



IBSR

En toute sécurité sur le trajet de l'école.

Analyse des accidents de la circulation impliquant des enfants près des écoles maternelles et primaires.

Remerciements

Les auteurs et l'Institut Belge pour la Sécurité Routière souhaitent remercier les personnes et organismes suivants pour leur précieuse contribution à cette étude :

- Vuthy Phan (CEESAR, France), qui était le relecteur externe. La responsabilité du contenu de ce document incombe aux auteurs.
- Bénédicte Vereecke, Ludo Kluppels et nos collègues du département PAIR : relecteurs internes et conseillers au sein de l'IBSR.
- Notre collègue Véronique Verhoeven qui a traduit le document du français vers le néerlandais.
- La société To The Point Translations qui a traduit le résumé du français vers l'anglais.
- Nos collègues Floris Merckx et Sébastien Budke pour la vérification du document en néerlandais et en français.

En toute sécurité sur le trajet de l'école.

Analyse des accidents de la circulation impliquant des enfants près des écoles maternelles et primaires.

Rapport de recherche n° 2015-R-04-FR

D/2015/0779/10

Auteurs : Mathieu Roynard, Annelies Schoeters et Marie Wénin

Editeur responsable : Karin Genoe

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

Date de publication : 20/08/2015

Veillez faire référence au présent document: de la manière suivante : Roynard, M., Schoeters, A., Wénin, M. (2015). En toute sécurité sur le trajet de l'école. Analyse des accidents de la circulation impliquant des enfants près des écoles maternelles et primaires. Bruxelles, Belgique: Institut Belge pour la Sécurité Routière – Centre de connaissance Sécurité Routière.

Dit rapport is eveneens beschikbaar in het Nederlands onder de titel: Veilig naar school. Analyse van verkeersongevallen met kinderen in de buurt van basisscholen.

This report includes an English summary.

TABLE DES MATIÈRES

Résumé	4
Executive summary	7
Glossaire	10
1 Introduction	11
1.1 Contexte concernant la sécurité des enfants	11
1.1.1 Accidents impliquant des enfants : 2002-2012	11
1.1.2 Accidents impliquant des enfants en « horaire école » : 2002-2012	12
1.2 Facteurs de risques – quelques résultats de la littérature	14
1.2.1 Risque pour un enfant d’être impliqué dans un accident de la route	14
1.2.2 Enfants passagers de voiture	15
1.2.3 Enfants piétons et cyclistes	16
1.3 Objectifs de l’étude	18
2 Méthodologie	19
2.1 Sélection et géolocalisation des accidents ciblés	19
2.1.1 Sélection des accidents en horaires école	19
2.1.2 Géolocalisation des établissements scolaires et des accidents	20
2.1.3 Géolocalisation et caractérisation des zones 30 abords école	21
2.1.4 Sélection des accidents survenus en zone 30	23
2.2 Limites méthodologiques de l’étude	24
2.3 Analyses statistiques	24
3 Résultats	25
3.1 Général	25
3.1.1 Distribution des accidents	25
3.1.2 Niveaux de gravité des accidents	26
3.1.3 Caractéristiques démographiques des victimes	27
3.2 Types d’usagers et modes de transport	27
3.2.1 Distribution par types d’usagers	27
3.2.2 Piétons	29
3.2.3 Cyclistes	30
3.2.4 Passagers de voiture	31
3.3 Caractéristiques des accidents	32
3.3.1 Distribution régionale	32
3.3.2 Localisation	32
3.3.3 Moment de la semaine	33
4 ConclusionS et recommandations	34
4.1 Principaux résultats	34

4.2	Recommandations et perspectives futures	34
	Liste des tableaux et figures	38
	Références	40

RÉSUMÉ

Depuis septembre 2005, les gestionnaires de voirie (communes et régions) ont l'obligation légale d'aménager en zone 30 un périmètre autour des entrées d'écoles. Cette mesure se justifie car à 30 km/h les conducteurs des véhicules peuvent davantage tenir compte des usagers faibles et plus particulièrement des enfants dans leur stratégie de conduite. De plus, les niveaux de gravité en cas d'accident sont réduits par rapport à une limitation à 50 km/h. Mais les aménagements opérés permettent-ils réellement de sécuriser les abords d'école ? Faut-il continuer à promouvoir un meilleur aménagement de ces zones et/ou faut-il aussi travailler sur le reste du trajet domicile-école ? Telle était, en substance, le sens de cette étude.

Objectifs et méthodologie

La présente étude avait pour but d'analyser les accidents impliquant des enfants âgés entre 3 et 11 ans (piétons, cyclistes et passagers de voiture) sur le trajet de l'école pour la période 2010-2012, et notamment dans la zone 30 spécifique aux abords des établissements scolaires primaires et maternelles. L'objectif premier était d'avoir une estimation de la proportion des accidents domicile-école qui se produisent effectivement dans les zones d'abords d'école en comparaison au reste du trajet. Le second but était de mieux comprendre les accidents se produisant sur le chemin de l'école afin de pouvoir, à la lumière des résultats, proposer des pistes de recherches pour accroître la sécurité des enfants.

L'analyse a fait appel à une méthodologie innovante au sein du centre de connaissance de l'IBSR. Elle reposait sur la localisation géographique précise des accidents et leur recoupement avec les zones « abords d'école ». Nous avons distingué 3 espaces distincts : la zone 30 spécifique, un territoire périphérique compris entre la zone 30 et 300 m autour des établissements scolaires et le reste du territoire (à plus de 300 m).

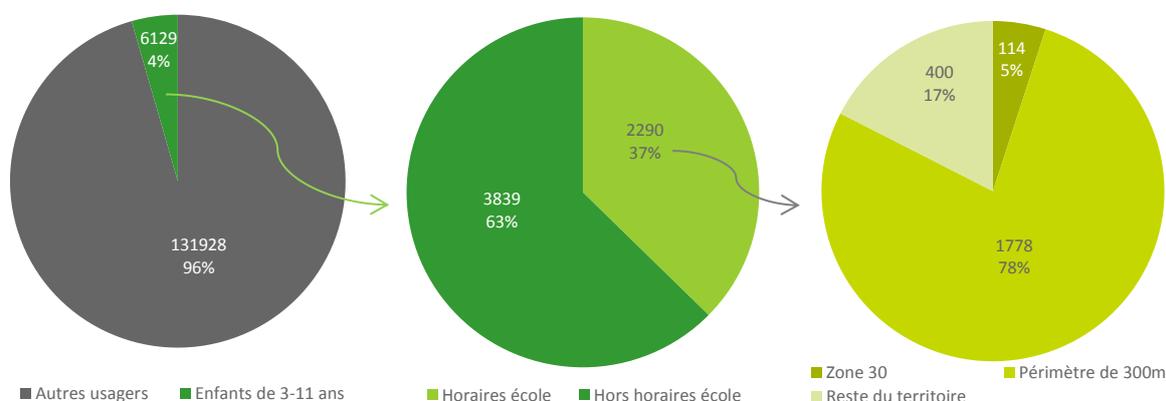
Nous avons travaillé sur des données statistiques issues des Formulaires d'analyse des Accidents de la Circulation (FAC) remplis par la police quand elle constate un accident. Une étude de l'IBSR (Nuyttens, 2013) a montré que cette source d'information souffre d'un sous-enregistrement des accidents particulièrement pour les cyclistes et les piétons, et notamment pour les enfants. Aussi les résultats de cette étude ne reflètent qu'une partie du problème concernant la sécurité des enfants sur le trajet de l'école.

Résultats clés

Sur la période 2010-2012, parmi les enfants victimes d'un accident de la circulation en Belgique, près de 4 sur 10 l'ont été sur les trajets domicile (ou autre) – école. Que ce soit comme piéton, cycliste ou passager de voiture, 2 547 enfants ont eu un accident sur le trajet de l'école en 3 années. Toutefois, seulement 5% d'entre eux ont eu leur accident dans la zone 30 « abords d'école » (Figure 1). Et moins de 1,4% des écoles primaires ont enregistré un accident dans leur zone 30 dans les 3 années étudiées.

Il est ressorti de cette étude que la zone à proximité immédiate des établissements (zone 30) est globalement sécurisée. La problématique de la sécurité des enfants sur le trajet « domicile-école » concerne un territoire périphérique compris entre la zone 30 et 300 m autour des établissements scolaires qui a recensé à lui seul près de 3/4 des enfants blessés ou tués. Ce résultat pourrait s'expliquer par une baisse de la vigilance des usagers de la route malgré une densité d'enfants encore importante.

Figure 1 : Distribution des accidents corporels pour les enfants victimes âgés entre 3 et 11 ans (piétons, cyclistes et passagers de voiture) par rapport à l'ensemble des accidents (à gauche), sur le trajet scolaire (au milieu) et en fonction de la localisation (à droite), Belgique 2010-2012 (N=138 057)



Source : SPF Economie DG Statistique / Infographie : IBSR

Globalement 46% des enfants impliqués dans un accident en horaire école étaient passagers de voiture contre 33% de piétons et 21% de cyclistes. Une analyse de la répartition des modes de transport utilisés par les enfants accidentés en fonction de la localisation de l'accident montre qu'en zone 30 « abords d'école », ils sont 51% de piétons, 26% de cyclistes et 22% de passagers de voiture. Pour la zone périphérique de 300 m autour des établissements scolaires (hors zone 30), la distribution est de 44% de passagers de voiture, 34% de piétons et 22% de cyclistes. Ces résultats s'expliqueraient par des transferts entre les modes de transport : les enfants sont tous piétons lorsqu'ils franchissent les portes de l'école et ensuite se dispersent en fonction des choix de moyens de transport pour effectuer leur trajet. Ceci serait fortement conditionné par la densité d'urbanisation et de trafic, le style de mobilité, la distance à parcourir entre l'école et le domicile...

Par ailleurs, 39% des enfants piétons accidentés traversaient sur un passage piétons (et 16% à moins de 30 m) et 28% des enfants cyclistes victimes circulaient sur une piste cyclable.

Recommandations clés

Il importe de poursuivre les travaux pour accroître la sécurité des enfants et en particulier sur le trajet scolaire qui représente près de 1 accident d'enfant sur 3. Il ressort de cette étude que la zone 30 à proximité immédiate des écoles semble globalement sécurisée. Toutefois le problème des abords d'école n'est pas complètement résolu.

Les principales recommandations tendent à :

- Renforcer les contrôles de vitesse dans les zones abords école par la police afin d'inciter tous les usagers à respecter la limitation et à les sensibiliser au risque d'accidents avec des enfants.
- Mener une réflexion plus poussée sur les zones 30 en abords école : leur impact, les aménagements les plus pertinents, leur extension pour certains espaces jugés particulièrement dangereux afin d'accroître leur crédibilité et leur respect par l'ensemble des usagers de la route.
- Travailler sur l'espace compris entre les écoles et un rayon de 300 m autour de celles-ci car cette zone est particulièrement accidentogène (75% des accidents impliquant des enfants en horaire école). Etudier et évaluer un système d'affichage spécifique (panneaux à message variable) qui permettrait, aux heures d'entrée et sortie d'école, d'alerter spécifiquement les usagers sur la présence d'enfants dans cet espace.
- Réaliser des analyses approfondies de sécurité pour les écoles enregistrant une importante zone d'accumulation d'accidents (dans leur environnement proche) afin de sécuriser ce territoire.

- Poursuivre et soutenir l'éducation et la sensibilisation des enfants mais également des parents, enseignants, usagers de la route, et ce pour l'ensemble des domaines liés à la sécurité routière (apprentissage piéton et cycliste, bonne utilisation des dispositifs de retenue pour enfant, utilisation des passages piétons et pistes cyclables, prise en compte des enfants dans la stratégie de conduite des usagers de la route...).
- Sensibiliser les enfants et les adultes sur l'importance d'être bien attaché en permanence. Les conducteurs ne doivent pas minimiser les dangers de la route et s'assurer du bon attachement de l'ensemble des occupants d'un véhicule, y compris sur de très courtes distances.
- Développer certaines aides à la conduite telles que le "pedestrian warning system" et assurer leur dissémination dans le parc automobile permettrait, à faible vitesse, de réduire le taux d'accident ou du moins d'en réduire le niveau de gravité en particulier aux abords des écoles.
- Avoir accès à des sources de données complémentaires telles que les données des services hospitaliers (pour les tués et blessés) ou encore les données des assurances (tous niveaux de gravité), permettrait d'avoir une vision plus globale et exhaustive des enjeux concernant la sécurité des enfants, et plus particulièrement concernant le trajet de l'école.
- Promouvoir la prise en charge et le suivi des conséquences post-traumatiques physiques, fonctionnelles, psychologiques et socio-économiques des accidents de la circulation, et en particulier chez les enfants.
- Etendre les travaux de recherche sur la sécurisation des trajets scolaires aux établissements du secondaire pour les adolescents âgés entre 12 et 17 ans.

EXECUTIVE SUMMARY

As of September 2005, public road authorities (municipalities and regions) have had a legal obligation to convert a perimeter around the school entrances into a 30 km/h zone. The justification for this is that at 30 km/h, drivers are better able to take vulnerable road users – and especially children – into consideration in determining their driving strategy. In addition, at 30 km/h the severity of an accident is less than at a speed limit of 50 km/h. But do these arrangements that have been put in place truly make the areas around schools safe? Should we continue to promote better management of these areas and/or should we also address safety along the rest of the commute between home and school? This was, in essence, the gist of this study.

Objective and methodology

The aim of this study was to analyze accidents involving children aged between 3 and 11 years (pedestrians, cyclists and car passengers) on their way to and from school for the 2010-2012 period, including in the specific 30 km/h zone surroundings primary and nursery schools. The primary objective was to establish an estimate of which proportion of accidents occurring during the home-school commute actually happened in the areas surrounding schools, compared to along the rest of the way. The second objective was to achieve a better understanding of accidents occurring along the home-school commute so that, in the light of the results, avenues of research to increase children's safety may be suggested.

An innovative methodology from the Belgian Road Safety Institute (IBSR) knowledge centre was used in the analysis. It was based on the precise geographical location of accidents and their overlap with areas "surrounding schools". We distinguished three distinct areas: the specific 30 km/h zone, a peripheral area lying between the 30 km/h zone and a perimeter radius at 300 m around schools, and the rest of the territory (beyond 300 m).

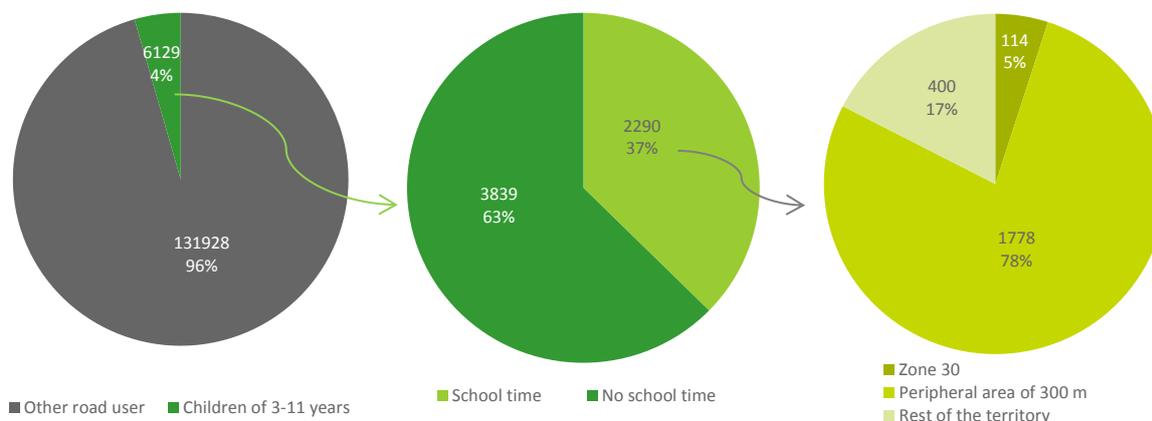
We worked on statistical data obtained from Traffic Accident Analysis Forms (FAC - Formulaires d'analyse des Accidents de la Circulation) that are completed by the police when an accident is discovered. A study by the IBSR (Nuyttens, 2013) indicated that this source of information represented under-registration of accidents involving cyclists and pedestrians, especially with regard to children. The results of this study also only reflect part of the problem concerning the safety of children on the home-school commute.

Main outcomes

During 2010-2012 nearly 4 out of 10 traffic accidents in Belgium involving child victims occurred during the commute from home (or other) to school. During a period of 3 years, a total of 2,547 children had an accident on the way to school – either as a pedestrian, cyclist or passenger in a car. However, only 5% of them had their accident in the 30 km/h zone "surrounding schools" (Figure 2). And less than 1.4% of primary schools experienced an accident in their 30 km/h zone during the 3 years that were studied.

