

Comment un coussin gonflable peut-il protéger notre vie ?

Louise Nolet

Étienne, 4 ans, passager avant d'un véhicule, porte la ceinture de sécurité. Le conducteur freine brusquement, et il se produit alors un impact matériel mineur avec un véhicule immobilisé. Le coussin gonflable frontal du côté passager se déploie. Étienne est projeté violemment à l'intérieur de l'habitacle et meurt aussitôt.

COMPTÉ TENU des circonstances violentes qui ont entouré le décès d'Étienne, le médecin a donné avis au coroner après constatation du décès. Le coroner a ordonné une autopsie afin d'en connaître les causes et de pouvoir comprendre la dynamique de l'accident. Cette autopsie a démontré un traumatisme grave et irréversible au tronc cérébral et à la moelle épinière, avec section complète du tronc.

Le coroner attribue les lésions d'Étienne aux conséquences du déploiement du coussin gonflable frontal du côté passager.

Les statistiques

Les accidents de véhicule à moteur sont la cause principale de décès chez les enfants de 5 à 14 ans.

Au Canada, aucune loi ni aucun règlement n'oblige les constructeurs à installer des coussins gonflables dans les voitures. Toutefois, lorsqu'ils le font, les coussins doivent être conformes à des exigences précises de Transports Canada en matière de sécurité.

Les constructeurs d'automobiles ont toutefois pris la situation au sérieux et y ont perçu une obligation de leur part. Ainsi, tous les véhicules comportent un coussin gonflable côté conducteur depuis 1994 et un coussin côté passager depuis 1998. En conséquence, au Canada, des millions de véhicules sont maintenant équipés de coussins gonflables.

Ces coussins sont sans contredit des dispositifs de sécurité efficaces et éprouvés, permettant de prévenir des traumatismes et de sauver des vies. Depuis leur introduction à la fin des années 1980, ils auraient

sauvé plus de 2600 vies en Amérique du Nord¹ et entre 1990 et 1997 inclusivement, celle de 152 personnes au Canada².

Malgré tout, la sécurité qu'ils procurent n'est pas encore absolue. Des décès semblables à celui d'Étienne sont décrits dans la littérature³. Heureusement, force est de constater que le nombre d'enfants tués par des coussins gonflables du côté passager a fortement décliné au cours des dernières années.

La plupart des enfants qui ont subi un traumatisme mortel occasionné par un coussin gonflable ne portaient pas la ceinture de sécurité ou étaient attachés incorrectement. On peut donc croire que certains de ces décès auraient vraisemblablement pu être évités.

Au 1^{er} novembre 1997, cinq personnes avaient été tuées par des coussins gonflables au Canada⁴. Au Québec, selon les données récentes du Bureau du coroner, deux décès seulement ont été directement attribués au déploiement d'un sac gonflable dans une automobile depuis 1996.

Un système de retenue supplémentaire

Les coussins gonflables sont connus sous le nom de système de retenue supplémentaire (SRS), abréviation qui figure sur le moyeu du volant et le tableau de bord du côté passager.

Les coussins gonflables constituent un dispositif de protection complémentaire aux ceintures de sécurité. Ils permettent une distribution plus équilibrée de la force de l'impact sur la partie supérieure du corps lors d'une collision frontale.

Les coussins gonflables peuvent être fabriqués de plusieurs matières, dont le nylon. Habituellement,

Le D^{re} Louise Nolet est coroner en chef adjointe.

le dispositif du côté passager est environ trois fois plus gros que celui du côté conducteur.

Les coussins gonflables frontaux ne sont pas conçus pour se déployer lors des collisions arrière, latérale ou lors d'un capotage.

Le mécanisme

Le système est formé d'un allumeur, d'un sac gonflable plié et du matériel nécessaire pour l'emballer.

Les coussins gonflables sont reliés à des détecteurs qui perçoivent une soudaine décélération. Ils se déploient normalement quand les détecteurs enregistrent une collision frontale assez grave pour les activer. Les détecteurs envoient alors un signal électronique qui enflamme un agent propulsif chimique produisant de l'azote gazeux. L'azote gazeux est refroidi et purifié dans un filtre avant de gonfler le sac.

Ce processus se déroule très rapidement, en moins d'un vingtième de seconde, plus vite qu'un clignement des yeux⁵.

Les coussins gonflables se dégonflent après avoir absorbé l'énergie d'un occupant. Des orifices situés à l'arrière lui permettent de le faire lentement.

De la fumée, en partie causée par les produits résiduels de combustion, peut se retrouver à l'intérieur de l'habitacle à la suite du déploiement d'un sac gonflable. La poudre (talc) qui se trouve dans les plis du sac pour les empêcher de coller ensemble peut également être libérée.

Les détecteurs déploient les sacs gonflables uniquement quand la décélération dépasse un seuil minimal. Si la variation de vitesse due à un impact est plus faible que le seuil, le sac ne se déploiera pas. Lors de collisions à vitesse réduite ou modérée, la ceinture de sécurité est habituellement suffisante pour prévenir les blessures sérieuses.

