



HAL
open science

Sécurité routière des enfants, développement, compétences et efficacité des mesures d'éducation

Bérengère Rubio, Julien Cestac, Jean-Pascal Assailly, Jean-Marie Burkhardt

► To cite this version:

Bérengère Rubio, Julien Cestac, Jean-Pascal Assailly, Jean-Marie Burkhardt. Sécurité routière des enfants, développement, compétences et efficacité des mesures d'éducation : une revue de la littérature. RTS. Recherche, transports, sécurité, 2018, 2018, 17p. 10.25578/RTS_ISSN1951-6614_2018-03 . hal-01898904

HAL Id: hal-01898904

<https://hal.science/hal-01898904>

Submitted on 25 Oct 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0
International License

Sécurité routière des enfants, développement, compétences et efficacité des mesures d'éducation : une revue de la littérature

Road safety of children, development, skills and education: a review

Bérengère RUBIO, Julien CESTAC, Jean-Pascal ASSAILLY, Jean-Marie BURKHARDT

© IFSTTAR 2018

Résumé Les accidents de la route font partie des principales causes de mortalité chez les jeunes dans le monde. En France, la motorisation des déplacements se répercute sur la mobilité des enfants et retarde le développement d'une expérience approfondie de la marche et des déplacements à vélo. Les connaissances des règles de sécurité liées aux déplacements piétons, cyclistes ou en voiture sont assimilées tôt chez les enfants. Pourtant ils ne respectent pas les règles apprises et ont des difficultés à généraliser leurs connaissances en matière de sécurité. Les comportements s'améliorent avec l'âge mais restent insuffisants. Le premier objectif de l'article est donc de fournir une revue de la littérature internationale sur les compétences de sécurité et les prises de risque des enfants selon une approche psycho-socio-développementale. Le second objectif est de faire un état des lieux des actions éducatives qui visent à améliorer les comportements des enfants en vue de baisser l'accidentalité des enfants sur la route. Après avoir présenté, dans une première partie le

développement des compétences de mobilité chez l'enfant avec l'âge, le rôle des caractéristiques individuelles sur les conduites à risque sera abordé dans une deuxième partie. La troisième partie expose le poids des pratiques parentales sur les comportements des enfants. Enfin, une dernière partie propose une analyse des pistes éducatives qui cherchent à développer les connaissances des enfants, leur compréhension des règles et des situations, ainsi qu'à améliorer leurs compétences sur la route.

Mots-clés enfant, comportements à risque, sécurité routière, pratiques parentales, formation, revue de littérature.

Abstract Worldwide, road accidents constitute one of the main causes of injuries of children. In France, travel motorization affects children mobility and their experience of walking and cycling. Knowledge and rules about pedestrian, cyclist and car passenger safety practices are well understood by young children. Children skills improve with age but remain insufficient: safety rules are not respected and knowledge are switchable to different situations with difficulty. The present article provides an international literature review on children road mobility skills and on their risky behaviors. Road safety education and programs to improve children behaviors will be also presented. After a first part on children risk-taking behavior on the road and the development with age of mobility skills, the second part of the paper presents the role of individual characteristics on risky behaviors. The third part exposes the importance of parental practices on children's behaviors. The final section provides a review of the educational programs carried out to increase children's knowledge and to improve their skills on the road.

Keywords children, risk-taking behavior, road safety, parental practices, training, review.

Bérengère RUBIO (correspondant principal) (✉)
Université Paris-Est, AME, LPC, IFSTTAR,
F-78008 Versailles, France
courriel : berengererubio@yahoo.fr

Julien CESTAC (✉)
Université Paris-Est, AME, LPC, IFSTTAR,
F-78008 Versailles, France
courriel : julien.cestac@ifsttar.fr

Jean-Pascal ASSAILLY (✉)
Université Paris-Est, AME, LPC, IFSTTAR,
F-78008 Versailles, France
courriel : jean-pascal.assailly@ifsttar.fr

Jean-Marie BURKHARDT (✉)
Université Paris-Est, AME, LPC, IFSTTAR,
F-78008 Versailles, France
courriel : jean-marie.burkhardt@ifsttar.fr

1. Introduction

En 2016, en France, 108 enfants de moins de 15 ans ont été tués sur la route. La répartition du nombre d'enfants accidentés varie selon le mode de déplacement [1]. Les piétons représentent aujourd'hui 26% des tués chez les enfants (28 sur 108) et 45% des blessés hospitalisés (818 sur 1832). Les cyclistes constituent 9% des enfants tués (10) et 7% des blessés (134). Enfin, 56% des enfants tués (60) et 34% des blessés hospitalisés (624) le sont en tant que passager de voiture. L'analyse de l'évolution des accidents impliquant des enfants selon leurs modes de déplacement montre que la mortalité des enfants piétons a nettement plus diminué depuis 50 ans que la mortalité des enfants passagers d'automobiles. Ainsi, depuis les années 70, la proportion d'enfants tués ou blessés en tant que passager domine largement celle des accidents piétons chez les 0-14 ans et continue d'augmenter, ce qui constitue une inversion dans la hiérarchisation des types d'accidents impliquant des enfants. Cette évolution correspond à un changement important des pratiques de mobilité.

Concernant la mobilité piétonne, les recherches sur l'éducation routière distinguent 4 compétences spécifiques à la traversée [2] : le choix du lieu de traversée, l'analyse de la situation, l'estimation temporelle des espaces inter-véhiculaires et l'anticipation du comportement du conducteur. En France, on notait jusqu'en 2014 un pic accidentel aux alentours de 7 ans (impliquant davantage de blessés graves que de décès) qui était expliqué comme une conséquence de comportements témoignant de l'immaturité cognitive de l'enfant. Cette représentation du développement psychologique a eu pour effet de privilégier la protection au détriment de l'éducation avec comme conséquence d'éloigner l'enfant de la route [3]. Même les élèves du primaire qui habitent à proximité de leur école se déplacent de plus en plus en voiture, leurs déplacements étant associés à ceux de leurs parents [4]. La motorisation des déplacements scolaires s'est ainsi répercutée sur l'acquisition de compétences piétonnes chez l'enfant, et l'âge des déplacements autonomes aurait régressé de deux ans et demi depuis les années 70, passant de 7 ans à 9 ans et demi à l'époque actuelle. On note en France et dans d'autres pays européens une augmentation de la vulnérabilité des enfants plus âgés qui coïncide avec l'augmentation de la mobilité indépendante : ce pic d'accidents piétons autour de 11 ans correspond à l'entrée au collège et à l'autorisation des premiers trajets autonomes. A cet âge, l'enfant a sans doute les capacités cognitives pour gérer la situation routière, mais son

expérience de mobilité dans l'environnement routier est encore restreinte. Certaines situations piétonnes ont été recensées comme étant les plus fréquemment accidentelles chez les enfants piétons telles que le surgissement sur la chaussée (l'enfant court ou s'engage soudainement sur la chaussée), la faible attention au trafic (l'attention de l'enfant est captée par ce qui se passe de l'autre côté de la chaussée), la faible visibilité du conducteur (l'enfant est masqué par un véhicule en stationnement), et le véhicule en recul (le conducteur ne voit pas l'enfant qui est situé derrière son véhicule) [5]. Les enfants semblent être plus exposés aux accidents en traversant avec leurs pairs, source de distraction [5, 6]. Des études montrent d'ailleurs que les enfants font plus d'erreurs (risque de collision et faible attention au trafic) quand ils sont distraits [7].

En ce qui concerne la mobilité à vélo, l'acquisition des compétences techniques, c'est-à-dire le « savoir faire du vélo » – qui est principalement une question d'éducation familiale [8] – est essentielle pour effectuer une pratique du vélo à la fois ludique/physique (le vélo loisir dans des endroits protégés) et utilitaire (le vélo pour circuler). En France en 2012, parmi les français ayant appris à faire du vélo, près de 92% avaient su en faire avant l'âge de 10 ans. L'âge moyen d'apprentissage du vélo était de 6,5 ans¹. En général, l'enfant apprend d'abord à pédaler sur un tricycle ou sur un vélo avec des roues stabilisatrices qui sont retirées vers 6-7 ans lorsqu'il est capable de rester stable sur la selle tout en pédalant (souvent grâce à l'aide de l'adulte qui se place à côté de l'enfant pour le sécuriser). Cet apprentissage serait d'ailleurs de plus en plus précoce et efficace en quelques séances [9]. C'est justement pendant cette période d'apprentissage que les enfants sont les plus exposés aux chutes à vélo, car ils n'ont pas encore l'équilibre suffisant. Les accidents à vélo des enfants se produisent souvent sans qu'un autre véhicule ne soit impliqué. Dans ce cas, les blessures concernent principalement les membres supérieurs et la tête [10, 11]. Les enfants perdent le contrôle de leur vélo ou font une mauvaise manœuvre en tournant ou jouant avec leur vélo, parce qu'ils vont trop vite, ou encore parce qu'ils ne regardent pas correctement [12]. Pour prévenir les blessures, plusieurs mesures peuvent être envisagées telles que le port du casque qui permet de diminuer jusqu'à 74% les lésions de la tête [13]. En France, le port du casque à vélo est devenu obligatoire pour les enfants de moins de 12 ans en mars 2017, une mesure déjà largement adoptée par les États membres de l'Union européenne.