It emerged from this study that the area immediately surrounding the establishments (30 km/h zone) is generally safe. The issue of child safety along the "home-school" commute relates to a peripheral area between the 30 km/h zone and the 300 m perimeter around schools, which has been identified as the area where almost 3/4 of the injuries or deaths involving children occurred. This result could be explained by a decrease in the vigilance of road users despite the fact that there was still a large density of children in this area.

Figure 2: Distribution of injury accidents involving children aged between 3 and 11 years (pedestrians, cyclists and car passengers) compared to all accidents (left), on the commute to school (middle) and according of the location (right), Belgium 2010-2012 (N = 138 057)



Source : Federal Public Service Economy (Directorate-General Statistics)/Computer graphics: BRSI

Overall 46% of children involved in an accident during school time were vehicle passengers, compared with 33% pedestrians and 21% cyclists. An analysis of the distribution of modes of transport used by children who were injured according to the location of the accident shows that in the 30 km/h zone “surrounding the school”, these consist of 51% pedestrians, 26% cyclists and 22% vehicle passengers. In the peripheral zone of 300 m surrounding schools (beyond the 30 km/h zone), the distribution is 44% vehicle passengers, 34% pedestrians and 22% cyclists. These results are explained by transfers between modes of transport: the children are all pedestrians when passing through the school gates, after which they disperse depending on their choices of transportation for commuting. This would be heavily influenced by population and traffic density, style of mobility, the distance between school and home etc.

Furthermore, 39% of the injured child pedestrians were crossing a pedestrian crossing (and 16% at less than 30 m) and 28% of child cyclist victims were traveling on a bicycle path.

Key recommendations

It is important to continue working on increasing the safety of children – especially along the home-school commute, which represents nearly 1 out of every 3 accidents involving children. This study indicates that the 30 km/h area immediately surrounding schools is generally safe. However, the problem concerning the area surrounding the school is not completely solved.

The main recommendations are:

- Increase speed enforcement by police in the areas surrounding schools to encourage all users to observe the speed limit and raise awareness of the risk of accidents involving children.
- Give further consideration to the 30 km/h zones surrounding schools: their effect, the most relevant arrangements, and their extension to certain areas that are deemed particularly dangerous in order to increase all road users' acknowledgment of and regard for these areas.
- Work on the area lying between the school and a radius of 300 m around it, as this area is particularly accident-prone (75% of accidents involving children during school time). Investigate and evaluate a specific display system (Variable Message Sign) that would specifically alert road users to the presence of children in this area during the hours of entry into and exit from the school.
- Conduct in-depth security analyses for schools to identify a major accident accumulation zone (in their immediate environment) with a view to making this area safe.
- Carry out and support education and awareness of children – but also parents, teachers and road users – with regard to all matters related to road safety (education of pedestrians and cyclists,

proper use of child restraint systems, use of pedestrian crossings and cycle paths, getting road users to take children into account in their driving strategy etc.).

- Educate children and adults regarding the importance of always wearing a seat belt. Drivers must not minimize the dangers of the road and ensure that all vehicle occupants wear their seat belts as they should, including over very short distances.
- Develop specific driving aids such as a “pedestrian warning system” and ensure that their dissemination in the car park would, at low speed, reduce the rate of accidents or at least reduce the severity of accidents, especially in the areas surrounding schools.
- Have access to additional data sources – such as data from hospital services (for persons who are killed and injured) or insurance data (all levels of severity) – that would provide a more holistic and comprehensive view of the issues concerning the safety of children, particularly regarding their commute to and from school.
- Promote management and monitoring of physical, functional, psychological and socio-economic post-traumatic consequences of traffic accidents, especially for children.
- Expand research on safer commuting to and from school to secondary schools for adolescents aged between 12 and 17 years.

GLOSSAIRE

Accident corporel : accident de la circulation impliquant au moins un véhicule, qui occasionne des dommages corporels et qui se produit sur la voie publique.

Victime : personne impliquée dans un accident corporel et dont l'état nécessite des soins médicaux.

Tué 30 jours : toute personne qui décède sur le lieu de l'accident ou dans les 30 jours suivant l'accident des suites de celui-ci.

Enfant : individu âgé entre 3 et 11 ans (inclus) et victime d'un accident corporel de la circulation en tant que piéton, cycliste (conducteur ou passager) ou passager de voiture.

Horaire de déplacement scolaire : période pendant laquelle les enfants sont sur le trajet domicile-école. A savoir du lundi au vendredi, hors vacances scolaires, aux créneaux horaires d'ouverture/fermeture des établissements : le matin de 6h à 9h (jusque 8h59), le midi de 11h à 14h (jusque 13h59) et en fin d'après-midi de 15h à 19h (jusque 18h59).

Pour le mercredi, seules les tranches du matin et du midi ont été prises en compte. Sont donc exclus les jours de week-end (samedi et dimanche), les mercredi après-midi, les jours fériés, les jours de vacances scolaires (été, Toussaint, Noël, Carnaval, Pâques).

Zone 30 spécifique ou « abords d'école » : partie de la voirie devant une école délimitée par des panneaux de limitation de vitesse à 30 km/h couplés avec des panneaux indiquant la traversée d'enfants en accord avec les obligations légales de septembre 2005.

1 INTRODUCTION

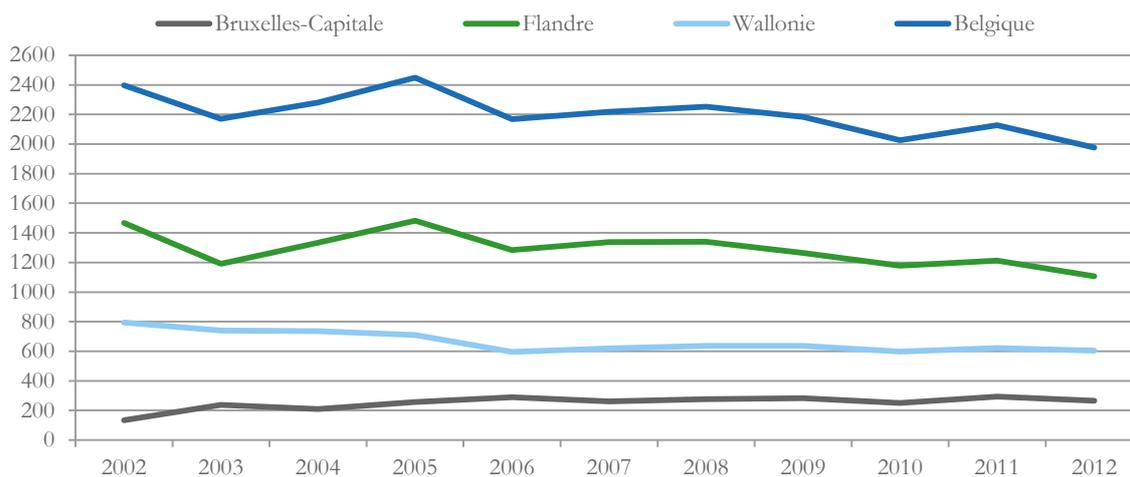
D'après les statistiques nationales belges basées sur les enregistrements de la police, en 2012, 2 367 enfants âgés entre 3 et 11 ans ont été victimes d'un accident corporel de la circulation. 7 d'entre eux ont été tués (1% de l'ensemble des tués tous âges confondus) et 2 360 ont été blessés (4% de l'ensemble des blessés tous âges confondus). Une analyse complémentaire montre que parmi les 870 enfants âgés de 3 à 11 ans, 2 ont été tués (soit 29% de tous les enfants décédés) et 868 blessés (soit 37% de tous les enfants blessés) dans un accident aux heures d'entrée/sortie d'école (en semaine et hors congés scolaires).

1.1 Contexte concernant la sécurité des enfants

1.1.1 Accidents impliquant des enfants : 2002-2012

Entre 2002 et 2012, le nombre d'accidents impliquant des enfants de 3 à 11 ans (piétons, cyclistes, passagers de voiture) en Belgique a diminué de 17,6%, passant de 2 396 à 1 975. La répartition régionale de ces accidents en 2012 est de 56,0% en Flandre, 30,6% en Wallonie et 13,4% en Région de Bruxelles-Capitale (Figure 3).

Figure 3 : Distribution des accidents corporels impliquant un enfant âgé entre 3 et 11 ans (piéton, cycliste ou passager de voiture), Belgique 2002-2012

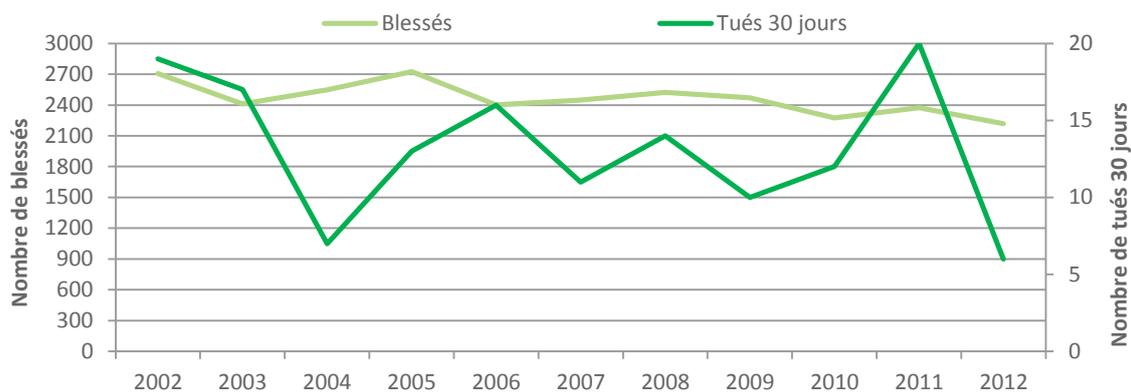


Source : SPF Economie DG Statistique / Infographie : IBSR

La Figure 3 montre que l'évolution des accidents entre 2002 et 2012 est assez contrastée d'une région à l'autre. Ainsi pour la région flamande, on constate une diminution de près d'un quart (24,6%) des accidents avec une baisse régulière depuis 2005. En région wallonne, les accidents se sont aussi réduits globalement d'un quart (24,1%) mais avec une relative stagnation depuis 2006. Enfin, en Région de Bruxelles-Capitale, le nombre d'accidents impliquant un enfant a quasiment doublé depuis 2002 avec une relative stabilité de cette tendance depuis 2006. Ceci peut être partiellement mis en corrélation avec l'accroissement démographique à Bruxelles avec +16,4% contre +7,0% pour l'ensemble de la Belgique.

1 975 accidents corporels impliquant des enfants (âgés entre 3 et 11 ans en tant que piétons, cyclistes ou passagers de voiture), 2 217 blessés et 6 tués 30 jours ont été recensés en 2012. Il s'agit des résultats les plus bas jamais enregistrés en Belgique depuis que des statistiques comparables sont disponibles (depuis 1973). L'évolution du nombre d'enfants blessés en 2012 par rapport à 2002 est de -18,0% mais entre 2006 et 2009 il y a eu une certaine stabilité. Pour les tués 30 jours, les petits nombres absolus rendent les évolutions en pourcentage peu parlantes et les fréquentes fluctuations ne reflètent pas la tendance globale qui tend vers une stagnation avec en moyenne une douzaine de décès par an (Figure 4).

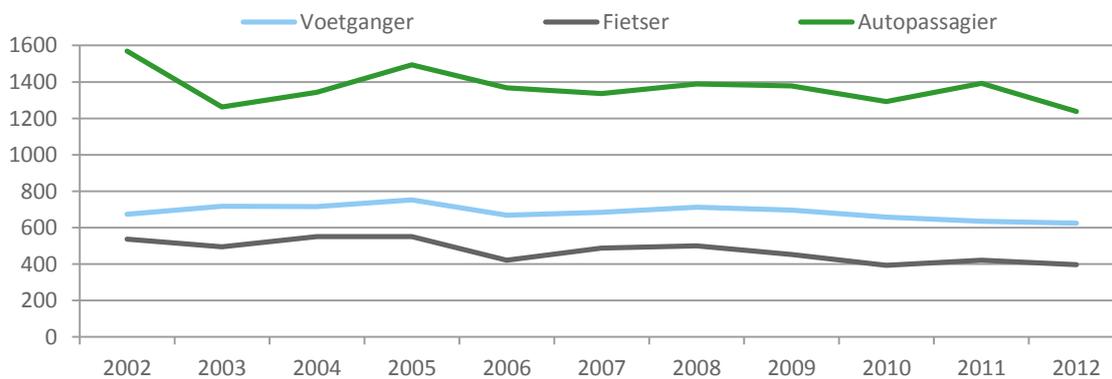
Figure 4 : Distribution des enfants âgés entre 3 et 11 ans victimes d'un accident corporel selon le niveau de gravité, Belgique 2002-2012



Source : SPF Economie DG Statistique / Infographie : IBSR

Pour la période 2002-2012, en moyenne 68,3% de l'ensemble des accidents impliquant des enfants surviennent en agglomération. Pour les accidents se produisant aux horaires de déplacements scolaires, ce pourcentage monte à 74,4%. La distribution des enfants âgés entre 3 et 11 ans impliqués dans un accident de la circulation en fonction du moyen de transport utilisé est stable sur la période 2002 – 2012 avec pour l'année 2012 : 54,8% de passagers de voiture, 27,7% de piétons et 17,6% de cyclistes (Figure 5).

Figure 5 : Distribution des enfants âgés entre 3 et 11 ans victimes d'un accident corporel selon le mode de transport utilisé, Belgique 2002-2012



Source : SPF Economie DG Statistique / Infographie : IBSR

1.1.2 Accidents impliquant des enfants en « horaire école » : 2002-2012

On entend par « horaire école » la période pendant laquelle les enfants effectuent le trajet domicile-école. Il s'agit de l'itinéraire emprunté en semaine, hors vacances scolaires aux créneaux horaires d'ouverture/fermeture des établissements. Ainsi, de manière générale, pour les enfants de 3-11 ans près d'1 victime sur 3 (30,0%) a été impliquée dans un accident le week-end et près d'1 victime sur 3 (34,3%) dans un accident corporel aux horaires d'entrée/sortie d'école entre 2002 et 2012.

Pour la période 2002-2012, en Région de Bruxelles-Capitale, en moyenne 39,2% des enfants victimes sont accidentés aux horaires d'entrée/sortie d'école. Toutefois cette proportion a fortement augmenté sur la période 2002-2012, passant de 36,5% en 2002 à 49,5% en 2012. En Flandre et en Wallonie, la distribution des enfants victimes d'un accident de la route aux horaires d'entrée/sortie d'école est stable avec respectivement 34,8% et 31,8% (Tableau 1).

Tableau 1 : Distribution des enfants âgés entre 3 et 11 ans, victimes d'un accident corporel (piéton, cycliste ou passager de voiture) en fonction des régions et de l'horaire, Belgique 2002-2012

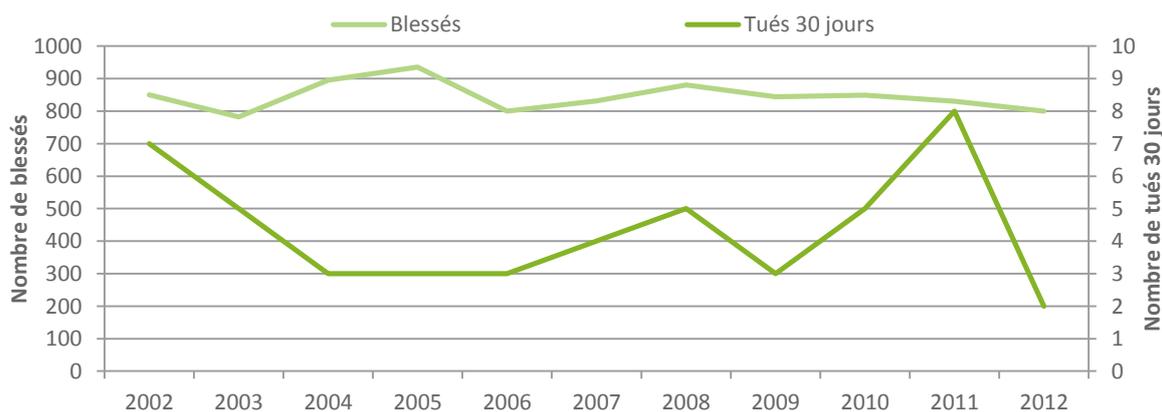
Année	Belgique		Flandre		Wallonie		Bruxelles-Capitale	
	Total	Horaires école	Total	Horaires école	Total	Horaires École	Total	Horaires école
2002	2780	877 (31,6%)	1696	559 (33,0%)	936	264 (28,3%)	147	54 (36,5%)
2003	2475	801 (32,4%)	1360	449 (33,0%)	865	277 (32,0%)	250	76 (30,4%)
2004	2610	912 (35,0%)	1526	537 (35,2%)	867	273 (31,5%)	218	103 (47,1%)
2005	2799	956 (34,2%)	1692	574 (33,9%)	836	289 (34,6%)	271	93 (34,2%)
2006	2456	811 (33,0%)	1467	502 (34,2%)	673	191 (28,3%)	316	119 (37,5%)
2007	2508	848 (33,8%)	1504	520 (34,6%)	719	231 (32,1%)	284	97 (34,3%)
2008	2602	910 (35,0%)	1518	538 (35,4%)	778	253 (32,6%)	305	119 (39,1%)
2009	2528	865 (34,2%)	1462	492 (33,7%)	748	248 (33,2%)	318	125 (39,2%)
2010	2342	872 (37,3%)	1363	518 (38,0%)	712	238 (33,4%)	267	117 (43,7%)
2011	2447	856 (35,0%)	1389	504 (36,3%)	751	230 (30,6%)	307	122 (39,6%)
2012	2259	823 (36,4%)	1261	445 (35,3%)	709	234 (33,0%)	290	143 (49,5%)

Source : SPF Economie DG Statistique / Infographie : IBSR

Nous retiendrons qu'en 2012, 1 enfant victime sur 2 en Région de Bruxelles-Capitale est impliqué dans un accident de la route (en tant que piéton, cycliste ou passager de voiture) aux horaires d'entrée/sortie d'école contre 1 enfant victime sur 3 en Flandre et en Wallonie.

