



Transport Canada
Safety and Security
Road Safety

Transports Canada
Sécurité et sûreté
Sécurité routière

TP 13412 F

**RÉSUMÉ DES COLLISIONS METTANT EN CAUSE DES
AUTOBUS SCOLAIRES
CANADA 1989-1997**



Information 1-800-333-0371

Canada

**RÉSUMÉ DES COLLISIONS METTANT EN CAUSE DES
AUTOBUS SCOLAIRES
CANADA 1989-1997**

Préparé pour :

Transports Canada
Sécurité et sûreté
Sécurité routière et réglementation automobile
Ottawa, Canada

Par :

Bill Gardner et Sandie Ste Marie

Juillet 1999

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada,
représentée par le ministre des Travaux publics et Services gouvernementaux, 1999
N° de cat. : T46-26/1999F
ISBN : 0-662-83858-0

FORMULE DE DONNÉES POUR PUBLICATION

1. N° de la publication de Transports Canada 2. TP 13412 F		2. N° de l'étude		3. N° de catalogue du destinataire	
4. Titre et sous-titre Résumé des collisions mettant en cause des autobus scolaires, Canada 1989-1997				5. Date de la publication Juillet 1999	
7. Auteur(s) Bill Gardner, Sandie Ste Marie				6. N° du document de l'organisme	
9. Nom et adresse de l'organisme exécutant Sécurité routière et réglementation automobile Sécurité et sûreté Transports Canada 330, rue Sparks Ottawa, ON K1A 0N5				8. N° de dossier de Transports Canada	
12. Nom et adresse de l'organisme parrain				10. N° de dossier - ASC	
				11. N° de contrat - ASC ou Transports Canada	
15. Remarques additionnelles				13. Genre de publication et période visée Résumé technique, 1989-1997	
				14. Code de l'organisme parrain	
16. Agent de projet Bill Gardner				17. Abstract	

Le présent rapport présente un échantillon choisi d'incidents mettant en cause des autobus scolaires et survenus au Canada entre 1989 et 1997. Les cas à l'étude ont fait l'objet d'enquêtes de la part des équipes multidisciplinaires d'enquête sur les collisions de Transports Canada. Si les cas qui ont fait des blessés graves sont surreprésentés dans ce rapport, c'est qu'il est plus probable que les équipes d'enquête en aient pris connaissance. Les résultats sont analysés sous l'angle de leur application possible à l'amélioration de la sécurité des autobus scolaires.

18. Mots-clés autobus scolaires, collisions		19. Diffusion On peut se procurer un nombre limité d'exemplaires en s'adressant à Transports Canada			
20. Classification de sécurité (de cette publication) Non-classifié	21. Classification de sécurité (de cette page) Non-classifié	22. Déclassification (date)	23. Nombre de pages 13	24. Prix	

Résumé des collisions mettant en cause des autobus scolaires

Canada, 1989-1997

RÉSUMÉ

Le présent rapport présente un échantillon choisi d'incidents mettant en cause des autobus scolaires et survenus au Canada entre 1989 et 1997. Les cas à l'étude ont fait l'objet d'enquêtes de la part des équipes multidisciplinaires d'enquête sur les collisions de Transports Canada. Si les cas qui ont fait des blessés graves sont surreprésentés dans ce rapport, c'est qu'il est plus probable que les équipes d'enquête en aient pris connaissance. Les résultats sont analysés sous l'angle de leur application possible à l'amélioration de la sécurité des autobus scolaires.

CONTEXTE

Le transport en toute sécurité des écoliers préoccupe Transports Canada depuis des années. L'adoption d'un certain nombre de normes de sécurité en 1982 a entraîné un grand nombre d'améliorations comme l'élimination des sièges à dossier en métal rigide munis de poignées de maintien rigides. Actuellement, 37 normes de sécurité s'appliquent aux autobus scolaires et font constamment l'objet d'examen et

de modifications s'il y a lieu. Parmi les plus importantes, mentionnons les exigences concernant les bras d'arrêt escamotables, les matériaux ignifuges utilisés pour le revêtement des sièges, la rétention de l'essence au cours d'une collision, les issues de secours, la résistance des joints de construction des autobus, les rétroviseurs/miroirs, les sièges à rembourrage absorbant l'énergie et le rembourrage de certaines parties de l'autobus. L'exigence concernant l'installation de ceintures de sécurité à bord des autobus scolaires a été proposée en 1978, mais elle a été retirée de la norme définitive en raison des réactions hostiles qu'elle a suscitées.