1. Le vélo et les Français en 2012, Sofres, MTI Conseil et TNS, 30/05/2013

Enfin, en ce qui concerne l'enfant passager de voiture, sa protection s'est améliorée depuis l'introduction de systèmes de retenue pour enfants. La ceinture de sécurité diminue par exemple de 5 à 6 fois le taux de mortalité dans les accidents de la route. Les sièges de sécurité pour enfants sont également très efficaces pour réduire le risque de décès lors de collisions graves de la circulation et sont plus efficaces que le simple port de ceinture de sécurité [14]. En France, depuis janvier 1995, les enfants de moins de 10 ans doivent être installés à l'arrière du véhicule, et assis dans un dispositif de sécurité homologué ou directement sur le siège du véhicule avec la ceinture de sécurité attachée. Pourtant, parmi les personnes tuées sur la route, et notamment les passagers, les bilans indiquent que pour 20 à 30% des cas, le non- port de la ceinture est enregistré et des observations ont mis en évidence que la ceinture est portée plus souvent hors agglomération qu'en agglomération (90% contre 79%), avec une différence particulière aux places arrière [15]. Une enquête qui s'appuie sur l'observation de 350 enfants âgés en moyenne de 6,5 ans a montré que seulement 20% des enfants étaient correctement attachés dans la voiture. 9% des enfants n'étaient pas retenus, 20% n'utilisaient pas de rehausseur (alors qu'ils avaient moins de 10 ans et mesuraient moins de 1,35 m) et 22% étaient installés dans un système de retenue insuffisamment bloqué, le reste des enfants observés étant également incorrectement attachés (par exemple, harnais mal fixé ou ceinture sous le bras)².

Les enfants représentent un enjeu important à long terme quant à la formation des attitudes et des valeurs en tant que futurs usagers de la route. Comprendre les déterminants des comportements à risque des enfants et savoir comment les dépasser est donc une question de santé publique importante. L'objectif du présent article est double. D'une part, recenser dans la littérature scientifique internationale les connaissances sur les compétences de sécurité et les prises de risque des enfants selon une approche psycho-socio-développementale. D'autre part, faire un état des lieux des actions éducatives qui cherchent à améliorer les comportements des enfants en vue de baisser l'accidentalité des enfants sur la route. Les recherches portant sur la sécurité routière chez l'enfant d'âge scolaire et sur les projets de sensibilisation à la sécurité routière, publiées entre 1990 et 2017, indexées dans les bases de données PsycINFO et ScienceDirect, ont ainsi été soumises à examen. Les mots-clés utilisés pour sélectionner les articles étaient les suivants : « road safety », « child », « determinants », « skills », « education » ou « training ». Nous avons également

inclus la « littérature grise » pertinente dans ce domaine (thèses, rapports et livrables de recherche, comptes rendus de conférences, etc). Après avoir éliminé les doublons et sur la base de la lecture des résumés, nous avons conservé 211 documents. Après une lecture approfondie des différents documents, nous avons finalement retenu 103 articles et 10 documents de littérature grise pour cette revue de littérature. La proportion des articles retenus est différente selon le mode de déplacement : 55 articles portent sur l'enfant piéton, 28 concernent l'enfant cycliste, et 8 se consacrent à l'enfant passager. 10 articles concernent les prises de risques en général. La répartition des articles retenus est différente selon les pays d'origine des auteurs : 51 articles en Europe (principalement sur l'enfant piéton), 37 en Amérique du nord, 12 en Asie (principalement sur l'enfant piéton) et 3 en Océanie. La littérature grise analysée est, quant à elle, majoritairement d'origine française et se réfère principalement à l'enfant piéton. L'analyse des données est présentée en quatre parties : une première partie dresse un état des lieux des compétences de mobilité chez l'enfant selon son développement. Une seconde partie expose les caractéristiques intrinsèques des enfants en jeu dans leurs comportements sur la route. La troisième partie porte sur les pratiques parentales en jeu dans le développement des comportements routiers des enfants. Enfin la quatrième partie présente les actions éducatives qui permettent d'améliorer les comportements des enfants.

2. Les compétences de mobilité des enfants : développement avec l'âge

On peut analyser les compétences de mobilité des enfants selon trois tranches d'âges caractérisées par des problématiques de mobilités différenciées (Tableau 1).

2.1. Des connaissances précoces qui n'écartent pas les comportements dangereux

Les règles de sécurité sur la route sont bien connues des enfants européens [16, 17, 18, 19, 20]. Dès 6 ans, l'utilisation du passage piéton comme source de sécurité est bien assimilée, les enfants ayant les connaissances nécessaires pour analyser les avantages et les inconvénients de la prise de risque au moment de la traversée [21]. Les bénéfices des systèmes de protection à vélo ou en voiture sont également connus

2. Enquête APR « Étude par observation de la qualité de fixation et d'utilisation des dispositifs de retenue pour enfants à bord des voitures », 2008

des enfants [16, 17, 22]. Pourtant, la connaissance des règles de sécurité n'est pas l'assurance du respect des règles puisqu'en situation réelle il arrive que les enfants adoptent un comportement dangereux [23]. En effet, en dépit de bonnes connaissances, les enfants ne prêtent pas assez attention au trafic lors de leur déplacement [19, 24, 25] et sont capables de prendre délibérément des risques afin de satisfaire un enjeu ou par commodité [20, 16, 17, 26, 22]. De plus, les connaissances des enfants en matière de sécurité peuvent engendrer une prise de risques plus importante [27]. À vélo par exemple, les enfants considèrent parfois que les équipements de protection les rendent plus compétents et invulnérables, ou encore que la protection réduit la gravité en cas d'accident. Ainsi, cette croyance les amène à surestimer l'efficacité de la protection ce qui témoigne d'une pensée magique et d'un comportement de compensation [17, 28]. En voiture, la connaissance relative au port de la ceinture ne garantit pas nécessairement l'attachement de l'enfant. Le non-port de la ceinture résulte d'une règle construite par l'enfant basée sur l'observation du comportement parental et sur l'absence de contrôle parental [22].

2.2. Des compétences qui s'améliorent avec l'âge mais qui ne garantissent pas des comportements sécuritaires

Les compétences mises en œuvre pour se protéger sont la prise en compte du point de vue d'autrui, l'attention sélective, la recherche visuelle, le traitement de l'information et la division de l'attention [2, 29]. Le développement avec l'âge de ces capacités a été étudié dans divers pays, dont l'Écosse [30], l'Angleterre [31], la Suède [29], la Norvège [32], les états-Unis [33] et l'Iran [34]. Plus les enfants sont jeunes plus ils échouent à choisir des lieux de circulation sécuritaires, plus ils ont des difficultés à identifier le danger et plus ils manifestent une attention insuffisante envers le trafic et la signalisation [30, 19, 29, 35]. Avec l'âge, les compétences d'analyse et de jugement de la situation, de gestion des espaces inter-véhiculaires, d'anticipation et de prise de décision pour traverser ou circuler à vélo s'affinent et s'améliorent [30, 31, 33, 36, 37, 38, 39, 40, 41]. Les processus de recherche visuelle et la capacité à résister aux distractions de l'environnement se développent également avec l'âge [31, 41, 42]. Pour

Tableau 1 Sécurité routière selon l'âge

	5-7 ans	7-8 ans	9-11 ans
Accidentologie	Passager	Passager	Passager Pic accidentel piéton
Autonomie	Aucune Mobilité en voiture Surveillance parentale très élevée	Faible Mobilité en voiture Surveillance parentale élevée	Début/augmentation (entrée au collège) Mobilité encore contrôlée, qui dépend de la longueur des trajets (distante km).
Connaissances	Règles de sécurité : regarder pour traverser ; savoir où traverser ; circuler sur le trottoir à pied ou à vélo ; les équipements de protection (rouleur et passager)	Règles de sécurité : regarder pour traverser ; savoir traverser à une intersection. Identifier les dangers immédiats et visibles.	Identifier les lieux sûrs pour traverser. Règles de circulation à vélo. Identifier les dangers potentiels.
Risques constatés Difficultés	Ne regarde pas le trafic pour traverser. Non port de la ceinture. Faible contrôle de l'équilibre et de la trajectoire à vélo.	Risque de collision pendant la traversée. Pas de rehausseur et non port de la ceinture. Non port du casque. Coordination bras-regard-pédalage. Contrôler l'arrêt à vélo.	Traverse en dehors du passage piéton. Non port du casque. Comportements de compensation à vélo (ex : vitesse, acrobaties).
Faibles	Pas de recherche visuelle. Attention sélective.	Faible estimation du danger. Base ses décisions sur un seul détail de l'environnement.	Identification du danger s'améliore. Perception des dangers potentiels. Prise en compte de plusieurs détails dans le trafic.
Tempérament	Impulsivité, faible contrôle inhibiteur, et recherche de sensations liés à la prise de risques.		
Développement cognitif	Prépondérance de l'égoïsme (incapacité à se décentrer, à se mettre à la place d'autrui et à coordonner le point de vue d'autrui). Incapacité à coordonner des points de vue successifs et différents.	La pensée de l'enfant reste concrète, liée aux objets et aux situations réelles.	Fin de l'égoïsme. Capable de faire des opérations mentales mais qui portent encore sur du matériel concret / liées au contexte. Capacité de faire des comparaisons.

estimer la dangerosité d'une situation routière, les jeunes enfants se basent essentiellement sur les détails tels que la présence ou l'absence d'un véhicule en circulation alors que les enfants plus âgés ont une vision plus globale, ils prennent en compte plusieurs facteurs en interaction et sont capables de gérer simultanément les différentes tâches requises pour se déplacer en sécurité [30, 42, 43, 44, 45]. Ainsi, en dessous de 9-10 ans les compétences des enfants restent faibles, l'attention est sélective et la recherche visuelle est inefficace et peu structurée [46, 47, 48]. L'aptitude à considérer plusieurs composantes de la situation et la capacité à avoir des perspectives visuelles différentes semblent se développer et s'améliorer avec l'âge, de telle sorte qu'à partir de 10-11 ans, les enfants commencent à avoir une vision adéquate des dangers routiers. Toutefois, savoir identifier les dangers n'est pas forcément synonyme de prudence chez l'enfant et de respect des règles [29, 49, 50].