L'évolution du nombre d'enfants blessés en 2012 par rapport à 2002 est de -5,9% avec une relative stagnation. Pour les tués 30 jours, les petits nombres absolus rendent les évolutions en pourcentage peu parlantes et les fréquentes fluctuations ne reflètent pas la tendance globale qui tend vers une stagnation avec en moyenne 4 décès par an (Figure 6).

Figure 6 : Distribution des enfants âgés entre 3 et 11 ans victimes d'un accident corporel en « horaire école » selon le niveau de gravité, Belgique 2002-2012



Source : SPF Economie DG Statistique / Infographie : IBSR

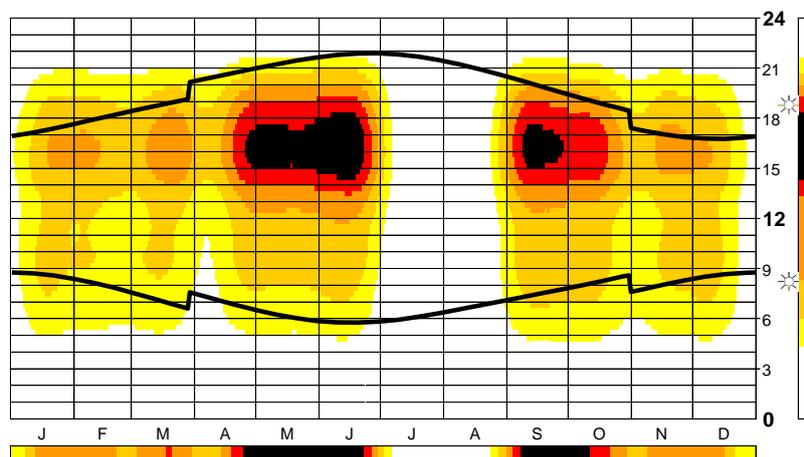
Aux horaires d'entrée/sortie d'école, cette proportion est de 44,0% de passagers de voiture (versus 59,5% hors horaires d'école), 32,0% de piétons (versus 24,6%) et 24,0% de cyclistes (versus 15,9%). Ainsi près de 3 enfants sur 5 sont victimes d'un accident en tant qu'usagers faibles (piétons ou cyclistes) aux horaires d'école alors que la tendance est inversée hors horaire d'école (avec 3 enfants sur 5 passagers de voiture)¹.

¹ Nous noterons que l'évolution de cette distribution entre 2002 et 2012 est stable et n'indique aucun réel changement de comportement sur le trajet domicile/école.

Une analyse complémentaire pour chaque type d'usager montre que 44,1% des enfants cyclistes sont victimes pendant les horaires d'école ; c'est le cas de 40,5% des enfants piétons et de 27,9% des enfants passagers de voitures.

La Figure 7 représente une image globale de la répartition des enfants âgés entre 3 et 11 ans victimes d'un accident de la route au cours de l'année civile pour la période 2002-2012. Elle met en lumière la saisonnalité (moins d'accidents en hiver) et l'horaire particulier des accidents (majoritairement durant les heures de pointe de fin de journée). Nous pouvons également identifier des périodes de l'année à forte densité d'accidents. C'est le cas notamment entre fin-avril et mi-juin entre 15h et 18h et en septembre-octobre entre 15h et 17h. Par ailleurs, nous constatons que la baisse de luminosité en hiver aux horaires d'entrée/sortie des écoles n'a pas de réel impact sur l'accidentologie des enfants. Ces périodes « noires » pourraient s'expliquer par différentes hypothèses telles que la densification du trafic et des déplacements avec les beaux jours (avril à juin et septembre-octobre), une météo plus favorable incitant à des changements dans le choix des modes de transport et favorisant les modes « doux » (marche à pied et vélo), une baisse de vigilance des enfants et des autres usagers avant et après les grandes vacances d'été...

Figure 7 : Répartition des accidents corporels impliquant des enfants âgés entre 3 et 11 ans (piéton, cycliste, passager de voiture) aux horaires d'entrée/sortie d'école et hors vacances scolaires selon le mois et l'heure, Belgique 2002-2012



Source : SPF Economie DG Statistique / Infographie : IBSR

1.2 Facteurs de risques – quelques résultats de la littérature

1.2.1 Risque pour un enfant d'être impliqué dans un accident de la route

L'enquête de mobilité des ménages BELDAM montre que le mode de transport principal pour les 6-12 ans est la voiture (passager) dans 65% des cas, la marche pour 20%, le vélo pour 10%, les transports en commun pour 3% et un autre mode de déplacement pour 2%. Pour 68% des enfants, le motif de déplacement est le trajet domicile-école. Par ailleurs, la distribution modale (mode principal de transport) pour le déplacement « domicile-école » (sans précision de l'âge des usagers) est : 38% passager de voiture, 26% transports en commun, 17% marche, 16% vélo, et 3% divers. Enfin, les 6-12 ans se déplacent majoritairement aux horaires d'entrée/sortie d'école (7-9h, 11h30-13h et 15-18h) (Cornelis, 2012).

Toujours à partir de cette enquête (Cornelis, 2012), l'IBSR a analysé le risque de blessures graves ou mortelles dans la circulation, en fonction de l'âge et du mode de déplacement (Martensen, 2014). Il ressort que les 6-14 ans ont un risque relatif d'être blessés graves ou tués 10,5 fois plus élevé qu'un automobiliste lorsqu'ils sont piétons et 18,9 plus élevés quand ils sont cyclistes (Figure 8).

Figure 8 : Risque relatif de blessures graves ou mortelles en fonction de l'âge et du type d'utilisateur par rapport au risque de l'automobiliste moyen (source : Martensen, 2014)

Age	catégorie d'utilisateurs						Tous les utilisateurs
	Piéton	Vélo	Cyclos - Motos	Conducteur voiture	Passenger voiture	Passenger bus & tram	
6-14	10,5	18,9			0,3	0,03	1,6
15-17	7,7	10,5			1,4	-	4,1
18-24	4,9	8,0	72,6	4,3	2,5	-	4,6
25-44	4,7	12,5	55,8	0,8	0,9	0,3	1,7
45-64	6,2	21,6	41,5	0,7	0,5	1,3	2,1
64-74	12,0	92,6		1,1	1,3	1,0	4,4
75+	27,5	122,9		3,4	3,1	7,1	10,9
Tous les âges	8,1	23,0	57,0	1,0	1,0	0,6	2,5

Risques relatifs basés sur le nombre de tués et de blessés graves par distance parcourue. La catégorie de référence est le risque moyen des automobilistes.

Source : BELDAM, SPF Économie DG SIE/Infographie : IBSR

1.2.2 Enfants passagers de voiture

Conformément à l'arrêté royal du 1er décembre 1975, tous les occupants d'une voiture doivent utiliser un dispositif de retenue. Il s'agit de la ceinture de sécurité pour les adultes (majeurs) et d'un dispositif de retenue pour enfant (DRE) adapté pour les passagers mineurs mesurant moins de 135 cm.

Les avantages de la ceinture de sécurité et des DRE en matière de réduction des risques de blessures lors d'un accident ont été prouvés depuis des décennies. Dans un siège utilisé correctement, quel que soit l'âge et la place occupée dans le véhicule, un enfant court trois fois moins de risques d'être tué ou gravement blessé en cas d'accident. Ainsi les systèmes de retenue pour enfants réduisent de 50% le risque de lésions mortelles et de 30% le risque de lésions graves en cas d'accident (Brown et al. 2002, et Schoon & Van Kampen, 1992, cités dans la factsheet du SWOV, 2010).

Selon l'Organisation Mondiale pour la Santé (OMS, 2011), s'ils sont correctement installés et utilisés, les dispositifs de retenue pour enfants réduisent les risques de décès chez 70% des enfants de moins d'un an et chez 54% des enfants âgés de 1 à 4 ans. De plus, si tous les enfants étaient installés dans un siège approprié, le nombre d'enfants tués diminuerait de 50% (CRIOC).

Le gain en sécurité varie en fonction du type de système utilisé mais est significativement supérieur à celui obtenu avec la seule ceinture de sécurité. Ainsi pour les enfants âgés entre 1 et 7 ans, la probabilité d'être blessé gravement est réduite de 70% lorsque l'enfant est installé dans un DRE adapté au lieu de n'être retenu que par la seule ceinture de sécurité. De plus, lors d'une collision, un enfant installé à l'arrière d'un véhicule a environ 25 % moins de risque d'être blessé qu'un enfant installé sur le siège avant (Elvik, 2009).

Sur la base des données issues d'essais en conditions réelles (crash-test) et d'enquêtes de terrain récentes, l'efficacité d'un dispositif de retenue pour enfant (DRE) est significativement dépendante de la bonne installation du siège dans le véhicule, de la bonne sécurisation de l'enfant dans le siège et d'une utilisation

appropriée (Brown, 2007 et 2010 ; CASPER project, 2012 ; Decina, 2005 ; Lalande, 2003 ; Lesire, 2007 ; Snowdon, 2010).

Selon l'enquête nationale menée par l'Institut Belge pour la Sécurité Routière (IBSR) en 2012 sur les attitudes des usagers belges de la route, 83% des conducteurs qui transportaient des enfants ont déclaré toujours les attacher sans exception, tandis que 10% ont déclaré qu'ils n'attachaient jamais ou rarement les enfants en voiture (Meesmann, 2014).

D'autres études ont mis en lumière certaines sources d'insécurité pour les enfants. Ainsi, 91% des conducteurs de voiture ne respectent pas la limite de vitesse dans les zones 30 « abords d'école »² et 65% d'entre eux circulent à plus de 40 km/h (Riguelle, 2013). La mesure de comportement sur l'utilisation des dispositifs de retenue pour enfants en voiture a montré que 79% des enfants étaient installés dans un DRE, 11% n'étaient retenus que par la ceinture de sécurité et 10% n'étaient pas du tout retenus. De plus, les trajets scolaires sont parmi ceux pour lesquels nous avons observé les plus faibles niveaux de sécurité dans les voitures avec 1 enfant sur 2 incorrectement attaché dont 13% qui n'étaient pas attachés du tout (Roynard, 2012).

1.2.3 Enfants piétons et cyclistes

Une analyse non publiée des données in-depth de la base de données GIDAS (German In-Depth Accident study), réalisée par le BAST (German Federal Highway Research Institute), a permis d'illustrer certains comportements à l'origine des accidents impliquant un enfant piéton ou cycliste selon son niveau de responsabilité dans sa survenue et son âge. Lorsque l'enfant est responsable, les trois principales causes sont la traversée sans regarder, l'enfant qui de par sa petite taille est masqué/géné par un obstacle et, dans une moindre mesure, la traversée au rouge. Lorsque l'enfant n'est pas à l'origine de l'accident ce sont les mauvais comportements des usagers impliqués à l'égard des piétons et leur vitesse qui sont les principaux facteurs explicatifs (Tableau 2).

Tableau 2 : Comportements et facteurs explicatifs concernant les accidents impliquant des enfants piétons en fonction de leur niveau de responsabilité dans la survenue et de leur âge (Source : BAST)

Enfant piéton, responsable de l'accident	4-8 ans (n=214)	9-12 ans (n=191)
Traverser sans regarder	43%	51%
Piéton traversant derrière un obstacle obstruant la visibilité	39%	20%
Piéton traversant alors que le feu piéton est au rouge	8%	13%
Enfant piéton, non responsable de l'accident	4-8 ans (n=119)	9-12 ans (n=115)
Mauvais comportement à l'égard des piétons	44%	55%
Vitesse	15%	10%

Les deux principales causes d'accidents lorsque l'enfant est cycliste (responsable ou non de l'accident) sont le non-respect de la priorité de droite et une erreur lors d'un virage (Tableau 3).

² Zones signalées de manière standard et ne comprenant pas de dispositif casse-vitesse.

Tableau 3 : Comportements et facteurs explicatifs concernant les accidents impliquant des enfants cyclistes en fonction de leur niveau de responsabilité dans la survenue et de leur âge (Source : BAST)

Enfant cycliste, responsable de l'accident	4-8 ans	9-12 ans
	(n=79)	(n=225)
Violation de la priorité de droite	32%	27%
Erreur lors d'un virage	24%	23%
Enfant cycliste, non responsable de l'accident	4-8 ans	9-12 ans
	(n=61)	(n=190)
Violation de la priorité de droite par l'autre usager	28%	28%
Erreur lors d'un virage par l'autre usager	33%	29%

Par ailleurs, Pascal Lammar a publié en 2005 une étude complète sur les facteurs de risque des enfants piétons et cyclistes en Flandre incluant une revue de littérature internationale dont nous reprenons les principaux enseignements (Lammar, 2005).

1.2.3.1 Facteurs de risque (Lammar, 2005)

Les enfants âgés de 5-14 ans sont particulièrement vulnérables sur la route et particulièrement en tant que piétons. 60% des victimes piétonnes sont des garçons. Le différentiel de risque selon le genre est plus marqué pour les 5-7 ans. Cela s'expliquerait par l'hypothèse selon laquelle les garçons jouent davantage en rue et seraient plus enclins à prendre des risques que les filles. Nous noterons qu'entre 14% et 29% (selon les études) des accidents de la circulation impliquant des enfants surviennent alors que l'enfant est en train de jouer.

Les facteurs socio-économiques semblent être importants en ce qui concerne la mortalité des enfants et en particulier lorsqu'ils sont usagers faibles. De plus, l'environnement de l'habitation (proximité de rues à fort trafic, peu d'espaces de jeux à proximité) mais aussi du nombre de rues que l'enfant doit traverser ont un impact fort sur le niveau de sécurité des enfants. Ainsi, les enfants issus de familles à revenus faibles semblent traverser 1,5 fois plus de rues que les enfants issus de familles ayant des revenus plus élevés.

Enfin, les capacités sensori-motrices des enfants expliqueraient leurs difficultés à appréhender les risques routiers. En effet, jusqu'à 6 ans, la capacité d'un enfant à inhiber son mouvement n'a pas atteint sa maturité. Ce n'est qu'à partir de 7 ans qu'il accède à l'espace projectif et qu'il commence à avoir une perception de la durée. Avant 8 ans, l'enfant n'est pas apte à se déplacer seul dans la circulation. Vers l'âge de 8 ans il parvient à gérer des mouvements simples mais c'est seulement à partir de 10-12 ans qu'il dispose des compétences suffisantes pour évaluer des mouvements complexes. Enfin, ce n'est qu'à partir de 12 ans que les composantes psychomotrices impliquées dans la tâche de la traversée atteignent un niveau proche de celui de l'adulte.

1.2.3.2 Caractéristiques des accidents (Lammar, 2005)

La plupart des accidents se déroulent près du domicile, sur des rues locales, bien souvent en agglomération. Cela s'expliquerait par un excès de confiance des enfants dans un environnement familier qu'ils croient connaître et maîtriser. Ainsi 61,5% des accidents en Flandre surviendraient dans un rayon moyen de 160 m autour du domicile. Les accidents en carrefour surviennent en général plus loin de la maison que ceux en section courante. Il ressort de la littérature que près de 67% des accidents des jeunes piétons se produisent en section courante, contre 33% en carrefour. Les 10-14 ans seraient cependant un peu plus souvent victimes d'un accident en carrefour que les 5-9 ans.

