérique, la mobilité et la vitesse de 1) perception et de jugement d'une situation 2) la prise de décisions et 3) la réaction proprement dite. Cette régression ne se manifeste toutefois pas au même âge chez tout le monde et n'entraîne pas nécessairement une inaptitude à la conduite. Ces limites peuvent être souvent compensées par le choix de l'endroit et de la période où et à laquelle l'on conduit et par un style de conduite plus prudent.

Outre les phénomènes « normaux » liés à la vieillesse, bon nombre de seniors souffrent d'une ou de plusieurs affections chroniques telles que des maladies cardiovasculaires, de la démence, de la dépression ou de l'arthrose susceptibles de limiter l'aptitude à la conduite. Si l'utilisateur n'est atteint que d'une seule maladie, les limites peuvent souvent être compensées, alors que le risque d'accident augmente nettement s'il souffre de plusieurs affections médicales (et qu'il prend des médicaments pour les traiter).

Screening

D'un point de vue scientifique, rien n'indique qu'un screening régulier de l'ensemble des automobilistes plus âgés améliorerait la sécurité routière.

Les automobilistes déçus se déplacent plus souvent à pied (et à vélo) et courent beaucoup plus de risques dans la circulation qu'en tant qu'automobilistes. Le risque que les conducteurs seniors représentent pour les autres usagers est au moins 10 fois inférieur au risque qu'ils encourent eux-mêmes comme piéton.

Le risque le plus accru est lié aux maladies et aux limites qui se manifestent plus souvent il est vrai à un âge avancé mais peuvent aussi se présenter chez des conducteurs plus jeunes.

Les conducteurs seniors compensent généralement la régression normale de leur aptitude à la conduite liée à l'âge par une adaptation de leur comportement : ils conduisent plus prudemment, quand il y a moins de circulation et rarement dans le noir. De plus, ils évitent les situations confuses et inconnues.

Une procédure de screening limitée et standardisée ne peut pas garantir que l'on ne prendra pas de décisions erronées. Pour un candidat déchu à juste titre du droit de conduire, il y en a au moins dix qui ne peuvent plus conduire même s'ils ne seraient jamais impliqués dans un accident avec des conséquences lourdes en terme de sociabilité et de perte d'autonomie que cela représente pour les seniors.

Mobilité

La mobilité régresse avec l'âge. Ce constat vaut encore davantage pour les femmes que pour les hommes. C'est principalement la conduite automobile qui diminue, tandis que la part de déplacements à pied est en hausse. Chez les femmes, le nombre de déplacements effectués en tant que conducteur diminue particulièrement fort et elles effectuent de plus en plus de déplacements en tant que passager au fur et à mesure qu'elles vieillissent. Entre 1999 et 2009, nous constatons que le pourcentage de conducteurs seniors qui conduisent encore régulièrement est en hausse. Cette augmentation est la plus marquée pour le groupe de conducteurs le plus âgé (85 ans et +).

Attitudes et comportement dans la circulation

Les seniors se sentent moins en sécurité dans la circulation que les usagers d'âge moyen. Cela vaut surtout pour les seniors de 65 à 74 ans qui sont généralement encore mobiles mais qui commencent à rencontrer des problèmes dans le trafic. Les seniors mobiles de plus de 75 ans se sentent plus en sécurité que ceux de 65- 74 ans. Cela est vraisemblablement dû au fait que les seniors qui se sont sentis en insécurité à un moment donné ont cessé de se déplacer au volant de leur voiture.

Les conducteurs plus âgés sont moins tentés de prendre des risques dans la circulation. Rouler trop vite, ne pas tenir ses distances, ne pas céder (intentionnellement) la priorité et dépasser par la droite sont des comportements que les seniors affirment plus souvent que les conducteurs d'âge moyen ne jamais adopter.

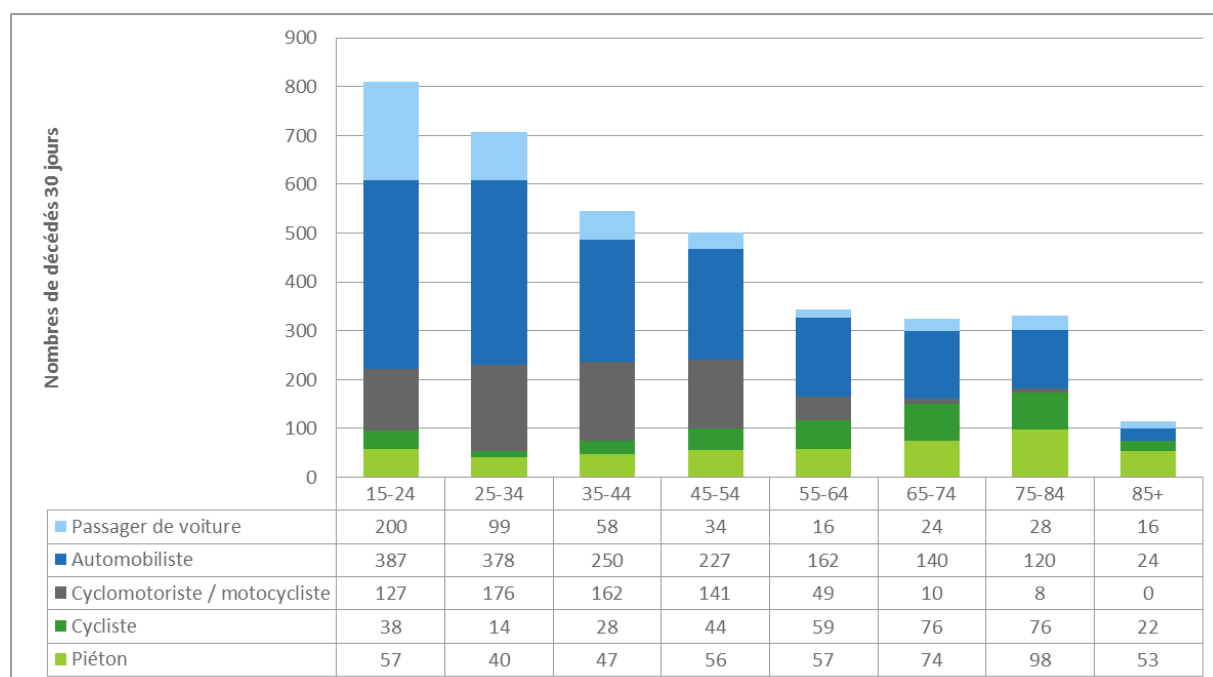
Cependant, la conduite sous influence est aussi problématique chez les seniors. Près d'1 conducteur entre 65 et 74 ans sur 3 (27%) affirme qu'il lui arrive de conduire sous l'influence de l'alcool. Près d'1 conducteur de plus de 75 ans sur 10 déclare parfois conduire après avoir pris des somnifères ou d'autres médicaments, ce chiffre est beaucoup plus élevé que pour les autres groupes d'âge. Sur la base d'une interpolation des données issues des contrôles de police, nous devons même partir du principe que la part réelle est encore plus élevée.

Victimes de la route

La part croissante de seniors dans la population se fait également ressentir dans les statistiques d'accidents. Alors qu'en 1992, 1 personne sur 7 (17%) qui a perdu la vie dans la circulation avait 65 ans ou plus, il s'agit maintenant de plus d'1 personne sur 5 (23%).

Figure A: Nombre d'usagers décédés dans un accident de la circulation par groupe d'âge et type d'usager 2008-2012

Source DG Statistique ; Infographie IBSR



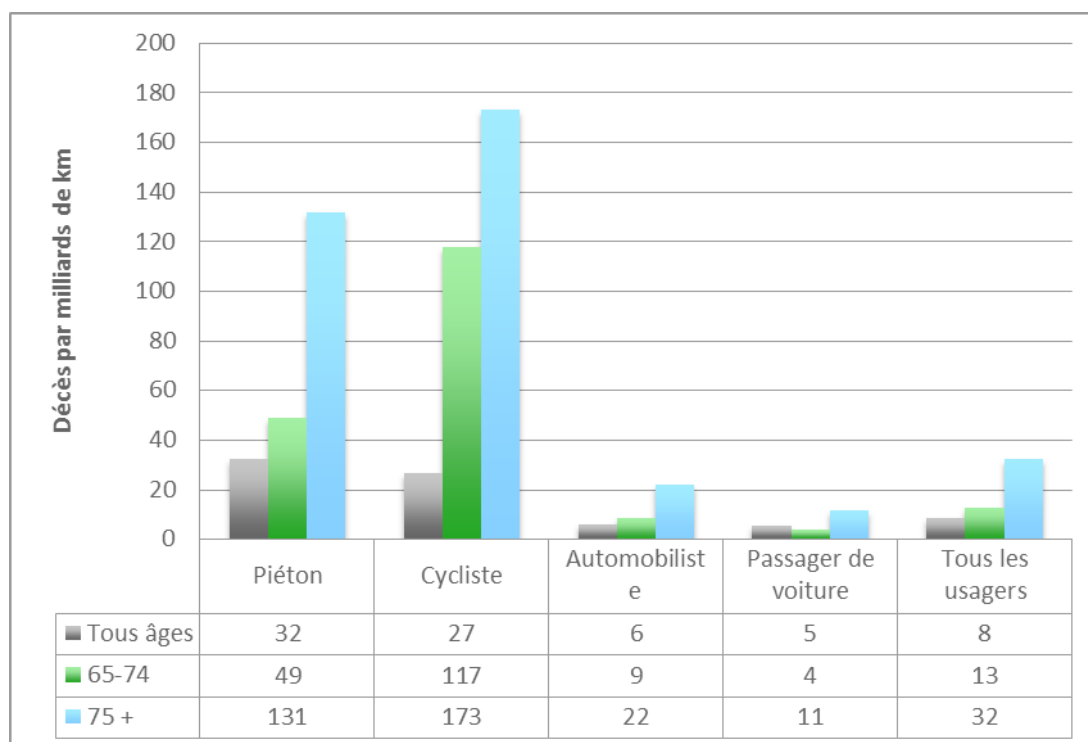
En chiffres absolus, le nombre de tués dans la circulation parmi les seniors n'est cependant pas particulièrement élevé. Les modes de déplacement les plus problématiques chez les seniors sont le vélo et la marche à pied. Plus de la moitié des seniors décédés sur la route se déplaçaient à pied ou à vélo. Chez les usagers d'âge moyen (35-64 ans), ce chiffre ne s'élève qu'à 1 sur 5. La part d'automobilistes parmi les seniors tués dans la circulation est en revanche inférieure à celle des victimes d'âge moyen.

Risque par kilomètre parcouru

Le fait que le nombre de victimes dans la circulation parmi les seniors soit relativement faible ne veut pas pour autant dire qu'ils se déplacent plus en sécurité. En effet, les seniors se déplacent beaucoup moins que les usagers plus jeunes. Il est dès lors capital de calculer le risque encouru par kilomètre effectué.

Figure B: Nombre de tués par milliard de kilomètres parcourus selon le type d'utilisateur et l'âge

Source : BELDAM (2009), DG Statistique (2007-2011) ; Infographie IBSR

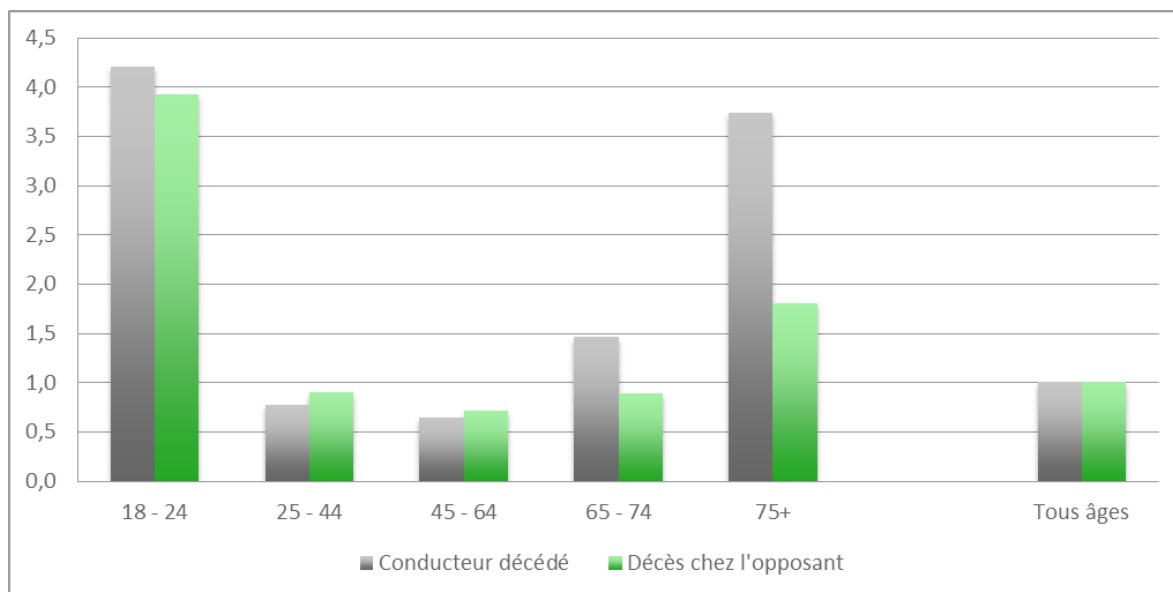


Pour les personnes de 75 ans ou plus, le risque d'être mortellement blessé est accru par rapport au risque moyen encouru par tous les groupes d'âge, et ce, pour l'ensemble des modes de déplacement. Chez les passagers de voiture âgés, le risque est deux fois plus élevé, chez les piétons 4 fois plus élevé et chez les cyclistes, il est même 6 fois plus élevé que pour le cycliste moyen. Les usagers de 65 à 74 ans courent aussi un risque accru de perdre la vie dans un accident de la route mais ce risque est beaucoup plus faible et il est uniquement considérable pour les cyclistes (plus de 4 fois plus élevé que pour le cycliste moyen).

Pour ce qui est des automobilistes, nous pouvons distinguer deux types de risques: le risque qu'ils soient eux-mêmes blessés (ou tués) dans un accident ou le risque qu'ils soient impliqués dans un accident ou quelqu'un d'autre est blessé (la partie adverse). Le graphique ci-dessous présente ces deux risques pour les accidents mortels suivant l'âge. « 1 » équivaut à un risque moyen. Un chiffre inférieur à 1 signifie un risque faible pour le groupe d'âge en question et un chiffre supérieur à 1 représente un risque plus élevé.

Figure C : Risque relatif d'être impliqué dans un accident mortel * par catégorie d'âge : risque pour lui-même vs. risque pour les autres.

* Nombre d'accidents mortels par milliard de kilomètres parcourus. Source : BELDAM (2009), DG Statistique (2007-2011) ; Infographie IBSR



Chez les conducteurs seniors, le risque d'accident dans lequel ils sont eux-mêmes victimes est accru. Pour les conducteurs de 75 ans ou plus, le risque est comparable à celui d'un conducteur débutant, à savoir quatre fois plus élevé que le risque moyen. Contrairement aux conducteurs débutants, chez les conducteurs seniors, le risque d'accident où quelqu'un d'autre est la victime est moitié moins élevé (pas quatre fois mais seulement deux fois plus élevé que pour le conducteur moyen). En conclusion, les conducteurs plus âgés constituent plutôt un danger pour eux-mêmes que pour les autres.

Le risque accru encouru par les conducteurs seniors dans la circulation s'explique par 3 facteurs : (1) Fragilité : chez les personnes âgées, les os se cassent plus facilement et plus vite, les blessures guérissent plus difficilement et si elles s'accompagnent de maladies éventuelles, elles peuvent entraîner de graves complications. Un accident pourrait causer de graves lésions chez une personne âgée voire même la mort en cas de complications alors qu'il ne provoquerait « que » des blessures légères chez un conducteur plus jeune. Pour la Belgique, nous estimons que le risque accru d'accident grave est à moitié imputable à la fragilité physique. (2) Kilométrage limité : les conducteurs seniors parcourent moins de kilomètres que les plus jeunes. Cela entraîne (quel que soit l'âge) un risque accru par kilomètre parcouru – essentiellement en raison du type de route que l'on emprunte principalement (peu de trajets sur autoroute) et aussi du manque de routine. (3) Aptitude à la conduite : bien que les conducteurs seniors conduisent plus prudemment, ils courent tout de même plus de risques d'avoir un accident à cause des limites liées à l'âge citées ci-dessus.

Accidentologie

Les usagers plus âgés éprouvent surtout des difficultés dans des situations de trafic complexes. Leurs réactions sont couramment ralenties et en raison d'une diminution de leur champ de vision (diminution de la vue périphérique et plus de mal à compenser cette carence par des mouvements de la tête), ils ont plus difficile à garder une vue d'ensemble. En outre, ils peuvent moins bien évaluer la distance qui les sépare des autres usagers et la vitesse pratiquée par ces derniers. C'est la raison pour laquelle les carrefours représentent un défi pour les conducteurs seniors. Les accidents avec traversée (de piétons) et où le conducteur tourne à gauche sont donc beaucoup plus courants chez les seniors que chez les usagers d'âge moyen.

Principaux résultats

La moitié de l'ensemble des victimes de la circulation parmi les seniors sont des piétons ou cyclistes. Les seniors courent donc le plus de risques quand ils se déplacent en tant qu'usagers faibles.

Lorsqu'ils conduisent une voiture, les seniors courent aussi un risque accru d'être blessés ou tués dans la circulation. Ce risque accru est à moitié imputable à leur fragilité physique. Les conducteurs seniors constituent donc plus un danger pour eux-mêmes que pour les autres.

Etant donné qu'ils ont parfois du mal à garder une vue d'ensemble, les carrefours représentent les situations les plus dangereuses pour les seniors. Voici les manœuvres particulièrement dangereuses : traverser pour les piétons, tourner à gauche pour les cyclistes et automobilistes.

Principales recommandations

Infrastructure

Les seniors ont besoin encore plus que les jeunes usagers que l'aménagement des carrefours soit clair. Voici quelques aspects capitaux :

- ▶ bonne visibilité à l'avance et possibilité d'anticiper
- ▶ design perpendiculaire des routes car les conducteurs seniors ont plus de difficultés à bien tourner leur tête vers l'arrière pour appréhender le trafic
- ▶ îlots pour les piétons
- ▶ signalisation claire bien à l'avance (régulation de la priorité, panneau de signalisation, bandes de circulation)
- ▶ signalisation et marquage au sol à contraste élevé
- ▶ vitesse réduite

Caractéristiques du véhicule

Il convient de se concentrer davantage sur les adaptations des véhicules aux limites physiques des seniors, en particulier en ce qui concerne la hauteur et la largeur des portières et des places assises. En outre, il faut promouvoir l'utilisation d'une boîte automatique, des amplificateurs de direction assistée et des rétroviseurs panoramiques dans les véhicules conduits par les seniors.

Les nouvelles technologies telles que l'avertisseur de collision, la détection de l'angle mort et le gap-assistant soutiennent la tâche de conduite d'un point de vue technique. Une étude complémentaire devra déterminer dans quelle mesure les seniors peuvent aussi (apprendre à) utiliser ces technologies.

Education

Les seniors doivent être entre autres plus conscients

- ▶ des limites possibles de leurs capacités de conduite et donc du risque accru encouru par tous les types d'usagers.
- ▶ de la façon de conserver leur mobilité sûre et durable – formations, exercices pour garder une forme physique et mentale, l'utilisation des transports en commun ;
- ▶ de la manière d'utiliser les nouvelles technologies pour accroître la sécurité routière.

Screening

Les médecins (et les pharmaciens aussi) peuvent jouer un rôle dans la sensibilisation notamment au risque que représentent certaines maladies et les médicaments pour les guérir au niveau de la sécurité routière.

Dans le but d'améliorer la sécurité routière des seniors, l'IBSR est en faveur d'un système de screening par étape commençant par une visite chez le médecin de famille et/ou un test simple à réaliser soi-même. Si le médecin (en première ligne) a des doutes sur les capacités de conduite ou l'aptitude à la conduite des seniors, il peut les renvoyer vers un examen plus approfondi. Cette manière de procéder est plus efficace que le fait d'imposer un large screening approfondi obligatoire de tous les seniors.

Summary

Objective and methodology

The objective of this study is to answer a number of questions that have become pertinent due to the ageing society. How does mobility develop at higher age? Which transport modes are preferred by elderly road users? How do they behave in traffic? Are elderly road users involved in many accidents? Do they have an increased risk to become the victim in a traffic accident? Do they have an increased risk to cause an accident? Which situations in traffic are difficult – and therefore dangerous – for elderly road users?

To investigate these questions, the mobility, their attitudes and behaviour in traffic, and the accidents involving elderly road users were investigated. The results for seniors are compared to those of middle-aged road users or the development across different age-groups is given. The background of age-related changes in physical and cognitive functioning and their relevance to fitness to drive as well as the recommendation coming forth from analysis are supported are based on the international literature.

Main results

Age related impairments

A number of functions important for driving show an age-related decline: (peripheral) vision, the flexibility of movements and the speed of 1.) the perception and judgment of a situation, 2.) decision making, and 3.) execution of the actual reaction. This decline does not concern everyone at the same age and is does not necessarily compromise the fitness to drive.

Additional to the “normal” age related development many people at higher age have one or more chronicle affliction, like heart disease, dementia, depression, or arthritis which can also compromise the fitness to drive. While the impairment due to one condition can often still be compensated, the risk clearly rises in the case of two or more diseases (and the intake of the necessary medication).

Screening

From scientific point of view there is no indication that a regular screening of elderly drivers increases road safety. Road users who have lost their driver’s license have to walk and cycle and are consequently exposed to a much higher injury and fatality risk than they were as a car-driver. The greatest risk is related to illness and impairments, which indeed become more frequent at higher age but can also occur with younger drivers. The normal age-related decline in fitness to drive can mostly be compensated by changes in driving behaviour: elderly drive more careful at less busy times and avoid complex and/or unknown situations. A general standardized (and consequently restricted) testing procedure cannot yield perfect decisions. For every candidate who is justly prohibited from driving, there are at least 10 persons who have to give up driving who would never have had an accident, with heavy consequences for social contacts and a retaining their autonomy.

Mobility

With increasing age mobility decreases, especially for women. Seniors reduce in particular the amount of car driving, while the number of trips made by foot increases. For women, the number of trips made as drivers is strongly decreasing and they are making a large part of their trips as a passenger. In the past 10 years, the share of seniors who still drive a car on a regular basis has been increasing – especially among the oldest group of drivers (85+).

Attitudes and behaviour in travel

Elderly people feel less safe in traffic than middle-aged people do. This is especially true for people between 65 and 74 who still travel a lot but might start to feel the first problems in traffic. Those aged 75 and above who are still mobile feel safer than the younger seniors between 65 and 74. This is probably due to the fact that elderly people who feel unsafe stop using the transport mode in question at some point.

Elderly drivers are less prone to show risky behaviours. Elderly drivers say more often than middle aged ones that they would never drive faster than the legal limit, follow too closely, ignore another road user’s right off way, or overtake on the right side.

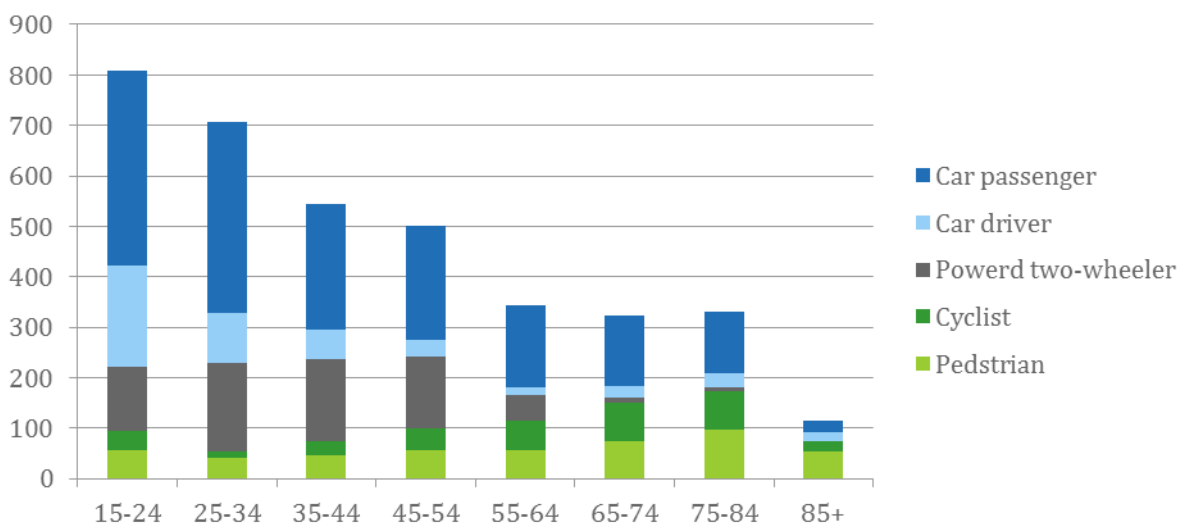
Concerning driving under the influence of alcohol, there are however, problems with elderly drivers as well. 1 out of 3 (27%) drivers between 65 and 74 admits to occasionally driving when having drunken more than the legal limit. Among senior drivers of 75 and older, almost 1 out of 10 sometimes drives when having taken sleeping pills or other medication. This is a lot more than in the other age groups. Moreover data from police controls suggest that the true proportion could be even higher.

Road accident victims

Figure A Number of killed drivers by age-group and type of road user 2008-2012.

Source Statistics Belgium; Infographics BIVV-IBSR

The growing share of elderly people in the population is also reflected in the accident statistics. While in 1992 1 in 7 people (17%) dying in traffic was 65 or older, this is now 1 out of 5 (23%).



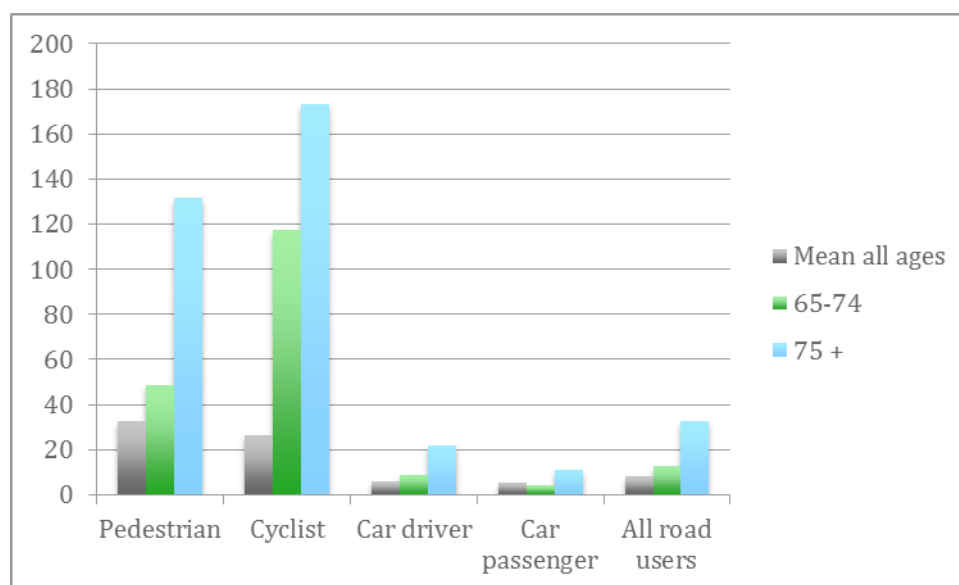
In spite of the recent increase, the absolute number of fatal victims among the elderly road users is still not particularly high. The most problematic modes of transport for elderly are cycling and walking. More than half of the killed elderly were either a pedestrian or a cyclist. For middle-aged road users this is only 1 in 5. On the contrary, the share of car drivers among the killed elderly is lower than among middle-aged victims.

Risk per kilometre

Even if the absolute number of fatal victim among elderly road users are relatively small, this does not mean that they are travelling more safely. Senior citizens make much fewer trips than younger persons. Consequently it is important to calculate the risk per kilometre travelled.

Figure B Number killed per billion km travelled by type of road user and age-group.

Source BELDAM (2009), Statistics Belgium (2007-2011); Infographics BIVV-IBSR

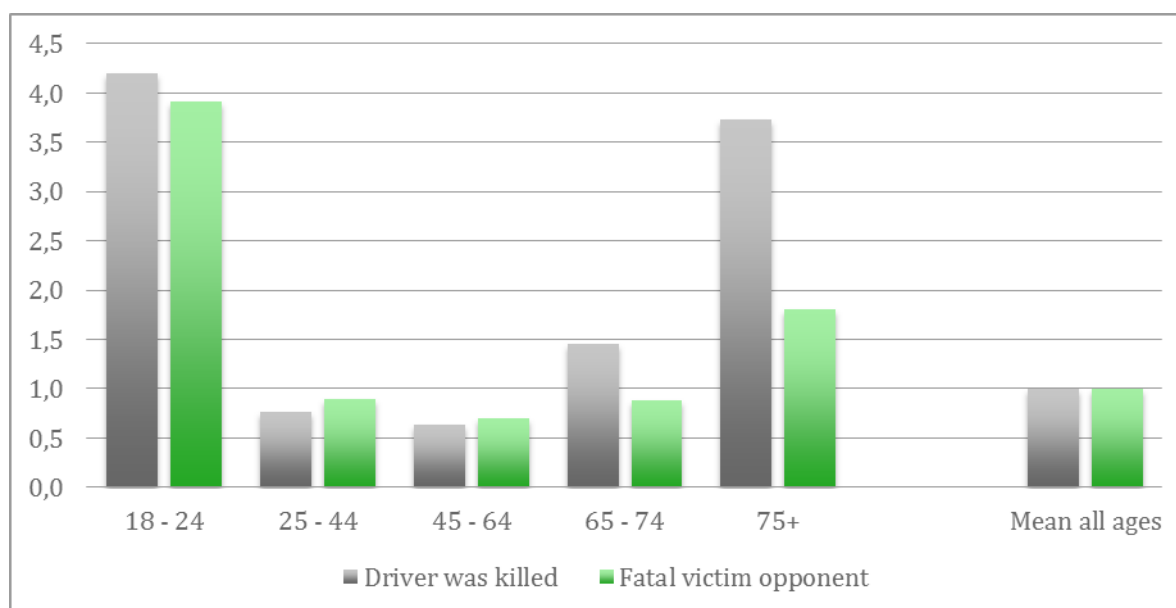


For people aged 75 or above, the risk of being fatally injured is increased in all modes of transport as compared to the average risk calculated across all age groups. For elderly car passengers the risk is doubled, for pedestrians it is four times as high and elderly cyclists have a risk that is 6 times higher than the average risk. Road users between 65 and 74 also have an elevated risk, but the increase is much smaller. Only as cyclists, the “younger” elderly have a substantially higher risk (4 times as high as the average across all ages).

For drivers we can differentiate between the risk to become an accident victim oneself and the risk to be involved in an accident in which someone else becomes a victim (the opponent). For fatal accidents, these two types of risks are presented across the age groups. The number “1” indicates an average risk. A smaller number indicates that the age group in question has a low risk and a number greater than 1 signifies a higher risk.

Figure C Relative risk of fatal accidents* by age category: risk to oneself and risk to others.

* Number of fatal accidents per billion km driven. Source BELDAM (2009), Statistics Belgium (2007-2011); Infographics BIVV-IBSR



Older drivers are especially at risk of getting killed themselves in an accident. Older drivers aged 75 or more as well as young drivers (18-25) both have four times as high a chance to die in an accident as compared to the average across all ages. The risk of an accident killing the opponent is “only” twice as high for drivers of 75 and above. For young drivers this is four times higher as well. The conclusion is that older drivers are a danger mostly to themselves rather than to others.

The reasons for an increased risk for elderly drivers are mostly based on 3 factors. (1) Frailty: elderly people will break something more easily and quickly, injuries heal more slowly and can moreover lead – in interaction with prior health conditions - to complications that exceed by far the severity of the original injury. In an accident in which a younger person gets only slightly injured an older person can get severely injured or even die of the consequences. For Belgium, we estimate that at least half of the risk-increase for severe accidents is actually due to the higher frailty of elderly drivers. (2) Lower mileage: older drivers travel less than middle-aged ones. In general drivers travelling fewer kilometres have a higher risk per kilometre driven – independent of their age. This is especially due to the types of road one mostly travels (few kilometres on motorways) but also to being a less practiced driver. (3) Fitness to drive: although older drivers are generally more cautious, they nevertheless have a higher risk to cause accidents because of the impairments mentioned above.

Accidentology

For elderly road users complex traffic situations can become even more challenging than for younger ones. Their reactions can be slowed down and due to a reduced field of vision (less peripheral vision and more trouble to compensate by turning their head) it can become more difficult to keep an overview. Moreover, estimating the distance and velocity of other road users can become more problematic. Crossings are therefore a challenge for senior road users. Accidents as pedestrians crossing the road or as drivers/cyclists turning left become more frequent among older road users, as compared to middle-aged ones.

Most important results

Half of all traffic victims among the elderly are pedestrians and cyclists. The risk for elderly in traffic is most increased for these modes of transport.

As car drivers, elderly have an increased risk to get injured or killed in traffic as well. Half of this increase in risk is due to their physical frailty. This means older drivers put themselves at risk much more than others.

Keeping an overview can become more difficult for elderly road users. Crossings are the most challenging situations for them. Most dangerous manoeuvres: pedestrians crossing and left turns for cyclists/drivers.

Most important recommendations

Infrastructure

Even more than younger road users, seniors profit from a clear layout for crossings. Important aspects are:

- ▶ good prior visibility and possibility to anticipate
- ▶ rectangular design because roads that meet in a sharp angle make it more difficult to obtain an overview
- ▶ conflict free regulation for turning left at traffic lights
- ▶ traffic islands for pedestrians
- ▶ clear signposting (right of way, lane-use, directions) long way ahead of crossings
- ▶ high contrast signposting and lane markings
- ▶ lowered speed

Vehicle

More attention has to be paid to adjustments of the vehicles to possible physical restrictions of elderly users in particular with respect to the height and width of the doors and seats. Moreover the use of automatic transmission, power steering and wide-angle mirrors has to be stimulated among elderly drivers.