2.3. L'expérience consolide les compétences mais n'assure pas la protection

À la fin de l'école primaire et au début du collège, les enfants ont plus d'expériences de mobilité autonome – à pied ou à vélo – pour aller à l'école et sont davantage autorisés à sortir seuls (pour aller au parc, jouer dehors, ou se rendre à leurs loisirs). Des études menées en situation réelle ou sur simulateur mettent en évidence des liens entre la quantité d'expérience de mobilité autonome des enfants et les choix sécuritaires [43], l'anticipation du danger [48] ou encore l'identification du danger [37]. À l'inverse, le manque d'expérience des enfants limite leur attention et leur capacité à anticiper les dangers potentiels [48, 6] et augmente les délais d'identification des dangers [51]. Avec l'âge et l'expérience qui augmentent, les enfants sont plus conscients des dangers sur la route et donnent plus de justifications pertinentes quant à leurs comportements [30, 32, 52, 53, 7]. Grâce à l'expérience, les enfants développent donc des compétences censées assurer leur sécurité lors de leurs déplacements. Cependant, l'expérience acquise n'est pas synonyme de protection car les enfants ont des difficultés à généraliser et transposer leurs compétences à différents contextes de mobilités [23, 54].

Avec l'âge, les connaissances et les compétences nécessaires pour que l'enfant se déplace en sécurité s'améliorent et se perfectionnent. Toutefois, elles ne garantissent pas la manifestation de comportements de prudence et le respect des règles. Les facteurs individuels présentés dans la partie suivante peuvent expliquer cette ambivalence.

3. Des caractéristiques individuelles en jeu dans la sécurité routière des enfants

3.1. L'influence des traits de tempérament sur les prises de risques

L'impulsivité, définie comme une tendance à agir en fonction du désir présent et sans planifier ou anticiper les conséquences potentielles du comportement [55], a souvent été un objet d'étude dans le domaine de la mobilité. Concernant les enfants, une faible impulsivité est liée à un comportement plus sûr sur la route (tel que s'arrêter au bord du trottoir et utiliser le passage piéton) [24, 33]. À l'inverse, les enfants les plus impulsifs manifestent plus de prises de risques sur la route telles que l'utilisation d'espaces inter-véhiculaires réduits [38].

Le contrôle inhibiteur est la capacité pour l'individu d'arrêter ou de modérer une réponse comportementale lorsqu'il est confronté à des stimuli nouveaux ou désirables ou lorsqu'il est invité à réaliser ce comportement [56]. Pless, Taylor et Arsenault [57] ont comparé le degré de contrôle inhibiteur d'enfants âgés entre 5 et 15 ans, accidentés en tant que piétons et cyclistes à celui d'enfants accidentés dans d'autres contextes et pour des raisons non imputables aux enfants. Ils ont constaté que les premiers se montrent moins capables d'inhiber leur comportement dans une tâche de délai de réponse sur ordinateur que les autres. Schwebel, Gaines et Severson [38] ont, par ailleurs, noté que les enfants ayant un contrôle inhibiteur faible prennent plus de risques lorsqu'ils traversent dans un environnement virtuel (plus de collisions et des espaces inter-véhiculaires restreints) que ceux qui ont un contrôle inhibiteur élevé. Dans une autre étude utilisant une mise en situation avec un passage piéton fictif, les enfants avec un contrôle inhibiteur plus élevé attendent plus longtemps, regardent plus le trafic et utilisent des espaces inter-véhiculaires plus larges pour traverser [33].

L'opposition de l'enfant (définie comme la manifestation d'attitudes par lesquelles l'enfant contredit et confronte ses proches, visant à imposer son individualité et sa personnalité) prédit également ses comportements sur la route. Plus l'opposition de l'enfant est forte moins il fait attention à la circulation étant plus est distrait par les autres aspects de l'environnement. Il s'engage moins rapidement sur la chaussée quand il a l'opportunité de le faire ou il rate les occasions sans danger pour traverser [7]. En tant que passager, l'opposition de l'enfant peut également jouer un rôle sur sa sécurité. Les parents déclarent ne pas ou peu utiliser les systèmes de protection en raison du refus de l'enfant qui se montre difficile et

ne se laisse pas installer [58, 59]. Il semble également que les enfants les plus assertifs (attitudes par lesquelles l'individu se montre socialement actif et dominant dans le groupe) fassent preuve de plus de comportements risqués [38].

L'effet de la recherche de sensations, qui correspond à une dimension relativement stable de l'individu se caractérisant par le besoin de vivre des expériences et des sensations nouvelles variées et par la volonté de prendre des risques physiques et sociaux pour ressentir ces sensations [60], sur les comportements routiers a également été démontrée. De manière générale, les enfants amateurs de sensations sont plus enclins à prendre des risques, particulièrement les garçons [61]. Dans le domaine de la mobilité à vélo, les comportements de compensation relatifs aux systèmes de protection sont liés à la recherche de sensations [17, 27] : les enfants amateurs de sensations sont particulièrement susceptibles de manifester ce biais. Dans le domaine piéton, les enfants amateurs de sensations manifestent plus de comportements dangereux (traversée soudaine) et sont plus susceptibles de causer un accident (utilisant des intervalles véhiculaires réduits) que les non amateurs de sensations [62].

3.2. L'influence du genre sur les prises de risques

Les différences selon le sexe, bien connues en accidentologie, se manifestent très tôt et augmentent avec l'âge. La vulnérabilité des garçons s'observe dès les débuts de la vie : entre 1 et 4 ans, les accidents domestiques sont la première cause de décès chez les enfants, et sont plus fréquents chez les garçons que chez les filles. La prise de risques est plus importante chez les garçons qui ont tendance à explorer davantage les objets dangereux que les filles [63]. Concernant la mobilité, entre 1 et 14 ans [1], les garçons représentent 64% des tués, et ont des accidents plus fréquents et plus graves que les filles. Des études indiquent d'ailleurs, qu'à pied ou à vélo, les garçons ont des comportements moins sécuritaires pouvant conduire à des accidents [61, 27, 26, 64, 65]. Ces résultats sont issus de données déclaratives recueillies par questionnaire ou entretien. Des études basées sur l'observation de comportements piétons en situation réelle ou virtuelle nuancent cependant cette différence de sexe. En effet, d'après les résultats d'autres études les garçons ne sont pas plus « aventuriers » que les filles [7, 18, 20, 35]. De même, des études, basées sur le témoignage des parents pour évaluer le respect des règles à vélo des enfants, ne permettent pas d'attester

des différences entre les filles et les garçons [66, 67]. La méthodologie utilisée dans les recherches pourrait donc expliquer ces différences de résultats entre les études. Des facteurs prédictifs de la prise de risque, autre que le sexe biologique lui-même, pourraient également expliquer cette absence de consensus selon les études, tels que la recherche de sensations et la conformité aux stéréotypes de genre, ces facteurs étant eux-mêmes liés au sexe [68, 61].

Les connaissances relatives à la signalisation, aux règles de sécurité piétonne et à vélo ne diffèrent pas selon le sexe des enfants [24, 69]. La perception du danger, évaluée à partir d'une tâche de reconnaissance (photos ou dessins), est, quel que soit l'âge des enfants, identique chez les garçons et chez les filles [19, 30, 47]. De même, la planification d'un itinéraire sécuritaire, l'évaluation relative du danger (classement de situations de la moins dangereuse à la plus dangereuse) et l'attention tournée vers le trafic ne diffèrent pas chez les filles et les garçons [47, 70, 37, 24, 44, 7]. L'objet d'attention serait quant à lui différent : pour traverser en sécurité les garçons se réfèrent à la visibilité alors que les filles prennent davantage en considération les autres usagers de la route [44]. Lorsque des différences sont constatées, cela va dans le sens d'une meilleure évaluation absolue du danger (reconnaissance du danger d'une situation présentée sur une image/photo) chez les filles que les garçons [47, 70, 37]. Une plus grande attention du trafic (dans une tâche d'estimation inter-véhiculaire) est également notée chez les filles qui regardent plus longtemps le trafic que les garçons car elles mettent plus de temps à décider de traverser [33]. Enfin, des observations de déplacements adulte-enfant en situation réelle, ont montré que les garçons de 5-6 ans regardent plus le trafic et leur environnement pendant la traversée alors que les filles sont davantage tenues par la main et laissent la responsabilité de la prise d'information à l'adulte [19, 25]. Ces résultats témoignent d'une exploration plus efficiente de l'environnement physique chez les garçons, et d'une caractéristique plus générale des filles à manifester des compétences sociales davantage tournées vers autrui. D'ailleurs, les pratiques parentales orientent les garçons vers une compréhension du monde physique et logique alors que les filles sont davantage guidées dans leur engagement pour le monde social et interpersonnel [71].

Enfin, il semble que le rapport à la règle soit différent selon le sexe des enfants. Les garçons se conforment moins aux règles (divergence entre leurs discours et leurs comportements) que les filles, ces dernières faisant preuve d'une meilleure internalisation des règles que les garçons, justifiant davantage leurs comportements

par la règle apprise [19, 64]. Dans un autre domaine qui est celui des risques quotidiens et domestiques, il a été montré que les accidents impliquant des enfants peuvent être largement expliqués par le non-respect des règles parentales [72, 73]. Le degré de conformité aux règles parentales, plus que la connaissance des règles elles-mêmes, est lié à l'accident [73]. Du côté de la mobilité, la perception des règles parentales concernant la prise de risque n'est pas suffisante pour limiter le niveau de risque des garçons, alors que les comportements des filles sont cohérents avec les normes parentales perçues [63].

3.3. Influence du jugement social sur le rapport aux règles de circulation

Très tôt l'enfant apprend à distinguer différents domaines de jugement via ses diverses expériences et interactions sociales [74]. Quatre domaines de jugement social, mobilisant des critères et des formes de raisonnement spécifiques, ont été catégorisés [75] : moral, conventionnel, personnel et prudentiel. Le domaine moral fait appel aux notions de bien-être, de respect des personnes, de droit et de justice. Les normes morales sont donc généralisables, impersonnelles, universelles et obligatoires. Le domaine conventionnel répond au maintien de l'ordre social, au respect de l'autorité et des traditions. Les normes conventionnelles sont par conséquent constitutives d'une culture/société particulière et d'une époque donnée. Le domaine personnel est constitué des choix et des actions dont les conséquences affectent directement l'individu lui-même, et non autrui ou la société en général. Ainsi, les normes personnelles concernent les préférences de chacun. Enfin, le domaine prudentiel fait référence à la notion de bien-être individuel et de protection de soi-même. Les normes prudentielles concernent donc les préoccupations personnelles relatives aux conséquences (négatives) psychologiques ou physiques des comportements individuels.