La nature des traumatismes

Les coussins gonflables préviennent les fractures du crâne, les traumatismes au cerveau et le défigurement du visage, des lésions souvent très graves provoquées par un contact violent avec le volant, le tableau de bord ou le pare-brise.

La plupart des traumatismes occasionnés par les coussins gonflables sont mineurs. Il s'agit de coupures, de contusions ou d'abrasions.

Toutefois, des traumatismes sérieux ont également

été signalés. Le plus souvent, les personnes se trouvaient trop près du coussin gonflable au moment du déploiement de ce dernier. Certaines étaient assises trop en avant, mais le plus souvent les victimes étaient mal ou non retenues par une ceinture de sécurité ou un siège d'enfant. Elles ont alors été projetées en avant lors du freinage.

La désactivation des coussins gonflables

Dans un nombre limité de cas, il est reconnu que certains occupants peuvent être exposés à des risques lorsqu'ils voyagent dans des véhicules dotés de sacs gonflables⁶ :

- ☉ les bébés dont le siège pour nouveau-né orienté vers l'arrière est placé sur le siège avant du côté passager ;
- ☉ les enfants de 12 ans ou moins assis sur le siège avant du côté passager ;
- ☉ les conducteurs qui ne peuvent pas modifier leur position habituelle de conduite et maintenir une distance de 25 cm entre le centre du volant, où se trouve le coussin gonflable, et le milieu de leur sternum ;
- ☉ les personnes souffrant de problèmes de santé spécifiques qui ont reçu un avis de médecin spécifiant que le coussin gonflable constitue un risque plus grand que de se frapper la tête, le cou ou la poitrine lors d'une collision avec coussin gonflable désactivé.

Le 10 février 1998, le ministre des Transports a annoncé que les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux avaient conclu une entente concernant un programme national permettant à certains Canadiens de faire installer des dispositifs de désactivation des sacs gonflables dans leur véhicule.

Depuis mai 1998, les Québécois qui estiment que leur véhicule présente des risques particuliers peuvent faire une demande à la Société de l'assurance automobile (SAAQ) en remplissant le formulaire *Déclaration pour une demande de désactivation de coussins gonflables* et en donnant une raison valable.

Il revient donc au propriétaire du véhicule de faire désactiver les coussins s'il estime que ces derniers présentent des risques particuliers.

Le remplacement des coussins gonflables

Après le déploiement, le système du coussin gonflable doit être jeté et remplacé. Les coussins reconstruits ou recyclés sont maintenant interdits⁷. Seuls des coussins neufs peuvent être installés dans les au-

tomobiles, ce qui représente un déboursé minimal de 2000 \$.

Il n'y a pas si longtemps, les coussins gonflables faisaient partie de la liste des composantes qui pouvaient être récupérées pour la revente. Il était donc possible de se procurer un coussin gonflable chez un recycleur pour environ 500 \$⁸. Maintenant, cette pratique est interdite même si les coussins sont issus de véhicules d'origine et ne se sont jamais déployés.

Un exercice dangereux

Non seulement les recycleurs ne peuvent plus revendre les coussins gonflables qu'ils récupèrent à bord des véhicules qu'ils reçoivent quotidiennement, mais encore doivent-ils s'en débarrasser. Toutefois, avant de les envoyer au rebut, ils doivent les faire exploser pour éviter des incidents fâcheux lors du transport ou de la destruction. Et cet exercice comporte aussi des risques.

Au moment de l'explosion, les produits chimiques contenus dans les coussins peuvent se retrouver dans l'air ambiant. C'est là que réside le danger. Faire exploser des coussins gonflables demande donc la mise en place de mesures spécifiques afin d'assurer la sécurité des travailleurs.

Le cas d'Étienne

La ceinture ventrale d'Étienne était bien placée, mais la partie supérieure, le baudrier, n'était pas correctement installée compte tenu de la petite taille de la victime.

Le choc a été suffisamment violent pour actionner les deux sacs gonflables du véhicule, c'est-à-dire celui du conducteur et celui du passager. Étienne a reçu directement au visage le sac gonflable en plein déploiement et il a été projeté violemment dans l'habitacle.

Il s'agit donc d'un traumatisme résultant d'un impact violent au niveau de la tête et de la colonne cervicale, vraisemblablement associé à une hyperextension du cou. En plus, Étienne avait des érosions par frottement au visage et au cou, des brûlures thermiques causées par les effets du déploiement du coussin gonflable, de même que des lésions au poignet droit, au cinquième doigt droit ainsi qu'une contusion de l'oreillette droite du cœur.