La plupart des accidents impliquant des enfants se produisent en agglomération sur des routes à une vitesse maximale autorisée de 50 km/h à haut niveau de trafic. Les enfants qui sont sur ce type de routes courent 3 fois plus de risques que ceux sur des routes à 30 km/h.

Les manœuvres des véhicules ayant un accident avec un enfant piéton sont : le véhicule dépasse un autre véhicule qui était arrêté pour laisser traverser un enfant ; le véhicule passe à un feu rouge ; un obstacle masque la visibilité au moment de la traversée de l'enfant. Nous noterons que, lorsqu'un enfant piéton est heurté en section courante, dans 93% des cas, le véhicule allait tout droit contre 61% en carrefour. De plus, la présence de véhicules en stationnement le long de la chaussée entraîne un risque spécifique pour les enfants piétons. Les risques sont accrus quand le taux d'occupation du bord du trottoir excède 50%. Ce facteur est d'autant plus important que le piéton est jeune et de petite taille. Ainsi, dans près d'un tiers des accidents, l'enfant était masqué par un véhicule en stationnement.

Une étude hollandaise montre que, dans les rues à sens unique, le risque d'accident pour les enfants est 2,5 fois plus élevé que dans des rues à double sens. Les automobilistes y seraient moins attentifs et auraient tendance à y rouler plus vite compte tenu de l'absence de trafic en sens inverse.

La période d'avril à fin juin enregistre la plus grande fréquence d'accidents d'enfants piétons. De plus, il y a davantage d'accidents impliquant de jeunes piétons en fin d'après-midi et le soir, que ce soit durant des jours scolaires ou non. Les jours scolaires, la période de pic se situe entre 7h et 9h le matin et 15-18h l'après-midi. Mais la période la plus accidentogène est surtout celle de l'après-midi.

1.3 Objectifs de l'étude

Depuis septembre 2005, les gestionnaires de voirie (communes et régions) ont l'obligation légale d'aménager en zone 30 un périmètre autour des entrées d'écoles. A 30 km/h les usagers de la route peuvent davantage tenir compte des usagers faibles et plus particulièrement des enfants dans leur stratégie de conduite. De plus les niveaux de gravité en cas d'accident sont réduits par rapport à une limitation à 50 km/h. Mais ces dispositifs ont-ils eu un réel impact sur la sécurité des enfants ?

Pour répondre à cette question, la présente étude s'est concentrée sur les accidents impliquant des enfants de 3 à 11 ans (piétons, cyclistes et passagers de voiture) sur le trajet de l'école pour la période 2010-2012 et notamment dans la zone 30 spécifique aux abords des établissements scolaires. L'objectif premier était d'avoir une estimation de la proportion des accidents domicile-école qui se produisent effectivement dans les zones d'abords d'école en comparaison au reste du trajet. Le second but était de mieux comprendre les accidents se produisant sur le chemin de l'école afin de pouvoir, à la lumière des résultats, proposer des pistes de recherches pour accroître la sécurité des enfants.

2 MÉTHODOLOGIE

2.1 Sélection et géolocalisation des accidents ciblés

Les accidents impliquant des enfants sont relativement peu fréquents par rapport à l'ensemble des victimes de la route. L'application des critères de sélection (horaire et localisation des accidents, âge des enfants) réduit d'autant la taille de l'échantillon souhaité. En effet, en 2012 la proportion d'accidents impliquant des enfants par rapport à l'ensemble des accidents en « horaires école » est de 2,9%.

Ne disposant d'aucune information précise pour chaque établissement sur le type de signalisation et ses éventuelles modifications concernant la zone 30 en abords d'école, il nous était impossible de caractériser l'effet de l'introduction de ces zones 30 sur l'accidentologie des enfants à proximité des écoles avant et après 2005. Aussi, nous avons défini comme période d'étude, celle pour laquelle nous disposions des données de la police les plus récentes à savoir 2010-2012.

La méthodologie repose sur le recoupement des localisations géographiques précises des accidents ciblés et des zones « abords d'école » pour la période 2010-2012. L'échantillonnage des écoles ayant enregistré des accidents aux horaires de déplacements scolaires dans la zone 30 réglementaire s'est fait en plusieurs étapes. Nous avons donc procédé à la géolocalisation des zones « abords d'école » et des accidents sur base du protocole défini ci-dessous.

2.1.1 Sélection des accidents en horaires école

La première étape a consisté à sélectionner les accidents impliquant des enfants âgés entre 3 et 11 ans (piétons, cyclistes ou passagers de voiture) aux horaires de déplacement scolaires pour la période 2010-2012 dans la base de données des accidents corporels, soit 2 291 accidents et 2 551 enfants victimes (Tableau 4).

Tableau 4 : Distribution des accidents et des enfants victimes (âgés entre 3 et 11 ans, en tant que piéton, cycliste ou passager de voiture) en fonction des régions et de l'horaire, Belgique 2002-2012

	Année	Belgique		Flandre		Wallonie		Bruxelles-Capitale	
		Total	Horaires école	Total	Horaires école	Total	Horaires École	Total	Horaires école
Accidents corporels impliquant un enfant	2010	2027	777	1178	462	597	204	251	111
	2011	2127	771	1213	459	621	194	293	117
	2012	1975	743	1106	409	604	204	265	130
Enfants victimes	2010	2342	872	1363	518	712	238	267	117
	2011	2447	856	1389	504	751	230	307	122
	2012	2259	823	1261	445	709	234	290	143

Effectifs pondérés, SPF Economie DG Statistique

Source : SPF Economie DG Statistique / Infographie : IBSR

2.1.2 Géolocalisation des établissements scolaires et des accidents

Dans une deuxième étape, nous avons localisé géographiquement les accidents et les établissements afin de sélectionner les implantations scolaires pertinentes pour l'analyse.

- La localisation des 5 967 écoles primaires s'est faite à partir des adresses postales obtenues auprès des Communautés française, flamande et germanophone. Il a fallu convertir les adresses en points géolocalisés (avec une coordonnée XY) pour pouvoir les importer dans un logiciel de système d'information géographique (ArcGIS).
- Certaines adresses n'étaient pas localisables. Ce problème concernait 90 implantations qui ont été exclues. Dans d'autres cas, le numéro du bâtiment n'était pas reconnu ou pas bien référencé par l'outil informatique, positionnant aléatoirement les établissements au début ou au milieu de la rue (numéro inconnu) ou à plusieurs dizaines, voire centaines de mètres de l'emplacement réel de l'école (essentiellement pour les zones rurales). Nous avons donc corrigé et repositionné manuellement ces écoles sur la carte créée dans ArcGIS.
- Les accidents sélectionnés dans l'étape 1 ont ensuite été importés dans le logiciel ArcGIS à partir des adresses renseignées dans les formulaires de statistiques d'accident corporel (FAC) utilisés par la police. Il est difficile de déterminer avec précision la localisation de tous les accidents. En effet, celle-ci est dépendante de la qualité d'encodage des FAC par les forces de l'ordre, mais également de la performance de l'outil utilisé. Pour Bruxelles, nous avons rencontré moins de problèmes que pour la Région Flamande et la Région Wallonne.
- Sélection des écoles pour lesquelles au moins un accident impliquant un enfant en « horaires école » est enregistré dans une zone tampon ayant un rayon de 300 m (buffer) autour du point localisé de l'implantation. Pour ce faire, nous avons superposé la carte des accidents avec celle des implantations scolaires (Figure 9). Nous avons ainsi conservé 642 établissements et 1 608 accidents, soit une moyenne de 2,5 accidents pour les écoles en ayant enregistré au moins un dans un périmètre de 300 m. Aussi pour 89,2% des écoles primaires, aucun accident (enregistré) impliquant un enfant de 3-11 ans ne s'est produit entre 2010 et 2012 dans un périmètre de 300 m autour de l'établissement. Toutefois, compte tenu du problème de sous-enregistrement, il s'agit probablement d'une surestimation.

Le rayon d'une distance de 300 m pour la zone tampon (buffer) autour des écoles a été défini à partir de tests effectués sur plusieurs écoles à forte densité de population. L'objectif était de délimiter un espace périphérique propre à chaque établissement au-delà de la zone « abords écoles ». La contrainte était de réduire autant que possible, voire totalement des superpositions de territoires (buffer) entre les écoles adjacentes. Ce dernier point est particulièrement important et pertinent pour les secteurs à forte densité de population.

Figure 9 : Distribution géographique des accidents impliquant un enfant en « horaires école » et sélection des écoles pour lesquelles au moins l'un d'eux a été enregistré dans un rayon de 300 m (buffer)

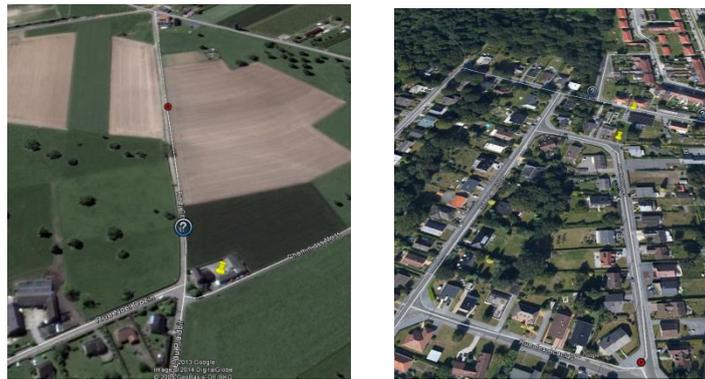


Nous noterons également que nous ne disposons d'aucune information concernant l'école dans laquelle les enfants accidentés sont scolarisés. Aussi, il est possible qu'ils soient victimes d'un accident à proximité d'un établissement qui n'est pas le leur.

2.1.3 Géolocalisation et caractérisation des zones 30 abords école

Dans la troisième étape, nous avons affiné le positionnement géographique des 642 implantations scolaires présélectionnées à l'étape 2. Il s'agissait de repérer les différents bâtiments d'une même école et les entrées respectives³, d'identifier précisément les limites exactes des zones 30. Pour faire l'inventaire des zones et des panneaux les délimitant, nous avons utilisé les images de Google Street View, du logiciel Google Earth (Figure 10).

Figure 10 : Exemples de localisation erronée d'un établissement scolaire et de sa position réelle



Point rouge : localisation automatique via Google Maps Engine. Punaise jaune : position corrigée manuellement avec Google Earth

Pour chacun des points « école », le processus d'inventaire a été le même :

- Localiser l'école, et corriger la position géographique si nécessaire.
- Localiser la ou les entrée(s) de l'établissement. Il peut donc y avoir également plusieurs zones « abords d'école » pour un même bâtiment.
- Identifier, de part et d'autre de l'entrée, les aménagements de type plateaux/casse-vitesse et les panneaux de signalisation en mentionnant le type concerné (Figure 11).

³ Il est fréquent qu'une école comporte plusieurs sites distincts, ou que l'adresse officielle de l'établissement soit celle du bureau du directeur et non celle des classes.

Figure 11 : Typologie des panneaux de signalisation pris en compte pour définir la zone « abords d'école »



Source : Google Earth

- Délimiter la zone 30 spécifique en fonction de la position des panneaux identifiés A23 et F4a (signalisation standard). Lorsque les panneaux A23 et F4a ne sont pas clairement identifiés, la signalisation de la zone est considérée comme non spécifique.

Nous avons ainsi inventorié les éléments pour 625 établissements scolaires :

- 642 implantations⁴ distinctes avec 782 entrées
- 1591 panneaux de signalisation (zone 30, traversée, crayon fluo, ...)

Au final, seules 85 écoles ont enregistré au moins un accident impliquant un enfant dans leur zone 30, soit 1,4% de l'ensemble des établissements scolaires primaires et maternelles. Nous noterons qu'aucune école n'est concernée en région de Bruxelles-Capitale. 70,6% des zones 30 ciblées sont signalées de manière standard ; 14,1% avec des panneaux à affichage variable ; 10,6% avec une signalisation uniquement devant l'école⁵ et 4,7% avec une signalisation non spécifique. Nous avons constaté que pour les écoles étudiées, 6 sur 10 en Flandre et 9 sur 10 en Wallonie ont leur zone 30 signalisée de manière standard (Tableau 5).

⁴ Il y a plus d'implantations que d'établissements car une école peut avoir plusieurs bâtiments dont certains indépendants.

⁵ La taille de la zone 30 est réduite à son minimum et correspond à l'espace devant l'école.

Tableau 5 : Distribution des écoles en fonction du type de signalisation utilisé pour la zone 30 et pour lesquelles au moins un accident a été enregistré en zone « abords d'école », Belgique 2010-2012

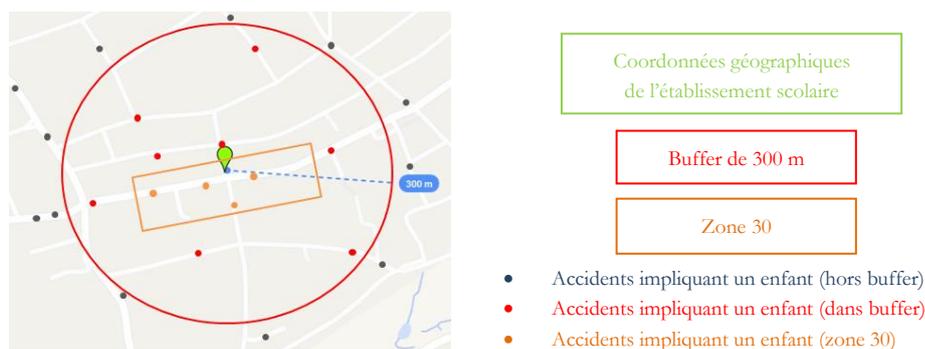
Période 2010-2012 Zone 30 « abords d'école »	Belgique	Flandre	Wallonie	Bruxelles-Capitale
Nombre d'écoles concernées	85	54	31	0
Signalisation standard	60	32	28	-
Signalisation panneau variable	12	12	0	-
Signalisation devant école	9	7	2	-
Signalisation non spécifique	4	3	1	-

Source : IBSR

2.1.4 Sélection des accidents survenus en zone 30

La quatrième étape a consisté à sélectionner les accidents impliquant des enfants survenus spécifiquement dans la zone 30. Nous avons donc superposé la carte des accidents avec celle des zones d'abords d'école obtenue dans l'étape 3 (Figure 12).

Figure 12 : Distribution géographique des accidents impliquant un enfant en « horaires école » et sélection des zones « abords d'école » pour lesquelles au moins l'un d'eux a été enregistré



Nous disposons, pour les horaires école, d'un échantillon de 114 accidents survenus en zone 30 concernant 85 écoles, 1 777 accidents dans le périmètre de 300 mètres (en excluant ceux de la zone 30) et 400 situés à plus de 300 mètres d'un établissement scolaire (Tableau 6).

Tableau 6 : Données relatives aux accidents survenus en zone « abords d'école », Belgique 2010-2012

Période 2010-2012 « horaires école »	A plus de 300 m d'une école	Hors zone « abords d'école » Buffer de 300 m	Zone 30 « abords d'école »	Zone 30 « abords d'école »		
				Flandre	Wallonie	Bruxelles
Nombre d'accidents *	400	1777	114	74	40	0
Nombre de victimes *	469	1954	124	81	43	0
Nombre d'écoles concernées	n/a	540	85	54	31	0

* Données pondérées par SPF Economie DG Statistique Source : SPF Economie DG Statistique / Infographie : IBSR

2.2 Limites méthodologiques de l'étude

Nous avons travaillé sur des données statistiques issues des Formulaires d'analyse des Accidents de la Circulation (FAC) remplis par la police quand elle constate un accident. Ces informations sont collectées par les forces de l'ordre lorsqu'elles sont appelées sur les lieux d'un accident corporel. Les policiers ne sont pas appelés systématiquement pour constater tous les accidents corporels comme la loi l'impose. Une étude de l'IBSR (Nuyttens, 2013) a montré que cette source d'information souffre d'un sous-enregistrement. Ainsi, les personnes accidentées recensées dans les hôpitaux sont deux fois plus nombreuses que dans les statistiques nationales d'accidents. Le problème de sous-enregistrement est particulièrement important pour les cyclistes et les piétons, et notamment pour les enfants. Aussi les résultats de cette étude ne reflètent qu'une partie du problème concernant la sécurité des enfants sur le trajet de l'école et sont très probablement sous-estimés.