Ces domaines de jugement social se retrouvent dans la construction des règles routières chez l'enfant. Etudiant le rapport à la règle des enfants âgés de 5 à 8 ans concernant la protection en voiture, Granié [22] a constaté que la plupart des enfants classe l'attachement dans le domaine conventionnel (c'est interdit par la loi) mais que certains justifient le port de la ceinture par une règle prudentielle (l'évitement du risque d'éjection ou de heurt du pare-brise). L'attachement est également fonction du comportement parental et de la représentation du danger qui en résulte. A l'arrière du véhicule, l'attachement dépend des circonstances (destination, distance, demande

parentale), la règle est alors de type conventionnel. À l'avant du véhicule, le port de la ceinture est considéré par les enfants comme universel et non contextuel, ce comportement étant observé chez les parents quelle que soit la longueur du trajet, et répond donc à une règle morale. Une étude menée sur le respect des règles des enfants de 8-10 ans montre que pour minimiser la dangerosité/gravité des infractions piétonnes les enfants ont recours à des règles conventionnelles (« d'autres le font ») alors que les attitudes respectueuses des règles sont justifiées par des règles morales (« pour ne pas avoir/provoquer d'accident ») [76]. Une autre étude menée chez l'enfant plus âgé souligne que le non-respect des règles tel que traverser en dehors du passage piéton est expliqué par une règle conventionnelle construite sur la base d'observations des individus dans l'environnement (« des gens n'obéissent pas », « une copine l'a fait ») et non par la transgression d'une règle prudentielle ou morale [77].

Des relations entre le contrôle inhibiteur, l'opposition, la recherche de sensations et les conduites à risque des enfants ont été mises en évidence. Il semblerait, par ailleurs, que les filles se comportent de manière plus prudente que les garçons sur la route, la conformité au stéréotype féminin entraînant moins de comportements à risque chez les filles. De plus, les règles de sécurité que l'enfant s'est construit sont associées à ses interactions sociales. La partie suivante présente d'ailleurs le rôle des pratiques parentales sur les comportements des enfants.

4. L'influence des pratiques parentales éducatives sur la mobilité des enfants

4.1. La supervision parentale

La supervision se définit comme la proximité physique du parent avec son enfant et sa capacité à intervenir rapidement. La supervision est l'une des techniques comportementales les plus efficaces pour réduire le risque d'accidents domestiques et de blessures chez les enfants [78]. Les dangers liés au trafic sur la route (ex : la densité, la vitesse des véhicules) sont l'une des principales raisons des parents pour ne pas laisser leur enfant aller seul à l'école, à pied ou à vélo [79, 44, 80, 81, 82, 83]. Par ailleurs, la peur de l'enlèvement et les risques d'agressions sont pour les parents d'autres freins à la mobilité autonome – piétonne ou cycliste – des enfants [84, 85, 86, 87]. En outre, certains facteurs accroissent la supervision des parents tels que la présence de pairs lors des déplacements, la constatation de comportements

non-sécuritaires de l'enfant, ou encore la connaissance de l'accidentologie à proximité de l'école [88, 79].

La supervision parentale participe à la construction des règles de sécurité chez l'enfant. Plus l'enfant est supervisé par ses parents moins il déclare prendre des risques sur la route [61]. En voiture, les situations où les parents vérifient l'attachement sont considérées comme dangereuses par l'enfant, alors que les situations où la ceinture n'est pas contrôlée ou non rappelée par le parent sont considérées comme sans danger [22]. Cependant, des études menées par observation, montrent que les enfants accompagnés ou entièrement supervisés par les parents se comportent plus dangereusement et prennent plus de risques que les enfants qui se déplacent seuls [25, 33]. Ces constats peuvent s'expliquer par le fait qu'en présence des adultes les enfants ne prêtent pas attention au trafic accordant aux adultes la garantie de leur sécurité [18, 33, 25].

4.2. Le modèle parental influence les comportements sécuritaires des enfants

Les enfants sont, de leur côté, attentifs aux comportements de leurs parents. Ils sont capables de décrire avec fidélité les comportements parentaux et sont conscients de la discordance entre les discours parentaux sur la sécurité routière et les comportements parentaux qu'ils observent [89, 90, 22]. Le modèle parental influence les connaissances de l'enfant en matière de sécurité et ses conduites pendant ses déplacements à pied ou à vélo [18, 79, 69, 91]. Le parent est capable d'améliorer les comportements de l'enfant grâce aux techniques de renforcement positif et de modelage qui sont basées sur les théories de l'apprentissage social [92], c'est-à-dire montrer l'exemple, verbaliser et décomposer ses propres comportements, et souligner les bons comportements de l'enfant. Ces études attestent donc le rôle majeur de l'exemplarité du parent dans les comportements sécuritaires des enfants, pourtant il semble qu'il ne profite pas assez des occasions de mobilités pour apprendre à leurs enfants les bonnes pratiques [18, 79].

L'influence du modèle parental est indubitablement cruciale. Des corrélations entre les styles de conduite automobile, les accidents et infractions des parents, et ceux de leurs enfants adultes ou adolescents [pour une synthèse sur cette question voir 93 ; chapitre 5, pp. 156-169] ont été mises en évidence. Par ailleurs, les attitudes des parents quant à la sécurité routière expliquent

principalement les comportements actuels des enfants [90] alors que les pratiques actuelles des parents sont davantage liées à la projection des enfants quant à leurs propres comportements quand ils seront adultes. Une enquête réalisée³ auprès de jeunes conducteurs âgés de 18 à 24 ans met en évidence la transmission des parents et les effets à long terme du modelage parental. Ils sont, en effet, influencés par les comportements de leur parent, qu'ils soient positifs ou négatifs. Les jeunes conducteurs dont les parents manifestent des comportements à risque (tels que le non port de la ceinture ou l'utilisation du téléphone au volant), des incivilités (telles que insulter un autre conducteur ou stationner en double file) ou des infractions (telles que dépasser la vitesse autorisée ou griller un stop) sont plus enclins à se comporter de la même manière. De leur côté, ceux dont les parents ne manifestent pas des comportements à risque, d'incivilités ou d'infractions sont plus susceptibles eux-mêmes d'agir correctement sur la route. Une autre étude a montré une influence distincte et cumulative de la norme parentale injonctive (ce que les parents attendent de leur enfant) et de la norme parentale descriptive (ce que les parents font) sur l'intention d'excès de vitesse des jeunes conducteurs [94].

4.3. Des pratiques parentales différentes selon le sexe de l'enfant

Une différence de supervision parentale selon le sexe de l'enfant est relevée dans plusieurs études. Les garçons semblent être plus autorisés que les filles à se déplacer sans surveillance parentale [69, 95, 96]. Les parents auraient une perception du risque plus élevé quand l'enfant est une fille ce qui expliquerait cette différence [80], les adultes ayant la croyance que les filles ont besoin de plus de protection que les garçons. Ce contraste est observé dans d'autres domaines quotidiens, où les adultes surveillent plus les filles que les garçons et où les filles sont plus soumises aux comportements des adultes que les garçons [97, 61].

L'exemplarité du parent diffère également selon le sexe de l'enfant. Morrongiello et Barton [79] constatent que les parents manifestent plus de comportements piétons sécuritaires quand ils traversent en présence de garçons que de filles et particulièrement quand les enfants sont jeunes (4-6 ans). Les déplacements autonomes des garçons étant moins sécuritaires que ceux des filles les parents chercheraient à leurs montrer les comportements les plus adéquats.

3. L'influence du comportement des parents au volant sur celui des jeunes conducteurs. Étude Ipsos pour la Fondation VINCI (2016).

Les parents ont un impact important sur l'acquisition des comportements et la construction des règles routières chez leurs enfants. La supervision, la manifestation de comportements (l'exemplarité ou l'infraction), et la représentation du risque selon le sexe de l'enfant viennent jouer un rôle sur le respect des règles routières ou sur la transgression. L'enfant construit ses règles de circulation et de sécurité en se basant sur le comportement de ses parents et en se conformant à leurs attentes. Toutefois, les parents ne profitent pas assez des occasions de mobilités pour apprendre à leurs enfants les bonnes pratiques, et ne sont pas toujours de bons modèles, respectueux des règles de déplacements et de sécurité, à pied, à vélo ou en voiture, ceci quel que soit l'âge de l'enfant.

5. L'éducation routière de l'enfant

5.1. Des difficultés cognitives qui peuvent être dépassées ...

Selon la théorie piagétienne [98], durant la période préopératoire (c'est-à-dire entre 2 et 7 ans) la pensée intuitive amène l'enfant à ne percevoir qu'un aspect de la situation au détriment des autres. Il se montre incapable de gérer simultanément deux dimensions d'une tâche, d'une situation, car sa pensée est concrète et rigide, s'appuyant sur les aspects existants et immédiats de son environnement. De plus, il éprouve des difficultés à se décentrer et confond son point de vue et celui d'autrui, attribuant à autrui la même vision d'un objet que la sienne (égocentrisme). La centration de l'enfant l'empêche de différencier l'espace et le temps car il appréhende le monde sur un mode perceptif plutôt que logique. Ainsi, sur la route, avant 7 ans il ne saisit pas les concepts de distance et de vitesse, et son égocentrisme l'amène à penser qu'un conducteur le voit dès lors qu'il lui-même perçoit le conducteur. Vers l'âge de 7 ans (et jusqu'à 11 ans), la pensée de l'enfant progresse, son raisonnement est plus logique, et il commence à comprendre la notion de hasard. De plus, les travaux sur la théorie de l'esprit (capacité de l'individu de comprendre que les autres ont des pensées, des croyances et des intentions différentes des siennes) suggèrent qu'à 7 ans l'enfant comprend la signification de différentes perspectives [99]. En conséquence, sur la route, les capacités à différencier le temps et l'espace et celles permettant à l'enfant de comprendre les intentions des conducteurs s'améliorent à partir de 7 ans et l'amènent à mieux appréhender les dangers. Cependant, les capacités nécessaires pour se déplacer en sécurité ne sont pas totalement dépendantes des facteurs de maturation. Il est possible, grâce à la formation d'accroître les compétences des enfants, par

exemple celles mises en œuvre pour traverser une route [100]. Selon Vygotsky [101], les fonctions supérieures ne sont pas simplement héréditaires mais sont également sociales et culturelles. L'apprentissage est alors un processus d'appropriation d'outils que l'enfant trouverait dans sa relation avec les autres. Vygotsky parle de zone proximale de développement qui correspond à la distance entre le niveau de développement atteint par l'enfant (ce qu'il est capable de faire seul) et son niveau de développement potentiel (ce qu'il peut réaliser avec le guidage d'un adulte ou avec la collaboration d'un pair plus expert que lui).