Le coroner a établi le fait qu'Étienne se trouvait en position instable près du tableau de bord au moment

Recommandations

À ce jour, les différentes études qui ont été faites sur la sécurité routière ont conduit à des recommandations. Ainsi, afin de réduire les risques liés au déploiement des coussins gonflables, l'Association canadienne des automobilistes (CAA)⁹, Transports Canada¹⁰ et la Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ) recommandent de :

- toujours attacher sa ceinture de sécurité et de s'assurer que les enfants sont bien attachés ;
- toujours asseoir les enfants de 12 ans ou moins sur la banquette arrière ;
- s'assurer que le siège d'auto ou le siège d'appoint utilisé convient au poids et à la taille de l'enfant et qu'il est bien fixé au véhicule par la ceinture de sécurité ;
- ne jamais utiliser un siège pour nouveau-né orienté vers l'arrière sur le siège avant du côté passager si la voiture est munie d'un coussin gonflable, à moins d'avoir fait désactiver ce dernier ;
- ne jamais placer le baudrier de la ceinture de sécurité dans le dos ou sous le bras d'un enfant ;
- toujours reculer ou incliner le siège du conducteur afin de maintenir une distance minimale de 25 cm (10 pouces) entre le centre du volant, où se trouve le coussin gonflable, et le milieu du sternum de l'occupant ; ne pas incliner le volant vers le haut ;
- placer les mains sur le volant aux positions 9 h et 15 h, afin de prévenir les blessures au visage et aux bras et d'avoir une meilleure maîtrise du véhicule si le coussin gonflable venait à se déployer ;
- ne jamais se pencher vers le volant, le tableau de bord ou la boîte à gants lorsque le véhicule est en mouvement.

de l'impact du coussin d'abord sur la main et le poignet droits, puis sur la tête et le thorax. Il a ensuite été projeté en direction du levier de vitesse.

B IEN DES GENS CROIENT que les coussins gonflables peuvent tuer ou blesser des enfants. La question de la sécurité infantile et des coussins gonflables revêt encore plus d'importance, compte tenu de la demande de plus en plus forte en camionnettes et autres véhicules utilitaires et spéciaux n'étant parfois pas équipés de banquette arrière.

La technologie des coussins gonflables est en pleine évolution. Certaines des préoccupations soulevées actuellement seront apaisées au fur et à mesure que des progrès seront apportés au dispositif. On procède

effectivement à la mise au point de coussins gonflables intelligents qui se déploieront en fonction de certains facteurs, comme le port de la ceinture de sécurité, la taille du passager, la présence ou l'absence d'un passager et la distance qui sépare l'occupant du coussin gonflable.

L'avenir va donc vers des sacs gonflables multimodes de nouvelle génération dotés d'un nouveau système perfectionné de classification de l'occupant et conçus pour déterminer les conditions d'activation ou de désactivation du sac du passager en fonction du poids de l'occupant et de la force de l'impact, le tout conformément aux normes fédérales.

Le déploiement pourra être moins puissant, le système décidera s'il active ou non le sac gonflable du passager avant, détectant si l'occupant est correctement assis ou s'il bouge sur son siège.

Mais il ne faut pas oublier que tous les occupants d'un véhicule doivent être attachés adéquatement en tout temps. Il est plus sécuritaire pour les enfants de s'asseoir à l'arrière. L'utilisation appropriée des sièges d'auto pour enfant est également vitale pour la sécurité des jeunes passagers. 📧

2. Transports Canada Sécurité routière, Estimation du nombre de vies sauvées au Canada grâce aux sacs gonflables et ceintures de sécurité chez les occupants des places avant latérales de véhicules utilitaires légers ayant subi une collision. Fiche de renseignements n° RS2001-03F, octobre 2001. Site Internet : www.tc.gc.ca/securiteroutiere/tp2436/rs200103/menu.htm
3. Bailey H, Perez N, Blank-Reid C, Kaplan LJ. Atlanto-occipital dislocation: an unusual lethal airbag injury. *J Emerg Med* 2000; 18 (2) : 215-9.
4. Familles d'aujourd'hui. Santé : les coussins gonflables. Site Internet : www.famillesd'aujourd'hui.com/portail/main.asp?pageID=188&ARTICLE=713&overridemodel=6
5. Société de l'assurance automobile du Québec. Questions-réponses. Site Internet : www.saaq.gouv.qc.ca/dossier/coussins_reconst/coussins_reponses.html
6. Société de l'assurance automobile du Québec. Les personnes à risque. Site Internet : www.saaq.gouv.qc.ca/prevention/coussin/risque.html
7. Société de l'assurance automobile du Québec. Interdiction de vendre ou d'installer des coussins gonflables reconstruits ou recyclés, Site Internet : www.saaq.gouv.qc.ca/prevention/coussin/interdiction.html
8. Tardif JF. Les coussins gonflables directement au rebut. *Le Soleil*, 18 janvier 2004.
9. Association canadienne des automobilistes (CAA). Sécurité des sacs gonflables. Site Internet : www.caa.ca/f/nouvelles-enjeux/sacs-gonflables.shtml
10. Transports Canada. Questions de sécurité d'intérêt pour les Canadiens : Sacs gonflables. Site Internet : www.tc.gc.ca/securiteroutiere/absq/airbofc.htm

Références

1. Association canadienne des constructeurs de véhicules. Sécurité automobile. Site Internet : www.cvma.ca/Enjeux/Securite.html

L'auteure tient à remercier M. Michel Gou, ingénieur et professeur titulaire au Département de génie mécanique de l'École polytechnique de Montréal, d'avoir répondu à certaines questions sur le fonctionnement du système de coussins gonflables.