L'analyse reposait sur la localisation géographique précise des accidents et leur recoupement avec les zones « abords d'école ». Or les résultats sont fortement dépendants de la qualité d'encodage des données des accidents dans les FAC (adresses pour la géolocalisation, données d'accident...), mais également de la performance des outils utilisés pour la localisation des accidents. Ainsi, la sélection des écoles à inventorier s'est faite à partir de la position des écoles via l'adresse postale de référence avant une éventuelle correction. D'autres écoles auraient peut-être pu être concernées par l'inventaire si elles avaient été mieux localisées. Ce problème aurait pu être résolu en positionnant manuellement chacun des 5 967 établissements scolaires (primaires et maternelles) recensés en Belgique.

Nous n'avons également pas pu analyser l'efficacité, en termes de réduction des accidents, des différents types de signalisation mis en place à proximité des écoles. Pour ce faire, il aurait fallu référencer l'intégralité des 5 967 implantations scolaires, connaître avec précision pour chaque établissement le type de signalisation et ses éventuelles modifications sur la période 2010 et 2012 et le nombre d'élèves de chaque établissement.

Enfin, par manque de données d'exposition, nous n'avons pas pu définir un risque plus fin pour notre échantillon concernant le trajet « domicile-école ». Les données d'exposition manquantes sont les parts modales pour les 3-11 ans, la distance à parcourir entre le domicile et l'école, la densité du trafic sur les sites d'accidents, les interactions avec les autres usagers au niveau des différentes écoles, etc...

2.3 Analyses statistiques

Nous avons procédé à une analyse descriptive des accidents corporels impliquant des enfants (âgés entre 3 et 11 ans en tant que piéton, cycliste ou passager de voiture) survenus en « horaires école » sur le trajet de ou vers l'école et plus spécifiquement dans la zone 30 « abords d'école » pour la période 2010-2012.

Outre les données géolocalisées concernant les accidents et les zones 30 en « abords d'école », nous avons travaillé sur des données statistiques issues des Formulaires d'analyse des Accidents de la Circulation (FAC). Nous avons pris en compte de nombreuses variables comme l'âge et le genre des enfants, le type d'usagers (piétons, cyclistes, passagers de voiture), le moment de l'accident (heure, jour, mois, année), la région, l'environnement (milieu urbain, taille de l'agglomération), les circonstances de l'accident.

Les analyses ont été réalisées avec le logiciel Access à partir de données pondérées par le Service Public Fédéral Economie Direction Générale Statistique.

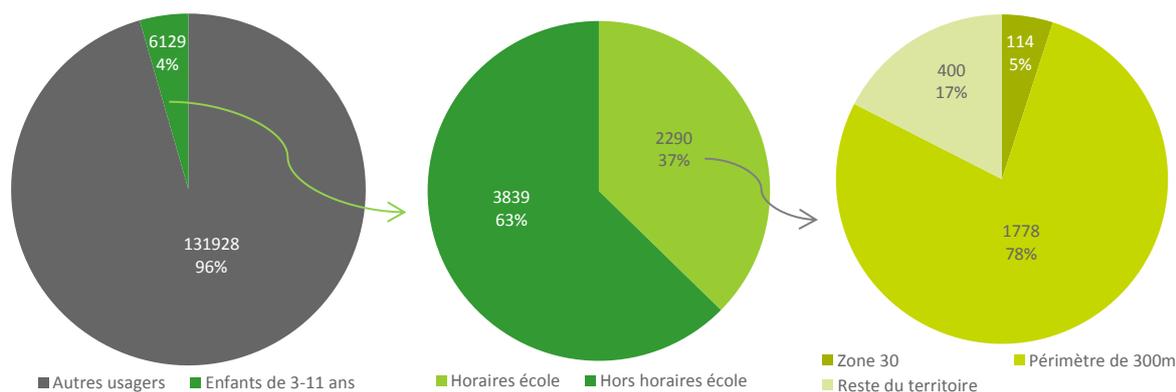
3 RÉSULTATS

Nous rappelons que les résultats concernent les enfants âgés entre 3 et 11 ans et victimes d'un accident corporel de la circulation sur la période 2010-2012 en tant que piéton, cycliste ou passager de voiture. Les proportions sont calculées à partir de données pondérées (SPF Economie DG Statistique).

3.1 Général

Sur la période 2010-2012, 138 057 accidents corporels ont été enregistrés par les forces de police. Seuls 4% impliquaient au moins un enfant âgé entre 3 et 11 ans (piétons, cyclistes et passagers de voiture). D'un point de vue démographique, les enfants de 3-11 ans représentent 10,1% de la population en Belgique (2010-2012), ils sont donc sous-représentés parmi les usagers impliqués dans un accident. Pour ces 6 129 accidents, 37% sont survenus en horaire école (soit 1,7% de l'ensemble des accidents sur la période). Enfin, seuls 5% de ces derniers ont eu lieu dans la zone 30 abords école et 83% à moins de 300 m d'un établissement scolaire. (Figure 13).

Figure 13 : Distribution des accidents corporels pour les enfants victimes âgés entre 3 et 11 ans (piétons, cyclistes et passagers de voiture) par rapport à l'ensemble des accidents (à gauche), sur le trajet scolaire (au milieu) et en fonction de la localisation (à droite), Belgique 2010-2012 (N=138 057)

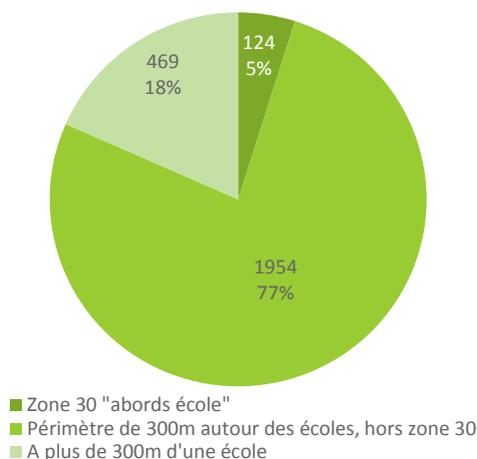


Source : SPF Economie DG Statistique / Infographie : IBSR

3.1.1 Distribution des accidents

Sur la période 2010-2012, 7 048 enfants âgés entre 3 et 11 ans (piéton, cycliste ou passager de voiture) ont été victimes d'un accident de la circulation dont 2 547 en « horaires école », soit 36%. La Figure 14 illustre la localisation par rapport à l'école des enfants sur le trajet scolaire. Nous constatons que plus de 3 enfants sur 4 (77%) sont victimes d'un accident sur un territoire compris entre la zone 30 et 300 m autour des établissements scolaires contre moins de 5% en zone « abords d'école » et 18% à plus de 300 m d'une école.

Figure 14 : Distribution des enfants âgés entre 3 et 11 ans (piétons, cyclistes et passagers de voiture) victimes d'un accident corporel sur le trajet scolaire en fonction de la localisation de l'accident, Belgique 2010-2012



Source : SPF Economie DG Statistique / Infographie : IBSR

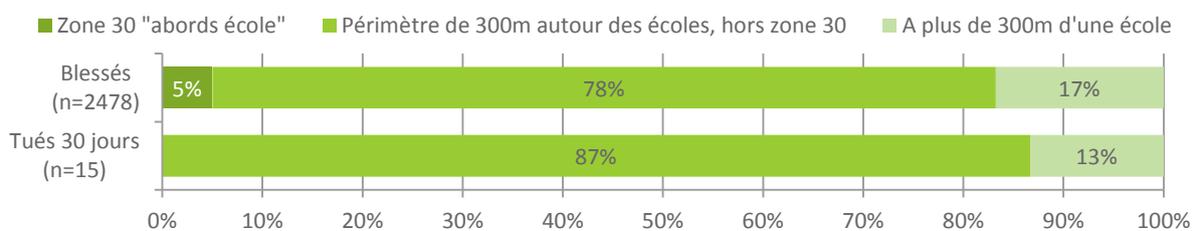
Au niveau des implantations scolaires primaires, 5 967 sont identifiées pour la Belgique entre 2010 et 2012. Pour 625 d'entre elles au moins, un accident impliquant un enfant a été recensé dans un périmètre de 300 m (9,5%). Seules 85 enregistrent au moins un accident impliquant un enfant dans la zone 30 « abords d'école », soit 1,4% des établissements belges répertoriés.

3.1.2 Niveaux de gravité des accidents

Entre 2010 et 2012, 15 enfants (âgés de 3 à 11 ans, piétons, cyclistes ou passagers de voiture) ont été victimes d'un accident mortel aux horaires d'école, soit 40% de l'ensemble des enfants tués en Belgique dans un accident de la route dans cette période. Parmi ceux décédés pendant les horaires de déplacement scolaire, 13 enfants sur 15 ont été tués dans un périmètre de 300 m autour d'une école et aucun en zone « abords d'école » (Figure 15).

36% des enfants blessés lors d'un accident l'ont été en horaire de déplacement scolaire (n=2 480, en excluant 56 enfants indemnes ou dont le niveau de gravité est inconnu) sur la période d'étude. Parmi ces enfants, près de 4 sur 5 ont été accidentés dans un périmètre de 300 m autour d'une école (hors zone 30) et 5% en zone « abords d'école » (Figure 15).

Figure 15 : Distribution des enfants âgés entre 3 et 11 ans (piétons, cyclistes et passagers de voiture) victimes d'un accident corporel sur le trajet scolaire en fonction de la localisation de l'accident et du niveau de gravité, Belgique 2010-2012



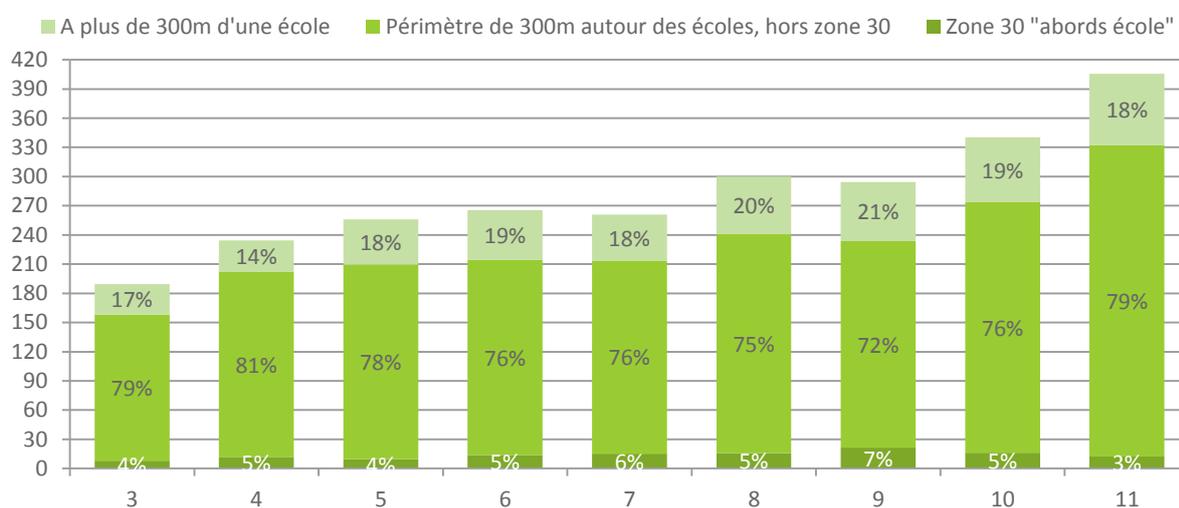
Source : SPF Economie DG Statistique / Infographie : IBSR

3.1.3 Caractéristiques démographiques des victimes

55% des enfants impliqués dans un accident (piétons, cyclistes et passagers de voiture) sur le trajet de l'école sont des garçons. En revanche, la distribution des garçons n'est pas différente de celle des filles quant à la localisation (zone abord d'école, dans le périmètre de 300 m, à plus de 300 m) de l'accident sur le trajet de l'école.

L'âge moyen des enfants impliqués dans un accident en horaire scolaire est de 7,5 ans. La distribution de la localisation de l'accident sur le trajet pour l'école est relativement homogène à travers les âges. Entre 72% et 81% des enfants ont été accidentés dans un périmètre de 300 m autour de l'école (hors zone 30), entre 3 et 7% dans la zone 30 et entre 14 et 21% au-delà des 300 mètres. Aussi, le risque d'être impliqué dans un accident augmente graduellement avec l'âge des victimes. Ceci pourrait s'expliquer comme nous le verrons plus loin par un accroissement de l'autonomie des enfants sur le trajet de l'école et une diversification des modes de transport utilisés (Figure 16).

Figure 16 : Distribution des enfants âgés entre 3 et 11 ans victimes d'un accident corporel (piétons, cyclistes ou passagers de voiture) en fonction de la localisation sur le trajet scolaire et de leur âge, Belgique 2010-2012



Source : SPF Economie DG Statistique / Infographie : IBSR

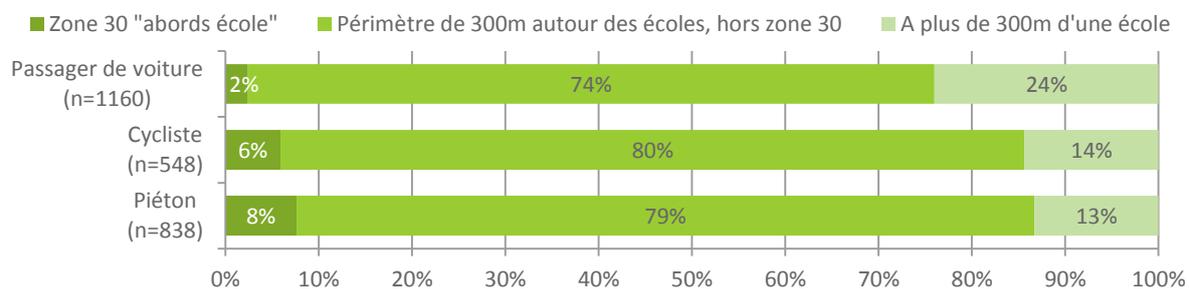
3.2 Types d'utilisateurs et modes de transport

3.2.1 Distribution par types d'utilisateurs

46% des enfants impliqués dans un accident en horaires d'école sont passagers de voiture, 33% piétons et 21% cyclistes. La proportion de cyclistes est remarquable car les enfants âgés de moins de 12 ans allant à l'école à vélo est très probablement inférieure à 20%, ce qui constituerait un sur-risque pour cette catégorie d'utilisateur.

S'ils sont 8% des piétons à être accidentés en zone « abords d'école », ils sont 6% pour les cyclistes et seulement 2% pour les passagers de voiture. Parallèlement, ils sont 24% des passagers de voitures à être victimes à plus de 300 m d'une école contre 14% des cyclistes et 13% des piétons. Cela peut s'expliquer par le choix du mode de transport en fonction des distances à parcourir. En effet, les transports « doux » seraient privilégiés pour de courts trajets (Figure 17).

Figure 17 : Distribution des enfants âgés entre 3 et 11 ans victimes d'un accident corporel en fonction de la localisation sur le trajet scolaire et du moyen de transport utilisé, Belgique 2010-2012

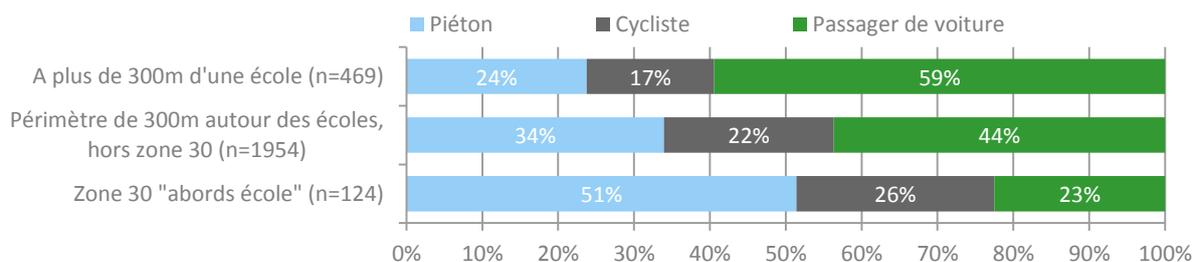


Source : SPF Economie DG Statistique / Infographie : IBSR

Une analyse de la répartition des modes de transport utilisés par les enfants accidentés en fonction de la localisation sur le trajet scolaire montre que, plus on s'éloigne de l'école, plus la proportion de piétons impliqués diminue, passant de plus de 1 enfant accidenté sur 2 en zone « abords d'école » à 1 enfant accidenté sur 3 entre cette dernière et un rayon de 300 m et près de 1 enfant accidenté sur 4 à plus de 300 m d'un établissement scolaire. Inversement, pour les enfants passagers de voiture ils représentent 23% des enfants accidentés en zone 30, 44% entre la zone « abords d'école » et un périmètre de 300 m de rayon autour d'un établissement et 59% à plus de 300 m. La distribution des cyclistes en fonction de la localisation décroît également à mesure qu'on s'éloigne des écoles, passant de 26% des enfants en zone 30 pour n'être plus que 17% à plus de 300 m d'un établissement (Figure 18).