5.2. ... grâce à l'apprentissage et l'expérimentation

Les travaux menés sur les différentes compétences (essentiellement piétonnes et à vélo) permettent de dégager des processus cognitifs à l'œuvre dans les déplacements – qu'ils se fassent à pied ou à vélo – tels que la stratégie de recherche visuelle, l'attention sélective, la division de l'attention, le traitement de l'information (prise en compte des éléments et de la direction), la perception des distances, la perception des vitesses, ou encore la perception du temps avant la collision et des mouvements (relation entre le temps disponible pour traverser et sa propre vitesse de déplacement). A partir du milieu des années 90, il a été admis que le faible niveau de développement de capacités de l'enfant relevait plus d'un manque d'apprentissage, ou d'une utilisation déficiente de capacités existantes, que d'un déficit structural relevant du niveau de maturation neuropsychologique. De nombreuses études ont été menées dans le but de tester l'efficacité des méthodes d'apprentissage pour améliorer ces compétences chez l'enfant. L'éducation sous forme de leçons, données en classe, est efficace pour améliorer les connaissances des enfants relatives à la sécurité, particulièrement si le programme d'enseignement combine des séances théoriques et pratiques [100, 102, 103, 104, 105]. De plus, l'éducation en classe basée sur un modèle réduit de quartier contenant des croisements de rues, des véhicules et des usagers de la route, est efficace pour augmenter les comportements sécuritaires et le respect des règles de circulation des enfants [100, 102]. L'entraînement via des mises en situations de déplacement est également opérant pour enseigner aux enfants les règles de sécurité. En effet, les enfants circulent plus en sécurité, à pied ou à vélo, après avoir été formés dans des conditions concrètes de circulation [3, 100, 102, 106, 107, 104, 105]. Il apparaît, néanmoins, que l'efficacité de l'éducation dépende de la qualité des interventions et de la quantité

d'enseignement dispensé [32, 108, 104]. Quelle que soit la méthode pédagogique, un programme qui comporte un nombre restreint de séances d'apprentissage sera peu efficace pour développer les connaissances des enfants [3, 17, 69, 104].

L'utilisation d'un environnement virtuel comme outil d'amélioration des performances des enfants d'âge scolaire a été testée dans plusieurs études. L'éducation sur simulateur présentant des situations réelles de déplacement, à pied ou à vélo, s'est avérée efficace pour entraîner les enfants, leur enseigner les comportements sécuritaires, améliorer leur identification des dangers et les choix d'itinéraires sûrs [109, 110, 111, 112, 113, 114, 106]. Par exemple, en classe et sur ordinateur, les élèves étaient entraînés à identifier le comportement risqué ou le danger dans une situation. Des explications relatives à la situation présentée étaient ensuite données à l'élève. Les performances des enfants, observées en situation réelle de traversée se sont améliorées après la formation [115]. L'utilisation de la vidéo délivrant des messages sécuritaires a été également testée dans plusieurs études. Cependant, à l'inverse d'un environnement simulé, un visionnage passif de la vidéo ne permettrait pas d'accroître les connaissances et/ou les comportements sécuritaires des enfants [114, 106, 116].

5.3. ... en éduquant les parents pour qu'ils montrent l'exemple et guident leurs enfants

L'éducation des parents et de leurs enfants par le biais du divertissement a été évaluée par des chercheurs écossais invitant les parents à visionner, à leur domicile, en présence de leurs enfants une vidéo d'un groupe de divertissement très populaire en Ecosse [116] composé d'enfants qui délivrait des messages sur la sécurité du piéton. Les résultats ont indiqué qu'après l'action, les attitudes des parents concernant la traversée n'étaient pas modifiées, qu'ils n'étaient pas plus attentifs aux comportements de leur enfant, et qu'ils n'instruisaient pas plus leur enfant pendant les déplacements. En revanche, une vidéo comprenant des messages émotionnels forts et des informations sur les conséquences d'une attitude infractionniste (le non port de la ceinture et la non utilisation des systèmes de sécurité) auprès de parents américains d'enfants âgés entre 4 et 8 ans est efficace pour augmenter de façon significative les connaissances des parents sur la sécurité, leurs attitudes et l'utilisation des systèmes de protection

ainsi que leurs sentiments d'efficacité à apprendre aux enfants les bons comportements [117]. L'efficacité des programmes, utilisant une variété de supports théoriques et pratiques (leçons, discussions, vidéos) sur les systèmes des protections, les dangers, l'importance de l'exemplarité, en voiture et à vélo, a également été testée. Les connaissances des parents étaient plus fortes et leur perception de leur rôle dans l'éducation à la sécurité routière s'était améliorée après leur participation au programme [118, 119]. Par ailleurs, les enfants dont les parents avaient participé au programme avaient amélioré leurs comportements sécuritaires [119]. Enfin, une stratégie éducative utilisant une action éducative à long terme qui combine expérience et participation active du parent est opérante pour améliorer les comportements sécuritaires des enfants [3].

Des chercheurs écossais se sont intéressés à l'effet des conduites de tutelle⁴ sur l'apprentissage des compétences piétonnes d'enfants âgés de 5 à 8 ans [110, 120]. Tout d'abord, l'apprentissage sur logiciel était associé soit à un guidage de l'adulte soit à une discussion entre pairs. Après plusieurs séances d'apprentissage, la condition « guidage de l'adulte » s'est montrée plus efficace pour améliorer les compétences de traversée des enfants et leur détection du danger – évaluées par ordinateur ou en situation réelle – que la condition « discussions entre pairs ». Pour aller plus loin, les chercheurs ont testé si un apprentissage qui combine la discussion entre pairs et le guidage de l'adulte était plus efficace que le guidage de l'adulte seul. Après plusieurs séances d'apprentissage, les performances des enfants des deux conditions étaient meilleures que celles des enfants du groupe contrôle. En outre, les performances des enfants de la condition « discussions entre pairs + guidage de l'adulte » étaient meilleures que celles des enfants de la condition « guidage de l'adulte ». Les chercheurs ont estimé que le guidage de l'adulte améliorerait les compétences procédurales des enfants (« comment je dois faire ») mais que l'ajout d'une collaboration entre pairs améliorerait les compétences conceptuelles des enfants (« pourquoi je dois le faire ») particulièrement si un adulte était présent pour aider les enfants à dépasser leurs conflits.

Plusieurs tentatives d'amélioration des connaissances et des comportements relatifs aux règles de sécurité et à la perception du danger ont été efficaces, dès 5 ans, notamment celles qui utilisent l'entraînement et l'expérience dispensés en situations réelles ou via un environnement virtuel. Par ailleurs, les connaissances des

4. Interactions qui offrent un contexte plus favorable aux apprentissages, via des conduites actives diverses telles que l'aide, l'explication, l'étayage, ou le guidage.

parents concernant les règles de circulation et les systèmes de protection destinés aux enfants sont également meilleures après un programme de sensibilisation, particulièrement s'ils sont actifs et impliqués dans le programme.

6. Conclusion et perspectives

Cette revue de la littérature permet de mettre en évidence les risques routiers des enfants et les difficultés qu'ils rencontrent pour se déplacer en sécurité. Ce travail montre que les connaissances des règles de conduite et de sécurité augmentent avec l'âge mais qu'elles ne garantissent pas les comportements sécuritaires des enfants. L'amélioration des compétences, a elle aussi, été démontré mais elle n'est pas synonyme du respect des règles de circulation et de sécurité. Les caractéristiques personnelles et interpersonnelles de la prise de risque des enfants d'âge scolaire ont ainsi été soulignées. Enfin, la revue de la littérature a également permis d'apporter un éclairage sur les méthodes éducatives qui permettent d'accroître les comportements sécuritaires des enfants.

La capacité des enfants à évaluer la dangerosité dans la circulation augmente avec l'âge mais les études montrent qu'en dessous de 10 ans les enfants échouent à identifier les dangers potentiels d'une situation. Ceci témoigne d'une rigidité et d'une inflexibilité du jeune enfant qui se réfère à la règle apprise (« s'il n'y a pas de voiture je peux traverser, s'il n'y a pas de voiture visible je peux m'insérer à vélo »). En grandissant, les enfants se basent sur une évaluation plus mature qui prend en compte plusieurs facteurs de l'environnement et de la situation. Avec l'âge, l'enfant se centre davantage sur les traits distinctifs d'un stimulus et moins sur les attributs globaux [121]. Plus l'enfant grandit, plus la recherche de stimuli est organisée et active, l'attention devient plus intentionnelle et davantage dirigée vers un but. L'enfant se concentre sur les informations pertinentes et filtre celles qui ne le sont pas. Toutefois, entre 6 et 9 ans les informations saillantes (non importantes pour la tâche à accomplir tels que des éléments distracteurs et non pertinents) continuent de capter son attention.