New technologies, like collision warning, blind-angle detection or gap-assistant support the driving task at a technical level. More research is necessary to indicate whether senior road users are able to (learn to) work with these technologies.

A staged evaluation procedure, e.g., starting with a self-assessment, via the advice of a (primary care) physician and a rigorous multidisciplinary assessment for those patients only where the physicians cannot judge their fitness to drive. Such a procedure would be more suited to address the actual risks and needs of elderly drivers.

Education

Senior road users have to be made aware of.

- ▶ possible impairments and the resulting increased risk for all types of road users
- ▶ how to remain mobile as long and as safe possible – trainings, exercises for mental and physical fitness, use of public transport
- ▶ how they can use new vehicle technologies to increase their safety

Screening

Physicians (and pharmacists) can play a major role in conveying the risk to road safety posed by different medical conditions and the medication involved.

Striving for the road safety of elderly road users, BIVV-IBSR proposes a staged system of screening, that starts with a simple selftest and /or a visit to the primary care physician. If the primary caretaker doubts the patient's fitness to drive or driving aptitude, he can refer them to a specialist for a more thorough examination. This procedure is more efficient than a mandatory evaluation of all senior drivers.

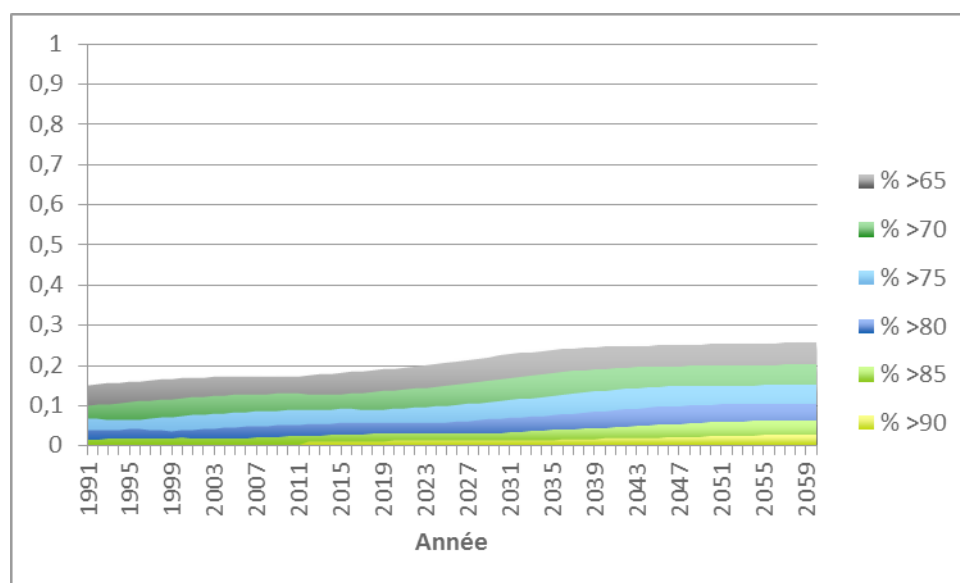
1 INTRODUCTION

1.1 Le vieillissement en Belgique et en Europe

Nous vivons dans un pays prospère. Cette situation a pour effet que les gens vivent en moyenne de plus en plus longtemps. Comme en outre, le nombre de naissances diminue, la structure démographique dans notre pays présente un profil « vieillissant ». La part représentée par la population âgée augmente donc en permanence. La Figure 1 présente la proportion de personnes âgées de 65 ans ou plus entre 1991 et 2060. Les pourcentages exprimés à partir de 2012 sont issus des Perspectives de la population (Bureau fédéral du Plan & DG Statistique).

Figure 1 : Proportion de personnes âgées de 65 ans ou plus au sein de la population belge 1991 - 2060

Source : Bureau fédéral du Plan

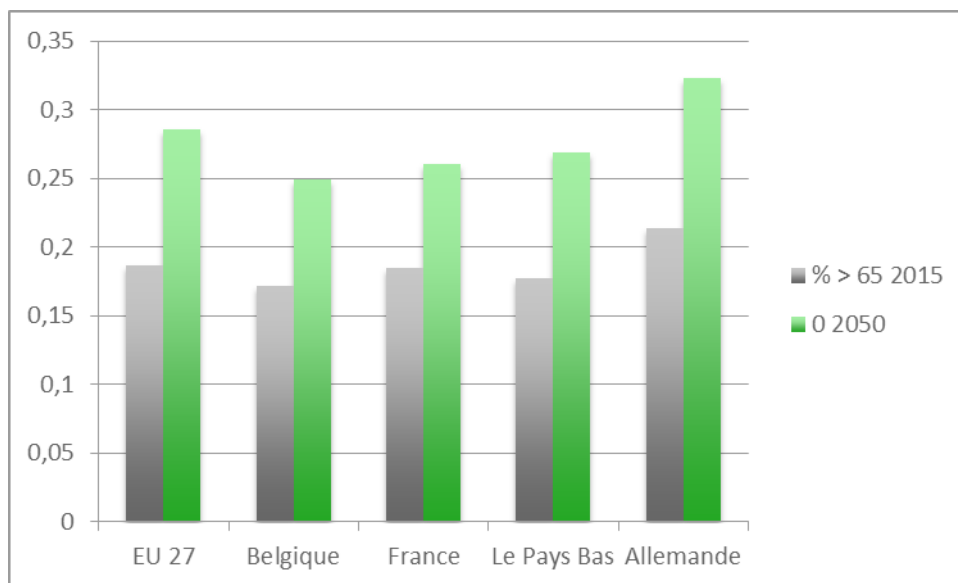


Nous constatons une augmentation de la part des 65 ans et plus depuis 1991. (à l'époque : 15%, 2012 : 18 %), ce pourcentage étant appelé à grimper davantage, jusqu'à atteindre 26 % à l'horizon 2050. La part des 65 ans et plus va augmenter de 50 % entre maintenant et 2050, tandis que la part des octogénaires va même connaître une augmentation de 100 %.

Comme nous le montre la Figure 1, le vieillissement n'est assurément pas un phénomène spécifiquement belge. Au contraire, par rapport à la situation que connaissent nos voisins, le vieillissement est plutôt limité chez nous. La proportion de personnes âgées en Belgique (tant actuellement que pour la prévision à l'horizon 2050) est également inférieure à la moyenne européenne.

Figure 2 : Pourcentage de personnes âgées de 65 ans ou plus : prévisions pour 2015 et 2050

Source : Eurostat 2012 ; Infographie : IBSR ; UE 27 : moyenne des 27 États membres de l'Union européenne.



Outre le fait qu'elles forment une part sans cesse croissante de la population, que leur espérance de vie augmente et que leur état de santé s'améliore, les personnes âgées restent également mobiles plus longtemps (CONSOL, 2012 ; INFAS & DLR, 2010 ; Castaigne, 2003).

La proportion de personnes disposant d'un permis de conduire a augmenté très sensiblement au cours de la seconde moitié du siècle écoulé. Le pourcentage de titulaires d'un permis de conduire au sein de la génération actuelle des 65 ans et plus est donc nettement plus élevé qu'au sein des générations antérieures. Cet effet va encore s'accroître à l'avenir. L'OCDE a collecté des données prévisionnelles relatives à plusieurs pays concernant le pourcentage de titulaires d'un permis de conduire parmi les 65 ans et plus à l'horizon 2030. Ces données sont représentées au Tableau 1. Comme on peut le voir, ces prévisions indiquent qu'en 2030, environ un quart des automobilistes seront âgés de 65 ans ou plus dans ces pays.

Tableau 1 : Proportion de titulaires d'un permis de conduire chez les 65 ans et plus en 2000 et en 2030.

Source : (OCDE, 2001)

	Pourcentage de 65+ parmi les titulaires d'un permis de conduire en 2000	Pourcentage de 65+ parmi les titulaires d'un permis de conduire en 2030	Augmentation
Finlande	14,9 %	26.7%	79%
France	16.1%	25.8%	60%
Norvège	15.3%	23.5%	53%
Espagne	16.8%	26.1%	55%
Suède	17.2%	24.1%	40%
Royaume-Uni	15.7%	23.5%	49%

1.2 Vers une politique de la mobilité durable tenant compte du vieillissement

Demeurer mobile jusqu'à un âge avancé est unanimement considéré comme un *besoin de base* dans une société dont la population vieillit. Dans la littérature spécialisée, la mobilité est en effet identifiée comme une condition majeure à une vie satisfaisante, à une meilleure intégration sociale et à la préservation d'un bon état de santé à plus long terme chez les personnes âgées. (CONSOL, 2012 ; Christiaens, Daems, Dury, De Donder, & Lampert, 2009 ; Dugan & Lee, 2013 ; Gelau, Metker, Schröder, & Tränkle, 1994 ; Jansen, Kahmann, Moritz, Rietz, Rudinger, & Weidemann, 2001 ; Martin, Marottoli, & O'Neill, 2013 ; OECD, 2001 ; Pottgiesser, Kleinemas, Dohmes, Spiegel, Schädlich, & Rudinger, 2012).

À cet égard, la voiture est encore et toujours le principal moyen de déplacement pour les personnes âgées. Les transports en commun n'ont pas beaucoup de succès chez les seniors, et ce même dans les zones où leur disponibilité est suffisante. Beaucoup de personnes âgées craignent en effet d'être harcelées, voire d'être agressées, et s'y sentent donc beaucoup moins en sécurité que dans leur voiture (Gelau, et al., 1994; Schlag, 2008). De plus, les infrastructures de transports en commun en zone non urbaine sont insuffisantes pour les personnes présentant des restrictions physiques. Arrêter de conduire (et ce assurément lorsque c'est de manière contrainte et forcée) est dès lors considéré comme un facteur de risque en matière de dépression ou d'admission précoce en maison de repos (Ragland, Santariano, & MacLeod, 2005; Windsor, Anstey, Butterworth, Luszcz, & Andrews, 2007).

Même si les seniors sont en bonne santé et en pleine forme comme ils ne l'ont jamais été par le passé (CONSOL, 2012; OCDE, 2001), plusieurs fonctions connaissent malgré tout un recul avec l'âge. Il peut s'agir d'un vaste spectre de fonctions telles que le champ visuel, la capacité de concentration, la vitesse des réactions, la mobilité corporelle, la mémoire, la vigilance et une série d'autres fonctions toutes susceptibles d'avoir des effets sur la capacité à conduire un véhicule. La variabilité entre individus observée chez les personnes âgées est énorme et encore plus prononcée que chez les jeunes (Holland, 2001). Il est dès lors impossible d'associer un âge à un moment où certaines fonctions ou aptitudes commencent à diminuer. Une tendance générale se dessine malgré tout : il devient difficile avec l'âge de se mouvoir en toute sécurité dans la circulation.

Un des principaux défis dans un futur proche consiste à adapter notre système de trafic *silverproof* (Moerdijk, 2013), en faisant tous les efforts qui s'imposent pour permettre aux seniors de jouir d'une mobilité confortable, durable et sûre.

1.3 Articulation générale de la rédaction du présent rapport

Nous allons d'abord nous intéresser dans le présent rapport aux restrictions liées à l'âge potentielles sur le plan de la capacité à conduire un véhicule (Chapitre 2). Nous étudierons ensuite, au Chapitre 3, la question de la mobilité des seniors pour la Belgique spécifiquement. Le Chapitre 4 portera sur le comportement des seniors en matière de sécurité en Belgique : dans ce chapitre, nous nous pencherons essentiellement sur le comportement auto-rapporté mais aussi sur le comportement observé et le sentiment de sécurité des personnes âgées en rapport avec différents modes de déplacement. Le Chapitre 5 sera consacré aux nombres d'accidents et de victimes, ainsi qu'au risque associé aux usagers âgés comparativement à ces mêmes données pour les plus jeunes, tandis que le Chapitre 6 portera sur les caractéristiques des accidents impliquant des piétons, cyclistes et automobilistes âgés par rapport aux données relatives aux usagers d'âge moyen. Le Chapitre 7 comporte une analyse des mesures possibles en vue d'améliorer la sécurité des usagers âgés et au Chapitre 8, nous présenterons nos conclusions et les recommandations qui en découlent.

2 VIEILLESSE ET APTITUDE A LA CONDUITE

On ne soulignera jamais assez, lorsque l'on évoque la question des restrictions liées à l'âge avancé et de leurs effets sur une participation sûre à la circulation routière, le fait que les différences entre individus sur ce point peuvent être gigantesques. Il n'existe en outre aucun lien clair entre les différentes restrictions possibles. Cela signifie, à titre d'exemple, qu'une personne qui doit faire face à un recul de sa mobilité corporelle n'a pas nécessairement des problèmes de vigilance.

Les restrictions typiquement liées à l'âge ont déjà été résumées à plusieurs reprises. L'énumération qui suit ne repose pas sur les études originales mais bien sur une série de récapitulatifs (Vaa T. , 2004 ; DaCoTA, 2012 ; Pottgiesser, et al, 2012 ; Holland, 2001 ; MUARC, 2010).

2.1 La vue

La vue est la fonction par laquelle transite la plus grande partie de l'information durant la conduite. Il n'est donc pas étonnant que des restrictions sur le plan visuel jouent un rôle capital dans la limitation de l'aptitude à la conduite. Un élément caractéristique à cet égard est que certains problèmes de vue peuvent apparaître de manière très progressive et donc sans que le conducteur n'en ait conscience. Cette manifestation progressive peut, sous un certain angle, présenter un avantage. Il est en effet possible de s'habituer progressivement à un apport d'informations déclinant. La personne peut compenser cette faiblesse en comblant la perte d'information par son anticipation basée sur sa connaissance du monde. D'autre part, comme il peut s'agir d'un processus lent et progressif, l'inconvénient est que la plupart des gens n'ont pas conscience ni de l'existence, ni de l'ampleur du déficit visuel. Dans certaines situations extrêmes et imprévues, ces mécanismes de compensation peuvent faillir. Rouler avec une vue diminuée s'accompagne d'un risque d'accident 2 à 5 fois plus élevé que si l'on a une bonne vue (Vaa T. , 2004).

2.1.1 Acuité visuelle

L'acuité visuelle diminue avec l'âge. Ce processus s'accélère vers l'âge de 50 ans (Corso, 1971). Ce recul concerne l'acuité visuelle statique mais aussi – et surtout – l'acuité visuelle dynamique, à savoir la faculté de percevoir les mouvements. Tout aussi importante que l'acuité visuelle, la capacité à percevoir les contrastes diminue également avec l'âge. Il devient ainsi plus difficile, au fil du temps, d'apercevoir les usagers qui approchent ou encore d'évaluer les distances ou les vitesses. La signalisation routière et l'aménagement de la route sont moins rapidement et plus difficilement reconnus.

En cas de *cataracte*, le problème réside dans une opacification du cristallin. Cette pathologie débouche, entre autres, sur une réduction de l'acuité visuelle et de la sensibilité aux contrastes. On peut estimer que la moitié des seniors vont souffrir un jour ou l'autre d'une forme modérée de cataracte, parmi lesquels environ un quart à la moitié nécessiteront une intervention chirurgicale (Lighthouse international, citant MUARC, 2010). Une opération permet de remplacer le cristallin déficient, ce qui va réduire le risque, alors que les cataractes non traitées sont associées à un risque d'accident potentiellement doublé (MUARC, 2010).

Dans la *dégénérescence maculaire* (DM), tant l'acuité visuelle que la sensibilité aux contrastes diminuent. On estime qu'environ 10 % des seniors souffrent de DM. Chez une personne atteinte de DM, la vue baisse souvent à un point tel que la conduite d'une voiture ne peut plus se faire en sécurité. Étant donné que dans cette affection, ce sont les récepteurs responsables de la vision focale (zone sur laquelle se fixe le regard) qui meurent, la perception de la périphérie est préservée (tout ce qui est visible depuis les « coins de l'œil »). Cette problématique entrave l'identification mais n'empêche pas une orientation globale dans l'espace de bonne qualité.

Figure 3 : Vue normale (gauche), vue en cas de cataracte (milieu), et vue en cas de dégénérescence maculaire (droite).

Source : Lighthouse International



2.1.2 Vue en conditions de faible luminosité

Tout le monde voit moins bien dans la pénombre qu'à la lumière, et même chez une personne de 20 ans, la précision de la vue nocturne est inférieure de moitié à celle de la vision diurne. Le cristallin jaunissant au fil de l'âge et empêchant ainsi de plus en plus le passage de la lumière, la vue dans la pénombre devient très notablement inférieure à la vue en conditions lumineuses optimales. On estime dès lors qu'environ *un tiers* des personnes âgées de plus de 70 ans ne voient plus suffisamment la nuit pour pouvoir conduire une voiture en toute sécurité (Aulhorn & Harms, 1970 ; d'après Pottgiesser et al., 2012). Avec l'âge, les muscles assurant la bonne mobilité du cristallin perdent également en tonicité. En outre, l'adaptation à l'obscurité chez les personnes âgées est beaucoup plus lente que chez les personnes jeunes. Les conducteurs plus âgés sont donc particulièrement sensibles à l'éblouissement lorsqu'ils croisent des conducteurs venant en sens inverse mais aussi aux réflexions lumineuses sur une chaussée humide. On estime qu'un conducteur d'âge moyen roule à l'aveugle pendant une seconde lorsqu'il est ébloui par un véhicule venant en sens inverse, alors que cette durée atteint de 2 à 3 secondes chez un conducteur âgé. À une vitesse de 50 km/h, cette durée correspond à une distance de 30 à 40 mètres.

Figure 4 : Avec l'âge, l'éblouissement lié à un véhicule venant en sens inverse pose de plus en plus de problèmes



2.1.3 Champ visuel

À 20 ans, nous disposons d'un champ visuel de 170 à 175°, alors qu'à 70 ans, celui-ci ne s'élève plus qu'à 140-150° (Pottgiesser, et al., 2012). Sans bouger les yeux, les personnes âgées peuvent donc percevoir

moins de choses que les jeunes. Parallèlement, la fonctionnalité des muscles oculaires (qui permettent les mouvements des yeux) diminue également avec l'âge, sans compter que chez beaucoup de seniors, les muscles du cou (qui permettent de tourner la tête aisément) perdent également en souplesse. Il est donc trois fois plus difficile pour des personnes âgées de balayer du regard les alentours, ce qui est essentiel pour, par exemple, apercevoir à temps des piétons qui s'apprêtent à traverser la chaussée ou des cyclistes débouchant d'une rue latérale.

Outre ces phénomènes ordinaires liés au vieillissement, d'autres affections peuvent également réduire dramatiquement le champ visuel. Le glaucome est une maladie du nerf optique pouvant entraîner une réduction progressive du champ visuel (à partir de l'extérieur). Le diabète sucré lui aussi peut engendrer des perturbations du champ visuel (voir Section 2.4.5).

Figure 5 : Champ visuel normal (gauche), champ visuel en cas de glaucome (milieu) et champ visuel en cas de rétinopathie diabétique (gauche)

Source : Lighthouse International



2.2 Traitement cognitif

2.2.1 Intelligence et mémoire

L'intelligence est une notion qui se subdivise traditionnellement en intelligence fluide et en intelligence cristalline. L'intelligence fluide comprend notamment la flexibilité mentale, la vitesse de l'ensemble des processus cognitifs, la vigilance et la capacité à retenir de nouvelles données et à comprendre des structures. Cette « partie » de l'intelligence décline continuellement à partir d'un âge moyen. L'intelligence cristalline inclut, quant à elle, la connaissance déjà acquise et l'expérience des structures et des tâches. Cette « branche » de l'intelligence demeure relativement intacte jusqu'à un âge avancé.

La mémoire elle-même baisse notablement à partir d'un âge moyen. Il semble cependant que cette fonction revêt une importance moindre concernant l'aptitude à la conduite. La fonction mnémonique a cependant son importance dans, par exemple, l'utilisation des technologies d'aide qui avec l'âge, sont plus difficilement comprises, mémorisées et acceptées.

Le recul normal de la mémoire en rapport avec l'âge ne doit pas être confondu avec la survenue d'une démence, comme par exemple la maladie d'Alzheimer (voir Section 2.4.2 pour une analyse du risque associé à ces patients déments).

2.2.2 Temps de réaction et complexité

Lorsqu'il s'agit de tâches très simples, les personnes âgées sont presque aussi rapides que les personnes jeunes. À mesure que les tâches se complexifient, la totalité des participants exécute en principe la tâche plus lentement mais chez les personnes âgées, ce ralentissement est plus prononcé. Les aspects suivants sont des éléments qui contribuent à rendre une tâche plus complexe.

Ils sont donc difficiles pour tout le monde, mais ils le sont tout particulièrement pour les personnes âgées:

- ▶ choisir parmi différentes réactions possibles
- ▶ effectuer plusieurs tâches simultanément
- ▶ distinguer des aspects importants d'autres aspects mineurs
- ▶ se rappeler une décision prise

Pour une part, le ralentissement de la réaction dans des situations complexes est lié au fait que les personnes âgées n'aiment pas faire d'erreurs. Chacun a besoin de plus de temps pour être sûr que sa réaction est la bonne. Cette attitude stratégique ou choix est en principe également souhaitable dans la circulation. Elle se traduit par exemple par le fait qu'un conducteur plus âgé ne va pas dépasser sans être absolument certain d'avoir assez de marge pour le faire. Dans des situations complexes (comme par exemple au niveau d'un carrefour à faible visibilité), il arrive cependant que l'on ne dispose pas du temps dont un conducteur âgé a besoin pour prendre une décision dûment réfléchie.

En tant que conducteur, on est presque en permanence amené à faire un choix entre plusieurs actions possibles et l'on doit souvent effectuer plusieurs choses à la fois (conduire la voiture, choisir l'itinéraire à emprunter, tenir compte de la signalisation et bien entendu faire attention aux autres usagers présents devant, derrière et à côté de la voiture). Ces tâches vont être fortement automatisées en partie, grâce à quoi elles ne vont nécessiter que peu d'attention, même de la part d'un conducteur âgé (conduire la voiture ou emprunter un itinéraire connu, par exemple), mais toutes les tâches ou situations ne peuvent pas être prises en charge par ce « pilote automatique » : voilà précisément pourquoi les conducteurs âgés éprouvent de grandes difficultés dans les situations complexes (les carrefours, par exemple), où il faut prendre plusieurs décisions à la fois.

La circulation nous oblige continuellement à gérer de nombreux stimuli divers simultanément, et il est essentiel d'être en mesure de distinguer lesquels méritent une attention prioritaire. Les personnes âgées ont plus de difficultés sur ce plan et risquent plus souvent de se concentrer sur un seul aspect (par exemple un véhicule venant en sens inverse) et de ne pas percevoir ou de percevoir trop tard des stimuli pertinents (arrêt du véhicule qui précède, piéton, etc.).

Il arrive que des conducteurs prennent une mauvaise décision parce qu'un autre usager n'est pas (n'était pas encore) visible ou parce qu'ils ne regardaient pas correctement (p. ex. changer de bande de circulation alors que quelqu'un se trouve dans l'angle mort). Si l'on repère l'autre usager, on découvre alors qu'il est important d'être capable d'interrompre l'action entamée (ou à tout le moins planifiée). Ceci prend toutefois également du temps (de réflexion). Les personnes âgées ont donc besoin de davantage de temps pour mettre fin à une action projetée ou la remplacer par une autre.

Nous pouvons donc résumer les choses comme suit : certains conducteurs âgés ont besoin de davantage de temps pour traiter l'information voulue, surtout s'il faut traiter beaucoup de stimuli à la fois ; ces mêmes conducteurs ont également besoin de plus de temps pour sélectionner la bonne réaction ; ils ne sont pas toujours à même de distinguer ce qui est pertinent de ce qui ne l'est pas pour la tâche de conduite et ils ont davantage de difficultés à réviser une décision déjà prise. Il est dès lors important de faire en sorte que l'instruction soit communiquée suffisamment tôt aux conducteurs âgés pour que ces derniers disposent d'un temps suffisant en vue de programmer la réaction adéquate. En outre, une situation de trafic à visibilité élevée comportant aussi peu de stimuli distrayants que possible revêt pour eux une importance essentielle.

Figure 6 : Pour les seniors, la profusion d'informations peut s'avérer difficile à gérer, surtout si le temps disponible est réduit.



2.3 Restrictions motrices

2.3.1 Flexibilité

Les personnes âgées ont beaucoup plus de mal à tourner la tête que les jeunes car la flexibilité des muscles et des articulations diminue avec l'âge, entraînant une forte diminution de la capacité de rotation de la tête. Cette situation est problématique, surtout si elle se conjugue avec les restrictions du champ visuel que nous avons évoquées précédemment. Les personnes âgées devraient justement, en raison de la diminution de leur vue périphérique et du relâchement des muscles oculaires, pouvoir davantage tourner la tête et la bouger en compensation mais cela devient moins facile à un âge avancé. Ce mécanisme de compensation ne peut donc parfois pas être mis en œuvre. De plus, à cause de la réduction de la capacité de rotation de la tête, les automobilistes âgés ont des difficultés à contrôler la présence éventuelle d'autres usagers approchant sur le côté ou depuis l'arrière en oblique. Traverser, s'insérer dans la circulation en venant du côté, changer de bande de circulation, tourner à gauche, faire demi-tour et reculer sont dès lors des manœuvres lors desquelles les usagers seniors sont davantage susceptibles de commettre des erreurs en raison de la diminution de leur flexibilité (motrice).

2.3.2 Force musculaire et coordination

Parallèlement à la flexibilité des muscles, la force (musculaire) diminue également, ce qui peut s'accompagner de problèmes de manipulation du volant. De plus, une perte de force musculaire entraîne également une augmentation du risque de blessure. Plus spécifiquement, le risque de coup du lapin augmente chez les personnes âgées en raison de la perte de force au niveau des muscles cervicaux.

Une perte d'équilibre et de coordination sur le plan corporel chez les personnes âgées est un élément important surtout chez les cyclistes. Les cyclistes âgés peuvent avoir plus tendance à dévier de leur cap pour garder ou reprendre leur équilibre. Ils chuteront aussi plus facilement (s'ils sont légèrement touchés par un autre usager, par exemple).

2.3.3 Mécanismes de compensation

Les changements liés à l'âge peuvent être en partie compensés par une adaptation du comportement de conduite. Tout d'abord, les seniors peuvent s'adapter de manière *stratégique*, en faisant par exemple des choix 'intelligents' quant au moment et à la manière de rouler. Ils évitent davantage que les conducteurs d'âge moyen de conduire dans l'obscurité, surtout s'il pleut. Ils évitent de rouler durant les heures de pointe et d'accomplir des manœuvres difficiles, telles que par exemple le stationnement en marche arrière (Henrikson, Levin, & Peters, 2014 ; Baldock, Mathias, McLeanb, & Berndt, 2006). Baldock et ses collègues ont cependant constaté que ce comportement d'évitement concerne plutôt des situations spécifiques, à savoir seulement les situations qui se prêtent en pratique à être évitées. D'autres situations engendrant également un sentiment de malaise chez les conducteurs âgés (p. ex. rouler sur un axe majeur, tourner à gauche) ne pouvaient être évitées. De plus, aucun lien n'a pu être établi entre l'aptitude à la conduite et la pondération des adaptations stratégiques dans le profil de conduite.

Une étude belge a également examiné, outre l'adaptation stratégique, l'*adaptation tactique*, à savoir l'adoption d'un comportement de conduite dans lequel le conducteur maintient *plus de distance*, roule *moins vite* et *anticipe davantage* les événements éventuels. Les conducteurs disposant d'une aptitude à la conduite limitée¹ qui n'adoptaient pas ces ajustements tactiques étaient davantage impliqués dans des accidents que ceux qui les adoptaient (De Raedt & Ponjaert-Kristoffersen, 2000).

2.4 Maladies de vieillesse

Plusieurs maladies se manifestent plus fréquemment chez les personnes âgées. Certaines d'entre elles ont été identifiées comme facteur de risque accru pour l'implication dans des accidents. Les résultats auxquels nous faisons référence ici sont essentiellement basés sur une revue de la littérature du Monash University Accident Research Centre (MUARC, 2010). Dans cette étude, le risque d'accident chez les patients atteints de la maladie concernée était comparé avec celui de patients non atteints par la pathologie (moyennant une correction par d'autres variables, comme l'âge). Jusqu'à un niveau (inclus) de *doublément* du risque d'accident, on parle d'augmentation « légère », tandis qu'un niveau allant jusqu'au *quintuplement du risque* (inclus) est synonyme d'augmentation « modérée » et que les différences encore plus élevées caractérisent une « forte » augmentation du risque d'accident.

Bien évidemment, une maladie donnée ne s'accompagne pas d'un risque d'accident identique chez chaque patient. Les études passées en revue peuvent se baser sur l'observation de patients aux divers stades de la maladie en question, ce qui constitue vraisemblablement la principale raison des écarts que l'on observe sur le plan des résultats entre les études. L'évolution et la progression n'étant pas non plus identiques pour chaque patient, les résultats qui suivent ne doivent être considérés que comme une indication du développement *possible* d'un risque accru. Le fait que le patient concerné ait ou non effectivement perdu en aptitude à la conduite doit toujours être déterminé individuellement. Ce qui est clair, par contre, c'est que lorsque l'on a affaire à des personnes qui ont fait l'objet d'un diagnostic pour une des maladies énumérées ci-après, un suivi attentif de leur aptitude à la conduite s'impose clairement.

2.4.1 L'apnée du sommeil

L'apnée du sommeil est, parmi toutes les affections que nous allons évoquer, celle qui augmente le plus le risque d'accident. Même si elle n'est pas spécifique aux personnes âgées et typique de cette catégorie d'âge, nous la décrivons ici car c'est pour cette affection que l'accroissement du risque a été le plus clairement mis en évidence, y compris pour les personnes âgées. L'apnée du sommeil est une maladie touchant le système respiratoire dans laquelle la respiration de la personne connaît des interruptions pendant la nuit. On parle d'épisode d'apnée dès qu'il y a une interruption de 10 secondes. Les patients peuvent connaître de 200 à 300 de ces épisodes en une nuit et être à chaque fois (presque) réveillés. La qualité de leur sommeil n'est donc pas suffisante. L'apnée du sommeil est plus fréquente à mesure que l'on avance dans les catégories d'âge (surtout chez les hommes). La sévérité de la maladie semble

¹ L'aptitude à la conduite était évaluée par le Centre d'Aptitude à la Conduite et d'Adaptation des Véhicules (CARA) de l'Institut belge pour la Sécurité Routière (IBSR).

cependant diminuer en moyenne avec l'âge (Bixler, Vgontzas, Ten Have, Tyson, & Kales, 1998). Les personnes souffrant d'apnée du sommeil présentent un risque d'accident cinq à sept fois plus élevé que les personnes saines pendant la conduite en raison du risque d'endormissement.

2.4.2 La démence

La prévalence de la démence est plus élevée chez les personnes âgées. On estime ainsi, par exemple, que 2 à 4 % des 70-75 ans en Europe souffrent d'une forme de démence, ces chiffres grimpant à 10-20 % chez les 80-85 ans et à plus de la moitié chez les plus de 95 ans (Wino et al, 1998, cités dans MUARC 2010). Dans le cas d'une démence au stade initial, rien ne vient établir une augmentation du risque d'accident (Vaa T., 2004; MUARC, 2010). Le risque est cependant grand qu'en raison de l'apparition insidieuse d'une démence, les symptômes initiaux de celle-ci ne soient pas remarqués et soient interprétés comme une baisse de la mémoire liée à l'âge. En présence d'un tableau de démence avancée, on a alors affaire à un recul clairement prononcé de la vitesse de traitement, de la vigilance, de la mémoire et de la capacité d'orientation. Dans un tableau de démence avancée, le risque d'accident est ainsi doublé par rapport aux conducteurs sains (MUARC, 2010). Les erreurs typiquement liées à une démence sont :

- ▶ ne plus connaître l'itinéraire à prendre
- ▶ (en situations de crise) confondre la pédale d'accélérateur et la pédale de frein
- ▶ ne pas réagir dans une situation intense (beaucoup d'informations en peu de temps)
- ▶ ne pas respecter les règles de circulation (priorité, signalisation)
- ▶ être incapable de traiter suffisamment vite les suggestions ou instructions du passager en vue de les exécuter

2.4.3 Les affections psychiatriques et la médication

Une augmentation du risque d'accident a également été constatée chez les patients psychiatriques (schizophrénie, dépression et troubles anxieux). Peu d'études permettent cependant de tirer une conclusion claire sur ce plan à ce jour. Outre d'autres problèmes méthodologiques, une explication doit également être recherchée dans le fait que la médication employée pour ces affections augmente le risque d'accident. Il est donc difficile de déterminer si c'est la maladie elle-même qui augmente le risque ou si ce sont les médicaments consommés en raison de la maladie qui sont en cause (MUARC, 2010).

La dépression est plus fréquente chez les personnes âgées que chez les jeunes et chez les femmes que chez les hommes. Cette affection « touche » donc un groupe de conducteurs que nous sommes appelés à rencontrer sur nos routes de manière croissante, à savoir les femmes âgées. La dépression elle-même peut augmenter le risque en raison de la baisse du niveau de vigilance et de la capacité à prendre des décisions, du ralentissement des réactions mentales et physiques, de la fatigue et des tendances suicidaires. La prise d'antidépresseurs est elle aussi associée à une augmentation du risque d'accident. En raison de leurs effets secondaires (sédation, léthargie, recul des fonctions motrices et troubles du sommeil), ces médicaments peuvent diminuer l'aptitude à la conduite, et certainement au début de la période de médication.

Les troubles anxieux diminuent en principe chez les personnes âgées, sauf dans le cas du trouble anxieux généralisé, qui s'accompagne fréquemment d'une dépression et renforce les symptômes dépressifs. Les benzodiazépines, employées dans le traitement des troubles anxieux, augmentent également le risque d'accident. Cet accroissement est particulièrement marqué lorsque des benzodiazépines et des antidépresseurs sont pris simultanément (DRUID, 2010).