Ces résultats pourraient s'expliquer par des transferts entre les moyens de transport : les enfants sont tous piétons lorsqu'ils franchissent les portes de l'école et ensuite se dispersent en fonction des choix de modes de transport pour effectuer leur trajet. Celui-ci serait fortement conditionné par la distance à parcourir entre l'école et le domicile.

Figure 18 : Distribution des enfants âgés entre 3 et 11 ans victimes d'un accident corporel selon le moyen de transport utilisé en fonction de la localisation sur le trajet scolaire, Belgique 2010-2012



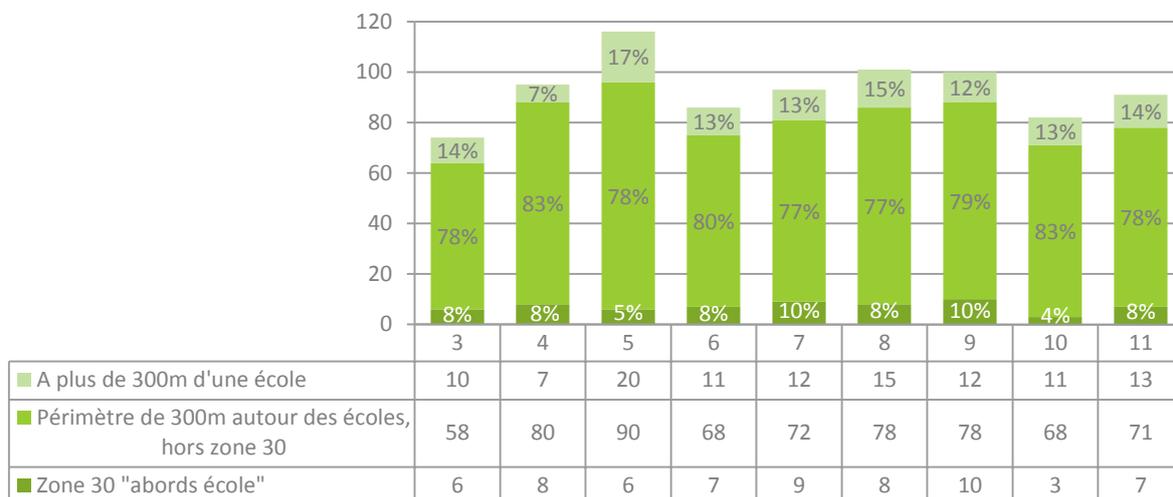
Source : SPF Economie DG Statistique / Infographie : IBSR

Une analyse spécifique en croisant les données sur l'âge des enfants et le type de transport utilisé permet de mieux quantifier les enjeux pour la sécurité des enfants sur le trajet de l'école. Une hypothèse serait que, plus les enfants grandissent, plus ils acquièrent de l'autonomie et diversifient les moyens de transport sur le trajet de l'école, et plus ils sont exposés au risque d'être impliqués dans un accident.

3.2.2 Piétons

Globalement, l'âge ne semble pas avoir d'influence sur la localisation des enfants piétons. On retrouve en moyenne 8% des enfants piétons accidentés en zone « abords d'école », 79% entre la zone 30 et un rayon de 300 m autour de l'établissement et enfin 13% à plus de 300 m d'une école (Figure 19).

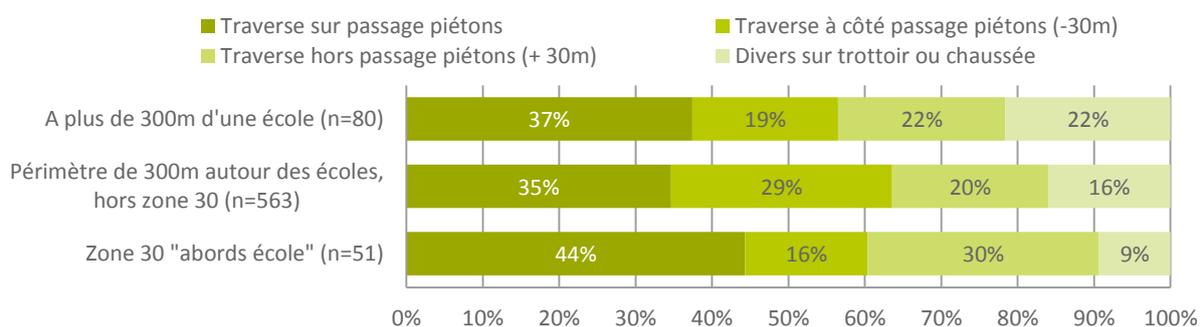
Figure 19 : Proportion d'enfants piétons victimes d'un accident corporel en fonction de la localisation sur le trajet scolaire et de leur âge, Belgique 2010-2012



Source : SPF Economie DG Statistique / Infographie : IBSR

Dans la zone « abords d'école », 44% des enfants piétons accidentés traversent sur un passage piéton (réglementé ou non par un feu ou un agent de police) contre près de 36% sur le reste du trajet « domicile-école ». Ils sont 46% à traverser hors passage piéton en zone 30 contre 49% dans le périmètre de 300 m autour des établissements scolaires (hors zone « abords d'école ») et 41% à plus de 300 m d'une école (Figure 20).

Figure 20 : Distribution des enfants piétons âgés entre 3 et 11 ans victimes d'un accident corporel en fonction de la localisation sur le trajet scolaire et de leur position sur la chaussée, Belgique 2010-2012

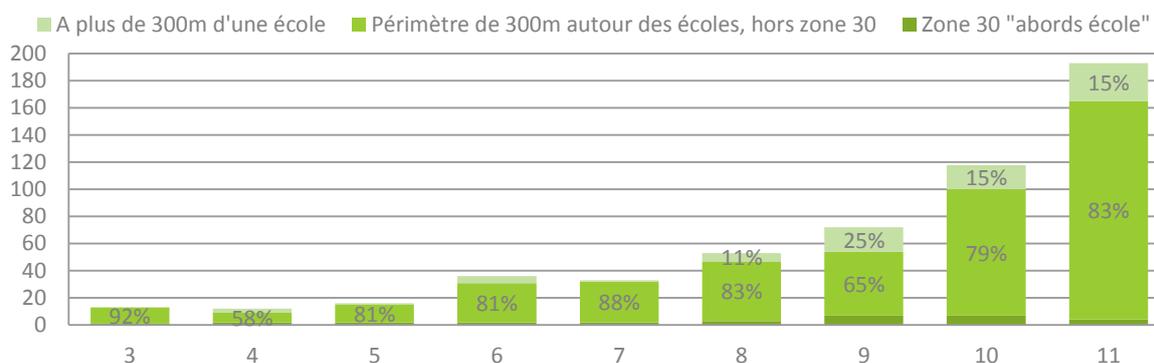


Source : SPF Economie DG Statistique / Infographie : IBSR

3.2.3 Cyclistes

La Figure 21 révèle que le nombre d'accidents impliquant des enfants à vélo sur le trajet de l'école augmente avec l'âge de ces derniers. Ce résultat s'explique évidemment par le mode de déplacement utilisé par les enfants pour se rendre à l'école. On constate d'ailleurs un saut quantitatif à l'âge d'entrée à l'école primaire (6 ans).

Figure 21 : Proportion d'enfants cyclistes victimes d'un accident corporel en fonction de la localisation sur le trajet scolaire et de leur âge, Belgique 2010-2012

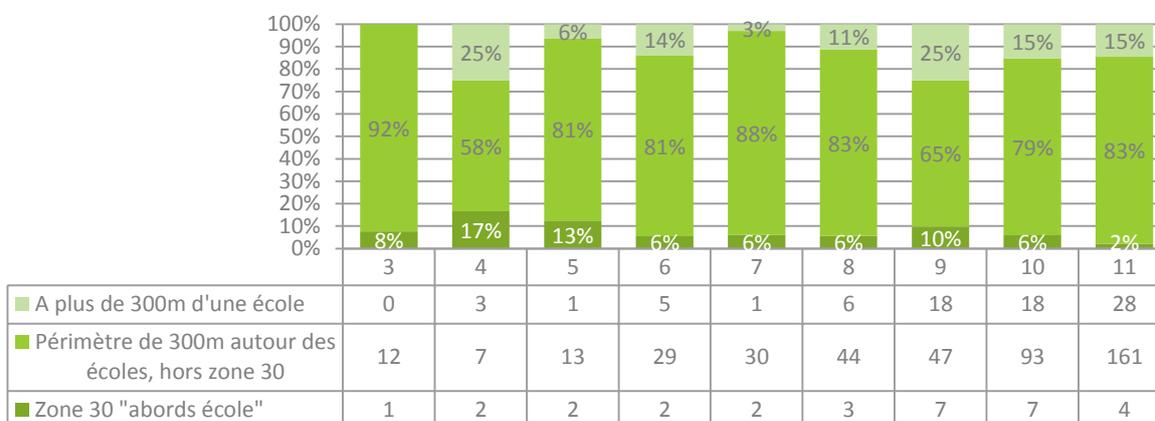


Source : SPF Economie DG Statistique / Infographie : IBSR

La Figure 22 correspond à la Figure 21 mais présentée en pourcentages cumulés pour en faciliter la lecture. Il apparaît que la localisation des enfants cyclistes victimes d'accidents évolue en fonction de l'âge. En zone « abords d'école » ils étaient en moyenne 6% des cyclistes à être accidentés toutes classes d'âge confondues avec un pic observé pour les enfants âgés de 4 et 5 ans (avec respectivement 17% et 13%). Ce résultat pourrait s'expliquer par une phase charnière d'apprentissage du vélo pour ces âges (gestion de l'équilibre, de la vitesse, du freinage et de la prise en compte des dangers) et une certaine autonomie de déplacement à vélo qui s'accroît à partir de 6-7 ans (Figure 22).

Par rapport aux victimes piétonnes, les cyclistes étaient plus souvent impliqués dans des accidents au-delà de 300 mètres autour de l'école. Ceci pourrait s'expliquer par l'accroissement de l'autonomie des enfants en terme de mobilité à mesure qu'ils grandissent et une utilisation plus importante du vélo sur le trajet domicile-école pour les enfants les plus âgés mais également sur des distances plus importantes que ceux utilisant la marche à pied.

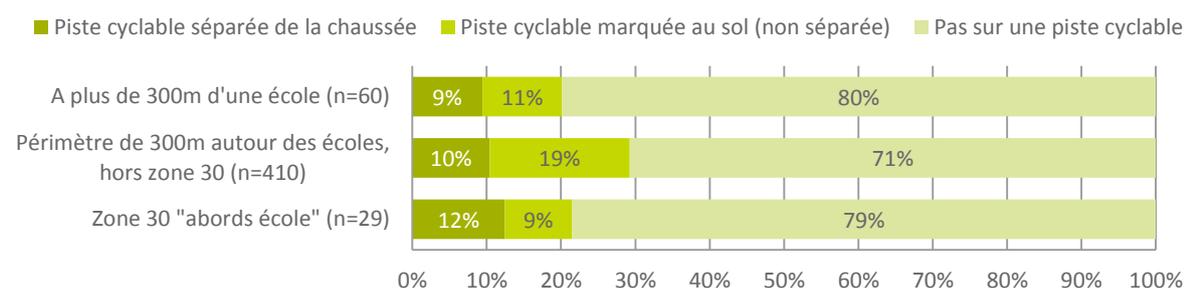
Figure 22 : Proportion d'enfants cyclistes victimes d'un accident corporel en fonction de la localisation sur le trajet scolaire et de leur âge, Belgique 2010-2012



Source : SPF Economie DG Statistique / Infographie : IBSR

Globalement, 72% des enfants cyclistes impliqués dans un accident sur le trajet « domicile-école » ont été heurtés alors qu'ils circulaient en dehors d'une piste cyclable (sans avoir d'information sur la présence ou non d'une piste cyclable). Aussi, 28% de ces enfants ont été accidentés sur une piste cyclable dont 10% environ sur une piste cyclable séparée de la chaussée et 18% sur une piste cyclable simplement marquée au sol (Figure 23). Il est à noter que, parmi les accidents se produisant dans un périmètre de 300 mètres autour de l'école, près de 19% ont lieu alors que le cycliste est sur une piste cyclable simplement marquée au sol, ce qui est deux fois plus que dans la zone 30 ou dans la zone au-delà des 300 m. Une analyse plus fine de ces accidents pourrait permettre d'expliquer ce phénomène.

Figure 23 : Distribution des enfants cyclistes âgés entre 3 et 11 ans victimes d'un accident corporel en fonction de la localisation sur le trajet scolaire et de leur position sur la chaussée, Belgique 2010-2012

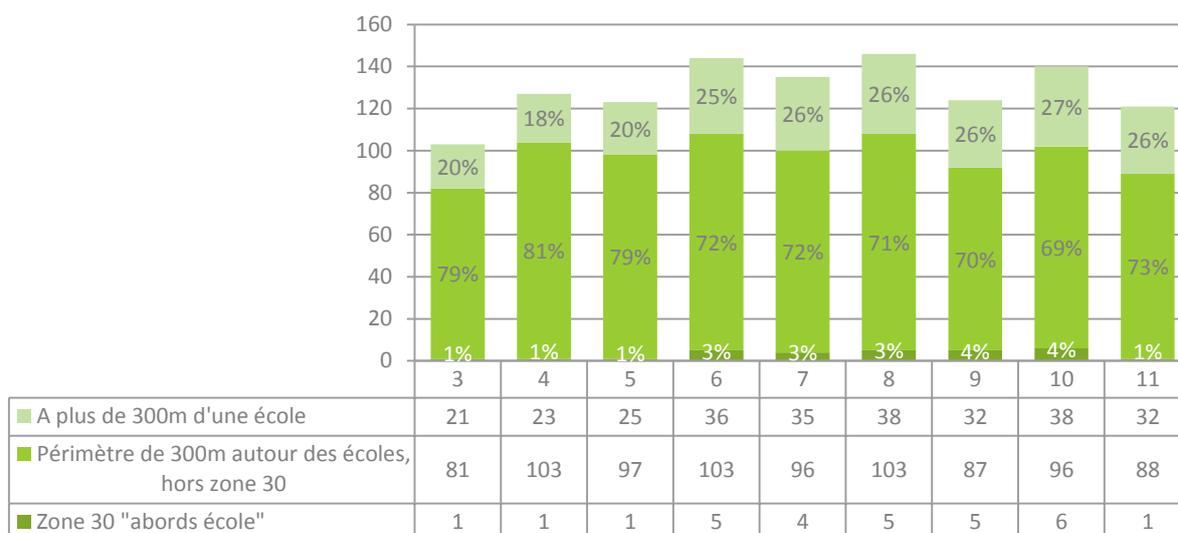


Source : SPF Economie DG Statistique / Infographie : IBSR

3.2.4 Passagers de voiture

En ce qui concerne les enfants victimes d'un accident alors qu'ils étaient passagers de voiture, il semblerait que l'âge de l'enfant n'ait aucune influence sur la localisation et la fréquence des accidents. En effet, dans ce cas de figure, l'enfant n'interagit pas avec l'environnement routier et est intrinsèquement lié au comportement du conducteur. Dans ce cas de figure, 2% des enfants ont été impliqués dans un accident alors qu'ils étaient en zone 30, 74% dans le périmètre de 300 m autour des écoles et 24% à plus de 300 m d'un établissement scolaire (Figure 24).

Figure 24 : Proportion d'enfants passagers de voiture victimes d'un accident corporel en fonction de la localisation sur le trajet scolaire et de leur âge, Belgique 2010-2012



Source : SPF Economie DG Statistique / Infographie : IBSR

3.3 Caractéristiques des accidents

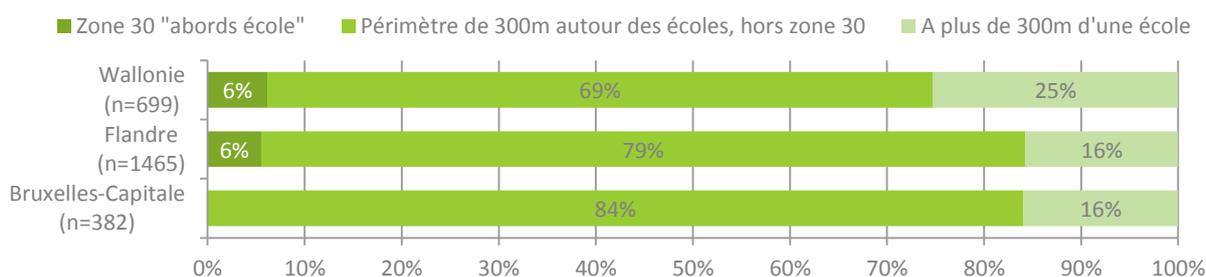
Dans cette section, nous aborderons la distribution régionale des accidents impliquant des enfants en horaire école mais aussi leur localisation et le moment auquel ils sont survenus.