La revue de la littérature a permis de recenser les relations entre le contrôle inhibiteur, l'opposition, la recherche de sensations et les conduites à risque des enfants. Déjà dans le domaine de la sécurité domestique, un lien entre certains traits de tempérament des enfants et l'exposition aux accidents avait été souligné [122]. Particulièrement, l'impulsivité et le contrôle inhibiteur sont deux traits de tempérament étroitement liés à l'âge de l'enfant

et au risque de blessure chez l'enfant [123]. Il serait intéressant de poursuivre l'évaluation des caractéristiques tempéramentales en jeu dans l'apprentissage des conduites sécuritaires et d'évaluer leur impact sur les comportements adéquats de l'enfant, qu'il soit piéton, cycliste ou passager. Notamment en comparant le poids de ces facteurs intra-personnels aux poids de facteurs relationnels et expérimentiels.

La recherche épidémiologique montre à plusieurs reprises que les enfants accidentés sont majoritairement des garçons. La revue de la littérature semble également montrer que les filles sont en général plus prudentes sur la route que les garçons. Dans le domaine domestique, la recherche sur les comportements parentaux a démontré que les parents qui adhèrent aux stéréotypes de genre surveillent davantage leurs filles que leurs garçons [124] et que les mères et les pères traitent différemment les garçons et les filles, ceci de façon très précoce [125]. De manière générale, les garçons sont perçus par les adultes comme de plus grands preneurs de risques que les filles et sont autorisés à prendre de plus grands risques que les filles [124, 33]. Sur la route, des études montrent que les comportements des filles sont plus conformes que ceux des garçons et que les filles connaissent mieux les règles de sécurité que les garçons [19, 64]. Cette conformité aux stéréotypes de genre – elle-même également liée à la recherche de sensations – est alors un meilleur prédicteur des comportements à risque que le sexe biologique [68, 61] : la conformité au stéréotype masculin conduit à une plus grande prise de risques que la conformité au stéréotype féminin [126].

Les connaissances concernant l'effet des comportements de mobilités des parents sur ceux des enfants restent relativement faibles, pourtant c'est principalement dans son environnement familial que le jeune enfant acquiert des comportements et construit sa représentation des comportements à exprimer. La revue de la littérature indique que la supervision et le contrôle parental diminuent avec l'âge de l'enfant, parce que les parents d'enfants plus âgés perçoivent leurs enfants comme étant plus autonomes et ayant acquis les connaissances et les capacités nécessaires pour gérer des situations dangereuses sur la route. Dans le même temps, à mesure que les enfants grandissent les parents se montrent moins inquiets et perçoivent moins de risque pour leurs enfants. Par ailleurs, l'effet du modelage sur l'acquisition des comportements chez l'enfant a effectivement été mis en évidence, or, les parents ne sont pas toujours de bons modèles, respectueux des règles de déplacements et de sécurité, à pied, à vélo ou en voiture, ceci quel que soit l'âge de l'enfant. Le comportement des parents en

matière de sécurité routière doit d'être pris en compte dans l'élaboration de programmes éducatifs sur la sécurité routière à l'école. Particulièrement parce que certains comportements sont durables et ont une certaine continuité/stabilité dans le temps. Par exemple, les différences entre les sexes dans les attitudes à l'égard des comportements à risque semblent persister de l'enfance à l'âge de la conduite automobile, les garçons ayant tendance à avoir des attitudes plus positives face à différents types de risques et à afficher des comportements en adéquation avec ces attitudes [127]. Par ailleurs, une enquête menée auprès des parents révèle qu'ils sont désireux de recevoir des informations qui les aideraient à mieux éduquer leurs enfants à la sécurité routière [116]. Compte tenu de la nécessité de l'exercice pratique, il est par conséquent essentiel, de motiver les parents d'enfants à enseigner activement à leurs enfants les bons comportements au cours de leurs déplacements quotidiens.

Les enfants peuvent acquérir les connaissances nécessaires à la sécurité routière, dès l'âge de 5 ans. En effet, après un apprentissage en classe, les enfants connaissent davantage les dangers et les règles qui engendrent un comportement sécuritaire, aussi bien en tant que piéton, passager et rouleur. Néanmoins, c'est l'expérience qui a une influence certaine sur les comportements. En effet, les programmes menés à long terme et basés sur la preuve et l'expérimentation permettent davantage d'améliorer les comportements. Pour apprendre à maîtriser les compétences pratiques, dès le plus jeune âge les enfants doivent être entraînés sur ces compétences pratiques. Cela signifie également que l'enfant doit être guidé et accompagné d'un adulte afin de maîtriser chaque situation de circulation. Particulièrement, nous avons vu qu'une stratégie éducative – menée à long terme – basée sur l'expérience et ayant recours à la participation active du parent est efficace pour développer les bonnes conduites des enfants.

Selon le modèle socio-écologique de Bronfenbrenner [128] chaque membre constituant la famille immédiate (couple, parent-enfant, fratrie) est intégré dans des contextes relationnels plus larges. Le développement de l'enfant est donc un processus complexe qui se réalise au sein de divers milieux sociaux. Ainsi, selon cette perspective, si la famille et l'école sont les premiers milieux d'apprentissage des conduites sur la route de l'enfant, la culture, la société, le quartier résidentiel, les activités de loisirs, ou encore les nouveaux médias sociaux peuvent également jouer un rôle dans le développement des comportements sécuritaires de l'enfant. Les effets directs de ces milieux sur les comportements des enfants, mais également les interactions entre ces

milieux pourraient alors faire l'objet d'une autre revue de la littérature. Le but serait notamment d'évaluer la pertinence de l'interaction de ces différents milieux dans les programmes éducatifs visant à développer ou améliorer les comportements sécuritaires des enfants.

Références

1. ONISR (2016) La sécurité routière en France. Bilan de l'accidentologie de l'année 2015. La documentation française, Paris
2. Thomson JA (1997) Developing strategies safe route planning child pedestrians in young. *Journal of Applied Developmental Psychology* 18: 271-281
3. Granié M-A (2004) L'éducation routière chez l'enfant : évaluation d'actions éducatives. Arcueil : INRETS
4. Zeuwts L, Vansteenkiste P, Cardon G, Lenoir M (2016) Development of cycling skills in 7-to 12-year-old children. *Traffic Injury Prevention* 17(7): 736-742
5. Brenac T (2008) Insécurité routière des jeunes piétons. Processus d'accidents et stratégies de prévention. *Territoire en mouvement* 1:14-24
6. Rosenbloom T, Hadari-Carmi O, Sapir-Lavid Y (2012) Actual and perceived social norms of children's road crossing behavior. *Safety Science* 50(2): 175-180
7. Stavrinou D, Byington KW, Schwebel DC (2009) Effect of cell phone distraction on pediatric pedestrian injury risk. *Pediatrics* 123(2): 179-185
8. Kaufmann V, Flamm M (2003) Famille, temps et mobilité. Etat de l'art et tour d'horizon des innovations. Rapport de recherche CNAF et Ville en mouvement, Paris
9. Wilquin A, Skolski-Bajeux E (2007) Apprentissage du vélo chez trois enfants dyspraxiques. *Motricité cérébrale* 28(4): 166-170
10. Amoros E, Chiron M, Thelot B, Laumon B (2011) The injury epidemiology of cyclists based on a road trauma registry. *BMC Public Health* 11: 653
11. Amoros E, Chiron M, Martin JL, Thelot B, Laumon B (2012) Bicycle helmet wearing and the risk of head, face, and neck injury: a French case-control study based on a road trauma registry. *Injury prevention* 18: 27-37
12. Simpson AHRW, Mineiro J (1992) Prevention of bicycle accidents. *Injury* 23(3): 171-173
13. Bambach MR, Mitchell RJ, Grzebieta RH, Olivier J (2013) The effectiveness of helmets in bicycle collisions with motor vehicles: A case-control study. *Accident Analysis and Prevention* 53: 78-88
14. Rice TM, Anderson CL (2009) The effectiveness of child restraint systems for children aged 3 years or younger during motor vehicle collisions: 1996 to 2005. *American Journal of Public Health* 99(2): 252-257