2.4.4 Les maladies cardiovasculaires

Les maladies cardiovasculaires sont la cause de décès la plus fréquente chez les personnes âgées en Europe, en Amérique du Nord et en Australie. Leur pertinence en termes de sécurité routière n'est cependant pas claire. Les troubles graves du rythme cardiaque s'accompagnent d'une réduction de la vigilance et peuvent même, dans les cas extrêmes, déboucher sur une perte de conscience. De plus, une baisse de la circulation sanguine peut déboucher sur une douleur brutale liée à un angor (angine de poitrine). Ces deux affections (trouble grave du rythme cardiaque et angine de poitrine) ont été associées à un risque d'accident accru (Vaa T. , 2004). Les accidents effectivement provoqués par une attaque

cardiaque contribuent dans une moindre mesure à l'augmentation du risque potentiel (DaCoTA, 2012). Certes, les attaques cardiaques sont responsables de la majeure partie des cas de mort naturelle au volant mais dans la plupart des cas, les conducteurs parviennent quand même à ranger leur véhicule sur le bord de la route et ce n'est que rarement que des victimes collatérales sont à déplorer (MUARC, 2010).

2.4.5 Le diabète sucré

Le diabète sucré est une affection chronique consistant en une perturbation de la glycémie. Il existe deux types de diabète sucré. Le type 1 se caractérise par une réduction de la production d'insuline par le pancréas ; ce type se manifeste généralement à un jeune âge et est traité au moyen d'injections d'insuline. Le type 2 est en premier lieu dû à une absorption ou à une utilisation inefficaces de l'insuline présente, ayant toutefois également pour effet un déficit de sécrétion d'insuline à un stade ultérieur. Ce type apparaît généralement à un âge avancé et l'on estime que plus de 20 % des personnes de 65 ans et plus en souffrent. Le type 2 peut souvent être traité par le biais d'un régime pauvre en sucre, d'une réduction du poids corporel et d'une augmentation de l'exercice. Si ces mesures ne suffisent pas, on opte généralement pour une prise d'insuline orale et ce n'est que dans les cas extrême que le type 2 nécessite des injections d'insuline.

Un diabète non traité débouche sur une hyperglycémie (excès de sucre dans le sang), laquelle peut à son tour déboucher sur une désorientation, des problèmes de vue ou une diminution de la capacité de réflexion. Dans les cas extrêmes, le patient peut tomber dans le coma. Pour la sécurité routière, l'inverse – l'hypoglycémie (manque de sucre dans le sang) – a également son importance, ce phénomène pouvant régulièrement survenir chez les patients qui s'injectent de l'insuline ou en prennent par voie orale. L'hypoglycémie entraîne une diminution et un ralentissement de l'ensemble des processus sensoriels et cognitifs, et donc un allongement des temps de réaction, des problèmes de traitement des stimuli visuels, une diminution de l'attention, une détérioration de la coordination œil-main, une réduction de l'acuité visuelle, ainsi qu'une confusion générale. Le problème de cet état est que certains diabétiques n'en perçoivent pas l'imminence.

La dégénérescence du nerf optique ou des nerfs périphériques est une complication fréquente du diabète. Dans le cas de la dégénérescence du nerf optique, on est face à une rétinopathie diabétique, qui se manifeste initialement par un recul de la vision périphérique et peut déboucher dans les cas extrêmes sur une cécité (voir également Section 2.1.3). Dans le cas d'une dégénérescence des nerfs périphériques (polyneuropathie), on voit apparaître des pertes de sensibilité et des affaiblissements musculaires au niveau des pieds et des mains. De plus, les blessures (souvent non détectées) guérissent mal, ce qui peut déboucher sur des ulcérations et nécessiter une amputation dans les cas les plus graves. Ces symptômes eux aussi peuvent limiter l'aptitude à la conduite. Les résultats concernant le risque d'accident chez les patients diabétiques sont mitigés. Là où les études plus anciennes rapportaient une légère augmentation du risque (Vaa T. , 2004), les chercheurs du MUARC font valoir que le traitement du diabète s'est tellement amélioré au cours des décennies écoulées que les symptômes mettant en péril la sécurité routière des patients ont connu une forte amélioration et que le risque associé à ce groupe n'est plus à qualifier de généralement accru (MUARC, 2010). Les comportements dangereux sont essentiellement liés à une hypoglycémie, et ce spécifiquement chez les patients qui n'ont pas conscience de la situation (Berne, et al., 2006). Il est donc important que les médecins traitants cherchent à savoir si le patient a suffisamment conscience de l'imminence d'une hypoglycémie et, le cas non échéant, développe conjointement avec lui des stratégies visant à prévenir la survenue d'une hypoglycémie durant la conduite.

2.4.6 L'accident vasculaire cérébral

Lorsque l'acheminement du sang vers le cerveau est interrompu (par exemple à la suite de la sclérose ou de la rupture d'une artère), cette interruption entraîne un accident vasculaire cérébral (AVC), lequel peut déboucher sur un endommagement structurel de l'aire cérébrale concernée. Des paralysies ou restrictions du champ visuel (par exemple) peuvent en être des conséquences typiques. À l'issue d'un AVC et du processus de révalidation consécutif, il convient de s'assurer rigoureusement que les capacités entrant en jeu dans l'aptitude à la conduite ont été récupérées ou (dans le cas des paralysies par exemple) que leur non-récupération peut être compensée par des adaptations au niveau du véhicule. Sont essentiellement problématiques l'apraxie (l'incapacité à effectuer des mouvements complexes) ou la présence d'une négligence unilatérale (à savoir l'incapacité à percevoir des stimuli dans une moitié du champ visuel et d'y

réagir (DaCoTA, 2012). Dans le cas de la négligence unilatérale, le problème est que les personnes concernées ne perçoivent pas du tout ou n'ont pas du tout conscience de leur déficit (voire en nient l'existence), ce qui a pour effet qu'il est impossible d'adopter un comportement compensatoire pour un quelconque déficit. Cette affection est donc une contre-indication absolue à la conduite d'un véhicule (Pottgiesser, et al., 2012).

2.4.7 Maladie de Parkinson

La maladie de Parkinson est une maladie neurodégénérative liée à l'âge dont les principaux symptômes sont la trémulation (tremblements au niveau des membres), les problèmes d'équilibre et d'attitude (réflexes posturaux), le ralentissement des mouvements et la rigidité. La dépression et la démence sont en outre beaucoup plus fréquentes chez les personnes atteintes de la maladie de Parkinson que chez les autres pour une même catégorie d'âge. La cause de cette maladie réside dans un déficit de production de dopamine et la maladie est donc traitée au moyen d'un substitut de la dopamine. La prévalence générale s'élève à 0,3 % mais chez les personnes âgées, elle se situe entre 1 et 4 % (MUARC, 2010).

La maladie de Parkinson engendre un recul sensible de toute une série de fonctions physiques et mentales importantes pour la conduite, qui amène ou contraint la plupart des patients à arrêter de conduire tôt ou tard. Comme dans d'autres affections, des tests cliniques permettent de prédire l'aptitude à la conduite. Ce sont surtout les tests mesurant les capacités visuo-spatiales et cognitives qui offrent une valeur prédictive correcte, les tests moteurs s'avérant moins pertinents. La médication occasionne une fatigue, surtout durant la phase initiale (même en journée), et s'accompagne donc d'un risque accru d'accident lié à un endormissement (MUARC, 2010).

2.4.8 Multipathologie et médication

Les maladies que nous venons de décrire surviennent plus fréquemment chez les personnes âgées que chez les jeunes. En outre, les personnes âgées sont également plus souvent touchées par plusieurs maladies à la fois. Une étude allemande a ainsi constaté que plus de 3 personnes sur 4 chez les plus de 60 ans souffrent d'une maladie chronique, que près de la moitié souffre de deux maladies et que presque 1 sur 4 signale même 3 maladies voire plus (Holte & Albrecht, 2004). Alors que dans cette étude, la fréquence des accidents n'augmentait pas significativement chez les personnes souffrant d'une seule maladie, on observait une claire augmentation chez les personnes qui souffraient de deux maladies ou plus. Parallèlement, alors que les restrictions liées à une pathologie unique peuvent souvent être compensées, cela devient de plus en plus compliqué à mesure que le nombre de maladies augmente. Une cause importante d'augmentation du risque en cas de multipathologie réside également dans le fait que plusieurs types de médication sont administrés conjointement. Une étude réalisée aux États-Unis auprès d'automobilistes relativement âgés (45+) impliqués dans un accident a constaté qu'en cas de prise d'un médicament psychotrope (comme les calmants et somnifères, les antidépresseurs ou les analgésiques), le risque de causer un accident imputable à la substance était deux fois plus élevé que chez les conducteurs qui n'étaient soumis à aucune médication. En cas de prise de *deux* médicaments, ce risque était déjà multiplié par un facteur 4, tandis qu'en cas de prise de trois médicaments ou plus, le risque que le médicament soit la cause de l'accident était huit fois supérieur au risque enregistré chez les conducteurs qui n'étaient soumis à aucune médication (Dischinger, Li, Smith, Auman, & Shojai, 2011).

2.4.9 En résumé

Nous pouvons donc résumer les choses en disant qu'une série de fonctions importantes pour la conduite connaissent une régression avec l'âge mais que ce recul n'est pas nécessairement grave au point de rendre la conduite dangereuse. Ces restrictions peuvent souvent être compensées par le choix du lieu et du moment, de l'endroit et du type de route, ainsi que du style de conduite. Outre les signes liés au vieillissement « normaux », beaucoup de personnes âgées souffrent également d'une ou plusieurs affections chroniques (maladies cardiovasculaires, démence, dépression ou arthrose) également susceptibles de limiter l'aptitude à la conduite. Alors que la présence d'une seule maladie permet encore souvent à la personne de compenser les restrictions, le risque d'accident en cas de multipathologie (et de prise de la médication relative au traitement) augmente.

3 LA MOBILITE CHEZ LES PERSONNES AGEES

3.1 Besoins en matière de mobilité

Pour la plupart des personnes âgées, conduire une voiture est important pour conserver son indépendance (Pottgiesser, Kleinemas, Dohmes, Spiegel, Schädlich, & Rudinger, 2012). Cela étant, le confort et la facilité d'utilisation d'une voiture (par rapport à un recours aux transports en commun, aux déplacements à pied ou à vélo, par exemple) jouent également un rôle important. La voiture est dès lors essentiellement utilisée pour aller faire des courses, puis pour la participation à des activités récréatives (culture, sport) ou pour rendre visite aux amis ou à la famille (Henrikson, Levin, & Peters, 2014).

Lorsque des personnes âgées cessent de conduire, c'est presque toujours pour des motifs de santé et rarement parce qu'elles ont trouvé ou choisi un autre mode de transport (CONSOL, 2012). Une fois qu'elles ont arrêté de conduire, les personnes âgées ne vont remplacer ces déplacements que de manière très limitée par des déplacements accomplis à l'aide d'un autre moyen. L'arrêt de la conduite est donc souvent synonyme de réduction de la mobilité. Ce sont essentiellement les personnes âgées qui avaient déjà utilisé d'autres modes de transport avant d'arrêter de conduire qui peuvent ainsi compenser ce renoncement pour pourvoir à leurs besoins en matière de mobilité (GOAL, 2013).

Une étude allemande (Schreiner, 2004 citée d'après CONSOL, 2012) a révélé que la moitié des personnes âgées avaient des besoins en matière de mobilité non comblés et que les femmes étaient plus concernées que les hommes à cet égard. Les choses qui manquaient le plus aux répondants allemands étaient les activités culturelles sportives et les vacances, tandis qu'en Scandinavie, les éléments les plus mentionnés étaient les visites à la famille et aux amis (CONSOL, 2012).

3.2 Mobilité des personnes âgées en Belgique

La mobilité en Belgique a été cartographiée en 2009 par le biais d'une enquête à grande échelle consacrée au comportement en matière de déplacements (BELDAM). 8 532 ménages formaient un échantillon représentatif de la population belge et au sein de ces ménages, 15 821 personnes ont communiqué des informations relatives à leur comportement en matière de déplacements (Cornelis, 2012). Une enquête similaire avait déjà été réalisée en 1999 dans le cadre de l'étude de mobilité MOBEL (Hubert & Toint, 2003). Même si les données des deux études ne sont pas comparables pour tous les aspects, nous pouvons quand même constater qu'entre 1999 et 2009 (10 ans), le nombre de personnes âgées conduisant une voiture a augmenté.

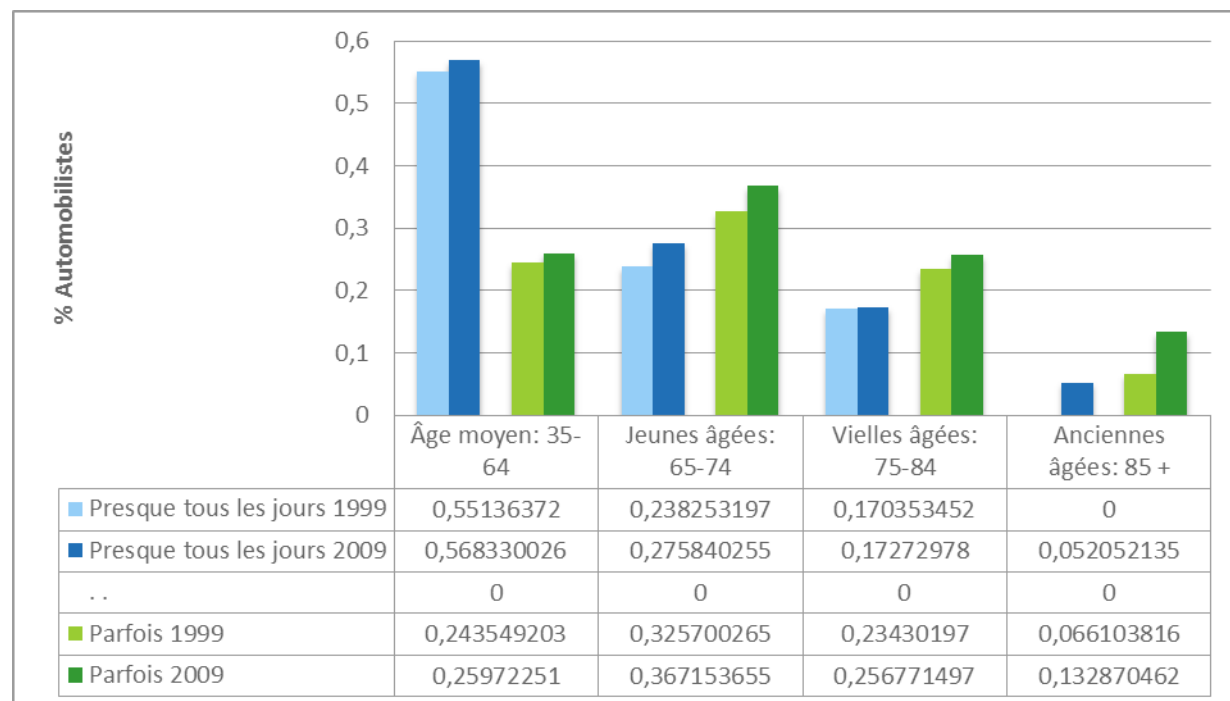
La Figure 7 nous montre le pourcentage de répondants signalant conduire une voiture quasi quotidiennement (colonnes bleues: minimum 5 fois par semaine) et le pourcentage de répondants signalant conduire une voiture *occasionnellement* (colonnes vertes)².

Les personnes d'âge moyen (35-64) sont considérées comme étant le groupe de référence. Comme nous le voyons, chez les seniors relativement jeunes (64 - 75 ans), comparativement aux personnes d'âge moyen, le pourcentage de personnes qui conduisent tous les jours diminue, tandis que le pourcentage de personnes qui conduisent occasionnellement augmente. La cause de cette situation est à rechercher dans le fait que ce groupe est généralement constitué de personnes qui ne travaillent plus. Le pourcentage total de personnes continuant de conduire (65 %) est inférieur à celui qui est enregistré pour les personnes d'âge moyen (83 %). Chez les personnes âgées de plus de 75 ans, on constate que le pourcentage de conducteurs continue de baisser, avec pour effet que chez les 85 ans et plus, seuls 18 % conduisent encore. Comparativement aux résultats de 1999 (bleu clair et vert clair) et à ceux de 2009 (bleu foncé et vert foncé), nous voyons que le pourcentage d'automobilistes a fortement augmenté précisément chez les personnes très âgées.

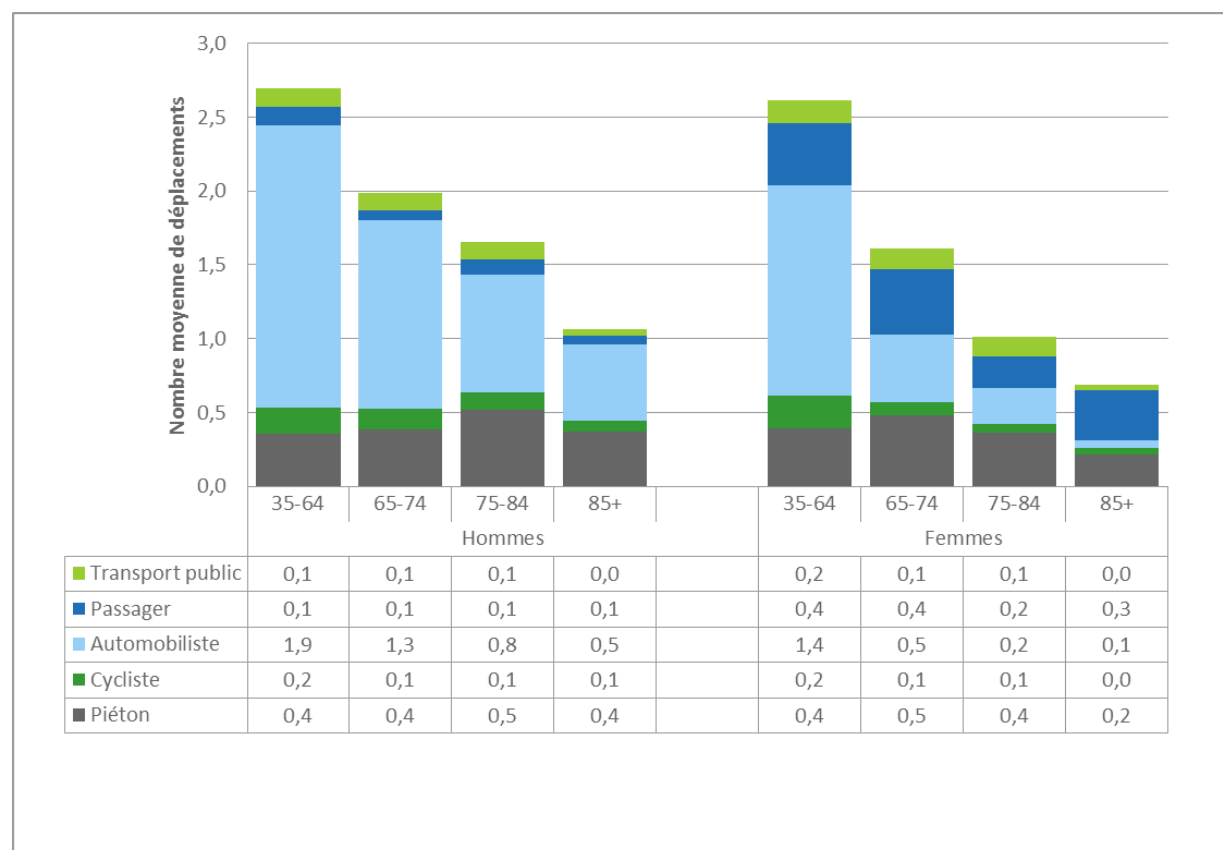
² 3 personnes sur 4 l'indiquant déclarent rouler au moins une fois par semaine, seules quelques-unes déclarent rouler « une ou plusieurs fois par an », tandis que le reste des répondants déclarent conduire une voiture au moins une fois par mois.

Figure 7 : Pourcentage d'automobilistes par groupe d'âge : 1999 vs 2009

Source BELDAM, infographie : IBSR. * la majorité (3 sur 4) dans ce groupe conduit au moins une fois par semaine.

**Figure 8 : Nombre moyen de déplacements quotidiens par mode de transport, par âge et par sexe**

Source : BELDAM, infographie IBSR



La Figure 8 présente le nombre moyen de déplacements quotidiens selon les différents modes de déplacement. Les personnes âgées en Belgique se déplacent de moins en moins. À un âge moyen, les hommes et les femmes se déplacent en proportions plus ou moins égales, à savoir 2 à 3 fois par jour. Chez les 85 ans et plus, les hommes ne se déplacent plus en moyenne qu'une fois par jour et les femmes encore moins (un peu plus d'une fois tous les deux jours). On constate en outre que chez les hommes, la part des déplacements comme automobiliste demeure relativement élevée, alors que chez les femmes, déjà un peu plus faible, cette proportion chute fortement après 65 ans. Les femmes âgées se déplaçant en voiture le font souvent comme passagère.

4 ATTITUDES ET COMPORTEMENT EN RAPPORT AVEC LA SECURITE ROUTIERE

Il est établi et a été confirmé à de multiples reprises à l'échelle internationale que les personnes âgées évitent davantage la prise de risques que les jeunes et ont donc davantage tendance à rouler plus lentement, à maintenir des distances plus importantes, à utiliser la bande de gauche moins souvent, et à moins changer de bande de circulation. Sur ce point également, les personnes âgées ne forment cependant pas un groupe homogène. Ainsi, par exemple, une étude consacrée aux personnes âgées impliquées dans un accident a permis de constater que les « jeunes seniors » (de 65 à 70 ans) en particulier ont tendance à sous-estimer leurs limites et sont nettement moins enclins à l'adoption de comportement d'évitement du risque que les conducteurs plus âgés (Pottgiesser, Kleinemas, Dohmes, Spiegel, Schädlich, & Rudinger, 2012).

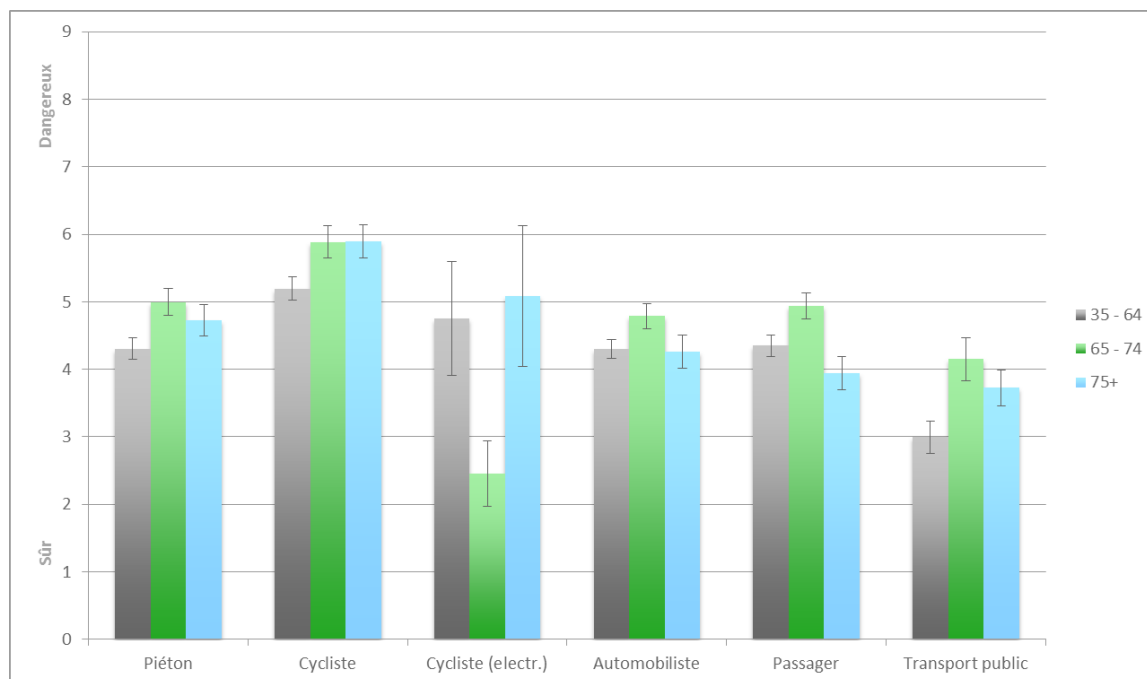
Nous allons analyser plus avant la perception des risques et les attitudes des personnes âgées belges. Les données employées à cet effet sont issues de l'Enquête Nationale d'INSécurité routière (ENINR), un questionnaire soumis pour le compte de l'Institut Belge pour la Sécurité Routière à un échantillon représentatif de 2 000 usagers (ISBR, 2013). Nous y distinguons les « jeunes seniors » (65 à 74 ans) et les « personnes âgées » (75 ans et plus). Chacun des deux groupes est en outre comparé avec des personnes d'âge moyen (35 à 64 ans).

4.1 Danger perçu

Dans l'Enquête Nationale d'INSécurité routière (ISBR, 2013), les participants étaient interrogés quant au niveau de sécurité qu'ils ressentaient dans la circulation sur les routes belges selon le mode de déplacement adopté (p. ex. comme piéton, comme automobiliste, etc.). Pour y répondre, les personnes devaient donner un chiffre situé entre 0 (« pas du tout en danger ») et 9 (« très en danger »). Cette question n'était posée qu'aux répondants qui avaient déclaré auparavant s'être déplacé selon le mode de déplacement concerné durant l'année écoulée. Le score de sécurité moyen relatif à ces usagers est énoncé dans la Figure 9.

Figure 9 : « À quel point vous sentez-vous en sécurité dans la circulation en tant que... ? » – score moyen par groupe d'âge

Source : IBSR, Enquête Nationale d'INSécurité routière, 2013. 0 : « pas du tout en danger » et 9 : « très en danger ». Intervalle de confiance = 1,96
* Erreur type



La Figure 12 montre que les personnes âgées de la catégorie 65-74 ans se sentent moins en sécurité dans presque tous les modes de transport comparativement au groupe témoin des personnes d'âge moyen. Les résultats relatifs aux personnes âgées de 75 ans ou plus varient selon les modes de transport. Les

moyennes présentées dans la Figure 9 se basent uniquement sur les usagers qui signalaient avoir occasionnellement recours au mode concerné. Nous allons donc interpréter plus avant ces résultats en rapport avec la mobilité.

4.1.1 Occupants d'une voiture

Chez les *occupants d'une voiture*, on remarque clairement que le groupe d'âge des 65-74 ans se sent certes moins en sécurité que le groupe de référence des 35-64 ans, mais qu'il n'en va pas de même pour les plus de 75 ans. Comme nous avons déjà pu le voir, dans le groupe d'âge des 65-74 ans, la part des personnes qui continuent de conduire une voiture n'a que peu baissé par rapport à celle enregistrée chez les personnes d'âge moyen (certes, les gens roulent moins souvent mais la plupart des conducteurs roulent encore au moins une fois par semaine). Vraisemblablement, des problèmes commencent à devenir perceptibles chez beaucoup de conducteurs (par eux-mêmes ou par leur partenaire) dans ce groupe, ce qui débouche sur un sentiment d'insécurité accru chez les conducteurs et chez les passagers. La part des personnes qui continuent de conduire une voiture baisse dans une mesure croissante au sein du groupe des 75 ans et plus. La hausse du sentiment de sécurité chez les personnes de 75 ans et plus pourrait s'expliquer par un processus d'autosélection. Les conducteurs qui continuent de rouler se sentent à peine moins en sécurité que les conducteurs d'âge moyen, alors que les personnes âgées de 65 à 74 ans qui déclaraient se sentir en insécurité (ou dont les partenaires se sentaient en insécurité) envisageaient d'arrêter tôt ou tard.

4.1.2 Transports en commun

Contrairement à ce que l'on constate dans d'autres pays (Gelau, et al., 1994) (Schlag, 2008), les usagers belges des transports en commun se sentent manifestement plus en sécurité que les automobilistes et les usagers faibles. C'est également un processus d'auto-sélection qui permettrait d'expliquer ce résultat. Les gens qui ne se sentent pas en sécurité dans le bus, le tram et le train ne vont probablement pas opter pour ces moyens de transport. L'avis des répondants qui se déplacent au moyen des transports en commun n'est donc pas nécessairement représentatif de l'ensemble des seniors.

4.1.3 Usagers faibles

Chez les piétons et les cyclistes (non électriques), nous pouvons constater que le sentiment d'insécurité chez les seniors est supérieur à celui qui est constaté chez les personnes d'âge moyen. L'écart entre les jeunes seniors et les personnes âgées est réduit. Le principe d'auto-sélection semble être moins effectif sur ce point (vraisemblablement entre autres parce que les personnes qui ont cessé de conduire une voiture n'ont précisément pas d'autre choix que de se déplacer à pied).

On relève une exception à la règle qui veut que les personnes âgées se sentent moins en sécurité avec le cas des *vélos électriques*. Ce groupe est bien évidemment particulièrement restreint. Parmi les personnes âgées, seuls 28 répondants au questionnaire signalaient utiliser un vélo électrique (65-74 : 13; 75+ : 15). De manière assez intéressante, ces personnes âgées se sentent relativement en sécurité sur leur vélo électrique. Seuls 6 des 28 répondants concernés rapportaient se sentir plutôt en insécurité (score > 4) alors que 11 des 28 en question, avec un score de 0 ou 1, se sentaient manifestement particulièrement en sécurité.

Ici aussi, l'explication est vraisemblablement à rechercher dans l'autosélection pratiquée par les usagers. Dans le cas des vélos non électriques, il est probable qu'il s'agisse d'un nombre important de gens qui possèdent leur vélo depuis longtemps déjà et qui l'utilisent encore de temps à autre. À l'inverse, les vélos électriques ne sont apparus que récemment et les gens qui se déplacent avec ces véhicules ont probablement fait ce choix de manière délibérée et assez récente. Ce petit groupe d'usagers est probablement plus habitué à faire du vélo et plus adroit à vélo que l'utilisateur moyen d'un vélo non électrique et n'aurait vraisemblablement pas du tout fait ce choix sans se sentir en sécurité avec ce moyen de transport. Pour autant, cela n'explique pas pourquoi les 38 personnes d'âge moyen (35-64) qui utilisent un vélo électrique se sentent clairement moins en sécurité dans ce contexte : plus de la moitié (56 %) ont attribué un score d'insécurité de 5 ou plus.

4.1.4 Conclusion relative au sentiment de sécurité

Tous les usagers âgés ne se sentent pas moins en sécurité que les usagers d'âge moyen. Ces différences, et surtout le sentiment de sécurité plus élevé chez les 75 ans et plus, s'expliquent probablement par l'existence d'un processus d'auto-sélection dans lequel, après s'être initialement sentis en insécurité, les usagers cessent à terme d'utiliser le mode de déplacement concerné.

4.2 Comportement observé et comportement auto-rapporté

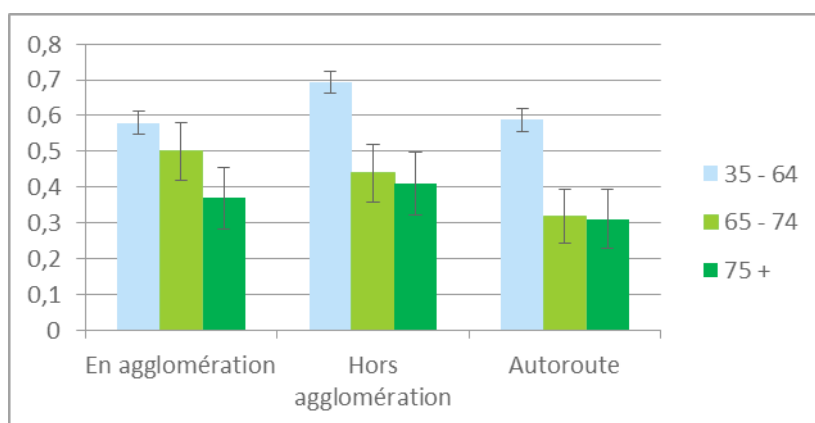
Les accidents sont pour la plupart causés par le comportement des personnes en cause. Il est donc intéressant de voir, concernant une série de comportements à risque, dans quelle mesure les seniors présentent les comportements concernés. Il s'agit ici du respect des règles de circulation (et particulièrement de la vitesse maximale autorisée, du (non-) port de la ceinture de sécurité et de la conduite sous l'influence de l'alcool ou de médicaments ou en état de fatigue.

4.2.1 La vitesse excessive

La Figure 10 présente le pourcentage de répondants qui indiquent rouler parfois trop vite, à savoir que sur une échelle de 1 (« jamais ») à 5 (« (presque) tous les jours »), ces répondants attribuent un score supérieur ou égal à 2.

Figure 10 : Pourcentage de conducteurs concédant qu'il leur arrive de rouler trop vite

Source : IBSR, Enquête Nationale d'INsécurité routière, 2013. Pourcentage 2 ou plus, avec 1 : « jamais » et 5 : « (quasi) quotidiennement ».



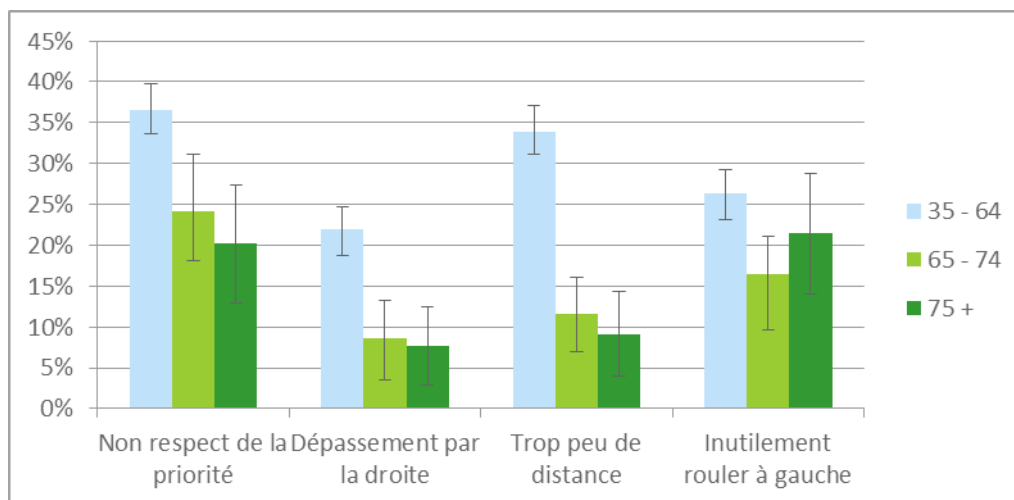
Une plus faible proportion de conducteurs chez les personnes âgées indiquent rouler parfois trop vite. Il en va ainsi essentiellement en agglomération et sur les autoroutes. En agglomération, ce constat vaut uniquement pour les personnes de plus de 75 ans et non pour les « jeunes seniors » de la catégorie des 65-74 ans.