3.3.1 Distribution régionale

Les accidents d'enfants sur le chemin de l'école se répartissent comme suit : 58% en Flandre, 27% en Wallonie et 15% à Bruxelles. D'un point de vue démographique, la distribution des enfants de 3-11 ans selon les régions est de 54,7% en Flandre, 34,0% en Wallonie et 11,4% à Bruxelles (données 2010-2012). Nous en déduisons donc qu'il y a une surreprésentation en Flandre et à Bruxelles des enfants impliqués dans un accident sur le chemin de l'école et une sous-représentation en Wallonie.

En Région de Bruxelles-Capitale, 84% des victimes ont été accidentées dans un périmètre de 300 m autour d'une école (hors zone 30), contre 79% en Flandre et 69% en Wallonie. En Wallonie, 1 enfant sur 4 (25%) est impliqué dans un accident à plus de 300 m d'une école contre 16% dans les deux autres régions. Ces derniers résultats peuvent s'expliquer par les niveaux d'urbanisation en Flandre et à Bruxelles où les chances d'être à moins de 300 m d'une école sont beaucoup plus importantes qu'en Wallonie (Figure 25).

Figure 25 : Distribution des enfants âgés entre 3 et 11 ans (piétons, cyclistes et passagers de voiture) victimes d'un accident corporel sur le trajet scolaire en fonction de la localisation de l'accident et de la région, Belgique 2010-2012



Source : SPF Economie DG Statistique / Infographie : IBSR

3.3.2 Localisation

72% des accidents impliquant des enfants sur le trajet scolaire surviennent en agglomération. Cette proportion est de 92% pour les accidents ayant eu lieu en zone 30 « abords d'école ».

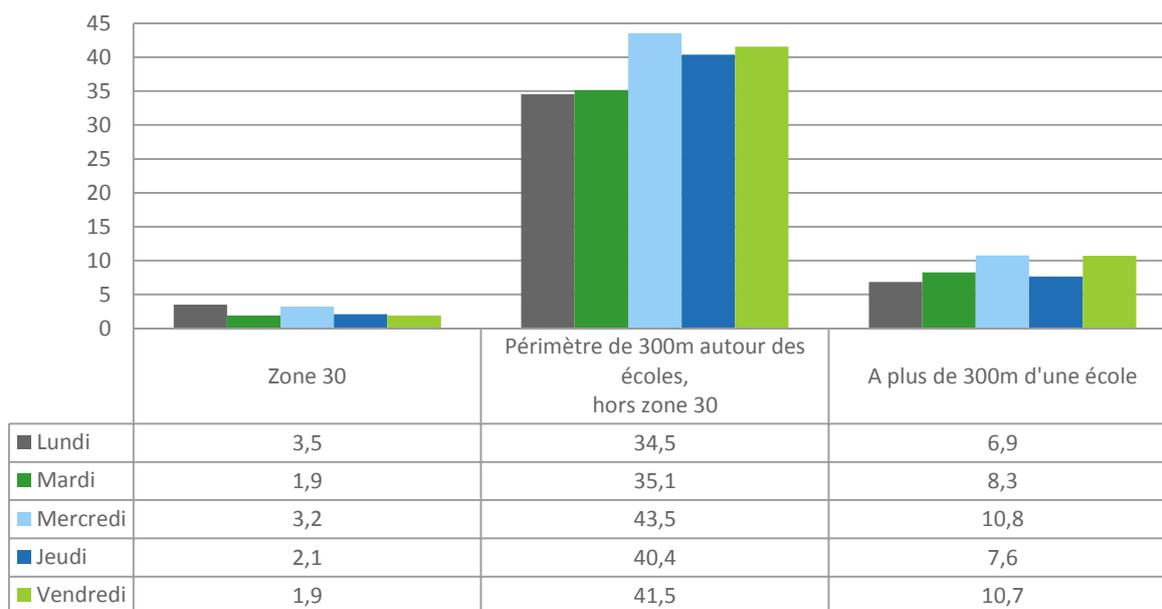
Il faut noter que les zones 30 mises en place autour des écoles peuvent être signalées de différentes manières. 72% des enfants sont accidentés dans une zone standard, 12% dans un espace délimité uniquement devant l'établissement scolaire, 12% dans un territoire défini par des panneaux variables et 4% dans un lieu avec une signalisation non spécifique. Il nous est malheureusement impossible de dire si certains types d'aménagement sont plus accidentogènes que d'autres puisque nous ne disposons pas de la répartition globale de ces types d'aménagements ni la répartition de la population scolarisée par type d'aménagement. Il nous manque des données d'exposition au risque. Il est en effet normal de compter 12% de victimes dans des zones 30 disposant de panneaux à message variable si 12% des enfants se rendent dans des écoles disposant de tels aménagements. En revanche, le risque serait tout autre si seulement 4% des enfants fréquentaient des écoles disposant de ce type de panneaux.

3.3.3 Moment de la semaine

Pour pouvoir comparer les jours de la semaine entre eux, nous avons calculé pour chacun le taux d'accidents impliquant des enfants par le nombre d'heures effectives de déplacement scolaire (10h pour les lundis, mardis, jeudis et vendredis contre 6h pour les mercredis). A la lumière de ces résultats, il ressort que le niveau de sécurité des enfants serait dépendant du jour de la semaine avec une attention particulière pour les mercredis qui enregistrent les taux d'accidents par heure plus élevés. Notons que les vendredis semblent aussi plus accidentogènes dans les zones au-delà des abords directs de l'école alors qu'au sein même de la zone 30, c'est plutôt le lundi qui apparaît plus problématique.

Ainsi dans la zone 30 « abords école », les lundis et mercredis enregistrent les taux les plus élevés avec une moyenne de 3,4 accidents par heure contre un taux moyen de 2,0 pour les autres jours. Pour le périmètre de 300 m autour des établissements (hors zone 30), les jours de fin de semaine (du mercredi au vendredi) ont les taux les plus élevés avec en moyenne 41,8 accidents par heure (avec un pic de 43,5 le mercredi) contre une moyenne de 34,8 les lundis et mardis. Enfin au-delà de 300 m, les mercredis et vendredis enregistrent un taux moyen de 10,7 accidents par heure contre un taux moyen de 7,6 pour les autres jours (Figure 26).

Figure 26 : Distribution du nombre d'accidents impliquant des enfants (âgés entre 3 et 11 ans en tant que piétons, cyclistes ou passagers de voiture) par heure au moment des déplacements scolaires, en fonction du jour de la semaine et de la localisation sur le trajet scolaire, Belgique 2010-2012



Source : SPF Economie DG Statistique / Infographie : IBSR

Si nous n'avons pas d'explication claire et évidente, nous pouvons formuler différentes hypothèses pouvant expliquer ce phénomène. Le mercredi est atypique par rapport aux autres jours scolaires car tous les enfants quittent l'école à midi. Cela engendre vraisemblablement une densité de trafic et des interactions à proximité des écoles inhabituelles pour les autres usagers à cet horaire. De plus, il est possible que ce ne soit pas les mêmes personnes qui viennent chercher les enfants à l'école le mercredi midi (plus de grands-parents), avec donc des habitudes de conduite différentes. Par ailleurs, les enfants sont peut-être moins vigilants les mercredis et vendredis, en raison de la joie de ne pas avoir école le mercredi après-midi ou d'être en week-end. Enfin, le vendredi peut être associé à des départs en week-end avec des changements dans les choix modaux. Une recherche complémentaire approfondie serait nécessaire pour mieux comprendre cet aspect.

4 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

4.1 Principaux résultats

Sur la période 2010-2012, près de 4 enfants victimes d'un accident sur 10 (âgés entre 3 et 11 ans en tant que piétons, cyclistes ou passagers de voiture) ont été impliqués sur le trajet scolaire. Cette étude entreprise par l'IBSR révèle que la problématique de la sécurité des enfants sur le trajet « domicile-école » ne concerne pas la zone 30 proprement dite. Elle recense moins de 5% des victimes. Entre 2010 et 2012, seuls 1,4% des établissements scolaires primaires en Belgique avaient enregistré au moins un accident impliquant un enfant dans leur zone « abords d'école ».

En revanche, la plupart des accidents sur le trajet scolaire ont lieu sur un territoire périphérique compris entre la zone 30 et 300 m autour des établissements scolaires. Cet espace compte à lui seul près de 3/4 des enfants blessés ou tués. Ce résultat pourrait s'expliquer par une baisse de la vigilance des usagers de la route malgré une densité d'enfants encore importante.

Globalement 46% des enfants impliqués dans un accident en horaire école étaient passagers de voiture contre 33% de piétons et 21% de cyclistes. Une analyse de la répartition des modes de transport utilisés par les enfants accidentés en fonction de la localisation de l'accident montre, qu'en zone « abords d'école », ceux-ci sont 51% de piétons, 26% de cyclistes et 23% de passagers de voiture. Pour la zone périphérique de 300 m autour d'un établissement scolaire (hors zone 30), la distribution est de 44% de passagers de voiture, 34% de piétons et 22% de cyclistes. Ces résultats s'expliqueraient par des transferts entre les modes de transport : les enfants sont tous piétons lorsqu'ils franchissent les portes de l'école et ensuite se dispersent en fonction des choix de moyens de transport pour effectuer leur trajet. Ceci serait fortement conditionné par la densité d'urbanisation et de trafic, le style de mobilité, la distance à parcourir entre l'école et le domicile...

Par ailleurs, 39% des enfants piétons accidentés traversaient sur un passage piétons (et 16% à moins de 30 m) et 28% des enfants cyclistes victimes circulaient sur une piste cyclable.

4.2 Recommandations et perspectives futures

Il importe de poursuivre les travaux pour accroître la sécurité des enfants et en particulier sur le trajet scolaire qui représente près d'1 accident d'enfant sur 3. Il ressort de cette étude que la zone 30 à proximité immédiate des écoles semble globalement sécurisée. Toutefois le problème des abords d'école n'est pas complètement résolu. Des accidents surviennent encore dans cette zone et, là comme ailleurs, notre objectif doit être de zéro victime de la route.

► Contrôles police

Les récentes mesures de vitesse menées au sein de l'IBSR ont révélé que 91% des conducteurs de voiture ne respectent pas les zones 30 en abords d'école⁶ (Riguelle, 2013). En conséquence, la police est invitée à renforcer les contrôles de vitesse dans ces zones et à proximité immédiate de celles-ci afin d'inciter tous les usagers à respecter la limitation et à les sensibiliser au risque d'accidents avec des enfants.

► Infrastructure

La réglementation prévoit la mise en place d'une « zone 30 » dans les espaces où l'on observe une forte proportion d'usagers vulnérables (piétons et cyclistes) ou dans des zones résidentielles à forte densité de

⁶ Véhicules circulant en vitesse libre et zone 30 non équipée de dispositif casse-vitesse ou de radar préventif.

population. Le principe de zone 30 est de créer un espace de partage sécurisé entre les différents usagers de la route compatible avec la catégorisation des voiries dans les quartier où il n'y a pas (beaucoup) de circulation de transit. Afin d'accentuer ce concept, il est fortement recommandé d'adapter l'infrastructure afin que la réduction de vitesse à 30 km/h soit comprise et adoptée par les usagers de la route (Brochure à l'attention des gestionnaires de voiries n°4, 2007).

Bien que certaines écoles soient dans des zones résidentielles correspondant à des zones 30 « classiques », le législateur a prévu une extension spécifique et temporaire du concept pour celles implantées à côté d'axes secondaires ou de transit : la zone 30 abords des écoles. Elle permet de répondre aux exigences de sécurité avec pour objectif principal la réduction de la vitesse pendant les horaires scolaires (Brochure à l'attention des gestionnaires de voiries n°1, 2002). Ces deux brochures éditées par l'IBSR contiennent de nombreux conseils et suggestions pour optimiser et accroître la crédibilité des zones 30.

L'amélioration de la sécurité aux abords des écoles peut se faire de deux manières distinctes :

- Soit l'entrée de l'école est sur une route sans (ou quasi sans) circulation de transit dans un environnement résidentiel, alors le principe de zone 30 peut être appliqué de manière permanente avec un changement dans l'aménagement de l'infrastructure.
- Soit l'entrée de l'école est sur une route secondaire avec une importante circulation de transit. Dans ce cas, les gestionnaires de voiries sont contraints d'installer une zone 30 « abords école » accompagnée d'adaptation mineure de l'infrastructure. Une zone temporaire à panneaux variables est recommandée afin d'accroître la crédibilité de la limitation de vitesse et son respect.

Une évaluation complémentaire de l'efficacité des aménagements mis en place dans les zones 30 réglementaires pourrait être réalisée. Elle permettrait, sur base d'informations détaillées collectées pour chaque implantation scolaire (type de signalisation et d'aménagement, densité de trafic, vitesses pratiquées...), de disposer d'éléments factuels pour définir la typologie des aménagements et signalisations ayant les meilleurs résultats en termes de réduction des accidents, mais également ceux les mieux intégrés dans les stratégies de conduite des usagers de la route.

La conception et l'implantation des zones 30 au niveau des écoles semble avoir eu un réel impact sur la sécurité des enfants. Les résultats de notre étude montrent que le problème majeur pour la sécurité des enfants réside essentiellement dans un rayon de 300 m autour des établissements scolaires. La loi prévoit une certaine flexibilité des zones 30, il serait bon après une étude approfondie de la mobilité et de l'accidentologie pour certains établissements d'étudier une extension de quelques dizaines voire centaines de mètres de cette zone pour garantir une sécurité optimale. Par exemple, la présence d'un carrefour important et dangereux situé à 150 m de l'entrée d'un établissement pourrait être insérée dans la zone 30 abords école (avec des panneaux à affichage variable).

Il serait également intéressant de s'interroger sur l'impact de la mise en place, dans ce périmètre de 300 m autour des écoles, d'un système d'affichage spécifique (panneaux à message variable) qui permettrait, aux heures d'entrée et sortie d'école, d'alerter spécifiquement les usagers sur la présence d'enfants dans cet espace. Ce dispositif pourrait se baser sur l'approche psychologique du « priming » qui consiste à influencer les conducteurs au niveau de leur subconscient (Koyuncu & Amadoa, 2008 ; Charlton, 2006 ; Goudappel Coffeng, 2012) ou encore sur le « framing » qui repose sur la diffusion de messages en termes de « pertes et profits » concernant le nombre de victimes, d'accidents ou d'infractions (Berry, 2011). Une étude pilote sur certaines écoles pourrait apporter des éléments factuels pour confirmer ou infirmer l'utilité de tels dispositifs d'alerte.

Par ailleurs il semble utile de réaliser une analyse approfondie de sécurité pour les écoles enregistrant une importante zone d'accumulation d'accidents (dans leur environnement proche). Cela permettrait aux communes et aux gestionnaires de voiries de modifier les aménagements actuels (tronçons routiers, certains carrefours jugés dangereux, cheminement piéton et cycliste servant à desservir l'établissement) afin de promouvoir et améliorer la cohabitation des différents usagers de la route.

► Education - Sensibilisation

L'IBSR a publié différentes brochures destinées aux parents mais également du matériel pédagogique adapté pour les enseignants afin de promouvoir la sécurité routière telles que : « Sécurité en voiture nos enfants bien attachés » (dispositifs de retenue enfant), « Sécurité routière sur le chemin de l'école » (conseils aux parents), « les enfants à vélo », « Guide pour les parents : il était une fois la rue à pied et en transports en commun »... Ces documents sont, pour une très grande majorité d'entre eux, gratuits et téléchargeables (IBSR webshop, <http://webshop.ibsr.be/fr/produits/education>).

Depuis des années, de nombreuses initiatives en termes de sensibilisation et d'éducation routière ont été menées pour accroître la sécurité des enfants (au niveau régional, provincial ou communal). Le public ciblé concerne les enfants mais également les parents, les enseignants, les directeurs d'établissements scolaires, les autorités et la police municipales. Les actions proposées visant à promouvoir une mobilité durable et sécurisée sur le chemin de l'école concernent : la sensibilisation (affiches, dépliants, banderoles, journées d'actions...) ; l'éducation routière (formations des élèves et des enseignants, brevets piétons ou cyclistes) ; le diagnostic et l'élaboration de mesures concrètes via des actions de terrain (plans de déplacements scolaires, ramassage scolaire en groupe encadrés par des adultes formés à pied⁷ ou à vélo⁸...).

Parmi les projets innovants et réussis, nous retiendrons le Plan Octopus (www.octopusplan.be ; www.planoctopus.be) et les « verkeerscoaches » (Samyn, 2008). Cependant, la diversité de ces programmes de sensibilisation et d'éducation ne nous permettent pas d'en faire une liste exhaustive.