En 1984, on a procédé à un programme d'essais pour déterminer les effets de l'ajout de ceintures sous-abdominales dans les autobus scolaires. Des autobus scolaires de trois tailles différentes ont ainsi été projetés contre une barrière rigide à la vitesse de 48 km/h pour simuler une collision frontale grave. Il y avait six mannequins à bord de chaque autobus, trois retenus par des ceintures et trois ne portant pas de ceinture. Le rapport [1] publié en 1985 a souvent fait l'objet de référence. La principale conclusion était la suivante : « *Advenant une*

collision frontale très grave, l'usage des ceintures de sécurité sous-abdominales dans n'importe lequel des trois genres d'autobus scolaires (modèles récents) qui ont été mis à l'essai risque d'entraîner, pour un occupant ceinturé, des blessures à la tête et au cou plus graves que pour un occupant non ceinturé ».

En dépit de cette conclusion, on a jugé qu'il était possible que les ceintures de sécurité, reconnues pour grandement réduire le taux de mortalités et de blessures parmi les occupants des voitures de tourisme, soient aussi bénéfiques pour les occupants des autobus scolaires. On a donc entrepris un programme d'essais sur chariot d'accélération en 1986 pour déterminer s'il était possible d'éliminer les effets potentiellement néfastes des ceintures sous-abdominales sur les blessures à la tête et au cou en utilisant des sièges plus rembourrés, en ajoutant des baudriers simples ou doubles ou en orientant les sièges vers l'arrière. Les seules façons apparentes de rehausser le niveau de sécurité déjà offert étaient l'utilisation d'une ceinture sous-abdominale avec un baudrier simple et l'orientation des sièges vers l'arrière. L'utilisation de ceintures à trois points supposerait l'installation de solides appuis capables de résister aux forces des ancrages de ceinture, en particulier des ancrages supérieurs. Ceci reviendrait à anéantir les effets actuellement offerts par les sièges mous qui absorbent l'énergie. Alors, l'option de l'orientation des sièges vers l'arrière est apparue comme la solution la plus pratique.

Pour déterminer les types de problèmes opérationnels que risquait de poser l'orientation des sièges vers l'arrière, on a entrepris un programme de démonstration durant l'année scolaire 1987-1988. C'est ainsi que des autobus équipés de sièges orientés vers l'arrière ont été mis en service à divers endroits du Canada. Seuls les enfants plus âgés ont trouvé la solution inconfortable, ce qui indique que le désir d'être orientés vers l'avant est un élément acquis. Les rares problèmes devaient pouvoir être surmontés en commençant par installer ces sièges pour les jeunes enfants, puis en poursuivant l'installation à mesure que les enfants grandissent.

ENQUÊTES SUR DES COLLISIONS ANTÉRIEURES

Les enquêtes sur les collisions impliquant des autobus scolaires ont reçu le niveau de priorité maximum dans le cadre du programme d'enquêtes sur les collisions. Toutes les collisions impliquant des autobus scolaires ayant fait des morts ou des blessés, et dont l'une de nos équipes universitaires de recherche prend connaissance, font l'objet d'une enquête approfondie.

On a donc préparé un résumé de 58 collisions survenues entre 1977 et 1988 dont les résultats figurent dans un rapport publié par Transports Canada en 1989 sur la protection des occupants des autobus scolaires [2]. Sur les 58 collisions résumées, neuf impliquaient des autobus fabriqués après 1982 et respectant par conséquent les normes de sécurité

adoptées durant la période précédente. Ces autobus sont désignés sous l'appellation d'autobus « postérieurs à 1980 ».