4.2.2 Le non-respect des règles de circulation

La Figure 11 présente le pourcentage de répondants qui concèdent qu'il leur arrive de ne pas respecter les règles de circulation (refus de priorité de droite, dépassement par la droite, maintien d'une distance insuffisante ou utilisation abusive de la bande de gauche, par exemple). Le contexte encadrant la question qui leur était posée était assorti d'une interprétation rendant les « infractions volontaires » plus probables que les « fautes dues à une erreur » dans les réponses.

Figure 11: Pourcentage d'automobilistes qui admettent enfreindre parfois les règles de circulation

Source : IBSR, Enquête Nationale d'INSécurité routière, 2013. Pourcentage 2 ou plus, avec 1 : « jamais » et 5 : « (quasi) quotidiennement ».



Chez les personnes âgées, une proportion moindre de répondants admettent ne pas toujours respecter les règles de circulation. On note cependant un écart particulièrement important entre les conducteurs d'âge moyen et les conducteurs plus âgés concernant la question qui porte sur le « maintien de la distance par rapport au véhicule qui précède ». Alors que les conducteurs d'âge moyen concèdent à raison d'environ un tiers qu'il leur arrive de ne pas maintenir une distance suffisante, un dixième seulement des conducteurs âgés l'admettent. Il y avait une différence significative entre les seniors et les répondants d'âge moyen uniquement concernant le point « usage abusif de la bande de gauche ».

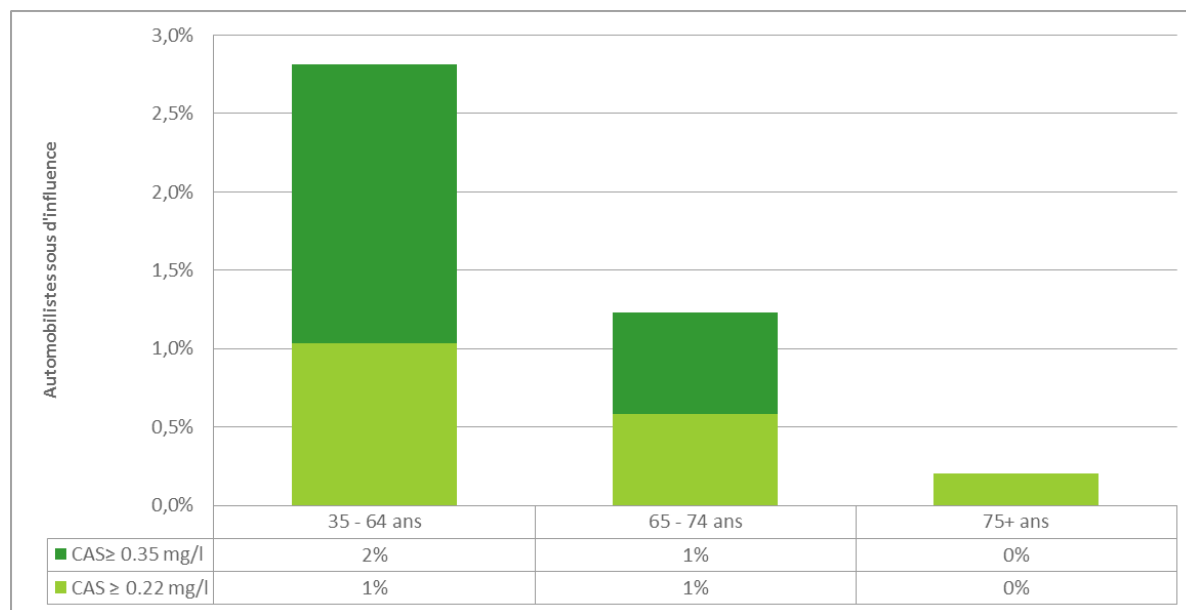
Moins de répondants âgés indiquent également qu'il leur arrive de refuser une priorité. Comme on pourra le voir dans les analyses qui suivent, il apparaît cependant que dans les accidents éventuels, les seniors avaient bel et bien plus souvent refusé la priorité que les usagers d'âge moyen. La littérature internationale mentionne également cette faute comme étant une des fautes critiques commises proportionnellement plus souvent par des personnes âgées (p. ex., Pottgiesser, et al., 2012 ; DaCoTA, 2012). Les résultats de la Figure 11 concernent probablement plutôt des conducteurs qui refusent parfois intentionnellement une priorité (« s'imposer ») alors que les conducteurs plus âgés la refusent de manière plutôt involontaire (voire inconsciente) parce qu'ils n'ont pas vu l'autre usager.

4.2.3 La conduite sous l'influence de l'alcool ou en état de fatigue

Nous disposons en Belgique de différents types de données au sujet de la conduite sous l'influence de l'alcool : (1) données auto-rapportées, comme pour les autres sujets rapportés ici, et (2) données issues de contrôles alcool systématiques réalisés par la police en collaboration avec l'IBSR tous les 3 ans auprès d'un échantillon de conducteurs belges représentatif. Les données des contrôles alcool sont présentées ci-après. Viennent ensuite les données auto-rapportées de l'Enquête Nationale d'INSécurité routière, présentées conjointement avec d'autres restrictions possibles de l'aptitude à la conduite (fatigue, drogues, médicaments).

Figure 12 : Pourcentage observé de conducteurs roulant sous l'influence de l'alcool selon l'âge

Source : IBSR, Mesure nationale de comportement « Conduite sous influence d'alcool » 2012. (Riguelle, 2014).



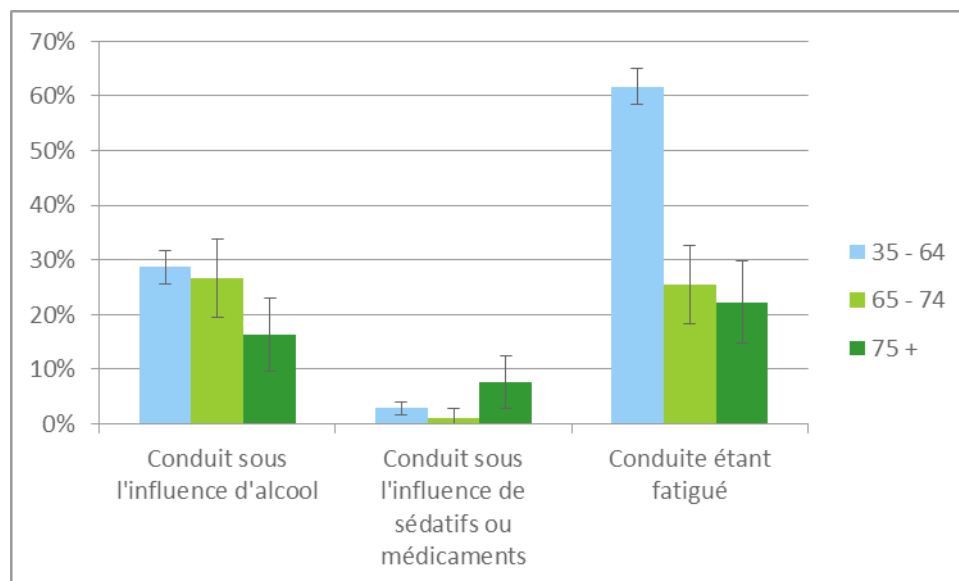
Il ressort de la mesure de comportement alcool de l'IBSR (Riguelle, 2014) que le pourcentage de conducteurs âgés de 65 à 74 ans roulant sous l'influence de l'alcool est, avec un chiffre d'un peu plus de 1 %, clairement inférieur au pourcentage enregistré pour les conducteurs d'âge moyen (presque 3 %). Bien que pouvant sembler peu élevés, ces pourcentages sont plus élevés que ceux que l'on observe dans la plupart des autres pays européens (Houwling, et al., 2011). Il convient de tenir compte du fait qu'il s'agit d'une mesure représentative du réseau routier belge. Cela signifie qu'à tout instant et sur tout type de route considéré aléatoirement, 1 des 100 conducteurs âgés en train de circuler conduit sous l'influence de l'alcool.

En ce qui concerne les conducteurs de 75 ans et plus, le nombre de conducteurs contrôlés dans ce groupe était exceptionnellement faible (en raison de l'utilisation fortement réduite de la voiture). Nous ne disposons donc pas d'estimation fiable au sujet de la conduite sous influence pour ce groupe. Les résultats ne permettent cependant pas de penser qu'un problème de conduite sous influence de l'alcool spécifique se pose dans ce groupe.

La mesure de comportement reposant sur des contrôles systématiques (sur tous types de routes et à tout instant dans la journée) offre un bon aperçu du nombre de conducteurs qui, à un moment donné, roulent en ayant bu. Mais il est également intéressant de pouvoir estimer l'importance du potentiel de gens qui, en principe, seraient enclins à prendre le risque de rouler sous l'influence de l'alcool alors que c'est interdit par la loi. Par ailleurs, outre l'alcool, d'autres substances et situations peuvent également rendre temporairement un conducteur inapte à la conduite, comme les somnifères, certains médicaments et les drogues illicites. Nous allons donc nous intéresser à la part de conducteurs de l'Enquête nationale d'Insécurité routière qui admettent rouler sous influence de temps à autre (IBSR, 2013).

Figure 13 : Pourcentage d'automobilistes qui admettent rouler parfois sous influence ou en étant fatigués

Source : IBSR, Enquête Nationale d'INSécurité routière, 2013. Pourcentage 2 ou plus, avec 1 : « jamais » et 5 : « (quasi) quotidiennement ».



Les pourcentages relatifs aux conducteurs admettant rouler de temps à autre sous l'influence de l'alcool présentés à la Figure 13 sont bien entendu nettement supérieurs au pourcentage de conducteurs qui le font effectivement à un instant donné (Figure 12). En Belgique, la propension générale à rouler en ayant bu est de 24 % supérieure à ce qui est mesuré dans la plupart des pays européens (Meesmann, Martensen, & Dupont, 2013 ; Cestac & Delhomme, 2011). Le pourcentage enregistré pour les conducteurs d'âge moyen (29 %) est particulièrement élevé. Chez les seniors de 65 à 74 ans, avec un chiffre de 27 %, on ne peut pas non plus parler de faible pourcentage. S'agissant des conducteurs de 75 ans et plus, ce pourcentage est, avec un score de 16 %, approximativement au même niveau que celui enregistré chez les jeunes conducteurs âgés de 18 à 35 ans (17 %). Les différences entre les seniors et les répondants d'âge moyen ne sont pas significatives.

Un constat remarquable, concernant la conduite sous l'influence de médicaments ou de somnifères, est que chez les 75 ans et plus, le pourcentage de conducteurs qui admettent le faire de temps à autre (8%) est significativement plus élevé que dans les autres groupes d'âge. Cette donnée est indicative d'un *problème spécifique touchant les seniors les plus âgés en matière de conduite sous l'influence de médicaments ou de somnifères*. Ceci est conforme au constat du fait que la consommation de médicaments augmente avec l'âge (Holte & Albrecht, 2004). Nous ne pouvons cependant pas savoir quelle quantité parmi les médicaments rapportés ici affecte l'aptitude à la conduite. Il est ressorti du projet DRUID que les médicaments psychotropes (somnifères, calmants, antidépresseurs et analgésiques opioïdes) augmentent le risque d'accident dans la même proportion que la cocaïne et les opiacés illicites³. Cela étant, tous les médicaments n'affectent pas l'aptitude à la conduite.

Cette question nécessite clairement des recherches supplémentaires. Il est probable que les proportions réelles soient encore sous-estimées dans les réponses des répondants. Dans le projet DRUID, les chercheurs ont mesuré dans 6 pays européens (Belgique, Pays-Bas, Danemark, Finlande, Italie et Lituanie) la proportion de conducteurs qui roulaient sous l'influence de drogues licites ou illicites. Ils ont ainsi constaté qu'en Belgique, à tout moment, en moyenne 2,3 % des conducteurs roulaient en étant sous l'influence d'une benzodiazépine ou d'autres calmants ou somnifères, ce qui plaçait la Belge en tête des 6 pays de manière absolue. Il a également été relevé que les conducteurs de 50 ans et plus étaient plus souvent sous l'influence d'une médication psychotrope que les jeunes conducteurs. (Houwling, et al., 2011)

³ Ceci a été déterminé en comparant le nombre de conducteurs présents dans la circulation avec le nombre de conducteurs impliqués dans des accidents graves concernant la prise d'un médicament donné. Aucune distinction n'était cependant effectuée en fonction des différents dosages.

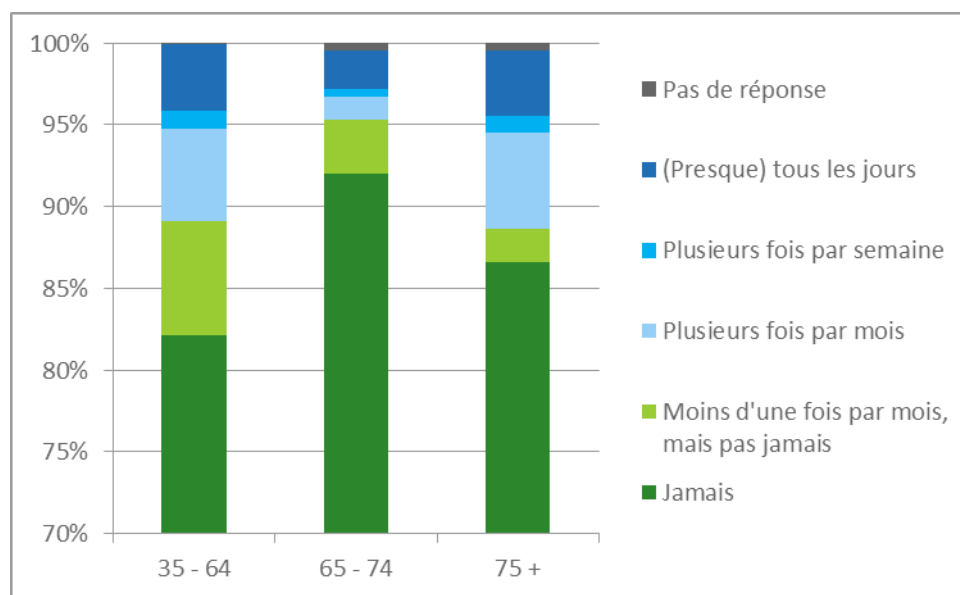
Comme nous avons pu le voir précédemment, le nombre de conducteurs qui admettent avoir un comportement donné *parfois* est normalement 10 fois plus élevé que le nombre de conducteurs qui se font prendre concrètement pour ce comportement dans le cadre d'une étude comprenant des contrôles routiers. Les résultats des contrôles routiers réalisés dans le cadre de DRUID (2,3 %) devraient donc faire escompter un pourcentage de conducteurs déclarant rouler *parfois* sous l'influence de somnifères ou de médicaments supérieur aux 3 % relevés dans l'Enquête nationale d'INSécurité routière. Le faible pourcentage de l'Enquête nationale d'INSécurité routière peut indiquer que bon nombre de gens n'ont pas conscience du fait que la combinaison de la conduite et de la prise de leurs médicaments est dangereuse. Cette présomption est également confirmée par une étude allemande relative à des automobilistes âgés impliqués dans un accident : plus de 10 % conduisaient un véhicule en dépit du fait qu'ils avaient pris une médication influant sur l'aptitude à la conduite. Moins de 2 % s'étaient déjà vu conseiller une fois de s'abstenir de conduire en prenant ces médicaments (Pottgiesser, 2012).

Les résultats mettent en évidence l'existence d'un problème potentiel lié à la conduite sous l'influence de somnifères et de médicaments chez les seniors belges de 75 ans et plus. Dans cette catégorie d'âge, les cas étudiés permettant de parvenir à une conclusion fiable sur ce plan sont cependant trop peu nombreux. Nous avons donc besoin de davantage de données, qui prennent également en compte la quantité et la fréquence d'administration. Au vu des résultats indiquant un pourcentage supérieur de conducteurs âgés roulant sous l'influence de médicaments psychotropes (DRUID, ENINR), il est assurément tout indiqué d'inclure les seniors dans l'étude dans un échantillon suffisamment grand.

4.2.4 Le port de la ceinture de sécurité

Figure 14 : « À quelle fréquence omettez-vous de mettre votre ceinture de sécurité en voiture ? » Pourcentages par catégorie d'âge.

Source : IBSR, Enquête Nationale d'INSécurité routière, 2013.



En ce qui concerne le port de la ceinture de sécurité, 90 % des répondants rapportent ne (presque) jamais rouler sans ceinture. Avec un chiffre de 95 %, le pourcentage de porteurs de la ceinture de sécurité chez les seniors de 65 à 74 ans est significativement supérieur à la moyenne. Hélas, tel n'est plus le cas chez les 75 ans et plus. Là, avec un score de 89 %, le pourcentage est juste en dessous de la moyenne.

4.3 Conclusions en matière d'attitudes et de comportement

Les personnes âgées se sentent moins en sécurité dans la circulation que les personnes d'âge moyen. Ce constat concerne essentiellement les seniors de 65 à 74 ans, qui sont encore mobiles pour la plupart mais commencent souvent à connaître des problèmes à un stade initial. Il en va ainsi pour tous les modes de transport. Les personnes âgées mobiles de plus de 75 ans, quant à elles, regagnent en confiance par

rapport à la période 65-74 ans. Cela est probablement lié au fait que ces personnes âgées, qui se sentaient en insécurité, cessent à un moment donné de se déplacer au moyen de l'un ou l'autre mode de transport.

L'augmentation du sentiment d'insécurité incite vraisemblablement les conducteurs âgés à se montrer moins enclins à adopter un comportement à risque. Ces conducteurs signalent moins souvent commettre des excès de vitesse. Au sujet des comportements à risque (maintien d'une distance insuffisante, refus de priorité, dépassement par la droite, par exemple), les personnes âgées déclarent s'en rendre moins souvent auteurs que les conducteurs d'âge moyen.

Il existe cependant aussi des comportements à risque pour lesquels les seniors se montrent aussi 'têtu' que le reste des Belges. Tel est essentiellement le cas de la conduite sous l'influence de l'alcool, pour laquelle les seniors de 65 à 74 ans concèdent, à raison de presque 1 répondant sur 3 (27 %), qu'il leur arrive de le faire. Chez les seniors de plus de 75 ans, presque 1 répondant sur 10 déclare rouler parfois sous l'influence de somnifères ou d'autres médicaments, soit beaucoup plus que dans les autres groupes d'âge. Une interpolation de données issues de contrôles de police nous amène cependant à considérer que le pourcentage réel est nettement plus élevé. Certains éléments indiquent donc que la Belgique (et spécifiquement les seniors belges) est confrontée à un problème de conduite sous l'influence de calmants et autres médicaments affectant l'aptitude à la conduite.

En ce qui concerne le port de la ceinture de sécurité, nous constatons que les seniors de 65 à 74 ans se comportent mieux que les autres groupes d'âge. Cependant, avec plus de 1 personne sur 10 qui omet régulièrement de mettre sa ceinture, les 75 ans et plus affichent un score tout aussi mauvais que le Belge moyen.

5 LES VICTIMES DE LA ROUTE CHEZ LES PERSONNES AGEES

5.1 Nombre de victimes en chiffres absolus – Ampleur du problème

5.1.1 Évolution

L'augmentation du nombre de conducteurs et de la mobilité chez les personnes âgées a également un effet sur le nombre des victimes de la route. Le Tableau 2 présente le nombre de morts et de blessés selon l'année et l'âge.

Tableau 2 : Nombre de tués et de blessés par groupe d'âge. Évolution 1991 – 2012

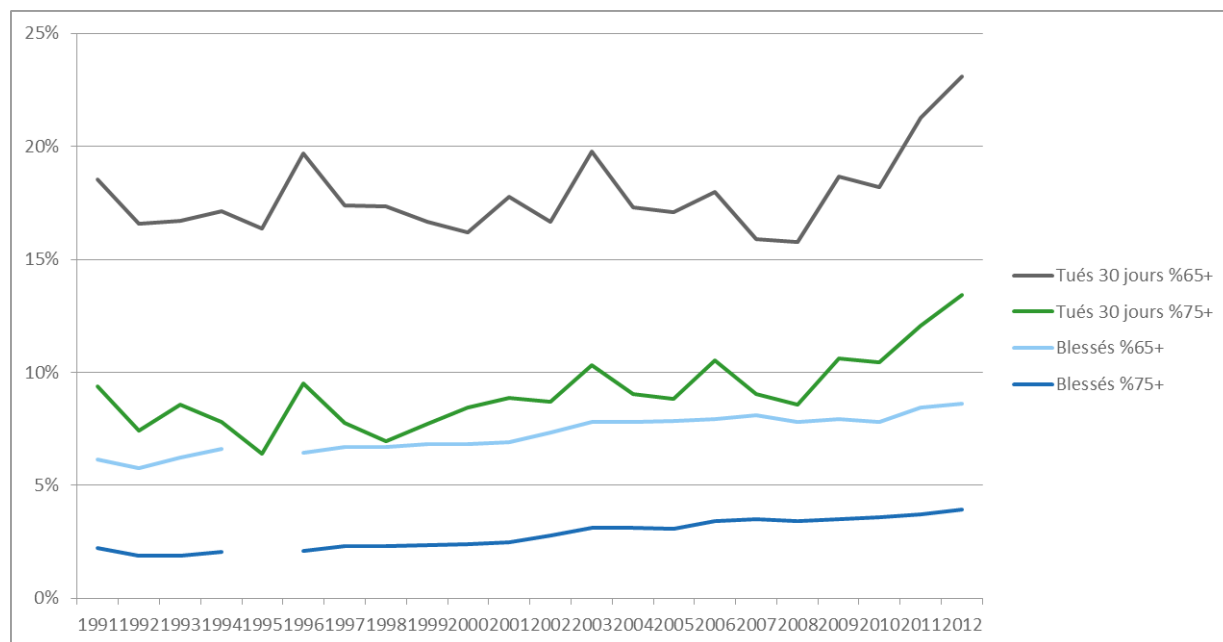
Année	35-64		65-74		75+		Total Belgique	
	Décès 30 jours	Blessés	Décès 30 jours	Blessés	Décès 30 jours	Blessés	Décès 30 jours	Blessés
1991	548	21445	171	3179	176	1782	1873	80655
1992	495	20900	153	2960	124	1470	1671	77104
1993	558	21419	135	3316	142	1432	1660	76015
1994	559	21069	158	3340	132	1497	1692	73338
1996	426	19863	138	2903	129	1417	1356	66903
1997	451	20904	131	3058	106	1598	1364	69538
1998	496	21196	156	3101	104	1647	1500	70760
1999	477	21384	125	3189	108	1677	1397	71145
2000	470	20824	114	3000	124	1641	1470	67944
2001	518	20607	132	2874	132	1632	1486	65294
2002	475	19237	108	2693	118	1663	1355	59548
2003	427	19458	115	2704	125	1779	1213	57326
2004	413	19444	96	2656	105	1779	1162	56821
2005	417	19205	90	2558	96	1663	1089	53913
2006	413	20285	80	2528	113	1893	1073	55596
2007	408	20474	73	2615	97	2013	1071	57200
2008	366	20222	68	2421	81	1914	944	55643
2009	387	20497	76	2454	100	1924	943	55180
2010	295	20065	65	2255	88	1925	841	53417
2011	307	20834	79	2608	104	2063	861	55270
2012	297	18616	74	2296	103	1929	767	49007
2012 pondéré	297	21900	74	2721	103	2298	767	57707
1992-2012	- 46 %	-13%	-57%	-28%	-41%	8%	-59%	-39%

Source DG Statistique ; Infographie IBSR

Si le nombre de victimes mortelles pour l'ensemble des groupes d'âge a baissé au cours des deux dernières décennies, cette évolution est moins accentuée chez les victimes âgées. On le constate également en consultant la Figure 15, qui présente les pourcentages de personnes âgées de 65 ans et plus et de 75 ans et plus chez les morts et les blessés de la route.

Figure 15 : Pourcentage de personnes âgées parmi les tués (à 30 jours) et les blessés. Évolution 1991-2012.

Source DG Statistique ; Infographie IBSR



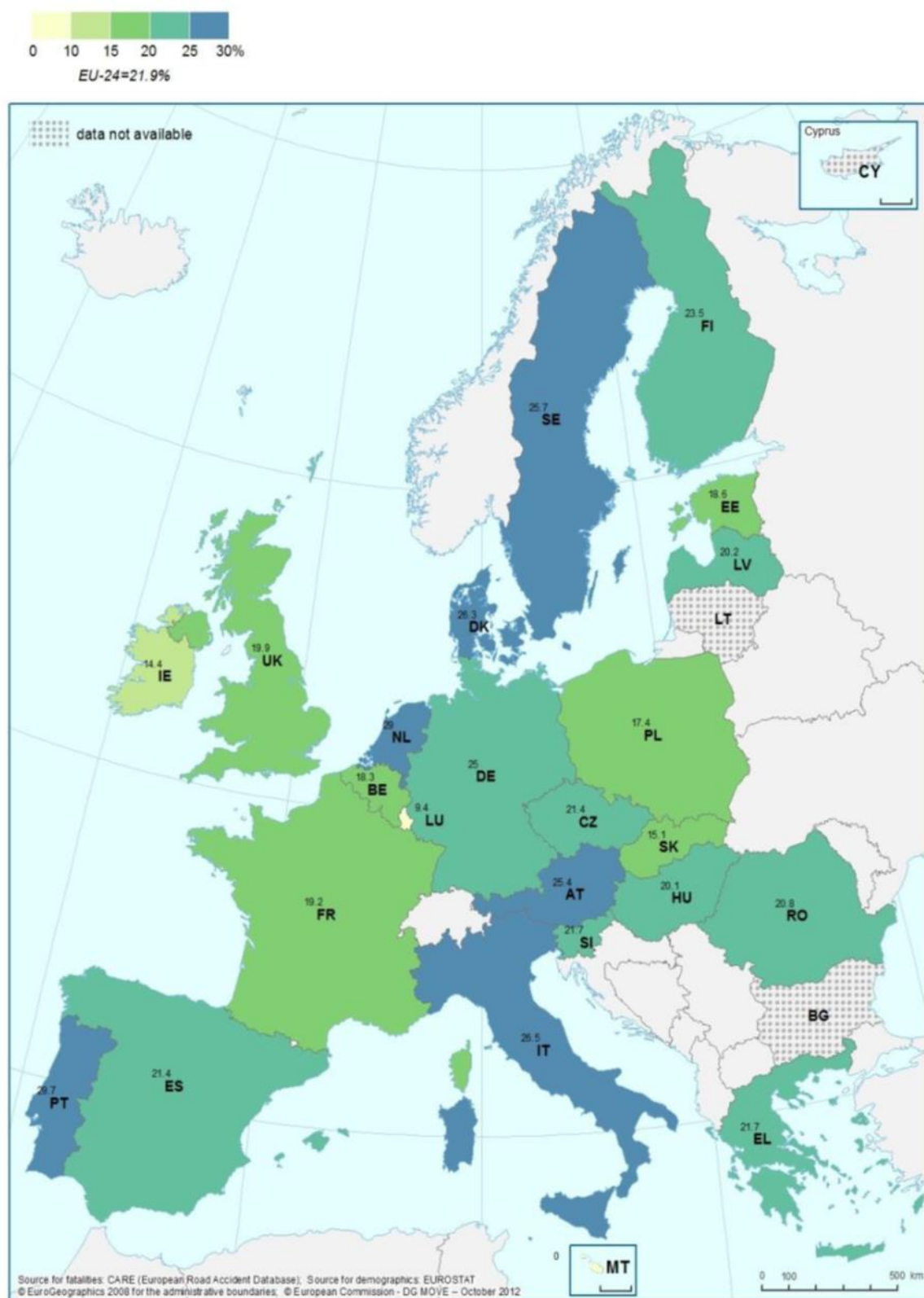
Si l'on compare le pourcentage de décès (lignes grises et vertes) et le pourcentage de blessés graves (lignes bleues), on constate immédiatement que le pourcentage de personnes âgées parmi les victimes mortelles est beaucoup plus élevé que parmi les blessés graves. Il en va ainsi pour les personnes âgées de 65 ans et plus tout comme pour les personnes âgées de 75 ans et plus. Ce constat est imputable à une mortalité supérieure parmi les victimes âgées. Nous reviendrons sur ce point plus avant (voir 5.3.1).

La part représentée par les personnes âgées parmi les victimes est en augmentation. Alors qu'en 1992 encore, seule 1 personne sur 7 (17 %) décédant des suites d'un accident de la route avait 65 ans ou plus, cette proportion dépasse désormais 1 sur 5 (23 %). C'est surtout au cours des 4 dernières années que l'on constate une augmentation du pourcentage de personnes âgées parmi les victimes mortelles. Le pourcentage de personnes âgées parmi les blessés est nettement inférieur (seulement 1 blessé sur 11 avait 65 ans ou plus). Ce pourcentage a commencé à augmenter dès le début des années nonante (de 6 % à 9 %).

5.1.2 Comparaison avec l'Europe

Figure 16 : Pourcentage de personnes âgées (65+) parmi les victimes mortelles dans les pays européens en 2010

Source : DaCoTA, Basic Factsheet Elderly Road Users.

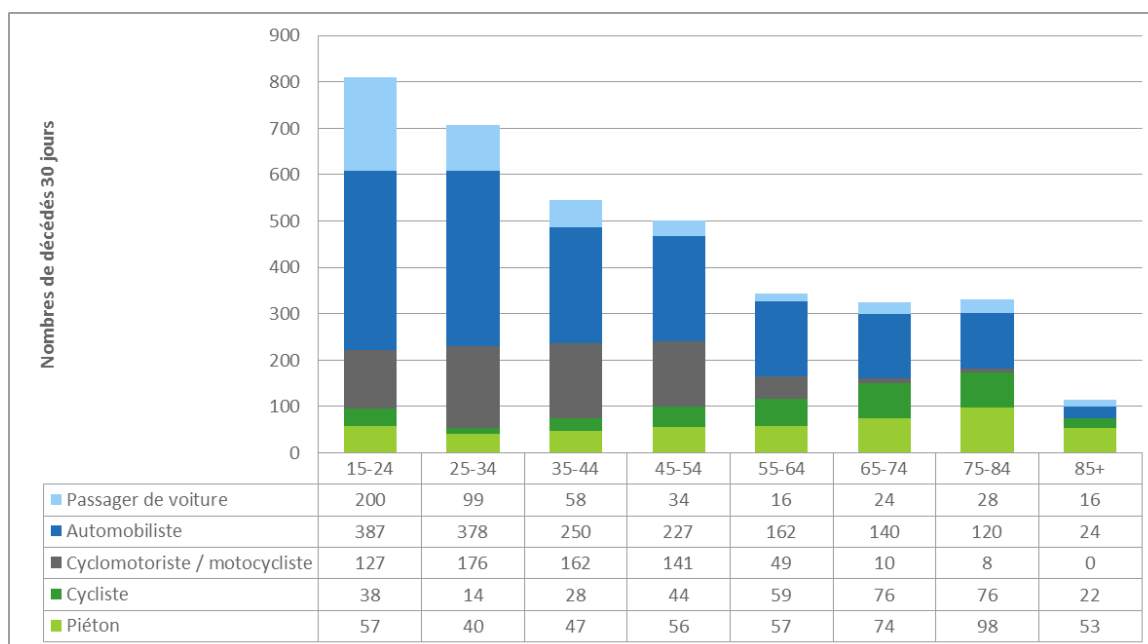


À l'instar de ce que l'on constate avec le vieillissement de la population, la part des personnes âgées parmi les victimes de la route en Belgique n'est assurément pas particulièrement élevée comparativement à d'autres pays européens. La **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** présente la proportion de personnes âgées (65+) parmi les morts de la route en 2010 pour les pays européens. Le pourcentage belge de personnes âgées (65+) en 2010 (18,3 %) se situait clairement sous la moyenne européenne de 22 % (DaCoTA, 2012).

5.1.3 Par type d'usager

Figure 17 : Nombre de conducteurs accidentés par groupe d'âge et par type d'usager 2008-2012

Source DG Statistique ; Infographie IBSR

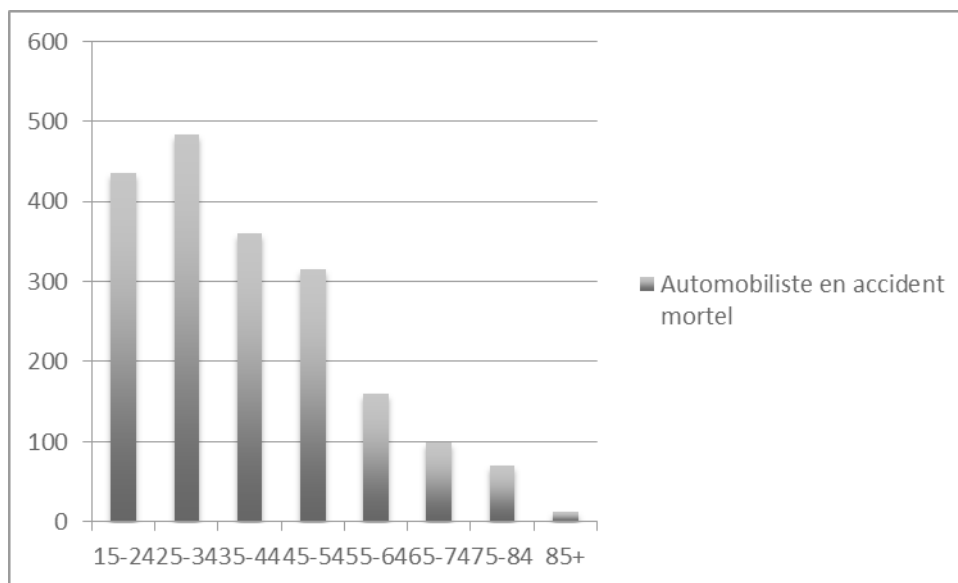


La Figure 17 présente le nombre de morts de la route (à 30 jours) selon les types d'usagers. Malgré l'augmentation récente, en termes absolus, le nombre de victimes mortelles parmi les personnes âgées n'est pas particulièrement élevé. Les modes de déplacement les plus problématiques chez les personnes âgées sont les déplacements à vélo et à pied. Plus de la moitié des seniors décédés lors qu'un accident de la route étaient des piétons ou des cyclistes. Chez les personnes d'âge moyen (35-64 ans), ces catégories ne représentaient qu'un décès sur cinq. La part des automobilistes parmi ces seniors accidentés et décédés est par contre plus faible que chez les victimes d'âge moyen.