15. ONISR (2014) La sécurité routière en France. Bilan de l'accidentologie de l'année 2013. La documentation française, Paris
16. Berg P, Westerling R (2001) Bicycle helmet use among schoolchildren –The influence of parental involvement and children's attitudes. *Injury Prevention* 7(3): 218–222
17. Kirsch SED, Pullen N (2003) Evaluation of a School-Based Education Program to Promote Bicycle Safety. *Health Promotion Practice*, 4(2) : 138–145
18. Zeedyk MS, Kelly L (2003) Behavioural observations of adult-child pairs at pedestrian crossings. *Accident Analysis and Prevention* 35(5): 771–776
19. Granié M-A (2007) Gender differences in preschool children's declared and behavioral compliance with pedestrian rules. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* 10(5): 371–382
20. Charron C, Festoc A, Guéguen N (2012) Do child pedestrians deliberately take risks when they are in a hurry? An experimental study on a simulator. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* 15(6): 635–643
21. Charron C, Festoc A, Hairon A, Petibon A-C (2008) La prise de risque délibérée chez les enfants piétons. Etudes expérimentales sur simulateur et conséquences développementales. *Recherche - Transports - Sécurité* 101: 239-251
22. Granié M-A (2004) La construction des règles comportementales sur le port de la ceinture chez l'enfant: analyse du contenu d'entretiens auprès d'enfants de 5 et 8 ans. *Recherche - Transports - Sécurité* 83: 99–114
23. Zeedyk M, Wallace L, Carcary B, Jones K, Larter K (2001) Children and road safety: Increasing knowledge does not improve behaviour. *The British Journal of Educational Psychology* 71: 573–594
24. Briem V, Bengtsson H (2000) Cognition and character traits as determinants of young children's behaviour in traffic situations. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 24(4): 492–505
25. Rosenbloom T, Ben-Eliyahu A, Nemrodov D (2008) Children's crossing behavior with an accompanying adult. *Safety Science* 46(8): 1248–1254
26. Lajunen T (2016) Barriers and facilitators of bicycle helmet use among children and their parents. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour* 41: 294- 301
27. Morrongiello BA, Lasenby J, Walpole B (2007) Risk compensation in children: Why do children show it in reaction to wearing safety gear? *Journal of Applied Developmental Psychology* 28: 56–63
28. Wilde GJS (1988) Risk homeostasis theory and traffic accidents: propositions, deductions and discussion of dissension in recent reactions. *Ergonomics* 31(4): 441-468
29. Briem V, Radeborg K, Salo I, Bengtsson H (2004) Developmental aspects of children's behavior and safety while cycling. *Journal of Pediatric Psychology* 29(5), 369–377
30. Ampofo-Boateng K, Thomson JA (1991) Children's perception of safety and danger on the road. *British Journal of Psychology* 82: 487–505
31. Tabibi Z, Pfeffer K (2007) Finding a safe place to cross the road: the effect of distractors and the role of attention in children's identification of safe and dangerous road-crossing site. *Infant and Child Development* 16: 193-206
32. Fyhri A, Bjørnskau T, Ulleberg P (2004) Traffic education for children with a tabletop model. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* 7(4): 197–207
33. Barton BK, Schwebel DC (2007) The Roles of age, gender, inhibitory control, and parental supervision in children's pedestrian safety. *Journal of Pediatric Psychology* 32(5): 517–526
34. Tabibi Z, Gupta B, Dandona R (2010) Road traffic injuries in Iran: literature review. *Injury Prevention* 16: 65
35. Fu L, Zou N (2016) The influence of pedestrian countdown signals on children's crossing behavior at school intersections. *Accident Analysis and Prevention* 94: 73–79
36. Demetre JD (1997) Applying developmental psychology to children's road safety: Problems and prospects. *Journal of Applied Developmental Psychology* 18: 263–270
37. Tabibi Z, Pfeffer K, Sharif JT (2012) The influence of demographic factors, processing speed and short-term memory on Iranian children's pedestrian skills. *Accident Analysis and Prevention* 47: 87-93
38. Schwebel DC, Gaines J, Severson J (2008) Validation of virtual reality as a tool to understand and prevent child pedestrian injury. *Accident Analysis and Prevention* 40(4): 1394–1400
39. Plumert JM, Kearney JK, Cremer JF, Recker KM, Strutt J (2011) Changes in children's perception-action tuning over short time scales: bicycling across traffic-filled intersections in a virtual environment. *Journal of Experimental Child Psychology* 108: 322-337
40. Ducheyne F, De Bourdeaudhuij I, Lenoir M, Spittaels H, Cardon G (2013) Children's cycling skills: Development of a test and determination of individual and environmental correlates. *Accident Analysis & Prevention* 50: 688-697
41. Zeuwts L.H.R, Vansteenkiste P, Deconinck FJ, Cardon G (2016) Hazard perception in young cyclists and adult cyclists. *Accident Analysis and Prevention* 105: 64-71
42. Whitebread D, Neilson K (2000) The contribution of visual search strategies to the development of pedestrian skills by 4-11 year-old children. *The British Journal of Educational Psychology* 70(4): 539–557

43. Demetre JD, Gaffin S (1994) The salience of occluding vehicles to child pedestrians. *British Journal of Educational Psychology* 64(2): 243–251
44. Underwood J, Dillon G, Farnsworth B, Twiner A (2007) Reading the road: the influence of age and sex on child pedestrians' perceptions of road risk. *British Journal of Psychology* 98(1): 93–110
45. Rosenbloom T, Nemrodov D, Ben-Eliyahu A, Eldror E (2008) Fear and danger appraisals of a road-crossing scenario: A developmental perspective. *Accident Analysis & Prevention* 40(4): 1619–1626
46. Meir A, Oron-Gilad T, Parmet Y (2015) Are child-pedestrians able to identify hazardous traffic situations? Measuring their abilities in a virtual reality environment. *Safety Science* 80: 33–40
47. Hill R, Lewis V, Dunbar G (2000) Young children's concepts of danger. *British Journal of Developmental Psychology* 18(1): 103–119
48. Meir A, Parmet Y, Oron-Gilad T (2013) Towards understanding child-pedestrians' hazard perception abilities in a mixed reality dynamic environment. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* 20: 90–107
49. Zeedyk M, Wallace L, Spry L (2002) Stop, look, listen, and think? What young children really do when crossing the road. *Accident Analysis and Prevention* 34(1): 43–50
50. Meir A, Oron-Gilad T, Parmet Y (2015) Can child-pedestrians' hazard perception skills be enhanced? *Accident Analysis and Prevention* 83: 101–110
51. Zeuwts L, Ducheyne F, Vansteenkiste P, D'Hondt E, Cardon G, Lenoir M (2015) Associations between cycling skill, general motor competence and body mass index in 9-year-old children. *Ergonomics* 58:160–171
52. Pfeffer K (2004) Rural and urban children's understanding of safety and danger on the road. In Underwood, J (ed.) *Traffic and transport psychology: Theory and application*. Proceedings of ICCTP 2004. Elsevier, Oxford, pp. 27–36
53. Dunbar G, Hill R, Lewis V (2001) Children's attentional skills and road behavior. *Journal of Experimental Psychology Applied* 7(3): 227–234
54. Islam S, Pfeffer K (1999) Parents' and children's perceptions of child pedestrian abilities. *Scientia Paedagogica Experimentalis* 36(2): 165–178
55. Harden KP, Tucker-Drob EM (2011) Individual differences in the development of sensation seeking and impulsivity during adolescence: Further evidence for a dual systems model. *Developmental Psychology* 47(3): 739–746
56. Rothbart MK, Ahadi SA, Hershey KL, Fisher P (2001) Investigations of temperament at three to seven years: The Children's Behavior Questionnaire. *Child development* 72(5): 1394–1408
57. Pless IB, Taylor HG, Arsenault L (1995) The relationship between vigilance deficits and traffic injuries involving children. *Pediatrics* 95(2): 219–224
58. Bingham CR, Eby DW, Hockanson HM, Greenspan AI (2006) Factors influencing the use of booster seats: A state-wide survey of parents. *Accident Analysis and Prevention* 38(5): 1028–1037
59. Decina LE, Temple MG, Dorer HS (1994) Increasing child safety-seat use and proper use among toddlers. Evaluation of an enforcement and education program. *Accident Analysis and Prevention* 26(5): 667–673
60. Zuckerman M (1979) *Sensation seeking*. John Wiley & Sons, Inc
61. Abou-Dumontier A (2012) *La prise de risque dans l'espace routier chez le préadolescent : implication de l'identité sexuée, la recherche de sensations, l'estime de soi, l'attachement aux parents et la supervision parentale*. Thèse de doctorat. Université Paris Nanterre
62. Hoffrage U, Weber A, Hertwig R, Chase VM (2003) How to keep children safe in traffic: Find the daredevils early. *Journal of Experimental Psychology Applied* 9(4): 249–260
63. Morrongiello BA, Dawber T (2004) Identifying Factors that Relate to Children's Risk-Taking Decisions. *Canadian Journal of Behavioural Science* 36(4): 255–266
64. Granié M-A (2011) Différences de sexe et rôle de l'internalisation des règles sur la propension des enfants à prendre des risques à vélo. *Recherche - Transports - Sécurité* 27: 34–41
65. Tulach, NK (2015) *Gender Differences in Youth Bicycling: A Survey of New Jersey Children*. Transportation Research Board 94th Annual Meeting, 16p
66. Morrongiello B, Major K (2002) Influence of safety gear on parental perceptions of injury risk and tolerance for children's risk taking. *Injury Prevention* 8: 27–32
67. Lohse, JL (2003) A bicycle safety education program for parents of young children. *The Journal of School Nursing* 19(2): 100–110
68. Granié M-A (2010) Gender stereotype conformity and age as determinants of preschoolers' injury-risk behaviors. *Accident Analysis & Prevention* 42: 726–733
69. Lachapelle U, Noland RB, Hagen LA (2013) Teaching children about bicycle safety: An evaluation of the New Jersey Bike School program. *Accident Analysis and Prevention* 52: 237–249
70. Hillier LM, Morrongiello BA (1998) Age and gender differences in school-age children's appraisals of injury risk. *Journal of Pediatric Psychology* 23(4): 229–238
71. Block JH (1983) Differential premises arising from differential socialization of the sexes: Some conjectures. *Child development* 54(6): 1335–1354
72. Morrongiello BA, Midgett C, Shields R (2001) Don't run with scissors: Young children's knowledge of home safety rules. *Journal of Pediatric Psychology* 26(2): 105–115
73. Peterson L, Saldana L (1996) Accelerating children's risk for injury: mothers' decisions regarding common safety rules. *Journal of Behavioral Medicine* 19(4): 317–331