Voici les principaux constats [3] découlant des neuf rapports mettant en cause des autobus postérieurs à 1980 dans l'étude de 1989 :

- Comme il n'y a eu aucun cas d'éjection bien qu'on ait relevé quatre cas de tonneaux graves, les fenêtres ont réussi à maintenir à l'intérieur les occupants de l'autobus.
- Aucune rupture de joint ne s'est produite dans les neuf cas en question, même si cinq d'entre eux étaient des cas graves.
- Dix cas de blessures graves se sont retrouvés parmi les 248 occupants. Neuf de ces cas ont été le fait de la pénétration d'un objet ou d'un véhicule dans l'autobus, et un est attribuable au fait que le passager dormait en position couchée sur le siège. Selon toute vraisemblance, des ceintures de sécurité n'auraient pas atténué les blessures subies.
- Dans deux collisions, le réservoir à essence a été directement touché, mais il était protégé par la cage installée conformément à la norme. Aucune fuite ne s'est produite.
- On a reconnu que les miroirs/rétroviseurs avaient posé un problème, étant donné que deux piétons ont été écrasés par leur autobus.

- Les enfants descendant de l'autobus semblent courir plus de risques que les occupants de l'autobus.

Pour ce qui est de la résistance aux chocs, les autobus semblent s'être bien comportés même si des améliorations ont été préconisées pour éviter les incidents impliquant des piétons se trouvant à proximité des autobus.

ÉTUDE ACTUELLE

Dans le cadre de cette étude, les critères d'inclusion dans un rapport sont :

- Le cas a fait l'objet d'une enquête par l'une des équipes multidisciplinaires d'enquête sur les collisions.
- Un enfant était impliqué.
- L'incident est survenu après le 1^{er} janvier 1989 (pour s'assurer que le cas ne figure pas dans une étude préalable).
- Un autobus scolaire construit après le 31 décembre 1982 était impliqué. Il s'agit des autobus « postérieurs à 1980 » ou des autobus construits après que les normes sur les autobus scolaires sont entrées en vigueur.

Les équipes universitaires ne ménagent aucun effort pour faire enquête sur les incidents graves qui mettent en cause des autobus scolaires. Tous les incidents portés à leur attention et qui ont fait un mort parmi les élèves en impliquant un autobus scolaire postérieur à 1980, entre 1989 et 1997, sont inclus. Les incidents qui ont fait des blessés ou qui auraient pu en faire ne sont

inclus que s'ils ont été portés à l'attention de l'une des équipes et que l'on ne s'attend pas à ce que l'échantillon soit complet.

Dans la majorité des collisions impliquant un autobus scolaire, les occupants de l'autobus ne subissent pas de blessures [4], et il y a peu de chances pour que l'incident fasse l'objet d'une enquête. Cet échantillon est donc biaisé au profit des incidents qui font des blessés graves.

Si l'autobus ne suit pas un trajet scolaire normal mais qu'il transporte des enfants dans le cadre d'une excursion, il peut ou non satisfaire aux normes de sécurité et l'incident peut être inclus ou non.

RÉSULTATS

L'échantillon comportait 42 cas impliquant 567 élèves. Cinq occupants ont été mortellement blessés, deux à la suite d'une collision latérale avec un camion-benne, un en raison de la pénétration d'un objet extérieur dans la cabine de l'autobus et deux dans un incendie résultant d'une collision. Douze enfants qui étaient descendus de l'autobus ont été tués, dont onze écrasés par l'autobus et un frappé par un véhicule qui passait à côté de l'autobus.

Au nombre des collisions, on dénombre 8 tonneaux, 10 impacts frontaux, 9 impacts par l'arrière, 5 impacts sur le côté droit et 5 impacts sur le côté gauche. Il y a eu deux incendies, et un seul cas d'éjection d'un occupant. Cette

situation est résumée au tableau 1 de l'annexe « A ».

Les blessures sont illustrées au tableau 2, *Blessures subies par les occupants*, et au tableau 3, *Blessures subies par des piétons* de l'annexe « A ». Pour le signalement des blessures, on a utilisé la *Maximum Abbreviated Injury Scale* [5] dans les rapports d'incidents, sauf dans le cas du MAIS 6. Ce système signale les blessures en fonction d'une échelle numérique où :

AIS	CATÉGORIE
0	Pas de blessure
1	Mineure
2	Modérée
3	Grave
4	Sérieuse
5	Critique
6	Maximum
9	Inconnue

Nota : L'abréviation AIS fait référence à *Abbreviated Injury Scale*.