Si nous cherchons à formuler une conclusion quant à l'ampleur du problème (à savoir le nombre de victimes), il nous faut constater que notre attention doit prioritairement se porter sur les jeunes conducteurs lorsqu'on considère les occupants d'une voiture, et sur les usagers faibles lorsque l'on s'intéresse aux conducteurs âgés. Avant d'analyser le risque par kilomètre parcouru pour ces groupes en Section 5.2, nous allons d'abord nous attarder sur un problème potentiel non identifiable au travers du tableau relatif au nombre de victimes qui précède, à savoir l'implication dans des accidents où quelqu'un d'autre est la victime. Pour illustrer cela, prenons comme exemple une collision entre un cycliste de 40 ans et un automobiliste de 76 ans entraînant le décès du cycliste. Dans la Figure 17, cet accident serait inclus dans la barre vert foncé (correspondant aux cyclistes tués) pour la catégorie d'âge des 35-44 ans. Mais quid du conducteur âgé ? Pour mesurer la fréquence à laquelle des conducteurs âgés (comparativement aux groupes d'âge plus jeunes) sont impliqués dans des accidents entraînant une blessure fatale chez un autre usager, les données de la Figure 18 regroupent l'ensemble des conducteurs répertoriés comme ayant été impliqués dans un accident mortel sans en avoir été eux-mêmes la victime. Ici, notre accident-type serait enregistré dans la catégorie d'âge des 75-84 ans. Notons au passage que ce graphique ne nous dit rien quant à la personne qui a causé l'accident. Qu'il s'agisse du cycliste ou de l'automobiliste, aucune différence n'en ressortira.

Figure 18 : Nombre de conducteurs impliqués dans un accident mortel ayant entraîné le décès d'un autre usager 2008-2012

Source DG Statistique ; Infographie IBSR



Ici aussi, nous pouvons constater qu'en termes absolus, les automobilistes âgés impliqués dans un accident ayant entraîné le décès d'un autre usager sont plutôt rares par rapport aux automobilistes jeunes ou d'âge moyen.

5.1.4 Conclusion

En dépit de la part croissante des personnes âgées parmi les victimes mortelles, nous constatons qu'en chiffres absolus, l'implication des personnes âgées dans des accidents mortels (que ce soit comme victime ou comme autre conducteur) n'est pas particulièrement élevée. Les modes de déplacement les plus problématiques pour les personnes âgées sont le vélo et les déplacements à pied, car c'est dans ces circonstances que les personnes âgées connaissent plus d'accidents mortels que les jeunes usagers et parce que les personnes âgées ont plus d'accidents mortels en tant que cyclistes et que piétons qu'en tant qu'automobilistes. La part représentée par les automobilistes âgés parmi les victimes mortelles est relativement faible comparativement aux autres groupes d'âge. Le nombre de conducteurs impliqués dans un accident ayant entraîné le décès de *quelqu'un d'autre* est également inférieur chez les personnes âgées par rapport aux autres groupes d'âge. Au vu des chiffres absolus, nous pouvons donc d'ores et déjà constater que les mesures visant les usagers âgés doivent en tout premier lieu viser les piétons et les cyclistes.

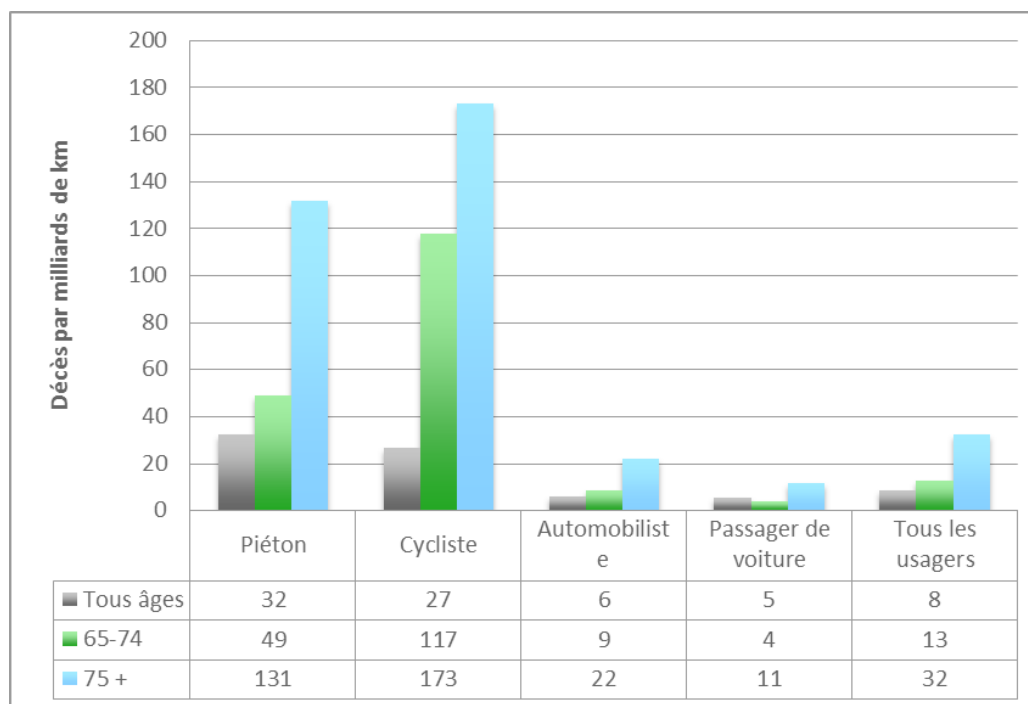
Comme nous avons pu le voir au Chapitre 3, la mobilité recule avec l'âge. Cet élément se traduit vraisemblablement par le faible nombre de victimes. Dans la section qui suit, nous allons nous pencher sur le risque associé aux différents groupes d'âge et modes de déplacement par kilomètre parcouru.

5.2 Risque par rapport au nombre de kilomètres parcourus

En nous basant sur le nombre de kilomètres parcourus en 2009 (BELDAM, 2012) et de décès survenus entre 2007 et 2011, nous avons calculé le risque par kilomètre parcouru pour les différents modes de déplacement et groupes d'âge. La Figure 19 présente le risque mortel, à savoir le nombre de décès par milliard de kilomètres parcourus. Ce risque est calculé de manière séparée pour les piétons, les cyclistes, les automobilistes et les passagers embarqués en voiture. Les données figurant en gris concernent le risque pour l'ensemble des groupes d'âge réunis dans le mode de déplacement concerné, les données en vert le risque pour le groupe d'âge des 65-74 ans et les données en bleu clair le risque pour le groupe d'âge des 75 ans et plus.

Figure 19 : Nombre de décès par milliard de kilomètres parcourus selon le type d'utilisateur et l'âge

Source BELDAM (2009), DG Statistique (2007-2011) ; Infographie IBSR



Alors que dans la section qui précède, nous avons pu voir que le nombre de victimes chez les seniors est relativement faible, le calcul du risque (à savoir le nombre de décès rapporté aux kilomètres parcourus) nous montre que les seniors ne sont malgré tout pas plus en sécurité dans la circulation. Le faible nombre de décès est essentiellement imputable à un niveau de mobilité qui diminue à mesure que l'âge augmente. Si des personnes âgées se déplacent dans la circulation, alors elles sont exposées, durant ce déplacement, à un risque de décès plus élevé que les personnes plus jeunes.

Le risque de blessure mortelle augmente pour tous les modes de déplacement surtout chez les personnes âgées de 75 ans et plus. Ce risque passe du double (chez les passagers d'une voiture) à une multiplication par un facteur supérieur à 6 chez les cyclistes. Les usagers âgés de 65 à 74 ans présentent eux aussi un risque accru mais ici, l'augmentation est beaucoup plus modeste et n'est substantielle que chez les cyclistes (plus de quatre fois plus que le cycliste moyen).

La consultation de la Figure 9, qui évoquait le sentiment d'insécurité *subjectif* nous avait amenés à observer la tendance suivante : si les 65 à 74 ans se déclaraient plus en insécurité, les 75 ans et plus, à l'inverse, se sentaient autant en sécurité que les usagers d'âge moyen. La Figure 19 nous montre que cette situation ne correspond clairement pas à une donnée de mesure de la sécurité objective. Les usagers âgés de 75 ans et plus sont, objectivement et pour chaque mode de déplacement, moins en sécurité que les usagers d'âge moyen.

Tout comme pour les données en chiffres absolus, nous constatons que c'est le risque afférent aux usagers faibles qui est ici le plus préoccupant. Le risque par kilomètre parcouru est en tout état de cause déjà élevé pour les usagers faibles et en plus, chez les seniors, il augmente encore plus que le risque de décéder lors d'un accident de la route en voiture.

5.2.1 Le risque chez les automobilistes

En dépit du nombre de victimes relativement élevé chez les piétons et cyclistes âgés (tant en comparaison avec les occupants d'une voiture âgés qu'avec des piétons et cyclistes plus jeunes) et malgré le fait que le risque afférent à ce groupe dépasse largement celui qui est associé aux automobilistes, la majeure partie de l'attention politique est indéniablement axée sur les automobilistes âgés. Les statistiques et données présentées nous montrent cependant clairement que les personnes âgées sont exposées à un risque nettement plus élevé comme piétons et comme cyclistes que comme conducteurs d'une voiture. Alors

qu'apparemment personne ne se demande si les piétons et les cyclistes âgés devraient s'abstenir de circuler, la question d'imposer des tests d'aptitude à la conduite aux conducteurs âgés est en discussion pratiquement partout en Europe. Nous allons nous pencher sur ce risque de manière plus approfondie ci-après. Nous commencerons par analyser le cas de différents types de victimes, puis nous opérerons une distinction entre le risque que les automobilistes âgés soient eux-mêmes tués et le risque pour eux de tuer quelqu'un d'autre.

5.2.2 Estimations des risques et définition de la notion de victime

Nous voyons dans la Figure 19 que les conducteurs plus âgés (75 ans et plus) présentent un risque d'accident mortel accru comparativement aux conducteurs d'âge moyen, un résultat que l'on a également pu observer dans d'autres pays (p. ex., OCDE, 2001 ; Vaa T., 2003 ; DaCoTA, 2012). Il ressort toutefois de la littérature internationale que le risque mortel est nettement plus accru que le risque lié à des conséquences de plus faible ampleur. L'accent a été mis précédemment sur les accidents mortels. Nous allons maintenant nous intéresser à la mesure dans laquelle des résultats basés sur le nombre de blessés graves ou légers débouchent sur d'autres conclusions.

La Figure 20 présente une nouvelle fois le risque par kilomètre parcouru pour les automobilistes des différents groupes d'âge. Nous allons considérer l'évolution du risque suivant l'âge de cinq manières différentes pour définir les victimes : 1 *Les morts* ou les blessés décédés dans les 30 jours à l'hôpital. Ces données, que nous utilisons également dans le reste du rapport, sont issues des statistiques nationales (SPF Économie, DG SIE). S'agissant des morts de la route, nous pouvons partir du principe que les statistiques nationales sont (quasiment) complètes. 2 *Les blessés graves ; données non corrigées*. Ces données sont enregistrées par la police. Une série de problèmes se posent cependant sur ce point. En effet, tous les accidents ne sont pas signalés à la police. Il y a donc un problème de sous-enregistrement sérieux. Hélas, ceci ne concerne pas tous les types d'accidents dans une mesure égale et une comparaison des données relatives aux blessés victimes de la route dans les hôpitaux et des accidents enregistrés par la police nous montre que les accidents dans lesquels les *blessés étaient âgés de plus 65 ans* n'étaient le plus souvent pas enregistrés par la police comparativement aux accidents impliquant des victimes plus jeunes (Nuyttens, 2013). En outre, il est possible et courant qu'un agent qui descend sur les lieux ne soit pas en mesure d'évaluer correctement la gravité de la blessure chez quelqu'un. L'Institut belge pour la Sécurité routière étudie donc à titre de comparaison les victimes de la route blessées et admises à l'hôpital (Nuyttens, 2013) (Nuyttens & Van Belleghem, 2014). Deux facteurs de correction sont issus de ces études. Pour le troisième et quatrième calcul du nombre de victimes, nous employons donc les chiffres corrigés des victimes gravement blessées. 3 *Blessés graves ; données corrigées pour sous-enregistrement*. Les chiffres enregistrés par la police pour les blessés graves sont ici corrigés de manière à ce qu'ils correspondent à la totalité des blessés graves ayant séjourné dans un hôpital durant 24 heures ou plus. 4 *Grièvement blessés ; MAIS 3+*. Les chiffres sont ici corrigés de manière à ce qu'ils correspondent au nombre de blessés classés en catégorie MAIS 3 ou plus (Gennarelli, 2008). Parmi les exemples, citons les fractures ouvertes avec arrachement des os ou les hémorragies cérébrales débouchant sur des tuméfactions. Il s'agit là de blessures entraînant des séquelles à longue échéance dont une partie substantielle des victimes ne se remettent jamais intégralement. 5 *Blessés légers ; données non corrigées*. De nouveau, il s'agit ici de données relatives à des blessés rapportées par la police (avec les problèmes que cela implique et que nous avons évoqués).

Tous les risques ne sont pas égaux. Les risques de séquelles potentielles d'un accident sont (par ordre descendant) les suivants : blessure légère, blessure lourde (> 24 heures à l'hôpital), blessure grave (MAIS 3+), blessure mortelle. La Figure 20 présente une comparaison de l'évolution des risques suivant les différents groupes d'âge. Le risque victimaire visé à la Figure 20 est donc toujours rapporté au risque afférent à tous les âges de manière cumulée (1). Un nombre inférieur à 1 implique donc un risque inférieur à la moyenne et un nombre supérieur à 1 indique le facteur par lequel le risque pour le groupe d'âge concerné est multiplié lorsqu'il dépasse la moyenne.

Figure 20 : Risque par groupe d'âge rapporté au risque moyen pour tous les âges. Comparaison des différentes définitions de victimes.

Source BELDAM (2009), DG Statistique (2007-2011) ; Infographie IBSR



Indépendamment de la définition du type de victime, nous observons le profil en « U » typique de la courbe de risque relative aux groupes d'âge (Vaa T. , 2004). Les jeunes conducteurs de 18 à 24 ans courent donc un risque 4 fois supérieur à l'automobiliste moyen, tandis que le risque associé aux conducteurs d'âge moyen (25-44 ans et 45-64 ans) est inférieur à cette moyenne. Les conducteurs âgés (et surtout ceux de 75 ans et plus) présentent ensuite un risque qui repart à la hausse (selon la définition de la notion de victime : de 1,4 à 3,7 fois supérieur au risque moyen).

Nous constatons que les courbes de risque présentent en principe un profil identique pour les différentes définitions de victimes mais que pour les conducteurs plus âgés, des différences sont à noter par ailleurs. Ainsi, le risque mortel commence déjà à augmenter pour les 65 à 74 ans alors que le risque de blessure à cet âge continue de se situer à un niveau moyen. En outre, le risque afférent aux seniors augmente à mesure que les séquelles s'aggravent chez les victimes prises en compte : le risque d'accident mortel augmente plus que le risque de blessure grave, qui augmente plus que le risque de blessure légère. Dans la comparaison des différentes définitions de blessure grave (enregistrement par la police sans correction, 24 heures d'hospitalisation, MAIS 3+), nous constatons que les écarts dus à un sous-enregistrement par la police sont supérieurs aux écarts dus à la gravité des blessures prises en compte.

Pour les personnes âgées, c'est le risque mortel qui augmente le plus (3,7 fois supérieur au risque moyen pour l'ensemble des âges), suivi par le risque de blessure lourde et grave (à tout le moins corrigé par le facteur de sous-enregistrement). Le risque de blessure légère n'augmente que légèrement. S'agissant de la valeur de la Figure 20, nous devons prendre en compte une sous-estimation car dans le cas des blessures légères (tout comme dans le cas des blessures lourdes), il est possible que le taux d'enregistrement des conducteurs âgés soit inférieur à celui des jeunes conducteurs. Cela étant, nous estimons⁴ que le risque afférent aux conducteurs âgés (75+) pour les blessures légères n'excède pas le double du risque pour l'ensemble des âges.

Ici aussi, les résultats belges s'inscrivent dans le prolongement des résultats enregistrés dans d'autres pays : le risque de blessure légère augmente chez les personnes âgées dans une mesure nettement moindre que le risque de blessure grave ou de décès (Holte, 2012 ; Li, Braver, & Chen, 2003 ; DaCoTA, 2012). Cet effet est généralement imputé à une fragilité plus grande chez les usagers seniors. Ce point est développé en Section 5.3.1.

⁴ L'estimation repose sur l'assumption que l'écart en termes de taux d'enregistrement entre les conducteurs jeunes et les conducteurs âgés dans le cas des blessures légères est égal à celui observé dans le cas des blessures lourdes.

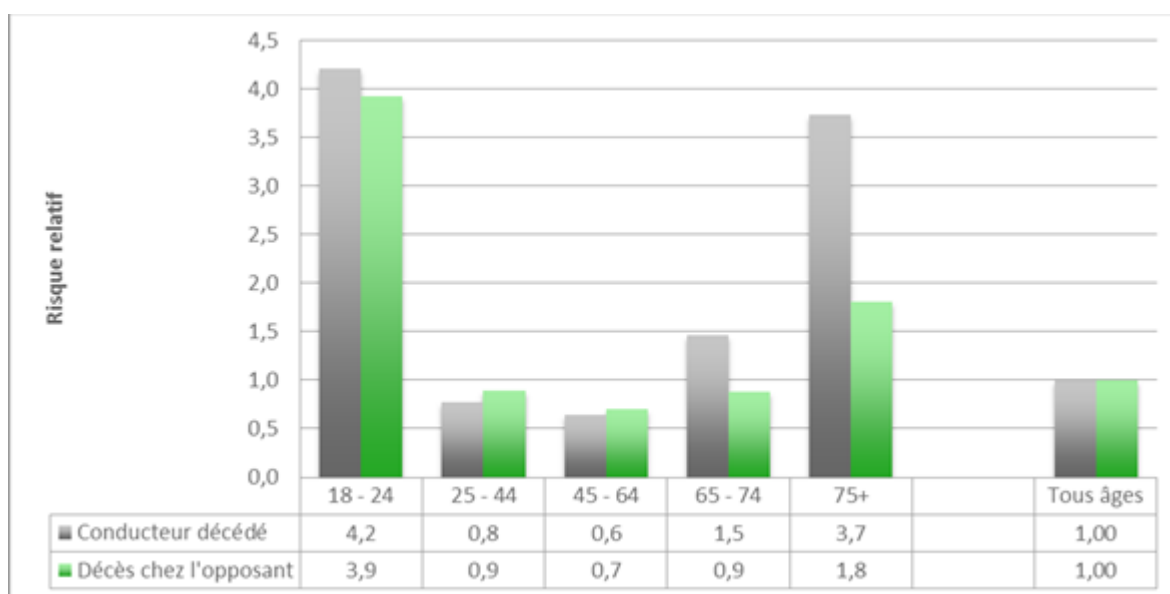
L'étude des accidents avec blessés légers tend essentiellement à déterminer les motifs sous-jacents à une augmentation du risque. L'importance d'un point de vue politique repose toutefois essentiellement sur les victimes mortelles ou grièvement blessées. Comme ce sont, en Belgique, les accidents mortels qui font l'objet des mesures les plus fiables et vu que les écarts liés aux résultats des victimes gravement blessées sont réduits, il ne sera plus question dans la suite du présent rapport que des victimes mortelles. Pour éviter les variations liées au hasard, nous analyserons systématiquement des données d'accidents pour 5 ans conjointement. En ce qui concerne les calculs de risque, les données portent sur la période 2007-2011 (centrées autour des données de mobilité de 2009). Tous les autres calculs sont basés sur les données des années disponibles les plus récentes, à savoir de 2008 à 2012.

5.2.3 Risque pour soi-même et pour autrui

La Figure 21 présente le risque mortel pour les automobilistes. Une distinction est opérée entre le risque pour le conducteur lui-même et le risque potentiel pour d'autres usagers. La Figure 24 ne repose pas sur des nombres de victimes, comme les graphiques qui précèdent, mais bien sur le nombre de conducteurs *impliqués* dans un accident mortel (la différence résidant dans le fait que l'on peut être impliqué dans un accident mortel sans en être soi-même la victime). Une nouvelle fois, nous avons mis ces chiffres en rapport avec le nombre de kilomètres parcourus. Nous faisons désormais la distinction entre les conducteurs *eux-mêmes* décédés lors de cet accident et les conducteurs impliqués dans un accident ayant entraîné la mort de *quelqu'un d'autre*. Par exemple, un accident survenu entre une personne dans la vingtaine et un octogénaire et ayant occasionné la mort de ce dernier devrait donc être comptabilisé deux fois dans ce graphique : dans la section grise de la colonne des 18-24 ans et dans la section verte de la colonne des 75 ans et plus. Les risques représentés à la Figure 21 ont été, comme dans la figure précédente, mis en relation avec le risque moyen pour l'ensemble des âges cumulés (1). Un nombre inférieur à 1 implique donc un risque inférieur à la moyenne et un nombre supérieur à 1 indique le facteur par lequel le risque pour le groupe d'âge concerné est multiplié lorsqu'il dépasse la moyenne.

Figure 21 : Risque d'accident mortel* relatif par catégorie d'âge : risque pour soi-même vs. risque pour les autres.

* Nombre d'accidents mortels par milliard de kilomètres parcourus. Source BELDAM (2009), DG Statistique (2007-2011) ; Infographie IBSR



Dans les parties grises des colonnes, nous pouvons constater le profil en U de la courbe de risque, dont nous avons déjà parlé : faible risque pour les groupes d'âge moyen et risque accru pour les automobilistes jeunes et âgés. Nous remarquons une nouvelle fois que le risque associé aux conducteurs de plus de 75 ans continue d'être inférieur à celui qui est associé aux jeunes conducteurs âgés de 18 à 24 ans. En outre, le risque de décès dans un accident avec un conducteur âgé concerne surtout ces conducteurs eux-mêmes. Chez les 75 ans et plus, 65 % des conducteurs impliqués dans des accidents mortels en étaient eux-mêmes la victime, tandis que chez les jeunes conducteurs (18-24 ans), cette proportion ne s'élevait qu'à la moitié.

Le risque d'être impliqué dans un accident entraînant la mort d'un autre usager est également accru pour les seniors mais dans une mesure nettement moindre que le risque de décéder soi-même.

5.2.4 Conclusion relative au risque

Nous pouvons donc résumer les choses en disant que le risque de subir un accident de la route mortel augmente clairement à partir de 75 ans. Cette augmentation concerne essentiellement les modes de déplacement non protégés. Le risque d'accident mortel à vélo est, chez les 75 ans et plus, 6 fois supérieur au risque moyen mais le risque associé aux statuts de piéton et d'occupant d'une voiture est également accru.

S'agissant des automobilistes, le risque chez les personnes âgées augmente dans une moindre mesure par rapport aux jeunes conducteurs (18-24 ans). Chez les conducteurs plus âgés, c'est essentiellement le risque d'accident grave (mortel ou avec blessés graves) dont le conducteur plus âgé était *lui-même* victime qui augmente. Ici, le risque pour les conducteurs de 75 ans et plus est presque *quatre* fois plus élevé que le risque moyen pour l'ensemble des âges. Pour ce qui est des accidents avec blessés légers ou des accidents impliquant un conducteur plus âgé mais dont quelqu'un *d'autre* était la victime, on constate que le risque augmente également mais dans une moindre mesure. Concernant les accidents non imputables à la vulnérabilité du conducteur plus âgé, nous estimons le risque pour les 75 ans et plus à *deux* fois le risque moyen.

Le risque d'accident grave est donc environ 4 fois supérieur à celui que subit un automobiliste moyen et nous pouvons donc partir du principe que cette augmentation est, pour moitié environ, imputable à leur grande vulnérabilité physique et, pour l'autre moitié, à un risque d'accident accru pendant la conduite supérieur (ceci peut concerner l'aptitude à la conduite mais également le lieu ou le moment où l'on roule).

5.3 Raisons sous-jacentes à l'augmentation du risque d'accident mortel

La littérature retient trois raisons à la base de l'augmentation du risque d'accidents associés à des conséquences graves chez les conducteurs âgés. Il s'agit de la vulnérabilité sur le plan physique, de la fréquence des trajets et du style de conduite. Ces trois composantes du risque sont décrites dans les sections qui suivent.

5.3.1 La vulnérabilité

En vieillissant, nous devenons plus fragiles. Les fractures osseuses surviennent plus facilement, les blessures guérissent plus difficilement et les éventuelles maladies existantes entraînent des complications qui dépassent largement le niveau de gravité initial des blessures subies (DaCoTA, 2012). Là où pour un même accident une personne jeune ne sera que légèrement blessée, une personne plus âgée peut subir une blessure grave, voire décéder des suites de complications. La littérature parle de « frailty bias » pour qualifier ce phénomène (Evans, 2001). À partir d'une comparaison entre les données d'accidents mortels par kilomètre parcouru et d'accidents ayant généré des conséquences plus légères, Li et ses collègues ont conclu que 60 à 95 % de l'augmentation du risque chez les conducteurs âgés est imputable à leur plus grande fragilité (Li, Braver, & Chen, 2003). Notre estimation pour la Belgique est que la moitié de l'augmentation est imputable à cette vulnérabilité accrue.⁵

La Figure 22 présente les conséquences subies par des conducteurs lors d'accidents mortels dans la perspective de tracer le profil d'évolution de la fragilité des conducteurs selon l'âge. Nous avons exclu les accidents unilatéraux pour améliorer le caractère comparable des accidents. La figure ne présente donc que les accidents survenus entre plus d'un véhicule (généralement 2). La question que nous nous posons est la suivante : si l'on est impliqué dans un accident mortel, le fait que l'on en soit victime ou qu'on en ressorte indemne est-il lié à l'âge ?

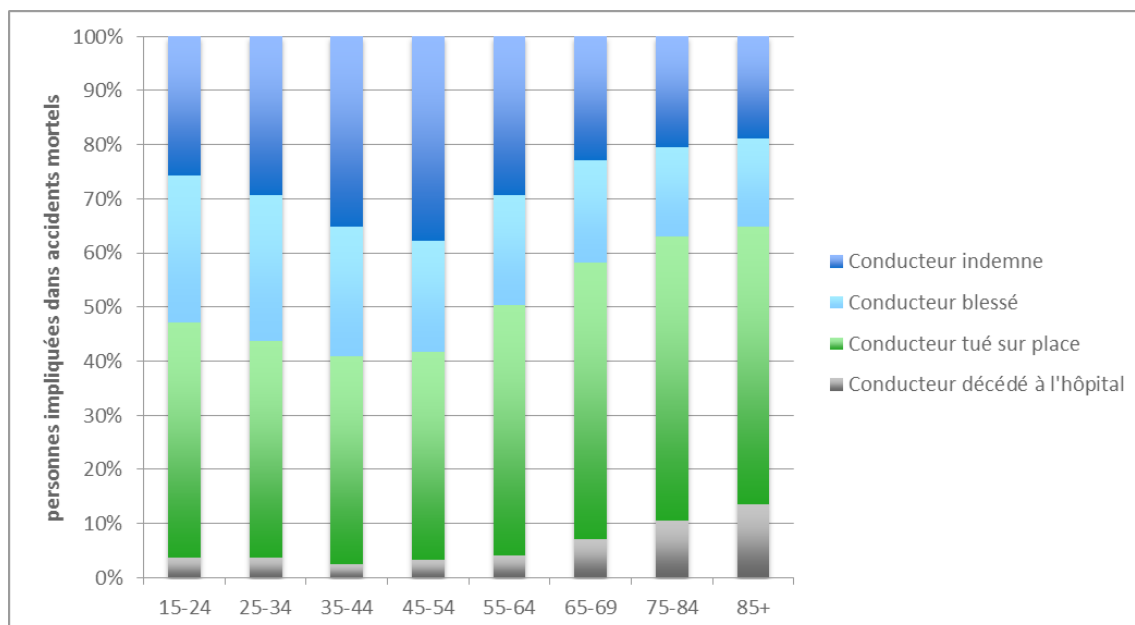
Il existe en effet une relation entre l'âge et la probabilité de survivre à un accident. Plus les personnes en cause sont âgées, plus leurs chances de faire partie des survivants d'un accident mortel (colonnes bleues) sont faibles. En outre, une plus forte proportion de victimes parmi les personnes âgées décède à l'hôpital,

⁵ Cette estimation est cependant provisoire et doit être précisée sur la base de données détaillées concernant les blessures subies.

ce qui suggère que les personnes âgées succombent plus fréquemment à un processus de guérison qui se déroule mal ou à des complications ultérieures.

Figure 22 : Automobilistes impliqués dans des accidents bilatéraux mortels

Source DG Statistique (2008-2012) ; Infographie IBSR



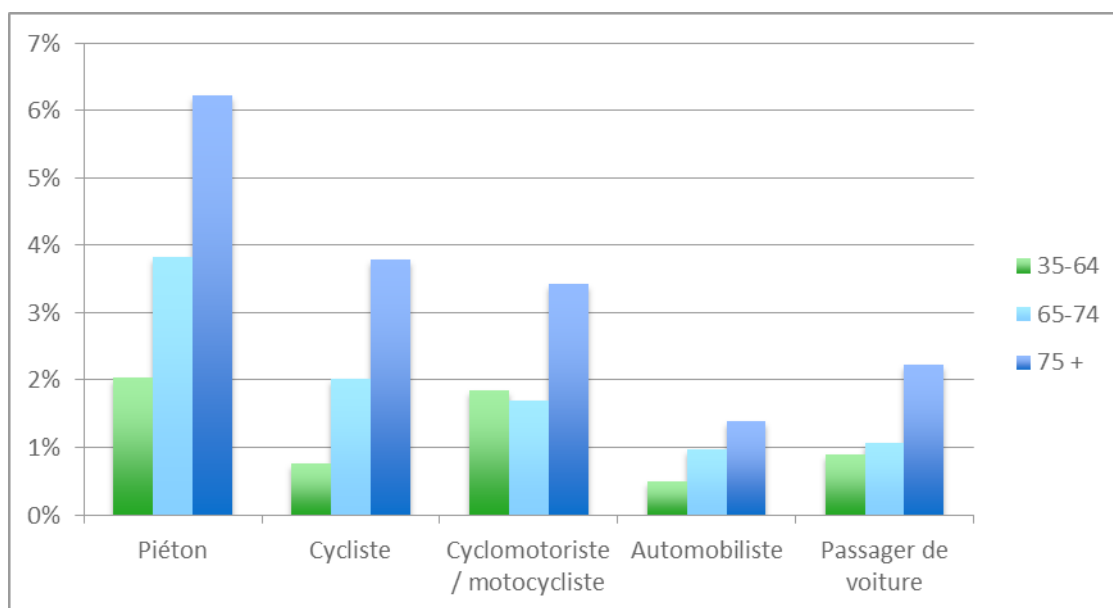
La Figure 23 présente le pourcentage de victimes mortelles (décès sur place et dans les 30 jours) parmi l'ensemble des personnes impliquées dans des accidents avec lésion corporelle répertoriées par la police. Ce pourcentage indique la probabilité de succomber des suites d'un accident et offre dès lors une mesure de la vulnérabilité. Comme nous pouvons le voir, les usagers faibles (piétons, cyclistes, motards/cyclomotoristes) encourrent en effet un risque supérieur de décéder des suites d'un éventuel accident que les occupants d'une voiture. Ces personnes sont donc beaucoup plus vulnérables. De plus, la vulnérabilité augmente avec l'âge. Les résultats montrent que la vulnérabilité suit une courbe croissante au fil de l'âge. Pour les personnes âgées de 75 ans et plus, le pourcentage de décès parmi l'ensemble des personnes impliquées dans un accident s'élève à plus du triple du pourcentage relatif à leurs homologues d'âge moyen.

La différence d'âge en rapport avec la gravité est particulièrement élevée chez les cyclistes. La proportion de décès sur l'ensemble des blessés chez les cyclistes de 75 ans et plus est presque 5 fois plus élevée que chez les cyclistes d'âge moyen. Ceci suggère que chez les cyclistes âgés, plus encore que pour les autres modes de déplacement, les accidents ont des conséquences plus graves que pour les personnes d'âge moyen.

Figure 23 : Vulnérabilité* selon le type d'usager et l'âge

Vulnérabilité* : Pourcentage de victimes mortelles parmi l'ensemble des personnes impliquées dans un accident enregistrées par la police.

Source DG Statistique (2008-2012) ; Infographie IBSR



5.3.2 Les conducteurs occasionnels

Les personnes âgées sont généralement moins mobiles que les jeunes (voir Section 3.2). Indépendamment de l'âge, les gens qui parcourent de plus faibles distances (calculées par km) présentent un risque d'accident plus élevé. Les personnes qui font peu de kilomètres se déplacent proportionnellement beaucoup plus en agglomération, où le risque d'accident est plus élevé pour tout le monde. Cet aspect et le fait que les conducteurs « occasionnels » soient moins familiarisés ont pour effet que, de manière totalement indépendante de l'âge, les gens qui se déplacent peu au moyen d'un type de véhicule donné présentent un risque par kilomètre parcouru supérieur à celui qu'encourent les gens qui se déplacent beaucoup. C'est ce que l'on appelle le « low milage bias » et les chercheurs ont démontré que le risque présenté par les usagers âgés n'est pas plus élevé que celui des usagers plus jeunes qui roulent aussi peu (Lankfort, Mehorst, & Hakamies-Blomqvist, 2006). Cette observation conduit à envisager le dilemme de l'œuf ou de la poule : est-ce que les usagers âgés roulent moins parce qu'ils se sentent moins en sécurité ou est-ce qu'ils se sentent moins en sécurité parce qu'ils roulent moins ? Les données belges ne permettent pas de répondre à cette question mais on peut présumer que ces deux processus (moins rouler parce qu'on se sent moins en sécurité, se sentir en insécurité parce qu'on roule moins) se renforcent mutuellement.