Les efforts dans le domaine de la sensibilisation et de l'éducation routière doivent être poursuivis. De nouvelles initiatives doivent être développées en intégrant une approche globale de mobilité en incluant l'ensemble des acteurs (enfants, parents, autres usagers...). Pour les formations, nous recommandons que l'accent soit mis sur la tenue d'exercices en conditions réelles avec une analyse spécifique préalable des itinéraires scolaires. Ceci afin que le contenu de l'enseignement soit personnalisé et le plus proche du quotidien des enfants.

Cette étude n'a pas apporté d'éléments concernant le transport des enfants en voiture, mais il est essentiel de sensibiliser les enfants et les adultes (parents, grands-parents...) sur l'importance d'être bien attaché. Le bon port d'un dispositif de retenue adapté (ceinture ou siège enfant), reste le meilleur moyen de se prévenir d'un risque de blessures en cas de collision. Aussi, les conducteurs ne doivent pas minimiser les dangers de la route et s'assurer du bon attachement de l'ensemble des occupants d'un véhicule, y compris sur de très courtes distances. Nous rappelons qu'au maximum 1 enfant sur 2 est correctement attaché en voiture et près de 10% ne sont pas attachés du tout en Belgique (Roynard, 2012).

► Technologie embarquée

Le développement des technologies embarquées telles que les capteurs de verrouillage des ceintures ou les détecteurs de présence intégrés permettent de rappeler aux conducteurs et aux passagers le respect des éléments de sécurité mis à leur disposition et pour certains obligatoires.

De plus, le développement de certaines aides à la conduite telles que le "pedestrian warning system" et leur dissémination dans le parc automobile belge permettrait, à faible vitesse, de réduire le taux d'accident ou du moins d'en réduire le niveau de gravité en particulier aux abords des écoles. Ce système, performant, avertit le conducteur d'un risque de collision entre le véhicule et un usager vulnérable (en l'occurrence un piéton ou un cycliste). Il est particulièrement efficace à faible vitesse. Certains équipementiers ont couplé ce système avec un dispositif de freinage automatique. Par conséquent, si le conducteur ne réagit pas à l'alerte émise et qu'une collision est inévitable avec la source de danger clairement identifiée, alors un freinage d'urgence autonome est mis en œuvre.

⁷ pédibus

⁸ vélobus

► Perspectives de recherche étendues

Comme nous l'avons mentionné précédemment, une étude de l'IBSR a montré que les données issues de la police souffrent d'un sous-enregistrement particulièrement important pour les cyclistes et les piétons, et notamment pour les enfants (Nuyttens, 2013). L'accès à des sources de données complémentaires telles que les données des services hospitaliers (pour les tués et blessés) ou encore les données des assurances (tous niveaux de gravité), permettrait d'avoir une vision plus globale et exhaustive des enjeux concernant la sécurité des enfants, et plus particulièrement concernant le trajet de l'école.

Par ailleurs, très peu de recherches ont été menées sur la prise en charge et le suivi des conséquences post-traumatiques physiques, fonctionnelles, psychologiques et socio-économiques des accidents de la circulation, et en particulier chez les enfants. Un accident conduit, dans de trop nombreux cas, à une baisse de la qualité de vie. Les effets doivent être considérés globalement depuis la survenue de l'accident, la phase de consolidation, les incapacités temporelles ou permanentes, les séquelles éventuelles et ce jusqu'au rétablissement. Une étude française révèle qu'un an après un accident, 75,0% des enfants blessés légèrement à modérément et 34,8% des cas sévères estimés avaient recouvré complètement la santé. Ainsi, les enfants ayant un score de gravité élevé ou ceux atteints de lésions aux membres inférieurs sont moins susceptibles de récupérer leur état de santé lors de l'année suivant l'accident (Batailler, 2014). Au stade des connaissances en Belgique, nous ne pouvons qu'inciter à plus de recherches dans le domaine de la prise en charge et du suivi post-traumatique de ces enfants par les autorités compétentes.

Enfin, ce document n'aborde le problème de la sécurité des enfants sur le trajet de l'école que pour ceux âgés entre 3 et 11 ans. L'hypothèse de travail serait que la problématique relevée pour les écoles primaires pourrait être similaire pour les établissements du secondaire. Une analyse future pourrait être réalisée concernant les élèves de la tranche d'âge 12-17 ans.

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

Tableau 1 : Distribution des enfants âgés entre 3 et 11 ans, victimes d'un accident corporel (piéton, cycliste ou passager de voiture) en fonction des régions et de l'horaire, Belgique 2002-2012.....	13
Tableau 2 : Comportements et facteurs explicatifs concernant les accidents impliquant des enfants piétons en fonction de leur niveau de responsabilité dans la survenue et de leur âge (Source : BAST).....	16
Tableau 3 : Comportements et facteurs explicatifs concernant les accidents impliquant des enfants cyclistes en fonction de leur niveau de responsabilité dans la survenue et de leur âge (Source : BAST)	17
Tableau 4 : Distribution des accidents et des enfants victimes (âgés entre 3 et 11 ans, en tant que piéton, cycliste ou passager de voiture) en fonction des régions et de l'horaire, Belgique 2002-2012.....	19
Tableau 5 : Distribution des écoles en fonction du type de signalisation utilisé pour la zone 30 et pour lesquelles au moins un accident a été enregistré en zone « abords d'école », Belgique 2010-2012	23
Tableau 6 : Données relatives aux accidents survenus en zone « abords d'école », Belgique 2010-2012	23
Figure 1 : Distribution des accidents corporels pour les enfants victimes âgés entre 3 et 11 ans (piétons, cyclistes et passagers de voiture) par rapport à l'ensemble des accidents (à gauche), sur le trajet scolaire (au milieu) et en fonction de la localisation (à droite), Belgique 2010-2012 (N=138 057)	5
Figure 2: Distribution of injury accidents involving children aged between 3 and 11 years (pedestrians, cyclists and car passengers) compared to all accidents (left), on the commute to school (middle) and according of the location (right), Belgium 2010-2012 (N = 138 057)	8
Figure 3 : Distribution des accidents corporels impliquant un enfant âgé entre 3 et 11 ans (piéton, cycliste ou passager de voiture), Belgique 2002-2012.....	11
Figure 4 : Distribution des enfants âgés entre 3 et 11 ans victimes d'un accident corporel selon le niveau de gravité, Belgique 2002-2012.....	12
Figure 5 : Distribution des enfants âgés entre 3 et 11 ans victimes d'un accident corporel selon le mode de transport utilisé, Belgique 2002-2012	12
Figure 6 : Distribution des enfants âgés entre 3 et 11 ans victimes d'un accident corporel en « horaire école » selon le niveau de gravité, Belgique 2002-2012.....	13
Figure 7 : Répartition des accidents corporels impliquant des enfants âgés entre 3 et 11 ans (piéton, cycliste, passager de voiture) aux horaires d'entrée/sortie d'école et hors vacances scolaires selon le mois et l'heure, Belgique 2002-2012.....	14
Figure 8 : Risque relatif de blessures graves ou mortelles en fonction de l'âge et du type d'utilisateur par rapport au risque de l'automobiliste moyen (source : Martensen, 2014).....	15
Figure 9 : Distribution géographique des accidents impliquant un enfant en « horaires école » et sélection des écoles pour lesquelles au moins l'un d'eux a été enregistré dans un rayon de 300 m (buffer).....	20
Figure 10 : Exemples de localisation erronée d'un établissement scolaire et de sa position réelle	21
Figure 11 : Typologie des panneaux de signalisation pris en compte pour définir la zone « abords d'école »	22
Figure 12 : Distribution géographique des accidents impliquant un enfant en « horaires école » et sélection des zones « abords d'école » pour lesquelles au moins l'un d'eux a été enregistré	23
Figure 13 : Distribution des accidents corporels pour les enfants victimes âgés entre 3 et 11 ans (piétons, cyclistes et passagers de voiture) par rapport à l'ensemble des accidents (à gauche), sur le trajet scolaire (au milieu) et en fonction de la localisation (à droite), Belgique 2010-2012 (N=138 057)	25

Figure 14 : Distribution des enfants âgés entre 3 et 11 ans (piétons, cyclistes et passagers de voiture) victimes d'un accident corporel sur le trajet scolaire en fonction de la localisation de l'accident, Belgique 2010-2012	26
Figure 15 : Distribution des enfants âgés entre 3 et 11 ans (piétons, cyclistes et passagers de voiture) victimes d'un accident corporel sur le trajet scolaire en fonction de la localisation de l'accident et du niveau de gravité, Belgique 2010-2012.....	26
Figure 16 : Distribution des enfants âgés entre 3 et 11 ans victimes d'un accident corporel (piétons, cyclistes ou passagers de voiture) en fonction de la localisation sur le trajet scolaire et de leur âge, Belgique 2010-2012	27
Figure 17 : Distribution des enfants âgés entre 3 et 11 ans victimes d'un accident corporel en fonction de la localisation sur le trajet scolaire et du moyen de transport utilisé, Belgique 2010-2012	28
Figure 18 : Distribution des enfants âgés entre 3 et 11 ans victimes d'un accident corporel selon le moyen de transport utilisé en fonction de la localisation sur le trajet scolaire, Belgique 2010-2012	28
Figure 19 : Proportion d'enfants piétons victimes d'un accident corporel en fonction de la localisation sur le trajet scolaire et de leur âge, Belgique 2010-2012.....	29
Figure 20 : Distribution des enfants piétons âgés entre 3 et 11 ans victimes d'un accident corporel en fonction de la localisation sur le trajet scolaire et de leur position sur la chaussée, Belgique 2010-2012	29
Figure 21 : Proportion d'enfants cyclistes victimes d'un accident corporel en fonction de la localisation sur le trajet scolaire et de leur âge, Belgique 2010-2012.....	30
Figure 22 : Proportion d'enfants cyclistes victimes d'un accident corporel en fonction de la localisation sur le trajet scolaire et de leur âge, Belgique 2010-2012.....	30
Figure 23 : Distribution des enfants cyclistes âgés entre 3 et 11 ans victimes d'un accident corporel en fonction de la localisation sur le trajet scolaire et de leur position sur la chaussée, Belgique 2010-2012	31
Figure 24 : Proportion d'enfants passagers de voiture victimes d'un accident corporel en fonction de la localisation sur le trajet scolaire et de leur âge, Belgique 2010-2012	31
Figure 25 : Distribution des enfants âgés entre 3 et 11 ans (piétons, cyclistes et passagers de voiture) victimes d'un accident corporel sur le trajet scolaire en fonction de la localisation de l'accident et de la région, Belgique 2010-2012.....	32
Figure 26 : Distribution du nombre d'accidents impliquant des enfants (âgés entre 3 et 11 ans en tant que piétons, cyclistes ou passagers de voiture) par heure au moment des déplacements scolaires, en fonction du jour de la semaine et de la localisation sur le trajet scolaire , Belgique 2010-2012.....	33

RÉFÉRENCES

Batailler, P., et al. (2014). Health status recovery at one year in children injured in a road accident: a cohort study. *Accid Anal Prev*, 2014. 71, 267-272.

Berry, C. (2011). Can older drivers be nudged? How the public and private sectors can influence older drivers' self-regulation. The Royal Automobile.

Brochure à l'attention des gestionnaires de voiries n°4. La zone 30, pour plus de sécurité et de convivialité en agglomération (2007). Bruxelles, Belgique: Institut Belge pour la Sécurité Routière - Département Mobilité et Infrastructure.

Brochure à l'attention des gestionnaires de voiries n°1. 30 km/h aux abords des écoles, pour une meilleure sécurité routière aux abords des écoles et sur les chemins qui y mènent (2002). Bruxelles, Belgique: Institut Belge pour la Sécurité Routière - Département Mobilité et Infrastructure.

Brown, J., Griffiths, M., & Paine, M. (2002). Effectiveness of child restraints; The Australian experience. Research Report RR06/02 for the Australian New Car Assessment Program ANCAP.

Brown, J., Bilston, L.E. (2007). Child restraint misuse: incorrect and inappropriate use of restraints by children reduces their effectiveness in crashes. *Journal of the Australasian College of Road Safety*. 18, 34-42.

Brown, J., et al. (2010). The Characteristics of Incorrect Restraint Use Among Children Traveling in Cars in New South Wales, Australia. *Traffic Injury Prevention*. 11(4), 391-398.

CASPER project: Child Advanced Safety Project for European Roads (2012).

<http://www.casper-project.eu/publications/> (accès en novembre 2014)

Charlton, S.G. (2006). Conspicuity, memorability, comprehension, and priming in road hazard warning signs. *Accid Anal Prev*, 2006. 38(3), 496-506.

Cornelis, E. (2012). BELDAM Belgian Daily Mobility 2012. FOD Mobiliteit en Vervoer.

CRIOC (Centre de Recherche et d'Information des Organisations de Consommateurs). www.crioc.be

De Barba, A-V. (2012). Rapport d'étude. Brevet du piéton en Région de Bruxelles-Capitale. Bruxelles, Belgique : Institut Belge pour la Sécurité Routière à l'initiative de Bruxelles Mobilité.

Decina, L.E., Lococo, K.H. (2005). Child restraint system use and misuse in six states. *Accid Anal Prev*. 37(3), 583-590.

Elvik R, Vaa T, eds. The handbook of road safety measures. Second edition. Emerald, 2009

Focant, N. (2013). Analyse statistique des accidents de la route avec tués ou blessés enregistrés en 2012. Bruxelles, Belgique : Institut Belge pour la Sécurité Routière – Centre de connaissance Sécurité Routière.

Goudappel Coffeng (2013). Gedragsinterventie bij scholen geeft invulling aan actieplan verkeersveiligheid, Goudappel Coffeng Deventer. Geraadpleegd 1 augustus op <http://www.goudappel.nl/projecten/veiligheidsaanpak-scholen/> (novembre 2014)

- Koyuncu, M. & Amadoa, S. (2008). Effects of stimulus type, duration and location on priming of road signs: Implications for driving. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 2008. 11(2), 108- 125.
- Lalande, S., Lagault, F., Peddar, J. (2003). Relative degradation of safety to children when automotive restraint systems are misuse. *Proceedings 18th Enhanced Safety of Vehicles Conference, Nagoya, Japan*. US Department of Transportation, NHTSA.
- Lamar, P. (2005). Letsels, blootstelling en risicofactoren voor kinderen als zwakke weggebruiker (fietser of voetganger). Diepenbeek: Vrije Universiteit Brussel.
- Lesire, P., et al. (2007). Misuse of child restraint systems in crash situations-danger and possible consequences. *Annu Proc Assoc Automot Med*. 51, 207-222.
- Martensen, H. (2014) @RISK: Analyse du risque de blessures graves ou mortelles dans la circulation, en fonction de l'âge et du mode de déplacement. Bruxelles, Belgique : Institut Belge pour la Sécurité Routière – Centre de Connaissance Sécurité Routière.
- Meesmann, U. & Boets, S. (2014) Usage de la ceinture de sécurité et des dispositifs de retenue pour enfants. Résultats de la mesure d'attitudes en matière de sécurité routière menée tous les trois ans par l'IBSR. Bruxelles, Belgique : Institut Belge pour la Sécurité Routière – Centre de connaissance Sécurité Routière.
- Nuyttens, N., Focant F., Casteels Y. (2012) Analyse statistique des accidents de la route 2010. Bruxelles, Belgique: Institut Belge pour la Sécurité Routière – Centre de connaissances Sécurité Routière
- Nuyttens, N. (2013). Sous-enregistrement de 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, Belgique : Institut Belge pour la Sécurité Routière – Centre de connaissance Sécurité Routière.
- Riguelle, F. (2013). Mesure nationale de comportement en matière de vitesse – 2012. Bruxelles, Belgique: Institut Belge pour la Sécurité Routière – Centre de connaissance Sécurité Routière.
- Roynard, M. (2012). Mesure nationale de comportement : utilisation des dispositifs de retenue pour enfants 2011. Bruxelles, Belgique: Institut Belge pour la Sécurité Routière - Centre de connaissances sécurité routière.
- Samyn, M. & Gabriëls, D. (2008), 'Verkeerscoaches : baken aan de schoolpoort' VSV, Mechelen
- Seat belts and child restraint Seats. (2010) Fact sheet SWOV, Leidschendam.
- Snowdon, A., et al. (2010). Methodology of estimating restraint use in children: Roadside observation or parking lot interview survey. *Accid Anal Prev*, 2010. 42(6), 1545-1548.
- WHO (World Health Organization). Road traffic injuries. Fact sheet N°358. September 2011. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs358/en/index.html> (novembre 2014)



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