L'échelle ne concerne que les blessures et il est fort possible qu'une perte de vie survienne à la suite d'une blessure non codable, comme dans le cas de l'inhalation de fumée. C'est donc par souci de clarté que dans les tableaux de l'annexe « A », les catégories AIS 1

à 5 sont identiques à celles représentées dans le tableau ci-dessus alors que la catégorie AIS 6 est remplacée par la liste du nombre de personnes tuées. Si une blessure de catégorie AIS 1 à 5 a entraîné la mort, elle figure alors dans la colonne des personnes tuées.

Un type de collision mérite une mention spéciale. Il se peut fort bien que des élèves soient transportés dans des véhicules qui ne satisfont pas aux normes relatives aux autobus scolaires. Ces autobus sont souvent utilisés pour transporter des équipes sportives scolaires soit durant, soit après les heures d'école. Dans deux cas qui ne figurent pas dans les tableaux, les élèves ont été blessés dans des autobus qui ne satisfaisaient pas aux normes. Les blessures sont certainement aggravées par la présence de porte-bagages qui ne respectent pas les exigences relatives à la protection de la tête.

Aucune modification des normes relatives à la sécurité des autobus scolaires touchant les nouveaux véhicules ne pourrait rehausser le niveau de sécurité offert aux enfants par ces autobus non-conforme.



Autobus non conforme

Il faut vivement inciter les administrations provinciales et territoriales ainsi que les commissions scolaires à ne pas utiliser de véhicules qui ne satisfont pas aux normes de sécurité relatives aux autobus scolaires, pour le transport des enfants.

ANALYSE DES RÉSULTATS

La lecture du tableau 1 révèle de façon manifeste que les cas impliquant des piétons sont ceux qui prédominent dans cette ventilation. Les types de collisions entre deux véhicules sont à peu près également répartis. Les collisions frontales et arrière sont deux fois plus courantes que les collisions latérales d'un côté ou de l'autre, et les cas de tonneaux sont étonnamment fréquents. Les incendies et les éjections sont rares.

On constate à la lecture du tableau 2 que la majorité des occupants (378 sur 548) ne sont pas blessés, même dans cet échantillon. En outre, 135 occupants dans 26 collisions n'ont subi que des coupures et des ecchymoses mineures alors que 5 ont été mortellement blessés. Compte tenu du fait que de nombreuses collisions surviennent sans qu'il y ait de blessés, et qu'elles ne figurent donc pas dans cet échantillon, la protection des occupants paraît très efficace dans la majorité des incidents impliquant des autobus scolaires.

Il est évident d'après le tableau 3 que le problème le plus grave est celui des piétons écrasés par leur propre autobus scolaire. Onze des

12 piétons écrasés et plusieurs cas de blessures parmi 18 enfants qui se tenaient à l'arrêt ou qui marchaient sont attribuables à ce facteur. Dans trois des sept cas de blessures, l'enfant a été traîné par l'autobus qui l'a heurté ou il est passé dessous. Ce phénomène potentiellement grave aurait pu entraîner des blessures mortelles.

RÉSUMÉ DES CAS CHOISIS

Dans la majorité des cas, les blessures mineures subies par les occupants dans des incidents parfois graves indiquent que la présence de ceintures de sécurité dans l'autobus n'aurait pratiquement rien changé à l'issue de l'incident. Mais cela n'est pas toujours le cas.

Tonneaux

Dans un cas, un gros autobus a quitté la chaussée, a fait un tonneau sur le côté droit, dévalé un remblai avant de s'immobiliser dans une tranchée de drainage. Six enfants ont subi des blessures mineures mais une élève a eu la rate lacérée après avoir été projeté contre la porte de l'autobus. Même si le port d'une ceinture de sécurité provoque parfois des blessures à la rate, il est vraisemblable que cet enfant n'aurait pas été blessé s'il avait été retenu par une ceinture.

Dans un autre cas, un autobus scolaire est tombé dans le fossé sur le côté gauche et était en train de capoter lorsque son toit a heurté un remblai de terre. L'autobus a pivoté sur le devant du toit et a fait une

révolution complète, heurtant violemment le sol avec son pare-chocs arrière. Compte tenu de la dynamique complexe et violente de cette collision, les élèves âgés de 17 et 18 ans ont été projetés vers le haut et l'avant avant de retomber vers le bas et l'arrière de l'autobus. Les principaux dégâts à l'intérieur de l'autobus ont été une déformation du dossier des sièges du côté arrière droit.