5.3.3 Causalité des accidents

Les statistiques allemandes en matière d'accidents décrivent qui (selon la police descendue sur place) est la personne qui était le principal responsable de l'accident. Les conducteurs de 65 ans et plus impliqués dans un accident étaient dans 2 cas sur 3 considérés comme le principal responsable. Chez les conducteurs de 75 ans et plus, cette proportion passait même à 3 sur 4 (Statistisches Bundesamt, 2012). En France également, on a constaté que 73 % des personnes âgées de 75 ans et plus impliquées dans des accidents mortels devaient être considérées comme étant le principal responsable (ONISR, 2014). Ces pourcentages sont supérieurs aux pourcentages enregistrés chez les conducteurs d'âge moyen. En droite ligne de ces constats, on a observé au Danemark, dans le cadre d'une analyse approfondie des accidents impliquant des seniors, qu'environ un tiers des seniors impliqués dans l'accident n'étaient en rien responsables de la survenue de l'accident (Krarup-Nielsen, 2012).

Les accidents sont généralement des événements multifactoriels et l'attribution de la responsabilité par la police doit être interprétée avec précaution. Krarup-Nielsen a ainsi également constaté qu'une vitesse

excessive chez l'autre partie en cause avait souvent également contribué de manière significative à la survenue de l'accident. Malgré cela, les résultats suggèrent qu'outre la plus grande vulnérabilité observée chez les conducteurs âgés, ces derniers présentent bel et bien un risque accru d'être impliqués dans un accident. Cette augmentation est à mettre en rapport avec les restrictions fonctionnelles auxquelles les gens sont confrontés avec l'âge (voir Chapitre 2). Pour relativiser cela, il convient de relever que le risque n'est cependant pas aussi élevé que chez les jeunes conducteurs inexpérimentés et que le nombre absolu de victimes est relativement faible.

6 LES ACCIDENTS IMPLIQUANTS DES PERSONNES AGEES

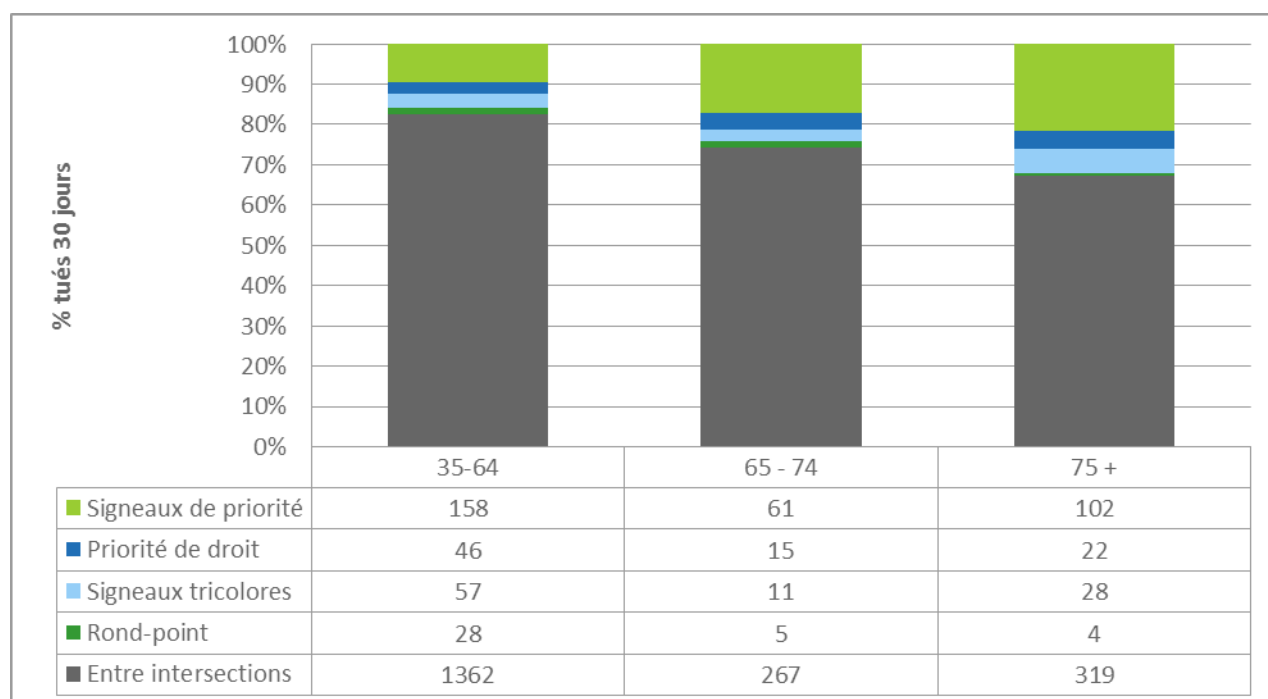
Il a été relevé préalablement dans le présent rapport que le comportement des personnes âgées en tant qu'usagers est influencé par toute une série d'aspects : besoins en matière de mobilité (pension, moments de conduite différents, empressement moindre), attitudes (sentiment d'insécurité plus prononcé, prudence accrue, moindre inclination à adopter un comportement dangereux), fonctions cognitives (vitesse de réaction, capacité à répartir son attention, estimation des distances) et déficiences physiques (mobilité inférieure, problèmes d'équilibre, risque de blessures et de complications accru). Tous ces facteurs ont pour effet que les personnes âgées présentent un risque accru, et plus particulièrement d'être grièvement (voire mortellement) blessées lors d'un accident. Nous avons également montré que la part des accidents impliquant des usagers faibles (et également la part des personnes âgées parmi les victimes) est particulièrement élevée. Nous allons maintenant analyser plus précisément les accidents impliquant des personnes âgées. Pour ce faire, nous allons comparer systématiquement 3 groupes : les 35-64 ans (faisant office de groupe de référence), les 65-74 ans (les « jeunes seniors ») et les 75 ans et plus (les « personnes âgées chez les seniors »). Nous allons tout d'abord analyser une série de caractéristiques générales des accidents impliquant des personnes âgées. Puis, nous passerons en revue les principaux modes de déplacement du groupe cible : à pied, à vélo ou en voiture.

6.1 Le lieu et le moment

La Figure 24 présente le pourcentage de conducteurs accidentés et décédés suivant l'âge et le lieu de l'accident. À cet égard, nous opérons une distinction entre différents types de carrefours et de situations à l'extérieur du carrefour.

Figure 24 : Victimes mortelles selon le type de carrefour et l'âge

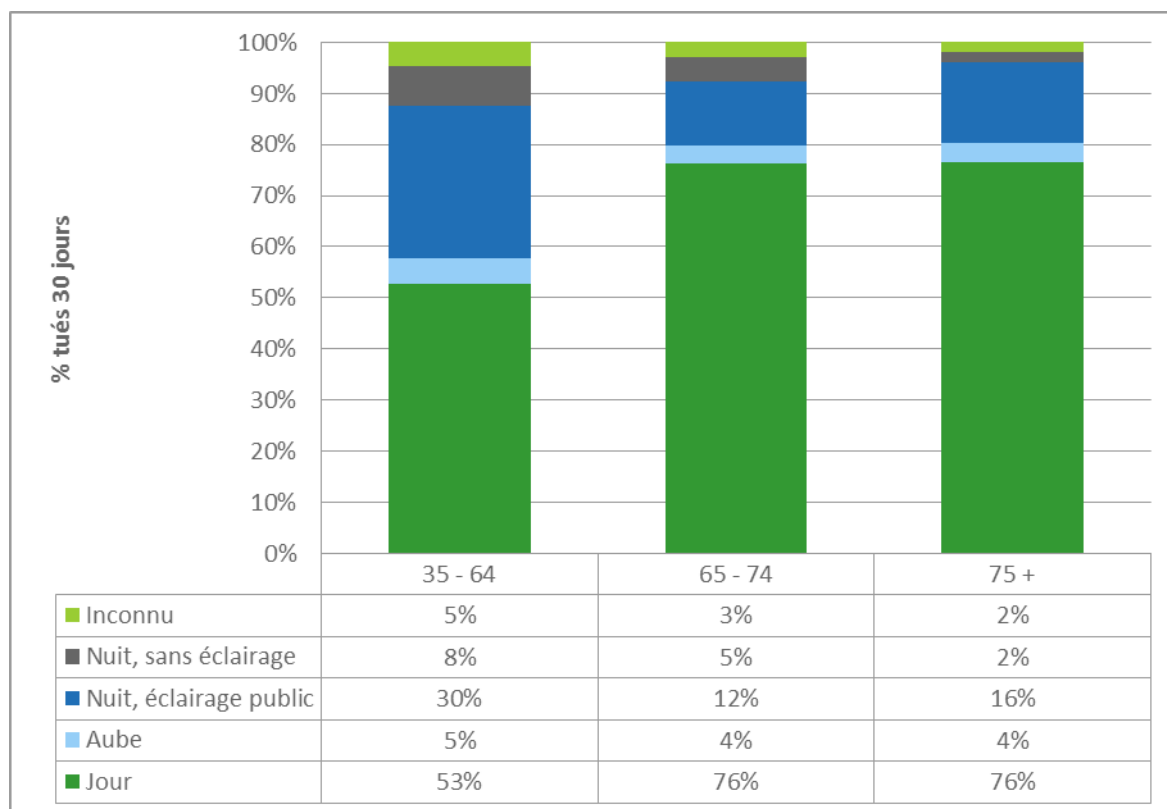
Source DG Statistique (2008-2012) ; Infographie IBSR



La plupart des accidents ont lieu à l'extérieur des carrefours. Il en va également ainsi pour les usagers seniors. Nous constatons cependant que la progression en âge s'accompagne d'une augmentation des accidents aux carrefours régis uniquement par un signal de priorité ou par la priorité de droite. Nous pouvons établir que le problème des carrefours non régis se pose pour l'ensemble des usagers seniors : piétons, cyclistes et automobilistes.

Figure 25 : Victimes mortelles selon l'illumination et l'âge

Source DG Statistique (2008-2012) ; Infographie IBSR



La Figure 25 nous montre que plus d'accidents surviennent de jour que de nuit, et ce pour la totalité des groupes d'âge. Ceci vaut cependant tout particulièrement pour les personnes âgées de plus de 65 ans. Nous constatons ici peu de différences entre les « jeunes seniors » et les « personnes âgées » (75 ans et plus). Comme on l'a décrit au Chapitre 2, les personnes âgées ont souvent des problèmes de vue dans la pénombre. Nous pouvons conclure des données d'accidents que les personnes âgées n'ont, malgré cela, pas plus d'accidents en conditions de faible illumination, ce qui est probablement associé à une modification du style de vie (moindre nécessité de rouler dans l'obscurité liée à des activités sociales) mais aussi à une adaptation délibérée du profil de conduite. Les conducteurs plus âgés compensent donc la faiblesse de leur vue nocturne par le fait de rouler le moins possible en conditions de faible luminosité. Ceci est également confirmé par des études réalisées dans d'autres pays (Pottgiesser, et al., 2012; Jansen, Kahmann, Moritz, Rietz, Rudinger, & Weidemann, 2001 ; Henrikson, Levin, & Peters, 2014 ; Meng & Siren, 2012).

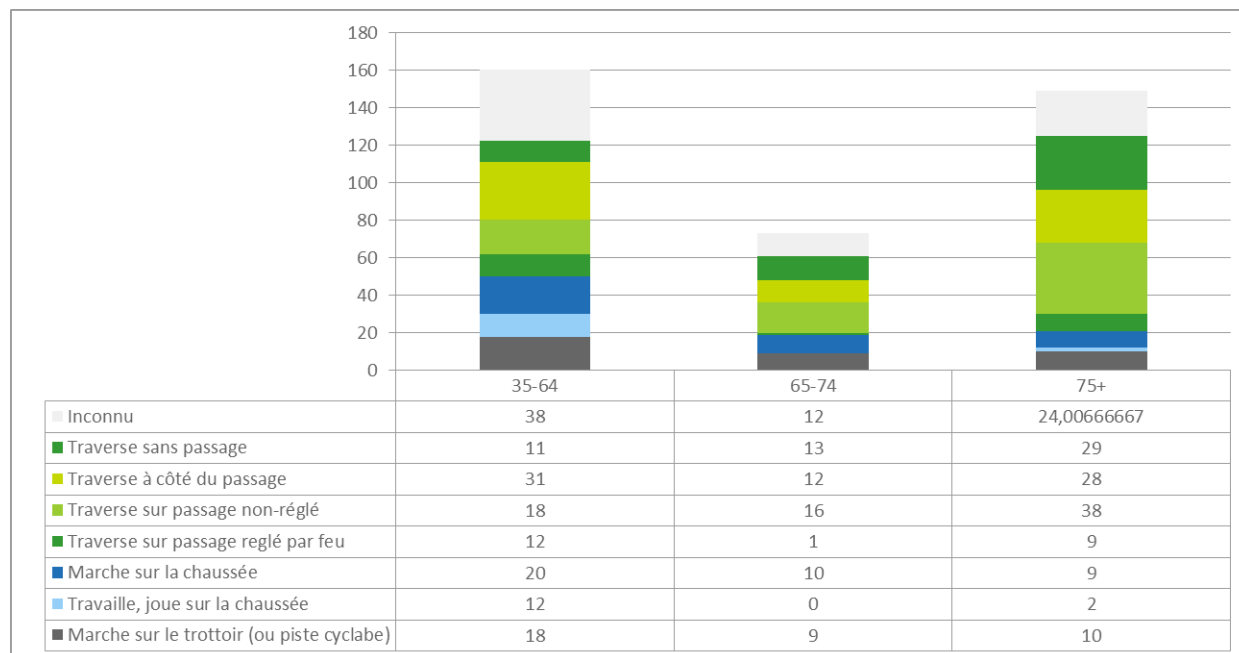
6.2 Piétons

Près de la moitié (46 %) de l'ensemble des piétons mortellement blessés avaient 65 ans ou plus et non loin d'un tiers (31 %) étaient même âgés de 75 ans ou plus. En chiffres absolus, nous parlons donc de 45 décès sur une base annuelle. La part des personnes âgées dans l'ensemble des piétons décédés est donc particulièrement élevée et n'est égalée que par la part des personnes âgées figurant parmi les victimes d'accident à vélo.

La Figure 26 présente le pourcentage de décès chez les piétons en fonction de la manœuvre qu'ils étaient en train d'accomplir au moment de l'accident.

Figure 26 : Répartition des piétons tués en fonction de la manœuvre

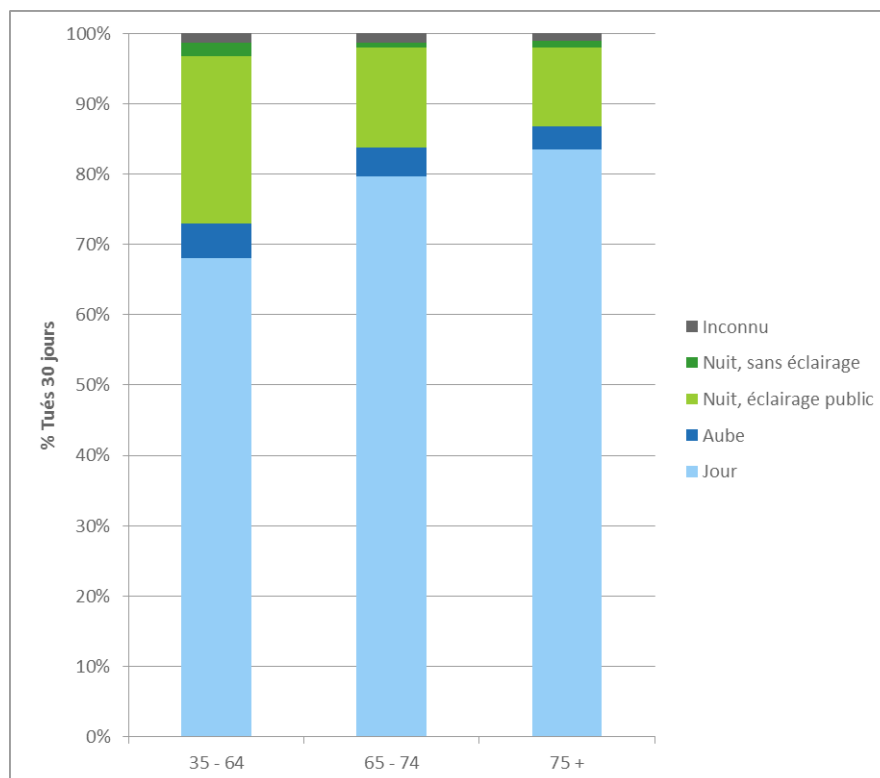
Source DG Statistique (2008-2012) ; Infographie IBSR



La Figure 26 nous montre que le moment le plus critique pour les piétons âgés dans la circulation est la traversée de la chaussée. Sept piétons âgés (75 ans et plus) sur 10 décédés lors d'un accident étaient en train de traverser. Si par ailleurs les endroits équipés de passages pour piétons sont particulièrement critiques, il apparaît que le fait de traverser en l'absence de passage pour piétons est aussi particulièrement dangereux pour les personnes âgées. La part de victimes mortelles lors de traversées à des endroits équipés de feux lumineux n'est par contre pas accrue.

Figure 27 : Répartition des piétons tués en fonction de la luminosité

Source DG Statistique (2008-2012) ; Infographie IBSR



La Figure 27 présente la part des piétons tués en fonction de la luminosité. Nous pouvons voir que les accidents mortels impliquant des piétons surviennent pour une grande partie en conditions de luminosité diurne. Cette tendance s'accroît à mesure que l'âge de la victime augmente : plus de 4 piétons de 75 ans ou plus sur 5 étaient décédés dans un accident en conditions de luminosité diurne claire. Cette situation est vraisemblablement à imputer au fait que les seniors prennent moins souvent la route durant la nuit que les jeunes et ce constat ne nous informe pas nécessairement quant à l'ampleur du risque encouru par les personnes âgées dans l'hypothèse où elles rouleraient quand même (beaucoup) en conditions de faible luminosité. Les problèmes de vue et la visibilité des piétons âgés (p. ex. mauvaise vue dans l'obscurité ou mauvaise visibilité liée au port de vêtements sombres) pourraient bel et bien constituer un risque pour les personnes âgées également.

Les causes des accidents impliquant des piétons sont difficiles à mettre en lumière sur la base des informations disponibles au sujet des accidents relatives aux accidents concernant cette catégorie en Belgique. La littérature relève toutefois que les personnes âgées ont perdu en capacité à estimer la vitesse des véhicules qui approchent (Dommes, Cavallo, Vienne, & Aillerie, 2012). On note ainsi que les personnes âgées tentent certes de tenir compte de leur vitesse de marche réduite mais que malgré cela, elles continuent de surestimer leur vitesse tout en sous-estimant la vitesse des véhicules à l'approche. La densité de circulation peut également constituer un facteur contraignant les personnes âgées à traverser en prenant des risques (Liu & Tung, 2014; Zivotofsky, Eldror, Mandel, & Rosenbloom, 2014). De plus, les personnes âgées regardent davantage le sol pour éviter de chuter à cause d'irrégularités à ce niveau, ce qui les amène à moins faire attention à la circulation environnante (Ewert, 2012).

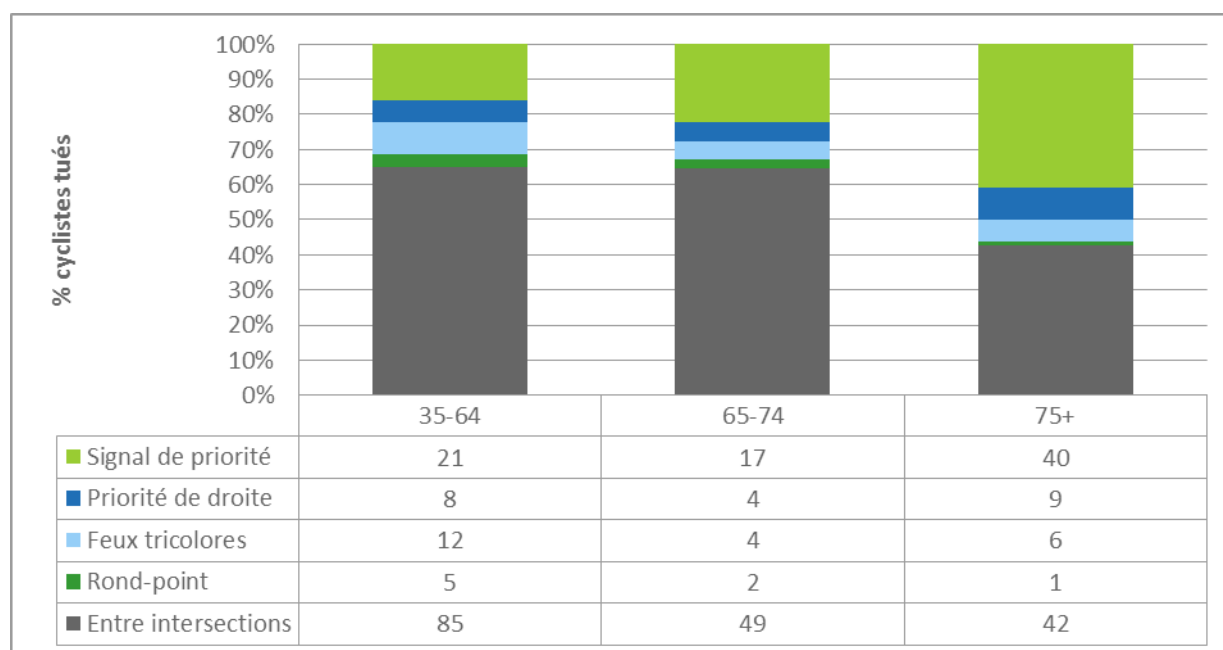
6.3 Cyclistes

La quasi-moitié des cyclistes tués (47 %) étaient âgés de 65 ans ou plus. À l'inverse, avec une proportion de 23 %, les cyclistes représentent une partie importante des personnes âgées décédées (chez les victimes décédées âgées de 35 à 64 ans, ce chiffre ne s'élève qu'à 9 %, par exemple). En nombres absolus, on déplore 35 morts par an.

Chez les cyclistes d'âge moyen, la majorité des victimes (plus de 80 %) ont eu leur accident sur des segments de route reliant des carrefours. Chez les cyclistes âgés, les accidents au niveau des carrefours occupent une place beaucoup plus importante. Plus particulièrement, on observe que chez les cyclistes de plus de 75 ans, plus de la moitié (56 %) avaient eu leur accident à un carrefour. Ce sont surtout les carrefours régis par des signaux de priorité qui s'avèrent dangereux à cet égard (41 %).

Figure 28 : Cyclistes tués selon le type de carrefour et l'âge

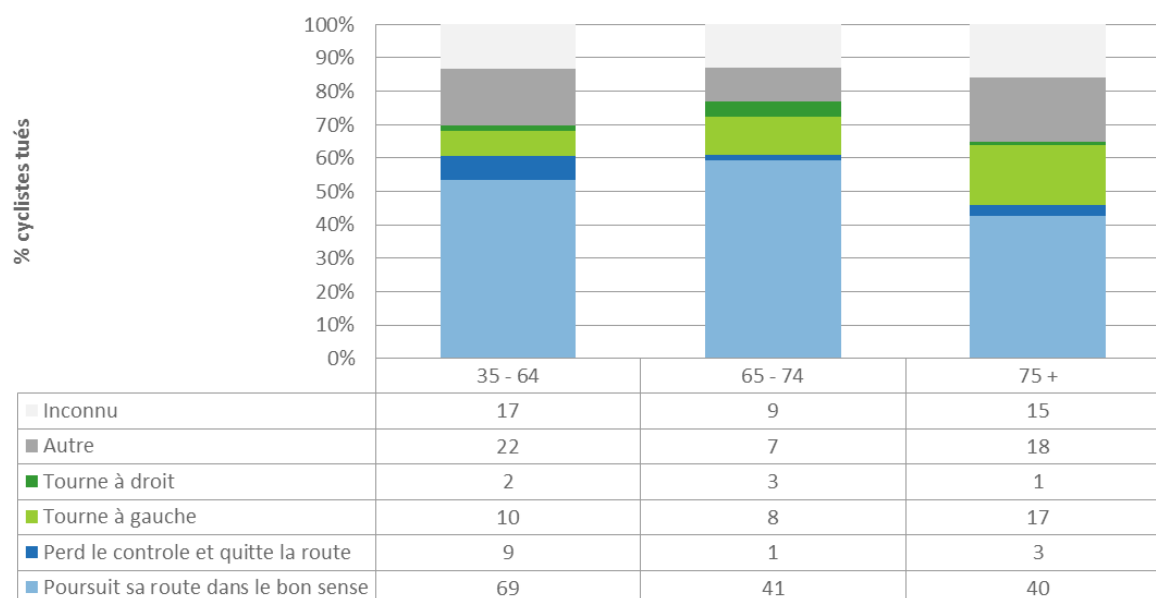
Source DG Statistique (2008-2012) ; Infographie IBSR



La Figure 29 présente les manœuvres accomplies par les cyclistes et ayant conduit aux accidents mortels. Chez les cyclistes âgés, l'accident était plus souvent lié au fait de tourner à gauche. Alors que chez les cyclistes accidentés d'âge moyen, cela ne concernait que 7 % des accidentés, ce pourcentage grimpe à 18 % chez les 75 ans et plus.

Figure 29 : Cyclistes tués selon la manœuvre projetée

Source DG Statistique (2008-2012) ; Infographie IBSR



La recherche consacrée aux circonstances des accidents de vélo impliquant des usagers âgés est compliquée par le mauvais taux d'enregistrement des accidents impliquant des cyclistes et des accidents impliquant des personnes âgées. Ce sont surtout les accidents où un cycliste tombe qui sont très rarement enregistrés par la police. Aux Pays-Bas, 14 000 des 18 000 cyclistes seniors (55 ans et plus) admis aux urgences sur une base annuelle l'étaient *sans* avoir heurté un autre usager. La chute était généralement due au fait de monter sur le vélo ou d'en descendre ou au fait que le cycliste avait eu peur d'un autre usager (SWOV, 2013).

Aux Pays-Bas aussi, on a pu constater que les collisions avec d'autres usagers (des voitures, par exemple) chez les cyclistes âgés survenaient plus fréquemment en cas de changement de direction vers la gauche comparativement aux cyclistes d'âge moyen. Parallèlement, toutefois, davantage de cyclistes âgés étaient renversés en traversant ou emboutis par l'arrière par un trafic plus rapide (Goldenbeld, 1992).

6.4 Automobilistes

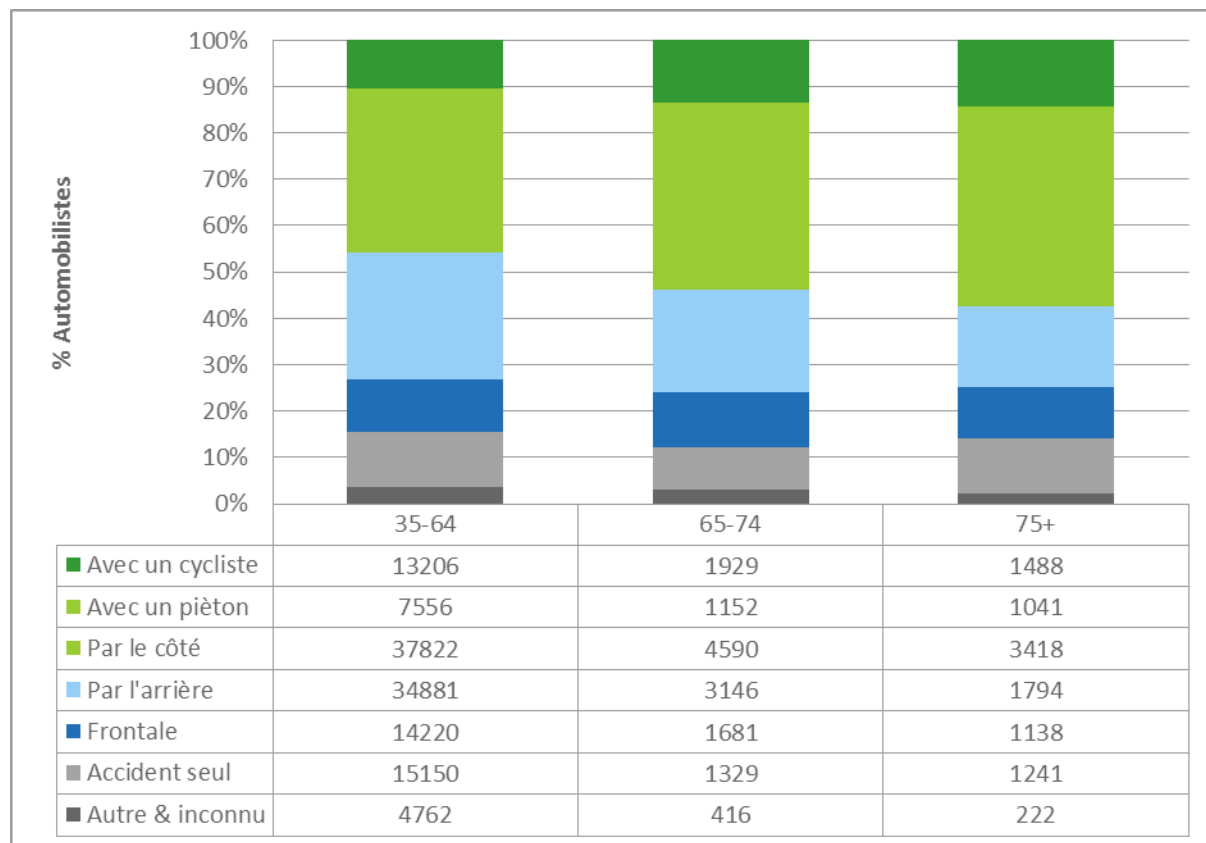
La Figure 30 présente le type d'accident selon l'âge du conducteur. Il est tenu compte de *chaque* automobiliste impliqué dans un accident lors duquel quelqu'un a été blessé, indépendamment du fait que le conducteur ou une autre personne en cause en ait été victime. Cela signifie que dans ce graphique, les accidents impliquant deux automobilistes sont répertoriés deux fois (à tout le moins si les deux conducteurs en question relevaient des catégories d'âge considérées ici).

Nous constatons que les conducteurs âgés ont plus souvent des accidents sur le côté gauche et plus souvent des accidents avec un cycliste ou un piéton. Les personnes âgées ne présentent donc pas seulement un risque accru de décéder comme piéton ou comme cycliste dans la circulation : elles risquent également davantage d'avoir une collision avec un piéton ou un cycliste. Ceci devrait pour partie pouvoir s'expliquer par le fait que les conducteurs âgés font moins de kilomètres (voir Section 5.3.2) et parcourent donc une plus grande partie de leur kilométrage en agglomération. C'est précisément là que la probabilité de tomber sur des usagers faibles augmente, ce qui peut expliquer l'augmentation observée pour ces accidents. Cela étant, les limites perceptuelles des personnes âgées peuvent elles aussi être un facteur explicatif du fait que les usagers faibles ne sont pas toujours bien visibles pour elles. Plus particulièrement, la difficulté que connaissent les personnes âgées à avoir une vision globale correcte pourrait intervenir

dans ce problème. Comme on l'a vu au Chapitre 2, chez les personnes âgées, le champ visuel (fonctionnel) est en effet limité par 3 facteurs : baisse de la vision périphérique, baisse de la motricité oculaire et baisse de la motricité cervicale. Les usagers faibles se trouvent généralement dans la partie latérale du champ visuel d'un automobiliste et il est donc plus difficile pour les personnes âgées de « les tenir à l'œil ».

Figure 30 : Automobilistes impliqués dans des accidents corporels selon l'âge et le type d'accident

Source DG Statistique (2008-2012) ; Infographie IBSR

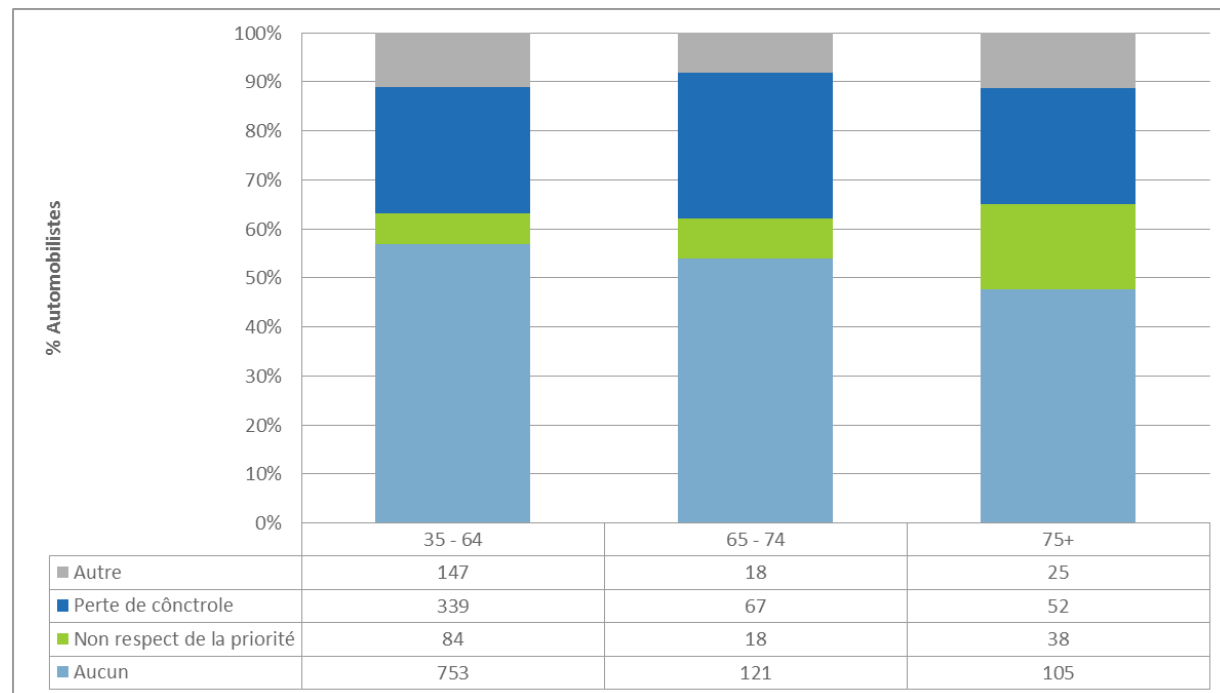


La Figure 31 présente les facteurs d'accident enregistrés par la police pour les automobilistes impliqués dans des accidents mortels suivant l'âge du conducteur. Une nouvelle fois, *chaque* automobiliste impliqué dans un accident mortel a été inclus dans les données de la figure, même si le conducteur est sorti indemne de l'accident.