74. Turiel, E (1983) *The development of social knowledge: Morality and convention*. Cambridge University Press.
75. Tisak MS, Turiel E (1984) Children's conceptions of moral and prudential rules. *Child Development*, 55:1030-1039
76. Tostain M, Lebreuilly J, Georget P (2005) Construction du jugement moral chez l'enfant. Jugement de gravité, de dangerosité et effet de l'adhésion aux stéréotypes de sexe. In Granié MA (Ed.). *Développement social et sécurité routière. Rapport final sur subvention PREDIT/DSCR*, 69-92. Arcueil
77. Granié MA, Espiau G (2010) Représentations de l'espace routier et autonomie du jeune adolescent piéton. In Danic I, David O, Depeau S (Eds.). *Enfants et jeunes dans les espaces du quotidien*. Presses Universitaires de Rennes, pp. 49-60. Rennes
78. Morrongiello BA (2005) Caregiver supervision and child-injury risk: I. Issues in defining and measuring supervision; II. Findings and directions for future research. *Journal of Pediatric Psychology*, 30(7): 536–552
79. Morrongiello B, Barton B (2009) Child pedestrian safety: Parental supervision, modeling behaviors, and beliefs about child pedestrian competence. *Accident Analysis and Prevention* 41(5): 1040–1046
80. Lam LT (2001) Parental risk perceptions of childhood pedestrian road safety. *Journal of Safety Research* 32: 465–478
81. Panter JR, Jones AP, van Sluijs EMF, Simon J (2010) Attitudes, social support and environmental perceptions as predictors of active commuting behaviour in school children. *Journal of Epidemiological Community Health* 64(1): 41–48
82. Olvera N, Smith DW, Lee C, Liu J, Lee J, Kellam S, Kim JH (2012) Hispanic maternal and children's perceptions of neighborhood safety related to walking and cycling. *Health and Place* 18(1): 71–75
83. Napier MA, Brown BB, Werner CM, Gallimore J (2011) Walking to school: Community design and child and parent barriers. *Journal of Environmental Psychology* 31: 45-51
84. Mehdizadeh M, Nordfjaern T, Mamdoohi AR, Mohaymany AS (2017) The role of parental risk judgements, transport safety attitudes, transport priorities and accident experiences on pupils' walking to school. *Accident Analysis & Prevention* 102: 60-71
85. DiGuseppi C, Robert I, Li L, Allen D (1998) Determinants of car travel on daily journeys to school: Cross sectional survey of primary school children. *BMJ* 316: 1426-1428
86. Timperio A, Ball K, Salmon J, Roberts R, Giles-Corti B, Simmons D, Baur LA, Crawford D (2006) Personal, family, social, and environmental correlates of active commuting to school. *American Journal of Preventive Medicine* 30(1): 45-51
87. Prezza M, Alparone FR, Cristallo C, Luigi S (2005) Parental perception of social risk and of positive potentiality of outdoor autonomy for children: The development of two instruments. *Journal of Environmental Psychology* 25(4): 437-453
88. Cloutier MS, Bergeron J, Apparicio P (2011) Predictors of parental risk perceptions: The case of child pedestrian injuries in school context. *Risk Analysis* 31(2): 312–323
89. Ehrlich PF, Longhi J, Vaughan R, Rockwell S. (2001). Correlation between parental perception and actual childhood patterns of bicycle helmet use and riding practices: implications for designing injury prevention strategies. *Journal of Pediatric Nursing* 36(5): 763-766
90. Morrongiello BA, Corbett M, Bellissimo A (2008) "Do as I say, not as I do": family influences on children's safety and risk behaviors. *Health Psychology : Official Journal of the Division of Health Psychology, American Psychological Association* 27(4): 498–503
91. Secginli S, Cosansu G, Nahcivan NO (2014) Factors associated with bicycle-helmet use among 8–16 years aged Turkish children: a questionnaire survey. *International Journal of Injury Control and Safety Promotion* 21(4): 367-375
92. Bandura A (1977) Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review* 84(2): 191- 215
93. Assailly JP (2007) *Jeunes en danger*. Vigot, Paris
94. Cestac J, Paran F, Delhomme P (2014) Drive as I say, not as I drive: Influence of injunctive and descriptive norms on speeding intentions among young drivers. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behavior* 23: 44- 56
95. Nevelsteen K, Steenberghen T, Van Rompaey A, Uyttersprot L (2012) Controlling factors of the parental safety perception on children's travel mode choice. *Accident Analysis and Prevention* 45: 39–49
96. Ghekiere A, Deforcheab B, Carver A, Mertens L, de Geus B, Clarys P, Cardon G, De Bourdeaudhuij I, Van Cauwenberg J (2016) Insights into children's independent mobility for transportation cycling —which socio-ecological factors matter? *Journal of Science and Medicine in Sport* 20(3): 267-272
97. Turner PJ, Gervai J (1995) A multidimensional study of gender typing in preschool children and their parents : Personality, attitudes, preferences, behavior, and cultural differences. *Developmental Psychology* 31(5): 759-772
98. Piaget J, Inhelder, B (1998) *La psychologie de l'enfant* (18^e éd.). Presses Universitaires de France (1^{re} éd. 1966), Paris
99. Flavell JH (2000) Development of children's knowledge about the mental world. *International journal of behavioral development* 24(1): 15-23
100. Thomson JA, Ampofo-Boateng K, Pitcairn T, Grieve R, Lee DN, Demetre JD (1992) Behavioural group training

- of children to find safe routes to cross the road. *British Journal of Developmental Psychology* 62: 173-183
101. Vygotsky LS (1997) *The collected works of LS Vygotsky: Problems of the theory and history of psychology* (Vol. 3). Springer Science & Business Media
 102. Ampofo-Boateng K, Thomson JA, Grieve R, Pitcairn T (1993) A developmental and training study of children's ability to find safe routes to cross the road. *British Journal of Developmental Psychology* 11: 31-45
 103. Hooshmand J, Hotz G, Neilson V, Chandler L (2014) BikeSafe: Evaluating a bicycle safety program for middle school aged children. *Accident Analysis and Prevention* 66: 182-186
 104. van Lierop D, Bebronne M, El-Geneydy A (2016) Bicycle education for children: evaluation of a program in Montreal, Quebec, Canada. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* 2587: 23-33
 105. McLaughlin KA, Glang A (2010) The effectiveness of a bicycle safety program for improving safety-related knowledge and behavior in young elementary students. *Journal of Pediatric Psychology* 35(4): 343-353
 106. Schwebel DC, McClure LA, Severson J (2014) Teaching children to cross streets safely: A randomized controlled trial. *Health Psychology* 33(7): 628-638
 107. Barton BK, Schwebel DC, Morrioniello BA (2007) Brief report: Increasing children's safe pedestrian behaviors through simple skills training. *Journal of Pediatric Psychology* 32(4): 475-480
 108. Berry DS, Romo CV (2006) Should "Cyrus the Centipede" take a hike? Effects of exposure to a pedestrian safety program on children's safety knowledge and self-reported behaviors. *Journal of Safety Research* 37(4): 333-341
 109. Thomson JA, Tolmie A, Foot HC, Sarvary PA, Whelan K, Morrison S (2005) Influence of virtual reality training on the roadside crossing judgements of child pedestrians. *Journal of Experimental Psychology: Applied* 11(3): 113-175
 110. Foot, HC, Thomson JA, Tolmie AK, Whelan KM, Morrison S, Sarvary P (2006) Children's understanding of drivers' intentions. *British Journal of Developmental Psychology* 24: 681-700
 111. Glang A, Noell J, Ary D, Swartz L (2005) Using interactive multimedia to teach pedestrian safety: An exploratory study. *American Journal of Health Behavior* 29(5): 435-442
 112. Tolmie AK, Thomson JA, Foot HC, Whelan K, Sarvary P, Morrison S (2001) Development and evaluation of a computer-based pedestrian training resource for children aged 5 to 11 years. Project Record S214G - Child perception phase II
 113. Lehtonen E, Sahlberg H, Rovamo E, Summala H (2017) Learning game for training child bicyclists' situation awareness. *Accident Analysis and Prevention* 105: 72-83
 114. Schwebel DC, McClure LA (2014) Children's pedestrian route selection: Efficacy of a video and internet training protocol. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* 26: 171-179
 115. Hammon J, Cherrett T, Waterson B (2015) Making in-class skills training more effective: The scope for interactive videos to complement the delivery of practical pedestrian training. *British Journal of Educational Technology* 46(6): 1344-1353
 116. Zeedyk MS, Wallace L (2003) Tackling children's road safety through edutainment: An evaluation of effectiveness. *Health Education Research* 18(4): 493-505
 117. Will KE, Sabo CS, Porter BE (2009) Evaluation of the Boost 'em in the Back Seat Program: Using fear and efficacy to increase booster seat use. *Accident Analysis and Prevention* 41(1): 57-65
 118. Snowdon AW, Hussein A, High L, Stamler L, Millar-Polgar J, Patrick L, Ahmed E (2008) The effectiveness of a multimedia intervention on parents' knowledge and use of vehicle safety systems for children. *Journal of Pediatric Nursing* 23(2): 126-139
 119. Schützhofer B, Lüftenegger M, Knessl G, Mogel B (2016) Evaluation of the FASIKI traffic safety programme for parents of cycling children. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* 46:500-508
 120. Tolmie A, Thomson JA, Foot HC, Whelan K, Morrison S, McLaren B (2005) The effects of adult guidance and peer discussion on the development of children's representations: Evidence from the training of pedestrian skills. *British Journal of Psychology* 96(2): 181-204
 121. Gibson EJ (1969) *Principles of perceptual learning and development*. East Norwalk, CT: Appleton-Century-Crofts
 122. Morrioniello BA, Lasenby-Lessard J (2007) Psychological determinants of risk taking by children: an integrative model and implications for interventions. *Injury Prevention : Journal of the International Society for Child and Adolescent Injury Prevention* 13(1): 20-25
 123. Schwebel DC, Barton B (2006) Temperament and children's unintentional injuries. In I. Vollrath (Ed.), *Handbook of personality and health*. Wiley, New York, pp 51-71
 124. Morrioniello, B, Rennie, H (1998) Why do boys engage in more risk taking girls? *Journal of Pediatric Psychology* 23(1): 33-43
 125. Fagot, B (1995) Parenting boys and girls. In: Bornstein M.H (ed.). *Handbook of parenting, Vol. 1: Children and parenting* (pp. 163-183). Lawrence Erlbaum Associates: Hillsdale, NJ, US
 126. Granié M-A (2009) Sex differences, effects of sex-stereotype conformity, age and internalization on risk-taking among pedestrian adolescents. *Safety Science* 47: 1277-1283

-
127. Waylen A, McKenna F (2002) Cradle attitudes - grave consequences. The development of gender differences in risky attitudes and behaviour in road use. Reading University: Foundation for Road Safety Research
 128. Bronfenbrenner U (1979) The ecology of human development. Harvard University Press, Cambridge