Déformation des dossiers des sièges

Dans cette collision, un élève a subi une lacération modérée du dos, un autre a eu la clavicule brisée et plusieurs des 15 élèves impliqués ont subi des blessures mineures. Compte tenu toujours de la dynamique complexe et violente de cette collision, on ne peut pas dire que les blessures aient été graves ou nombreuses. La cabine a bien protégé les occupants, mais les blessures auraient pu être évitées par le port de la ceinture de sécurité.

Impact latéral

Dans deux cas de collisions latérales, les enfants ont été blessés en heurtant d'autres enfants. Ces

enfants n'auraient sans doute pas été blessés ou leurs blessures auraient été moins graves s'ils avaient porté une ceinture.

Éjection

Dans 26 collisions mettant en cause 548 enfants, dont huit ont comporté des tonneaux, un seul cas d'éjection s'est produit.

Dans cet unique cas d'éjection, l'enfant a été projeté sur la chaussée lorsque l'autobus scolaire a été heurté sur le côté par une ambulance et que l'issue de secours arrière s'est ouverte sous le choc.



Issue de secours arrière ouverte

L'enfant a subi de graves blessures non mortelles à la tête en heurtant la chaussée. Si elle avait porté une ceinture de sécurité, elle n'aurait pas été éjectée.

Pénétration

Il se peut qu'en limitant les mouvements d'un enfant lorsqu'un objet pénètre dans la cabine de l'autobus, la ceinture de sécurité provoque des blessures. Dans un cas, le siège arrière occupé par un enfant est venu s'enfoncer dans le siège de devant lorsqu'une semi-

remorque a heurté l'autobus par l'arrière.

L'enfant a été pris au piège mais s'en est sorti indemne. Cela démontre que, si l'on installe des ceintures de sécurité, il faut les ancrer aux sièges de l'autobus et non au plancher.



Autobus heurté par une semi-remorque



Déformation vers l'avant des sièges

Deux enfants ont été tués par la pénétration d'un autre véhicule. La tête de l'un d'entre eux est venue heurter directement le capot d'un camion chargé de gravier.



Autobus heurté par un camion de gravier

Dans un deuxième cas, l'enfant a été tué par une lame d'acier qui a pénétré dans l'autobus après s'être détachée d'un camion qui passait à côté de l'autobus.

Incendie

Un incendie s'est déclaré dans deux cas. Dans un, l'autobus scolaire a heurté une voiture de tourisme, et le réservoir à essence a pris feu. Le conducteur a réussi à ouvrir la porte avant mais, en voyant l'incendie, il a ordonné aux enfants de sortir par l'issue de secours arrière. Les deux portes étaient ouvertes, ce qui a permis aux flammes de pénétrer à l'intérieur et de parcourir toute la longueur de l'autobus au-dessus des sièges. L'intérieur de l'autobus a été envahi par les flammes dans les six minutes qu'il a fallu aux pompiers pour intervenir.



Sièges brûlés par le haut

Tous les dossiers et une partie de l'assise de tous les sièges ont brûlé après avoir pris feu par le haut. L'évacuation rapide des enfants a permis d'éviter les blessures.

Dans l'autre cas, une grosse semi-remorque transportant de l'essence a heurté un petit autobus scolaire à l'arrêt, endommageant gravement l'autobus et le projetant dans un champ au travers d'une glissière de sécurité. Une attache du réservoir sous l'autobus s'est brisée, ce qui a permis à une flamme de propane de mettre le feu au plancher de l'autobus. Deux enfants évanouis sont morts dans cet incendie.

Visibilité

La visibilité a été un facteur dans plusieurs cas.

Dans une collision, à cause d'une erreur de trajet, un autobus scolaire essayait de traverser une route à quatre voies lorsqu'il a été heurté sur le côté par un camion rempli de gravier.



Mauvaise visibilité

On a pu établir que le chauffeur de l'autobus aurait eu du mal à voir le camion qui approchait à cause de la disposition du cadre des fenêtres et des rétroviseurs sur le côté droit de l'autobus. Deux autres collisions ont été attribuées à une mauvaise visibilité du côté droit.

Piétons

Dans la plupart des cas de piétons blessés, le conducteur de l'autobus n'a pas vu les enfants qui se sont arrêtés pour ramasser un livre tombé à terre ou qui sont carrément tombés eux-mêmes.