Conformément au constat opéré d'un plus grand nombre d'accidents par le côté gauche, nous observons dans cette figure, concernant les conducteurs de 75 ans et plus, une part accrue d'accidents lors desquels le conducteur avait refusé la priorité à un autre usager. Il peut s'agir là d'une autre voiture ou d'un usager faible.

Figure 31 : Automobilistes impliqués dans des accidents mortels selon les facteurs d'accident enregistrés

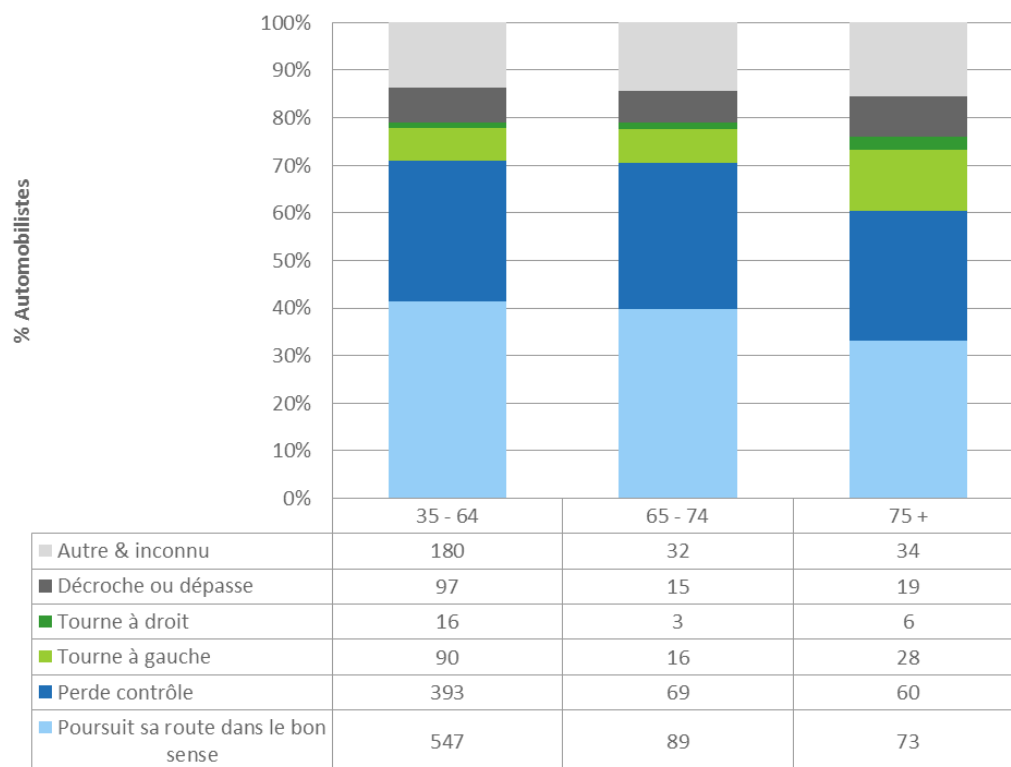
Source DG Statistique (2008-2012) ; Infographie IBSR



La Figure 32 présente les données relatives aux actions dans la circulation pour les automobilistes impliqués dans des accidents mortels.

Figure 32 : Automobilistes impliqués dans des accidents mortels selon la manœuvre projetée

Source DG Statistique (2008-2012) ; Infographie IBSR



Tout comme pour les cyclistes, on remarque immédiatement que la part représentée par les accidents où l'on tourne à gauche est accrue chez les automobilistes de 75 ans et plus. Les pourcentages augmentent légèrement aussi pour les bifurcations vers la droite ainsi que pour les dépassements et les déboîtements chez les seniors. La part des conducteurs enregistrés pour une perte de contrôle (élément souvent indicatif d'une vitesse excessive) est par contre plus faible.

6.4.1 Conclusion

Nous pouvons donc résumer les choses en disant que pour les conducteurs âgés, les carrefours sont des endroits plus difficiles que pour les conducteurs d'âge moyen. Les erreurs surviennent essentiellement lors des changements de direction vers la gauche. Les personnes âgées omettent dès lors aussi plus souvent de céder la priorité à d'autres usagers et ont donc plus de collisions par le côté gauche. De plus, les personnes âgées ont également plus d'accidents en déboîtant ou en dépassant, ainsi qu'avec des usagers faibles.

Les résultats correspondent bien à ce que l'on peut lire dans la littérature internationale, qui fait état de problèmes liés au fait de tourner à gauche et aux changements de bande de circulation chez les automobilistes âgés (OCDE, 2001; Krarup-Nielsen, 2012 ; Ewert, 2012 ; Pottgiesser, et al., 2012 ; DaCoTA, 2012 ; Statistisches Bundesamt, 2012 ; Davidse R. , 2008 ; Holland, 2001).

La littérature en langue allemande présente également les « erreurs liées aux piétons » comme étant des éléments survenant typiquement plus fréquemment chez les conducteurs âgés (Ewert, 2012 ; Pottgiesser, et al., 2012 ; Statistisches Bundesamt, 2012).

7 DISCUSSION

Dans une société où la part des personnes âgées dans la population augmente, garantir une mobilité sûre et durable à ce groupe constitue un des principaux défis pour les décennies à venir. Dans les parties qui suivent, nous allons proposer une série de mesures politiques possibles. Nous exposerons nos propositions pour les quatre volets suivants : infrastructure, outils techniques, éducation et sélection. Il s'agit en principe d'utilisateurs utilisant différents modes de déplacement (piétons, cyclistes et automobilistes). Lorsque nous parlons des conducteurs, il s'agit toutefois uniquement des conducteurs de voitures (sauf mentionné autrement).

7.1 Infrastructure

Bien que l'on insiste souvent dans la littérature sur le fait que l'infrastructure doit être adaptée aux besoins des conducteurs seniors (Christiaens, Daems, Dury, De Donder, & Lampert, 2009) (Davidse R., 2007) (Moerdijk, 2013) (Staplin, Lococo, Byington, & Harkey, 2001), il apparaît en fait que les propositions formulées sont généralement plus sûres pour les usagers de tout âge et pas uniquement pour les seniors. En revanche, il est vrai que les seniors, de par leur vulnérabilité et leurs limites éventuelles (moins bonne vue d'ensemble, réactions plus lentes, marche plus lente, moins bon équilibre) constituent souvent le maillon faible et ont particulièrement besoin d'une infrastructure prévisible, bien ordonnée et pardonnant les erreurs qui n'exige pas de mouvements physiques difficiles de leur part.

7.1.1 Le senior en tant que piéton

Vu que près d'1 victime de plus de 65 ans sur 3 est un piéton (29%), il est particulièrement important de prévoir des trottoirs et des passages pour piétons et de les aménager de façon à ce qu'ils soient aussi sûrs pour les seniors.

Trottoirs

Alors que la plupart des accidents rapportés à la police impliquant des piétons sont des collisions avec un véhicule (à moteur), on estime dans d'autres pays qu'un piéton tué sur trois et même que *deux piétons blessés sur trois* sont tombés *sans qu'un autre véhicule ne soit impliqué* (Koerner & Smolka, 2009). En Belgique et dans beaucoup d'autres pays, un piéton qui tombe ne sera pas repris comme un accident de la circulation tant qu'aucun véhicule n'est impliqué. Ces cas ne sont donc pas non plus décrits dans les statistiques de ce rapport et nous ne disposons d'aucune donnée sur ces accidents liés aux chutes en Belgique. Il ressort d'une analyse des données européennes disponibles (projet Walk21) qu'outre les enfants (qui jouent), ce sont surtout les seniors qui sont surreprésentés dans les accidents liés aux chutes et que les causes sont souvent un mauvais revêtement (mal entretenu) généralement en raison de la neige et du gel. Chez les plus de 65 ans, les trous, les affaissements ou les feuilles sur la route sont aussi à l'origine de leurs chutes (Feypell, Papadimitriou, & Granié, 2010). Même si les piétons qui tombent ne sont pas considérés comme des accidents de la circulation, le nombre élevé de blessés admis à l'hôpital indique clairement qu'un trottoir bien entretenu est une nécessité pour les piétons seniors.

Carrefours

Nous avons démontré au point 6.2 que la traversée de la chaussée constitue le moment le plus dangereux pour les piétons seniors. Il est par conséquent essentiel d'équiper le plus possible les passages pour piétons de feux de signalisation. Davidse (2002) propose de partir d'une vitesse de marche de 0,5 – 0,75 m/s aux feux de signalisation où beaucoup de seniors traversent. Une autre solution est l'installation de détecteurs infrarouges pouvant allonger la phase verte des piétons. Il est ressorti d'une étude américaine que les passages pour piétons font baisser le nombre d'accidents impliquant des seniors à partir du moment où ils ne sont pas situés à plus de 800 m l'un de l'autre (Shankar, Sittikariya, & Shyu, 2006). Il est difficile pour les seniors de parcourir de longues distances entre les passages pour piétons. C'est la raison pour laquelle ils prennent davantage de risques et traversent en plein milieu.

Si la distance séparant les feux est trop grande, la traversée peut être rendue moins complexe en installant un îlot directionnel. Le piéton ne doit alors faire attention qu'à un seul sens de circulation et une plus petite distance les séparant du trafic en approche leur permet d'estimer correctement la vitesse plus

facilement. Par ailleurs, le piéton dispose de plus de temps pour traverser chaque portion de la chaussée (Davidse 2002).

Pour les petits carrefours où la vitesse a déjà été abaissée à 30 km/h, une étude suédoise a révélé que plus d'automobilistes cédaient la priorité aux enfants et aux seniors lorsque le passage pour piétons est clairement marqué au sol ou quand il y a un « coussin berlinois » avant le carrefour – surtout lorsqu'il se trouvait à une plus longue distance du carrefour (9 m par exemple) (Leden, Garder, & Johansson, 2006). Outre la mauvaise estimation du trafic en approche, la visibilité mutuelle des piétons et des automobilistes est l'un des principaux facteurs d'accident (Feypell, Papadimitriou, & Granié, 2010). Les voitures doivent se garer à une distance suffisamment grande du carrefour afin de garantir la visibilité des piétons.

Ronds-points

Il est essentiel que l'angle auquel le conducteur senior et le cycliste ou piétons se croisent soit proche de 90 degrés pour que les conducteurs seniors puissent bien voir les cyclistes et les piétons lorsqu'ils quittent le rond-point. Cet angle peut être obtenu en installant la piste cyclable et le trottoir à au moins une voiture de distance du rond-point (DaCoTA, 2012).

7.1.2 Le senior en tant que cycliste

Pistes cyclables

La présence d'une piste cyclable est particulièrement importante pour les seniors (Bakaba & Ortlepp, 2010). Aux carrefours, les pistes cyclables doivent être équipées d'emplacements sûrs pour s'arrêter où le cycliste voit clairement le carrefour. Selon les conclusions d'une étude sur les accidents de vélo impliquant des seniors aux Pays-Bas, les directives actuelles concernant la largeur et le rayon des pistes cyclables doivent être adaptées à la vitesse croissante du trafic à vélo. En outre, les directives ne sont pas encore toujours appliquées (Davidse, Duijvenvoorde, Boele, Doumen, Duivenvoorden, & Louwerse, 2014).

Les chercheurs néerlandais proposent par ailleurs de retirer les trottoirs et les aménagements le long de la chaussée ou de la piste cyclable. Ces derniers font souvent tomber les cyclistes car ils se situent trop près de la chaussée ou de la piste cyclable. De plus, ils peuvent accroître la gravité des accidents (Davidse et al., 2014). Des revêtements plats à la sortie ou à l'entrée des pistes cyclables sont aussi importants (Steffens, Pfeiffer, Schreiber, Rudinger, Henning, & Hunner, 1999). Des études néerlandaises ont indiqué que les cyclistes seniors perdaient facilement l'équilibre sur un sol oblique (Davidse et al., 2014).

Carrefours

Pour ce qui est des cyclistes, l'aménagement des carrefours est aussi plus sûr pour les cyclistes selon les principes décrits pour les automobilistes (voir ci-dessous). Des mesures complémentaires doivent être axées sur la création d'emplacements sûrs pour s'arrêter où le cycliste voit clairement le carrefour et sur l'amélioration du caractère reconnaissable de la route (Goldenbeld, 1992), (Davidse et al. 2014).

7.1.3 Le senior en tant qu'automobiliste

Carrefours

Pour les conducteurs âgés, les carrefours sont les éléments de l'infrastructure les plus critiques et la mise à l'épreuve les concernant est donc cruciale et prioritaire. C'est surtout la visibilité qui doit être optimisée. Dans l'aménagement des carrefours, il est particulièrement important que les routes se rejoignent à un angle de 90 degrés car c'est ainsi que le carrefour peut le mieux être embrassé du regard (pour les personnes âgées). Les routes qui se rejoignent en formant un angle réduit, où il faut pour ainsi dire presque se retourner pour apercevoir le trafic qui approche, présentent des difficultés pour les personnes âgées.

Il importe en outre que le carrefour soit clairement visible à l'avance. Les constructions ou plantations qui entravent la vue sont souvent plus néfastes pour les seniors car elles impliquent pour ces derniers une durée supérieure pour préparer leur action et leur réaction. Normalement, les directives concernant les carrefours partent du principe qu'il faut 1 seconde aux automobilistes pour réagir. Selon la vitesse, ils parcourent donc d'abord plusieurs mètres (à 50 km/h, cette distance s'élève à 14 mètres) avant d'entamer une action (p. ex. freiner). Davidse (2008) recommande toutefois de se baser sur un temps de réaction de 2,5 secondes (moyenne pour les usagers âgés) plutôt que sur la durée habituellement retenue de 1 seconde

dans les calculs. De plus, une réduction de la vitesse au niveau des carrefours profite encore plus aux personnes âgées qu'aux jeunes.

Dans les enquêtes menées auprès d'usagers âgés, le fait de tourner à gauche est très majoritairement signalé comme étant la manœuvre la plus difficile (Risser, et al., 1988 ; Davidse R. , 2008 ; Henrikson, et al., 2014) (Pottgiesser, et al., 2012). S'agissant des carrefours régis par des feux, il convient de privilégier une régulation exempte de conflits, à savoir une régulation qui prévoit une phase distincte pour le trafic qui tourne à gauche. Dans les carrefours non régis par des feux ou dépourvus de phase distincte pour le trafic bifurquant à gauche, une bonne vue sur le trafic qui approche revêt une importance toute particulière.

De manière générale, on peut affirmer que si les carrefours offrant une bonne visibilité générale offrent un plus pour tous les conducteurs, les seniors en pâtissent davantage que les autres lorsque ce n'est pas le cas.

7.1.4 Les ronds-points

Les ronds-points sont en principe conçus pour compenser une série de problèmes qui se posent typiquement avec une acuité toute particulière chez les usagers âgés au niveau des carrefours. En effet, dans les ronds-points, le trafic arrive depuis un seul sens de circulation, il n'y a qu'un seul moment où l'on doit céder la priorité (lorsque l'on s'insère), l'angle formé avec la voie à laquelle il faut céder la priorité est généralement relativement grand et les vitesses sont faibles. Malgré cela, les conducteurs âgés n'apprécient pas nécessairement beaucoup les ronds-points, et ces conducteurs évitent parfois particulièrement et structurellement les ronds-points à deux bandes de circulation (Henrikson, et al., 2014 ; DaCoTA, 2012).

7.1.5 Marquages au sol et panneaux de signalisation

Les marquages au sol et les panneaux de signalisation doivent être bien visibles et visibles suffisamment tôt pour les personnes âgées. L'acuité visuelle (surtout de nuit) et la perception des contrastes diminuant avec l'âge, il convient que les panneaux et marques au sol présentent un bon niveau de contraste par rapport à l'arrière-plan et que les mentions (lorsqu'il y en a) utilisent des lettres suffisamment grandes (et une police claire). Le « Older driver highway designbook » américain prescrit une hauteur de lettre minimum de 150 mm (Staplin, Lococo, Byington, & Harkey, 2001). Il semble que l'on ne puisse guère s'y conformer en Europe, or les personnes âgées en tireraient profit (Hakamies-Blomqvist, Siren, & Davidse, 2004).

Outre la bonne vue et la bonne lisibilité, il importe de proposer l'information importante de manière précoce, de sorte que les conducteurs âgés aient, eux aussi, suffisamment de temps pour planifier leur action et leur réaction. Si un panneau de signalisation routière placé à 50 mètres de l'endroit où il faut y réagir suffit à une vitesse de 30 km/h, à 50 km/h cette distance est insuffisante (Staplin, et al., 2001).

7.2 Outils techniques dans les voitures

Les limites musculaires et articulaires liées à l'âge peuvent restreindre les mouvements de la tête et des membres. Il est dès lors difficile de monter à bord d'un véhicule et d'en descendre, d'atteindre la boîte de vitesse ou d'autres commandes et de se servir du volant. Pour faciliter toutes ces manœuvres, il faut régler la hauteur de la caisse, la hauteur et la largeur de la portière et la hauteur du siège en fonction des besoins du conducteur (voir directives OCDE, 2001). Voici des équipements techniques susceptibles de faciliter la conduite: renforcer la direction assistée, boîte automatique, ou un rétroviseur panoramique supplémentaire pour les conducteurs qui ont un champ de vision réduit ou qui ont du mal à bouger leur tête.

En outre, il y a beaucoup de nouvelles applications technologiques aidant les conducteurs seniors. Dans sa thèse, Davidse (2007) a étudié quels outils conçus pour les automobilistes seniors pourraient conduire à une diminution du risque d'accident. Elle a conclu que les outils techniques étaient surtout utiles aux automobilistes seniors s'ils

- ▶ attirent l'attention du conducteur sur le trafic arrivant
- ▶ signalent les usagers qui se trouvent dans l'angle mort du conducteur

- ▶ aident le conducteur à concentrer son attention sur les aspects pertinents de la circulation
- ▶ donnent des indications sur les situations de trafic à l'avance.

Les systèmes qui peuvent assister les conducteurs seniors sont soit en cours de développement soit en partie déjà utilisés : les avertisseurs de collisions et les systèmes de détection de l'angle mort pourraient par conséquent aider les conducteurs seniors à mieux tenir compte du trafic arrivant et des usagers se trouvant dans leurs angles morts. Lorsque les conducteurs seniors tournent à gauche, un «time-gap assistant» peut les aider et leur signaler s'ils disposent de suffisamment de temps pour tourner devant un véhicule en approche. Une étude sur le time-gap assistant où des conducteurs utilisaient un simulateur de conduite a donc montré que les conducteurs utilisent un tel outil, surtout lorsqu'ils sont pressés par le temps, pour tourner alors qu'il y a moins de distance les séparant du véhicule en approche. Aucun gain au niveau de la sécurité des conducteurs seniors n'a toutefois été constaté (Gelau, Sirek, & Dahmen-Zimmer, 2011).

Les *systèmes de navigation* fournissent déjà des connaissances préalables sur les situations de trafic à venir. Etant donné que les conducteurs seniors sont plus souvent incertains de la route que les conducteurs plus jeunes (Burns, 1999), il semble donc logique qu'ils utilisent un système de navigation. Etant donné que les systèmes de navigation représentent la plus petite part de marché chez les conducteurs seniors, un groupe de chercheurs anglais a interviewé des conducteurs seniors sur leur manière de se déplacer (tant les utilisateurs que les « non-utilisateurs » d'un système de navigation) (Emmerson, Guo, Blythe, Namedo, & Edwards, 2013). Il est apparu que les conducteurs qui *n'utilisaient pas* de système de navigation devraient y avoir recours. Pour les trajets plus longs, les non-utilisateurs ont déposé près d'eux dans leur voiture des instructions ou une carte sur lesquelles ils jettent un coup d'œil pendant qu'ils conduisent. Si des études complémentaires confirment cette habitude adoptée par les non-utilisateurs de système de navigation, l'utilisation d'un tel système leur serait recommandée.

Apprendre à utiliser des systèmes techniques inconnus est souvent cité comme un obstacle à l'utilisation d'un système de navigation. Autre remarque formulée par presque tous les *utilisateurs* : ils n'utilisent pour ainsi dire jamais l'affichage visuel, « la route plate en mouvement » et trouve qu'il les distrait. Les conducteurs ont presque exclusivement utilisé les instructions auditives (Emmerson, et al., 2013). Même s'il est difficile de généraliser les informations des interviews d'un nombre limité de participants, les résultats correspondent à un certain nombre d'études basées sur le simulateur de conduite dans lesquelles il a été démontré que les conducteurs seniors devaient regarder beaucoup plus longtemps et plus souvent les instructions visuelles et étaient donc plus distraits de la tâche de conduite (Zhang, Wang, Jia, & Dong, 2010).

Dans le cadre du projet NextMap, un système de navigation a été développé pour les seniors où les informations sur les carrefours à venir sont données oralement et progressivement au conducteur, (SWOV Factsheet Oudere bestuurders en ITS (conducteurs seniors et ITS)). Une proposition des participants aux interviews visant à ce que les instructions renvoient davantage aux points d'orientation pourrait éventuellement être intégrée dans un tel système (Emmerson et al., 2013).

D'autres particularités d'un système de navigation « silverproof » pourraient être d'adapter la sélection de l'itinéraire au besoin afin d'éviter des situations difficiles (ex. : tourner à gauche sans feux stop) (Schwarze, Ehrenpfordt, & Eggert, 2014) ; ou de donner à temps des stimuli pertinents et bien visibles issus de l'environnement périphérique. Dans ce cadre, il pourrait s'agir de panneaux de signalisation mais éventuellement aussi de cyclistes ou de piétons qui sont enregistrés par des systèmes techniques au cours du trajet (Hoffman, Wipking, Blanke, & Falkenstein, 2013). Pour qu'un système technique accroisse effectivement la sécurité, il est capital que les différents systèmes techniques agissent ensemble et pas l'un contre l'autre. Ils ne peuvent pas se livrer une bataille pour attirer l'attention des conducteurs. Avec leurs signaux, ils embrouilleraient plus qu'ils aideraient l'automobiliste. Davidse (2007) cite les principes de design suivants (les limites éventuelles rendant ce dispositif souhaitable se trouvent entre parenthèses) :

- ▶ offrir des informations et un feed-back de diverses manières (auditif, visuel, tactile) (déficits perceptuels généraux)
- ▶ grandes lettres et inscriptions (champ visuel réduit)
- ▶ noir-blanc (vision chromatique réduite)

- ▶ plus d'éclairage (vision nocturne diminuée)
- ▶ surface mat (sensibilité pour l'aveuglement)
- ▶ signaux sonores 1500-2500 Hz (problème d'audition)
- ▶ lorsque la perception de la profondeur est importante, des indications non-physiques doivent être données comme la grandeur relative, le chevauchement d'objets ou la texture des gradients (baisse de la perception de la profondeur)
- ▶ des objets critiques doivent être rendus plus visibles grâce à leur taille, contraste, couleur ou mouvement (attention sélective)
- ▶ donner à l'utilisateur suffisamment de temps pour réagir aux instructions et donner des avertissements précoces afin de faire face aux situations de trafic à venir (perception et réactions ralenties).

Par ailleurs, il est également capital d'informer les seniors des applications des nouvelles technologies. Dans les mesures éducatives pour les seniors reprises ci-dessous, la sensibilisation occupe une place de premier ordre : les seniors peuvent recevoir des explications sur les systèmes techniques et s'exercer en fonction à propre rythme.

7.3 Éducation

De plus en plus, un consensus scientifique se dégage en faveur d'une sensibilisation des personnes âgées et d'une auto-observation par ces dernières ainsi que d'une formation de leur entourage en lieu et place d'un examen de (re-)certification obligatoire. (CONSOL, 2013 ; Meng & Siren, 2012 ; Vlakveld & Davidse, 2011 ; Hakamies-Blomqvist, Siren, & Davidse, 2004 ; DaCoTA, 2012 ; Pottgiesser, Kleinemas, Dohmes, Spiegel, Schädlich, & Rudinger, 2012).

En 2009, l'Institut belge pour la Sécurité routière a conçu une brochure d'information sur la problématique des seniors en tant que piétons, cyclistes et automobilistes. Parallèlement à ce rapport, l'IBSR et l'Institut pour la Mobilité (IMOB) ont développé ensemble la version belge d'une check-list de sensibilisation relative à l'aptitude à la conduite des automobilistes âgés (AAA-FTS). Au travers de 15 questions, une personne âgée peut ainsi auto-évaluer le fait qu'elle pourrait ou non courir ou constituer un risque en tant que conducteur dans la circulation. Cette check-list peut éventuellement être également utilisée par des proches de la personne âgée (Boets et al., 2014).

Dans le cadre de la sensibilisation, le rôle des médecins à cet égard est capital : ceux-ci doivent mettre en avant la problématique de l'aptitude à la conduite chez leurs patients, en abordant tant la question de la ou des pathologies médicales que celle de la médication qui y est associée. La sensibilisation des médecins traitants et des pharmaciens en vue de les amener à discuter avec leurs patients des problèmes potentiels en rapport avec l'aptitude à la conduite est dès lors une mesure importante déjà adoptée en France, par exemple (Féguéux, Valmain, & Lemeux, 2013). L'IBSR lui aussi s'attache à impliquer les médecins dans l'identification des conditions médicales qui mettent en péril l'aptitude à la conduite, et ce pour les conducteurs de tous les âges. Une procédure d'évaluation par étape commençant par exemple par une auto-évaluation par le biais de conseils du médecin (en première ligne) et un examen approfondi uniquement chez les patients dont le médecin doute de leur aptitude à la conduite peut mieux répondre aux risques et aux besoins réels des conducteurs seniors qu'un large screening. Une piste de réflexion possible sur ce point est d'introduire une cosignature obligatoire par le médecin de la déclaration sur l'honneur à l'occasion du renouvellement du permis de conduire.

Outre la reconnaissance et l'acceptation par les personnes âgées de leurs propres limites, il est important de sensibiliser ces dernières quant aux possibilités qu'elles ont de les compenser. Dans plusieurs pays (dont l'Allemagne, la Suisse, l'Autriche et les Pays-Bas), des expériences ont ainsi été mises en place au travers de programmes de formation locaux destinés aux conducteurs âgés. Y sont entre autre abordés les aspects suivants : les possibilités de préserver les aptitudes cognitives et corporelles par la formation, les stratégies permettant de gérer des restrictions existantes, les changements intervenus récemment dans les règles de circulation et même les situations de conduite difficiles dans l'environnement de la personne (DaCoTA, 2012). En Belgique également, les associations ou organisations peuvent commander l'organisation de séminaires destinés aux usagers âgés (<http://www.veiligverkeer.be/>). Aux Pays-Bas et en

Autriche, la possibilité existe même pour les participants d'effectuer un trajet accompagné en voiture sur la route. Le conducteur reçoit alors un feed-back concernant le style de conduite et les restrictions possibles, ainsi que des conseils pour y faire face. Ces programmes ont beaucoup de succès chez les participants mais aucune évaluation scientifique de leur effet sur l'aptitude à la conduite n'a encore été fournie.

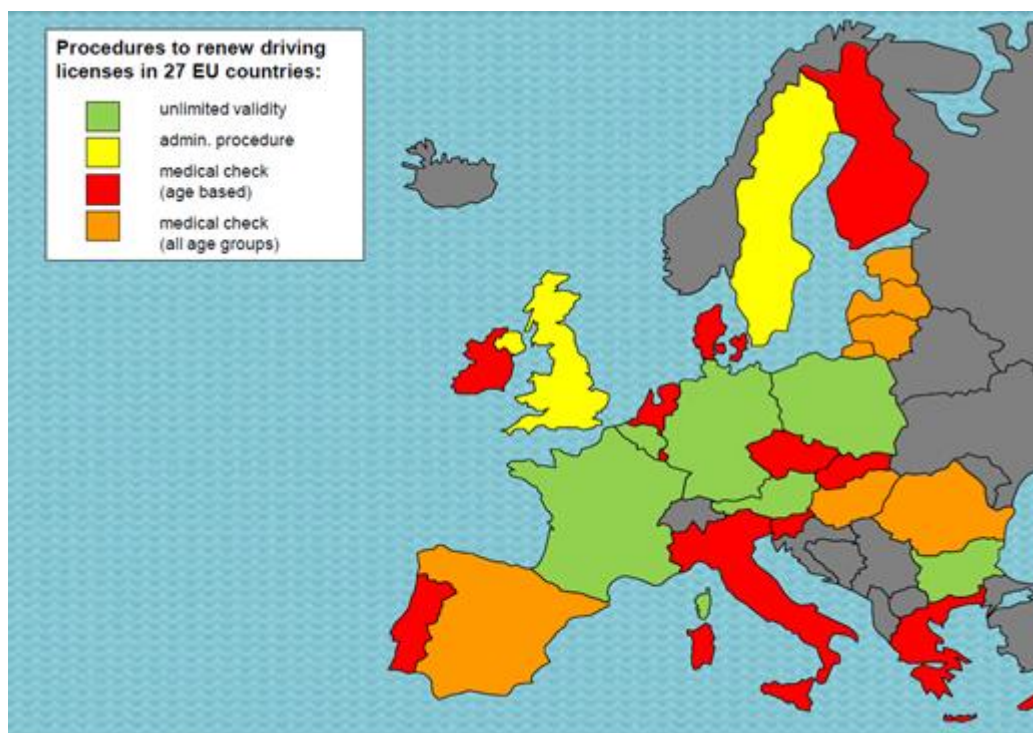
Outre l'investissement en faveur d'un maintien aussi prolongé que possible de l'aptitude à la conduite chez les personnes âgées, il est cependant indiqué aussi d'œuvrer en faveur d'une meilleure offre et d'une meilleure acceptation (mais aussi d'une meilleure disponibilité) des modes de déplacement alternatifs que sont les transports en commun, le vélo et la marche. Le projet GOAL ('Growing Older Staying Mobile') a permis de démontrer que l'emploi de modes de transport alternatifs à un jeune âge est le meilleur facteur prédictif d'une mobilité prolongée chez les seniors qui ont arrêté de conduire (GOAL, 2013). Toujours dans l'intérêt d'une mobilité prolongée, il est donc important d'utiliser les transports en commun régulièrement, et ce pas uniquement si l'on n'est soi-même plus en mesure de conduire.

7.4 Contrôle de l'aptitude à la conduite des automobilistes

Au Chapitre 2, nous avons mis en évidence le fait qu'avec l'âge, les gens subissent de plus en plus de restrictions qui (du fait d'une maladie ou consécutivement aux changements liés à l'âge normaux) peuvent influencer négativement sur l'aptitude à la conduite. Intuitivement, il est donc logique de se poser la question de savoir si l'on veille suffisamment à ce que les personnes âgées qui ne sont plus en état de conduire une voiture en toute sécurité cessent effectivement de conduire. La plupart des pays européens imposent dès lors un contrôle médical aux automobilistes, soit à partir d'un certain âge, soit périodiquement en fonction de l'âge. En Suède et au Royaume-Uni, le seul dispositif prévu est une procédure administrative de prorogation du permis de conduire pour les conducteurs âgés, alors que dans une série de pays européens (dont la Belgique faisait partie jusqu'en 2013), le permis de conduire a une durée de validité en principe illimitée.

Figure 33 : Procédures de renouvellement du permis de conduire pour les conducteurs âgés dans 27 pays européens

Source (CONSOL, 2013)



7.4.1 Contrôle de l'aptitude à la conduite en Belgique

En Belgique, il n'existe de véritable procédure d'évaluation médicale que pour les permis du groupe 2 (permis de catégorie C, D et B transport rémunéré). Ce contrôle médical (appelé « sélection médicale ») a lieu tous les 5 ans minimum.

Pour les autres permis de conduire (par exemple, catégorie B : la voiture), *aucun* examen médical explicite n'est requis. Le permis est délivré moyennant une déclaration médicale sur l'honneur de la part du demandeur du permis lui-même. Cette déclaration est (systématiquement) faite lorsque la personne demande un (nouveau) permis auprès de l'autorité compétente (exemple : pour le premier permis, à l'obtention d'une nouvelle catégorie, à la récupération après une perte ou un vol, lors de l'échange ou du renouvellement administratifs).

Depuis mai 2013, la validité du permis de conduire belge n'est plus illimitée dans le temps. Un permis de conduire a une durée de validité administrative de 10 ans. Cela signifie que tous les 10 ans minimum, un demandeur de permis de conduire signera (devra signer) cette déclaration médicale sur l'honneur.

Ce n'est qu'en cas d'impossibilité (de la part du demandeur) de signer cette déclaration sur l'honneur que cette signature devra être remplacée par celle d'un médecin au choix. Ce dernier y pourvoira après avoir pratiqué un examen médical. Cet examen n'a donc lieu que par suite d'une contre-indication médicale liée à l'aptitude à la conduite. Ces contre-indications médicales sont des maladies ou affections médicales engendrant des séquelles fonctionnelles négatives et donc susceptibles de compromettre une participation à la circulation en toute sécurité (comme conducteur d'un véhicule à moteur). L'âge en lui-même n'est pas une maladie et ne constitue donc pas une contre-indication médicale.