Le grand nombre d'élèves à proximité de gros autobus scolaires est un facteur qui a joué dans trois cas. Deux autobus ont écrasé des enfants après avoir été heurtés par un autre autobus scolaire. Dans l'autre cas, un enfant s'est aventuré sur la chaussée entre deux autobus et a été heurté par un troisième.

IMPACT DE LA RÉGLEMENTATION

Dans deux cas, des autobus scolaires ont été heurtés violemment du côté du réservoir à essence sans qu'il y ait de fuite d'essence.



Impact contre le réservoir à essence

La norme sur l'étanchéité du système d'alimentation en carburant semble bien protéger les réservoirs à essence non pressurisés. Le fait que deux enfants soient morts dans un incendie de propane démontre qu'il faut modifier la conception de ce type de réservoir à carburant. Il est inquiétant de constater que, dans un cas, le tissu qui recouvrait les sièges a brûlé de haut en bas en l'espace d'à peu près six minutes après avoir été allumé par une flamme qui circulait au-dessus des sièges. Il faut donc revoir les exigences relatives aux tissus de recouvrement des sièges résistant au feu.

Dans tous les cas où l'issue principale était obstruée, les occupants ont réussi à sortir de l'autobus par les issues de secours. Dans le cas du feu de propane, les enfants ont réussi à sortir par l'issue de secours arrière. Dans un cas, les enquêteurs ont déclaré que la porte arrière aurait sans doute été trop difficile à ouvrir si l'autobus s'était renversé de l'autre côté, mais les issues semblaient donner des résultats satisfaisants.

Aucun enfant n'a été éjecté ou blessé par la rupture d'un joint de la

caisse de l'autobus. Dans un cas toutefois, un joint de caisse s'est brisé au-dessus de la porte d'entrée, présentant un bord tranchant. L'emplacement du joint



Rupture d'un joint

disloqué n'était pas visé par la norme car celui-ci se trouvait dans un secteur d'entretien. Peut-être faudrait-il revoir cette exemption.

Les normes de visibilité ont été remises en question dans deux cas, lorsque l'autobus a été heurté par un camion qui arrivait par la droite. Une récente modification apportée à la conception des nouveaux types d'autobus a pour effet de réduire considérablement la largeur de la structure verticale frontale, ce qui améliore grandement la visibilité sur la droite.



Amélioration de la visibilité

Il faut absolument faire quelque chose pour remédier au problème des enfants écrasés par leur propre autobus. Il faut envisager notamment un dispositif de contrôle garantissant que les enfants qui descendent de l'autobus se trouvent suffisamment en avant de l'autobus pour être vus par le conducteur. Les modifications aux exigences relatives aux miroirs conçus pour améliorer la visibilité du conducteur à l'avant ou sur les côtés de l'autobus sont entrées en vigueur en 1997 [6]. D'autres améliorations dans ce domaine, comme l'installation de nouveaux miroirs et l'utilisation d'écrans, relèveront sans doute de la compétence des provinces et territoires vu que ce sont ces administrations qui régissent l'exploitation des autobus scolaires.

La question des ceintures de sécurité est revenue sur le tapis dans quatre cas. Un cas de blessures résultant d'un quart de tonneau et deux autres cas de blessures résultant de collisions latérales auraient pu être évités par le port de la ceinture de sécurité. L'unique cas d'éjection reste préoccupant. Cependant, le nombre infime de cas de blessures graves qui auraient pu être évitées par le port de la ceinture de sécurité semble démontrer que les autobus actuels protègent fort bien leurs occupants contre les blessures.

Les normes de sécurité misent actuellement sur la sécurité passive sous forme d'une cabine rembourrée pour réduire la gravité des blessures. L'aménagement d'une cabine à sécurité passive

semble donner de bons résultats pour la plupart des occupants, bien que la cabine doive rester intègre. Dans le cas de l'enfant éjecté par l'issue de secours arrière, celui-ci n'aurait pas subi de blessures critiques à la tête s'il était resté à l'intérieur de la cabine avec les trois autres enfants.

La mise en cause de la cabine dans l'unique cas d'éjection par l'issue de secours arrière fait actuellement l'objet d'une enquête pour s'assurer que les exigences en vigueur sont suffisantes. Dans ce cas, les grandes vitres de l'issue arrière se sont détachées du joint d'étanchéité en caoutchouc, créant ainsi des ouvertures suffisamment larges pour qu'un enfant puisse facilement être éjecté. L'enfant a de fait été éjecté par la porte, non pas par la vitre, mais il faut quand même se préoccuper de la taille des grandes vitres des issues de secours arrière.

On examine également les exigences relatives aux dispositifs de verrouillage.

Le fait qu'un seul cas d'éjection ait été révélé par l'étude indique que les vitres latérales et la structure préservent l'intégrité de la cabine.

CONCLUSION

- Compte tenu du fait que cette étude est censée porter sur les cas de collisions les plus graves survenus durant ces huit ans, on peut affirmer que les autobus scolaires canadiens protègent fort bien leurs occupants.



Grandes vitres

RECOMMANDATIONS

- Il faut revoir les exigences en ce qui concerne les dispositifs de verrouillage des portes, les vitres arrière, la rupture des joints, les matériaux résistant au feu et la visibilité du côté droit.
 - Même si de nouvelles exigences ont été adoptées au sujet des miroirs des autobus scolaires, l'élaboration d'exigences supplémentaires visant à réduire les risques que l'autobus n'écrase un enfant, après s'être arrêté pour lui permettre de monter ou de descendre, doit demeurer une priorité.
5. *Maximum Abbreviated Injury Scale*, AAAM, 1990.
 6. Lemay, P. et Vincent, A., *School Bus Visibility: Driver's Field of View and Performance of Mirror Systems on a Conventional Long-nosed School Bus*, SAE 980923, février 1998.

BIBLIOGRAPHIE

1. Farr, G.N., *School Bus Safety Study*, Vol. I et II, rapport n° TP 6222. Transports Canada, janvier 1985.
2. Burtch, T.M. *et al.*, Document de base sur la protection des occupants des autobus scolaires au Canada, rapport n° TP 8013(F), Transports Canada, 1989.
3. Hendrick, B.E., *Canadian School Bus Collision Summary 1977-1988*, rapport n° ASF-S 682-88, Transports Canada, décembre 1988.
4. TRAIID, Renseignements tirés du Fichier national sur les accidents, Transports Canada.

BLESSURES CAUSÉES PAR DES AUTOBUS SCOLAIRES, 1989-1997

Tableau 1 - Types de collisions

Année	Avant	Gauche	Droit	Arrière	Tonneau	Feu	Éjection	Piéton
1989	1	0	0	0	1	0	0	2
1990	1	0	1	0	0	0	0	1
1991	1	1	1	2	0	0	0	2
1992	0	1	0	1	1	0	0	5
1993	0	0	0	0	0	0	0	1
1994	1	0	1	2	1	1	0	0
1995	0	0	0	1	2	0	0	3
1996	1	0	1	0	1	0	0	4
1997	5	3	1	3	2	1	1	0
TOTAL	10	5	5	9	8	2	1	18

Tableau 2 - Blessures subies par les occupants

Année	C	O	MAIS 0	MAIS 1	MAIS 2	MAIS 3	MAIS 4	MAIS 5	Tués
1989	2	2	2	0	0	0	0	0	0
1990	2	35	26	6	2	1	0	0	0
1991	5	57	32	17	7	1	0	0	0
1992	2	32	27	5	0	0	0	0	0
1993	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1994	4	117	80	24	4	2	2	0	5
1995	3	122	88	33	0	1	0	0	0
1996	2	52	29	22	0	1	0	0	0
1997	5	107	94	28	6	2	0	1	0
Total	26	548	378	135	19	8	2	1	5

C = Nombre de collisions, à l'exception de celles qui n'impliquent qu'un piéton

O = Nombre d'occupants, à l'exception du conducteur

Tableau 3 - Blessures subies par des piétons

Année	P	MAIS 0	MAIS 1	MAIS 2	MAIS 3	MAIS 4	MAIS 5	Tués
1989	2	0	0	0	0	0	0	2
1990	1	0	0	0	0	0	0	1
1991	2	0	0	0	0	0	0	2
1992	5	0	1	0	1	0	0	3
1993	1	0	0	1	0	0	0	0
1994	0	0	0	0	0	0	0	0
1995	3	0	2	1	0	0	0	0
1996	5	0	0	0	1	0	0	4
1997	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	19	0	3	2	2	0	0	12

P = Nombre de piétons en cause