Un examen médical sera également pratiqué lorsque le candidat pose la question de son aptitude à la conduite au médecin (« Puis-je encore rouler en voiture en toute sécurité ? »), dès lors que le médecin constate que son patient ne satisfait plus à certaines normes médicales minimums légales (A.R. du 23 mars 1998, annexe 6) ou lorsque le médecin suspecte la présence de troubles fonctionnels empêchant une participation sûre à la circulation (art. 45 A.R. 23/03/1998). Dans une série de cas, le juge de police peut également imposer un examen médical, à la suite par exemple d'une infraction ou d'un accident dont il suspecte qu'une cause médicale puisse en être à l'origine. Enfin, un organisme d'assurance a également la faculté de conditionner l'octroi d'une nouvelle police d'assurance ou d'une police adaptée à l'obtention d'une attestation d'aptitude à la conduite. Dans un certain nombre de cas, l'âge peut constituer le critère amenant l'assureur à exiger une attestation d'aptitude à la conduite au titre de condition.

En résumé, le permis de conduire a une durée de validité illimitée pour la plupart des conducteurs belges d'âge moyen et âgés. Désormais, toute personne recevant un nouveau permis devra le renouveler tous les 10 ans et, à cette occasion, certifier sur l'honneur qu'elle satisfait aux exigences physiques et psychologiques en matière d'aptitude à la conduite. Un examen médical de révision n'est exigé que lorsque l'on n'est pas soi-même en mesure de signer cette déclaration. Cet examen peut être pratiqué par un médecin librement choisi, qui peut renvoyer le candidat à un spécialiste de l'évaluation de l'aptitude à la conduite.

7.4.2 Effectivité d'un examen médical de révision obligatoire généralisé

Malgré le nombre important de pays prévoyant des programmes de révision obligatoires, rien n'a permis de prouver jusqu'ici que ce type de mesure permet effectivement d'améliorer la sécurité routière.

Etudes d'évaluation de programmes de révision obligatoires

Dans une revue de la littérature réalisée dans le cadre du projet de recherche européen CONSOL (Concerns & Solutions: Road Safety in the Ageing Societies) Des études provenant des États-Unis, d'Australie & Océanie et d'Europe ont été rassemblées et il a été constaté qu'aucun gain en matière de sécurité en rapport avec une procédure de recertification ne pouvait être démontré en Europe, ainsi qu'en Australie & Océanie. Il s'agit ici au total de 8 études qui n'ont constaté aucun effet sur le nombre d'accidents impliquant des personnes âgées, où l'âge des personnes « âgées » varie de 50 à 75 ans. Deux études ont par contre mis en évidence une augmentation du nombre de piétons âgés accidentés (Siren & Meng, 2012 ; Hakamies-Blomqvist, Johansson, & Lundberg, 1996).

Dans une partie des études nord-américaines, des chiffres inférieurs en matière d'accidents étaient certes constatés dans les États où des tests de vue étaient obligatoires pour les personnes âgées. Les études aboutissant à ces résultats ne sont vraiment pas toutes récentes et leur méthodologie est inférieure. Le fait que les résultats des études américaines soient effectivement à mettre à l'actif des tests de vision n'est donc absolument pas clair. Les études plus récentes mettent en évidence, en lieu et place d'un gain de sécurité lié à un test de la vision, un effet lié à un « renouvellement en personne ». La personne est tenue de se présenter à une instance de contrôle. De plus, la pratique consistant à délivrer des permis à validité restreinte semble produire des résultats positifs (exemple : conduite de jour ou sur des routes connues du candidat uniquement) (Kulikov, 2011; Nasvadi & Wister, 2009).

Effets négatifs d'une obligation de certification généralisée

En instaurant une sélection liée à l'âge comme critère de certification, on part du principe que le vieillissement est en soi un processus aboutissant à une incapacité de conduire. Tel n'est normalement pas le cas. Les personnes âgées parviennent généralement à compenser le recul fonctionnel par une adaptation de la conduite à leurs propres possibilités (rouler à des moments calmes, éviter les longs trajets et les trajets de nuit) (Meng & Siren, 2012). Il s'agit là essentiellement de convaincre les conducteurs devenus incapables de conduire en raison d'une affection médicale de cesser de conduire.

La pratique d'un dépistage non sélectif à partir d'un certain âge (70 ans par exemple) n'est pas une manière efficace de parvenir à cet objectif. Tester toute le monde coûte très cher et au final, la procédure doit demeurer si limitée qu'il est impossible d'éviter les avis erronés. Parmi les personnes âgées qui se présentent pour une (re-) certification mais ne l'obtiennent pas (et doivent donc cesser de conduire), une partie substantielle n'aurait jamais eu d'accident (Martin, Marottoli, & O'Neill, 2013). Cela est dû au fait que les accidents sont difficilement prédictibles et que les fonctions nécessaires à la conduite d'une voiture en toute sécurité ne peuvent pas toujours être mesurées de manière fiable, et ce assurément si ces procédures sont censées être brèves et peu onéreuses pour pouvoir être mises en place à grande échelle (CONSOL, 2013). On estime, sur la base d'une étude américaine à grande échelle, que le test le plus performant permet de prévenir la survenue de 6 accidents pour 1 000 conducteurs évalués (et pas nécessairement des accidents avec lésions). Ce résultat doit être pondéré d'une valeur estimée de 121 personnes âgées à qui on interdirait de conduire mais qui n'auraient jamais eu d'accident (Martin, Marottoli, & O'Neill, 2013; op basis de Staplin, Gish, & Wagner, 2003).

En 2011, la Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV) a conclu, sur la base de l'étude publiée alors, qu'un dépistage élargi (et donc un examen médical de recertification obligatoire pour tout le monde à partir d'un certain âge) n'améliore pas la sécurité routière des personnes âgées (aux Pays-Bas, il était fixé à 70 ans, maintenant il est de 75 ans). Les auteurs recommandent donc de le supprimer et de se limiter à faire pratiquer un examen de contrôle spécialisé uniquement en présence d'une indication du médecin. D'autres travaux de recherche devront donc avoir lieu, dans le but essentiellement de peaufiner et de professionnaliser cet examen de certification spécialisé (Vlakveld & Davidse, 2011).

8 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Les évolutions démographiques ont pour effet d'augmenter le nombre de personnes âgées et cette augmentation est appelée à se poursuivre au cours des futures décennies. De plus en plus de personnes âgées vont donc prendre part à la circulation : comme piétons, comme cyclistes mais aussi et surtout comme automobilistes. Un des principaux défis auxquels est appelé à faire face le système de transport réside donc dans la capacité à assurer une mobilité sûre à long terme pour la génération des seniors.

Les changements liés à l'âge sur le plan des facultés physiques et cognitives peuvent compliquer les déplacements comme automobiliste, comme cycliste ou comme piéton. Certaines affections chroniques (ou combinaisons d'affections chroniques) peuvent rendre la problématique encore plus compliquée. Alors qu'en présence d'une pathologie unique, il est souvent encore possible d'en compenser les conséquences, de nombreuses personnes âgées souffrent de plusieurs affections, et sont ainsi amenées à prendre une médication qui affecte l'aptitude à la conduite. La conduite sous l'influence de ces médicaments est une problématique spécifique aux personnes âgées.

Les personnes âgées adaptent souvent leur comportement à leurs limites. Si l'on compare les automobilistes de 65 ans ou plus avec les automobilistes d'âge moyen, ils se déplacent plus lentement, roulent de manière plus défensive et évitent les trajets de nuit ou les déplacements pendant les heures de pointe. La condition pour l'adaptation du comportement est cependant de reconnaître et d'accepter les éventuelles restrictions et la disponibilité d'alternatives possibles. À défaut de possibilité pour les personnes âgées de compenser leurs limites, cette situation débouche sur une hausse du risque d'accident.

On observe une hausse évidente du risque en moyenne à partir de 75 ans. Le risque relatif aux cyclistes ainsi qu'aux piétons augmente très fortement à partir de cet âge mais le risque associé aux automobilistes est également clairement supérieur au risque moyen enregistré pour tous les âges réunis. En termes de nombre d'accidents absolu, nous constatons cependant un problème lié aux personnes âgées uniquement chez les piétons et les cyclistes. Les seniors ne représentent qu'une faible part des accidents de voiture qui surviennent.

Le risque chez les automobilistes âgés augmente surtout pour les accidents graves ou les accidents mortels dont ils sont *eux-mêmes* la victime. Chez les personnes âgées, ce risque est presque 4 fois supérieur au risque moyen (risque relatif 75+ : 3,7). Ce risque est toutefois toujours légèrement inférieur au risque enregistré chez les jeunes conducteurs (risque relatif 18-24 : 4,2). À l'inverse de ce que l'on constate chez les jeunes conducteurs, chez les seniors, le risque d'accident dont une *autre* personne est la victime ou d'accident avec blessés légers uniquement est inférieur de moitié. Les automobilistes se mettent donc surtout en danger eux-mêmes et ne mettent en danger les autres usagers que dans une mesure nettement moindre.

Le risque d'accident grave ou mortel augmente chez les personnes âgées surtout en raison d'une augmentation de la fragilité : les seniors blessés lors d'accidents le sont de manière plus grave que ne le serait une personne d'âge moyen dans un même accident. On observe cependant aussi une hausse du risque de causer un accident chez les conducteurs âgés.

Les usagers âgés ont surtout des problèmes liés aux situations de trafic complexes. Leurs réactions sont souvent ralenties et la réduction du champ visuel qui les touche (baisse de la vue périphérique et plus grande difficulté à compenser cette baisse par des mouvements de la tête) complique la préservation d'une vision globale chez eux. Ils ont en outre plus de mal à bien estimer la distance et la vitesse des autres usagers. Les carrefours peuvent dès lors constituer un défi pour les usagers âgés et les accidents consécutifs à une traversée de la chaussée (pour les piétons) et au fait de tourner à gauche surviennent plus fréquemment chez les personnes âgées que chez les usagers d'âge moyen.

Dans une note :

- ▶ Le nombre absolu d'accidents dans lesquels les seniors sont impliqués est relativement faible.
- ▶ La moitié des tués parmi les plus de 65 ans étaient des piétons ou des cyclistes.
- ▶ Les seniors sont en principe impliqués dans le même type d'accident mais nous observons chez les plus de 75 ans plus d'accidents avec priorité et croisement (suivant la nature du moyen de transport)

- ▶ Les automobilistes seniors se blesseront et se tueront plus que les autres usagers dans la circulation.

Les principales recommandations :

Sur le plan de l'infrastructure

Les seniors ont besoin encore plus que les jeunes usagers que l'aménagement des carrefours soit clair. Voici quelques aspects capitaux :

- ▶ Bonne visibilité à l'avance et possibilité d'anticiper.
- ▶ Design perpendiculaire des routes car les conducteurs seniors ont plus de difficultés à bien tourner leur tête vers l'arrière pour appréhender le trafic.
- ▶ Régulation des feux sans conflit pour le trafic tournant à gauche
- ▶ Ilots pour les piétons
- ▶ Signalisation claire bien à l'avance (régulation de la priorité, panneau de signalisation, bandes de circulation)
- ▶ Signalisation et marquage au sol à contraste élevé
- ▶ Vitesse réduite

Caractéristiques du véhicule

Il convient de se concentrer davantage sur les adaptations des véhicules aux limites physiques des seniors, en particulier en ce qui concerne la hauteur et la largeur des portières et des places assises. En outre, il faut promouvoir l'utilisation d'une boîte automatique, des amplificateurs de direction assistée et des rétroviseurs panoramiques dans les véhicules conduits par les seniors.

Les nouvelles technologies telles que l'avertisseur de collision, la détection de l'angle mort et le gap-assistant soutiennent la tâche de conduite d'un point de vue technique. Une étude complémentaire devra déterminer dans quelle mesure les seniors peuvent aussi (apprendre à) utiliser ces technologies.

Education

Les seniors doivent être entre autres plus conscients

- ▶ des limites possibles de leurs capacités de conduite et donc du risque accru encouru par tous les types d'usagers.
- ▶ de la façon de conserver leur mobilité sûre et durable – formations, exercices pour garder une forme physique et mentale, l'utilisation des transports en commun ;
- ▶ de la manière d'utiliser les nouvelles technologies pour accroître la sécurité routière.
- ▶ Les médecins (et les pharmaciens aussi) peuvent jouer un rôle dans la sensibilisation notamment au risque que représentent certaines maladies et les médicaments pour les guérir au niveau de la sécurité routière.

Screening

Dans le but d'améliorer la sécurité routière des seniors, l'IBSR est en faveur d'un système de screening par étape commençant par une visite chez le médecin de famille et/ou un test simple à réaliser soi-même. Si le médecin (en première ligne) a des doutes sur les capacités de conduite ou l'aptitude à la conduite des seniors, il peut les renvoyer vers un examen plus approfondi. Cette manière de procéder est plus efficace que le fait d'imposer un large screening approfondi obligatoire de tous les seniors.

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Proportion de personnes âgées de 65 ans ou plus au sein de la population belge 1991 - 2060..	15
Figure 2 : Pourcentage de personnes âgées de 65 ans ou plus : prévisions pour 2015 et 2050.....	16
Figure 3 : Vue normale (gauche), vue en cas de cataracte (milieu), et vue en cas de dégénérescence maculaire (droite).....	19
Figure 4 : Avec l'âge, l'éblouissement lié à un véhicule venant en sens inverse pose de plus en plus de problèmes.....	19
Figure 5 : Champ visuel normal (gauche), champ visuel en cas de glaucome (milieu) et champ visuel en cas de rétinopathie diabétique (gauche)	20
Figure 6 : Pour les seniors, la profusion d'informations peut s'avérer difficile à gérer, surtout si le temps disponible est réduit.	22
Figure 7 : Pourcentage d'automobilistes par groupe d'âge : 1999 vs 2009	28
Figure 8 : Nombre moyen de déplacements quotidiens par mode de transport, par âge et par sexe	28
Figure 9 : « À quel point vous sentez-vous en sécurité dans la circulation en tant que... ? » – score moyen par groupe d'âge.....	30
Figure 10 : Pourcentage de conducteurs concédant qu'il leur arrive de rouler trop vite.....	32
Figure 11 : Pourcentage d'automobilistes qui admettent enfreindre parfois les règles de circulation.....	33
Figure 12 : Pourcentage observé de conducteurs roulant sous l'influence de l'alcool selon l'âge	34
Figure 13 : Pourcentage d'automobilistes qui admettent rouler parfois sous influence ou en étant fatigués	35
Figure 14 : « À quelle fréquence omettez-vous de mettre votre ceinture de sécurité en voiture ? » Pourcentages par catégorie d'âge.	36
Figure 15 : Pourcentage de personnes âgées parmi les tués (à 30 jours) et les blessés. Évolution 1991-2012.....	39
Figure 16 : Pourcentage de personnes âgées (65+) parmi les victimes mortelles dans les pays européens en 2010.....	40
Figure 17 : Nombre de conducteurs accidentés par groupe d'âge et par type d'utilisateur 2008-2012.....	41
Figure 18 : Nombre de conducteurs impliqués dans un accident mortel ayant entraîné le décès d'un autre usager 2008-2012	42
Figure 19 : Nombre de décès par milliard de kilomètres parcourus selon le type d'utilisateur et l'âge.....	43
Figure 20 : Risque par groupe d'âge rapporté au risque moyen pour tous les âges. Comparaison des différentes définitions de victimes.	45
Figure 21 : Risque d'accident mortel* relatif par catégorie d'âge : risque pour soi-même vs. risque pour les autres.....	46
Figure 22 : Automobilistes impliqués dans des accidents bilatéraux mortels.....	48
Figure 23 : Vulnérabilité* selon le type d'utilisateur et l'âge	49
Figure 24 : Victimes mortelles selon le type de carrefour et l'âge.....	51
Figure 25 : Victimes mortelles selon l'illumination et l'âge	52
Figure 26 : Répartition des piétons tués en fonction de la manœuvre.....	53
Figure 27 : Répartition des piétons tués en fonction de la luminosité	53
Figure 28 : Cyclistes tués selon le type de carrefour et l'âge	54

Figure 29 : Cyclistes tués selon la manœuvre projetée.....	55
Figure 30 : Automobilistes impliqués dans des accidents corporels selon l'âge et le type d'accident	56
Figure 31 : Automobilistes impliqués dans des accidents mortels selon les facteurs d'accident enregistrés	57
Figure 32 : Automobilistes impliqués dans des accidents mortels selon la manœuvre projetée	57
Figure 33 : Procédures de renouvellement du permis de conduire pour les conducteurs âgés dans 27 pays européens.....	64

REFERENCES

- AAA-FTS. (sd). *Drivers 65+*. Booklet: <https://www.aaafoundation.org/sites/default/files/driver65.pdf> ; Online tool: <https://www.aaafoundation.org/node/153/take>: American Automobile Association - Foundation for Traffic Safety Booklet: <https://www.aaafoundation.org/sites/default/files/driver65.pdf> ; Online tool: <https://www.aaafoundation.org/node/153/take>.
- Bakaba, E., & Ortlepp, J. (2010). *Improving road safety of senior citizens*. Berlin: German Insurance Association - Insurers Accident Research.
- Baldock, M., Mathias, J., McLeanb, A., & Berndt, A. (2006). Self-regulation of driving and its relationship to driving among older drivers. *Accident Analysis and Prevention* 38, 1038–1045.
- Berne, C., Sheppard, D., Boyd, B., Albrecht, M., Madsbad, S., Crombrugge, P. v., et al. (2006). *Diabetes and Driving in Europe*. EC, Second European Working Group on Diabetes and Driving.
- Bixler, E., Vgontzas, A., Ten Have, T., Tyson, K., & Kales, A. (1998). Effects of age on sleep apnea in men: I. Prevalence and severity. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 158 (1), 144-148.
- Boets, S., Jongen, E., Cuenen, A., De Schrijver, G., Donders, E., Brijs, T., et al. (2014). *Conducteur de 65 ans ou plus. Évaluez vos capacités à conduire* Bruxelles: Institut Belge pour la Sécurité Routière (IBSR). En collaboration avec l'Instituut voor Mobiliteit de l'Université de Hasselt (IMOB/UHasselt). Egalement disponible sur: www.senior-test.be
- Burns, P. (1999). Navigation and the mobility of older drivers. *Journals of Gerontology - Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 49, 169-177.
- Castaigne, M. H. (2003). *La mobilité des aînés en Wallonie*. Namur: Presses Universitaires de Namur.
- Cestac, J., & Delhomme, P. (. (2011). *European road users' risk perception and mobility. The SARTREA survey*. IFSITTAR.
- Christiaens, J., Daems, A., Dury, S., De Donder, L., & Lampert, L. (2009). *Mobiliteit en senioren: ouder worden en een duurzaam transport systeem*. Brussels: Belgian Science Policy.
- CONSOL. (2012). *Demographic change and transport*. Final report of WP1 of 7th framework EC project CONSOL Road Safety in the Ageing Societies.
- CONSOL. (2013). *Driving Licensing Legislation Deliverable 5.1*. Prague: Zuzana Strnadova, Transport Research Centre (CDV).
- Cornelis, E. (2012). *BELdam Belgian Daily Mobility 2012*. FOD Mobiliteit en Vervoer.
- Corso, J. (1971). Sensory processes and age effects in normal adults. *Journal of Gerontology*, 26, 90 - 105.
- DaCoTA. (2012). *Basic Factsheet Elderly Road Users*. Opgeroepen op 06 05, 2014, van Road Safety Knowledge System: <http://safetyknowsys.swov.nl/statistics/basic-fact-sheets.html>
- DaCoTA. (2012). *Older Drivers. Deliverable 4.8 of the EC FB7 project DaCoTA*. Opgeroepen op 05 27, 2014, van Road Safety Knowledge System: http://safetyknowsys.swov.nl/Safety_issues/pdf/Older%20Drivers.pdf
- Davidse, R. (2007). *Assisting the older driver. Intersection design and in-car devices to improve the safety of the older driver*. Leidschendam: Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid.
- Davidse, R. (2008). *Verkeerstechnische ontwerpelementen elementen met oog voor de oudere verkeersdeelnemer*. Leidschendam: Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid.
- Davidse, R., Duijvenvoorde, K. v., Boele, M., Doumen, M., Duivenvoorden, K., & Louwerse, R. (2014). *Letselongevallen van fietsende 60-plussers. Hoe ontstaan ze en wat kunnen we eraan doen? R-2014-3*. Den Haag: Stichting Wetenschappelijk Onderzoek verkeersveiligheid.
- De Raedt, R., & Ponjaert-Kristoffersen, I. (2000). Can strategic and tactical compensation reduce crash risk in older drivers? *Age and Ageing* 2000, 29 , 517-521.

- Dischinger, P., Li, J., Smith, G., Auman, K., & Shojai, D. (2011). Prescription medication usage and crash cupability in a population of injured drivers. *Annals of Advances in Automotive Medicine*, 55, 207-216.
- Dommes, A., Cavallo, V., Vienne, F., & Aillerie, I. (2012). Age-related differences in street-crossing safety before and after training in older pedestrians. *Accident Analysis & Prevention* 44, 42-47.
- DRUID. (2010). *Meta-analysis of empirical studies concerning the effects of medicines and illegal drugs including pharmacokinetics on safe driving. Deliverable 1.1.2b*. Bergisch Gladbach: BAST.
- Dugan, E., & Lee, C. (2013). Biopsychosocial risk factors for driving cessation. Findings from the health and retirement study. *Journal of ageing and health* 25, 1313-1328.
- Emmerson, C., Guo, W., Blythe, P., Namedo, A., & Edwards, S. (2013). Fork in the road: In-vehicle navigation systems and older drivers. *Transportation Research Part F* 21, 173-180.
- Evans, L. (2001). Age and fatality risk from similar severity impacts. *Journal of Traffic Medicine* 29, 10-19.
- Ewert, U. (2012). *Faktenblatt Senioren als Fussgänger*. Bern: BfU.
- Ewert, U. (2012). *Senioren als Personenwagen-Lenkende*. Bern: BfU.
- Féguéux, S., Valmain, J., & Lemeux, C. (2013). French policy on ageing drivers. *Mobility & Road Safety in an Ageing Society* (pp. 19-20). Vienna: Kuratorium fuer Verkehrssicherheit.
- Feypell, V., Papadimitriou, E., & Granić, M. (2010). *Pedestrian safety data. In: Functional needs - Part B of the final report to the COST 358 project Pedestrian's quality needs*. Delft: European Science Foundation.
- Gelau, C., Metker, T., Schröder, I., & Tränkle, U. (1994). Verkehrsteilnahme und Verkehrsmittelwahl älterer Autofahrer. In U. Tränkle, *Autofahren im Alter* (pp. 61-79). Köln /Bonn: TÜV Rheinland / Deutscher Psychologen Verband.
- Gelau, C., Sirek, J., & Dahmen-Zimmer, K. (2011). Effects of time pressure on left-turn decisions of elderly drivers in a fixed based driving simulator. *Transportation Research Part F* 14, 76-86.
- Gennarelli, T. W. (2008). *The Abbreviated Injury Scale 2005. Update 2008*. Des Plaines, IL: American Association for Automotive Medicine (AAAM).
- GOAL. (2013). *Transport needs for an ageing society - Action Plan*. Aachen: Institut für Kraftfahrzeuge (ika).
- Goldenbeld, C. (1992). *Ongevallen met oudere fietsers*. Leidschendam: Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid.
- Hakamies-Blomqvist, L., Johansson, K., & Lundberg, C. (1996). Medical screening of older drivers as a traffic safety measure. A comparative Finnish-Swedish evaluation study. *Journal of the American Geriatrics Society*, 44, 650-653.
- Hakamies-Blomqvist, L., Siren, A., & Davidse, R. (2004). *Older drivers – a review. VTI rapport 497A*. Linköping: Swedish National Road and Transport Research Institute.
- Henrikson, P., Levin, L. W., & Peters, B. (2014). *Challenging situations, self-reported driving habits and capacity among older drivers (70+) in Sweden*. Linköping: VTI.
- Hoedemaker, M. (2013). Growing Older, staying mobile: Transport needs for an aging society. *Mobility & Road Safety in an Ageing Society*. Vienna.
- Hoffman, H., Wipking, C., Blanke, L., & Falkenstein, M. (2013). Experimentelle Untersuchung zur Unterstützung der Entwicklung von Fahrerassistenzsystemen für ältere Kraftfahrer. *Berichte der Bundesanstalt für Strassenwesen - Unterreihe "Fahrzeugsicherheit", Heft 86*.
- Holland, C. (2001). *Road Safety Research Report No. 25 - Older drivers: a review*. London: Department for Transport, Local Government and the Regions.
- Holte, H. (2012). Einflussfaktoren auf das Fahrverhalten und das Unfallrisiko junger Fahrerinnen und Fahrer. *Berichte der Bundesanstalt für Strassenwesen - Mensch und Sicherheit Heft M229*.
- Holte, H., & Albrecht, M. (2004). Verkehrsteilnahme und -erleben im Strassenverkehr bei Krankheit und Medikamenteneinnahme. *Berichte der Bundesanstalt fuer Strassenwesen, Reihe Mensch und Sicherheit, Heft M 162*.

Houwing, S., Hagenzieker, M., Mathijssen, R., Bernhoft, I., Hels, T., Janstrup, K., et al. (2011). *Prevalence of alcohol and other psychoactive substances in general traffic*. DRUID (Driving under the influence of drugs, alcohol, and medicines). EC FP7 project.

IBSR. (2009). *Les seniors sur la route – quelques conseils pour garder le cap*. Bruxelles: Institut Belge pour la Sécurité Routière.

IBSR. (2013). *Enquête nationale d'insécurité*. Bruxelles: Institut Belge pour la Sécurité Routière.

INFAS & DLR. (2010). *Mobilität in Deutschland*. Berlin: Bundesministerium fuer Verkehr, Bau, und Staedteentwicklung.

Jansen, E. H., Kahmann, V., Moritz, K., Rietz, C., Rudinger, G., & Weidemann, C. (2001). *Ältere Menschen im künftigen Sicherheitssystem*. Bergisch Gladbach: Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen, Reihe Mensch und Sicherheit, Heft M 134.

Koermer, C., & Smolka, D. (2009). *Injuries to vulnerable road users including Falls in Pedestrians in the EU. Cited in Pedestrian Quality Needs (COST 385) final report*. Vienna: Kuratorium fuer Verkehrssicherheit.

Krarup-Nielsen, S. (2012). *Ulykker med ældre bilister*. Kopenhagen: Havarikommissionen for Vejtrafikulykker.

Kulikov, E. (2011). The social and policy predictors of driving mobility among older adults. *Journal of Aging & Social Policy*, 23, 1-18.

Lankfort, J., Mehorst, R., & Hakamies-Blomqvist, L. (2006). Older drivers do not have a high crash risk—A. *Accident Analysis and Prevention* 38, 574–578.

Leden, L., Garder, P., & Johansson, C. (2006). Safe pedestrian crossings for children and elderly. *Accident Analysis and Prevention* 38, 289–294.

Li, G., Braver, E., & Chen, L. (2003). Fragility versus excessive crash involvement as determinants of high death rates per vehicle-mile of travel among older drivers. *Accident Analysis and Prevention* 35, 227–235.

Liu, Y., & Tung, Y. (2014). Risk analysis of pedestrians' road-crossing decisions: Effects of age, time gap, time of day, and vehicle speed. *Safety Science*, 77-82.

Martin, A., Marottoli, R., & O'Neill, D. (2013). *Driving assessment for maintaining mobility and safety in drivers with dementia*. Dublin: The Cochrane database of systematic reviews.

Martin, A., Marottoli, R., & O'Neill, J. (2013). *Driver assessment for maintaining mobility and safety in drivers with dementia*. Cochrane Database of Systematic Reviews 2013, Issue 5. Art. No.: CD006222.

Meesmann, U., Martensen, H., & Dupont, H. (2013). *Impact de la norme sociale et du risque d'être contrôlé sur la conduite sous influence d'alcool: La Belgique comparée à 18 pays européens*. Bruxelles: Institut Belge pour la Sécurité Routière – Centre de connaissance Sécurité Routière.

Meng, A., & Siren, A. (2012). Cognitive problems, self-rated changes in driving skills, driving-related discomfort and self-regulation of driving in old drivers. *Accident Analysis and Prevention* 49, 322– 329.

Moerdijk, J. (2013). Silver drivers on the road: results of an AIMSUN microsimulation. *International Congress: Mobility & Road Safety in an Ageing Society*. Vienna: Kuratorium fuer die Verkehrssicherheit.

MUARC. (2010). *Influence of chronic illness on crash involvement of motorvehicle drivers: 2nd edition. Report No.300*. Clayton, Victoria: Monash University Accident Research Center.

Nasvadi, G., & Wister, A. (2009). Do restricted driver's licenses lower crash risk among older drivers? A survival analysis of insurance data from British Columbia. *The Gerontologist*, 42, 621-633.

NIH. (2014, July 22). *Peripheral Neuropathy Fact Sheet*. Opgeroepen op September 09, 2014, van National Institute of Disorder And Stroke. National Institute of Health: http://www.ninds.nih.gov/disorders/peripheralneuropathy/detail_peripheralneuropathy.htm

Nuytens, N. (2013). *Sous-enregistrement des victimes de la circulation : comparaison des données relatives aux victimes de la circulation grièvement blessées admises dans les hôpitaux et des données reprises dans les statistiques nationales d'accidents*. Bruxelles: Institut Belge pour la Sécurité Routière – Centre de connaissance Sécurité Routière.

- Nuytens, N., & Van Belleghem, G. (2014). *La gravité des blessés des victimes de la route. Analyse des scores MAIS des victimes de la route hospitalisés en Belgique entre 2004 et 2011*. Bruxelles: Institut Belge pour la Sécurité Routière – Centre de connaissance Sécurité Routière & Vrije Universiteit Brussel - Interuniversity Centre for Health Economics Research.
- OECD. (2001). *Ageing and transport - mobility needs and safety issues*. OECD.
- ONISR. (2014). *La sécurité routière en France. Bilan de l'accidentalité de l'année 2012*. Paris: Observatoire national interministériel de la sécurité routière.
- Oxely, P., & Mitchel, C. (1998). *Final report on elderly and disabled drivers information telematics. Deliverable of the DRIVE II EC project*. Brussels: The European Communities CEC, Directorate General XIII Telecommunications, Information Industries and Innovation.
- Pottgiesser, S., Kleinemas, U., Dohmes, K., Spiegel, L., Schädlich, M., & Rudinger, G. (2012). *Profil von Senioren mit Autounfällen (PROSA)*. Bergisch Gladbach: Berichter der Bundesanstalt fuer Strassenwesen. Mensch und Sicherheit. Heft M228.
- Ragland, D., Santariano, W., & MacLeod, K. (2005). Driving cessation and increased and increased depressive symptoms. *Journals of Gerontology: Medical Sciences*, 60A, 399-403.
- Riguelle, F. (2014). *Au volant après un verre de trop ? Mesure nationale de comportement « conduite sous influence d'alcool » 2012*. Bruxelles: Institut Belge pour la Sécurité Routière – Centre de connaissance Sécurité Routière.
- Risser, R., Steinbauer, J. A., Roest, F., Anderle, F., Schmidt, G., Lipovitz, G., et al. (1988). *Probleme älterer Fahrer*. Wien: Literas.
- Schlag, B. (2008). Wie sicher sind die Älteren im Strassenverkehr? In B. Schlag, *Leistungsfähigkeit und Mobilität im Alter* (pp. 19-36). Köln / Bonn: TÜV Verlag.
- Schwarze, A., Ehrenpfordt, I., & Eggert, F. (2014). Workload of younger and elderly drivers in different infrastructural situations. *Transportation Research Part F* 26, 102-115.
- Shankar, V., Sittikariya, S., & Shyu, M. (2006). Some insights on roadway infrastructure design for safe elderly pedestrian travel. *LATSS RESEARCH Vol.30 No.1*, 21-26.
- Siren, A., & Meng, A. (2012). Cognitive screening of older drivers does not produce safety benefits. *Accident Analysis and Prevention* 45, 634-638.
- Staplin, L., Gish, K., & Wagner, E. (2003). MaryPODS revisited: updated crash analysis and implications for screening program implementation. *Journal of Safety Research*, 34, 389-397.
- Staplin, L., Harkey, D., Lococo, D., & Tarawneh, M. (1997). *Intersection geometric design and operational guidelines for older drivers and pedestrians*. Washington, D.C.: Federal Highway Administration.
- Staplin, L., Lococo, K., Byington, S., & Harkey, D. (2001). *Highway design handbook for older drivers and pedestrians. FHWA-RD-01-103*. Mc Lean: Federal Highway Administration FHWA.
- Statistisches Bundesamt. (2012). *Unfälle von Senioren im Straßenverkehr*. Wiesbaden: www.destatis.de.
- Steffens, U., Pfeiffer, K., Schreiber, N., Rudinger, G., Henning, G., & Hunner, G. (1999). *Der ältere Mensch als Radfahrer. Mensch und Sicherheit, Heft M112*. Bergisch Gladbach: Bundesanstalt für Stassenwesen.
- SWOV. (2013). *Factsheet Oudere fietsers*. Den Haag: Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid.
- Vaa, T. (2003). *Impairment, diseases, age and their relative risk of accident involvement*. Oslo: TOI.
- Vaa, T. (2004). *Impairment, diseases, age, and their relative risks of accident involvement: results from a meta-analysis*. Oslo: Institute of Transport Economics (TOI).
- Vlakveld, W., & Davidse, R. (2011). *Effect van verhoging van de keuringsleeftijd op de verkeersveiligheid*. Leidschendam: Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid.

Windsor, T., Anstey, K., Butterworth, P., Luszcz, P., & Andrews, G. (2007). The role of perceived control in explaining depressive symptoms associated with driving cessation in a longitudinal study. *The Gerontologist*, 47, 215-223.

Zhang, L., Wang, B., Jia, H., & Dong, B. (2010). Study on the adaptability of on-board navigation equipment for older people. *CICTP 2012: Multimodal Transportation Systems - Convenient, Safe, Cost-effective, Efficient*. Beijing: American Society of Civil Engineers.

Zivotofsky, A., Eldror, E., Mandel, R., & Rosenbloom, T. (2014). Misjudging their own steps. Why Elderly People Have Trouble Crossing the Road. *Human Factors* 54, 600-607.



Institut Belge pour la Sécurité Routière
Chaussée de Haecht 1405
1130 Bruxelles
info@ibsr.be

Tel.: 02 244 15 11
Fax: 02 216 43 42