

SYSTÈMES D'ALERTE DE COLLISION AVANT

Vous roulez sur un tronçon très achalandé d'une autoroute.

La vitesse limite est de 100 km/h et, bien

que la circulation soit

dense, tout le monde semble rouler plus ou moins à la vitesse autorisée. Les distances entre les véhicules sont réduites. Vous savez que vous ne respectez probablement pas l'intervalle recommandé de deux secondes entre votre véhicule et la petite voiture qui vous précède, mais votre VUS est équipé de freins tout neufs et vous estimez qu'en cas de ralentissement, l'effet « accordéon » vous laissera le temps de réduire votre vitesse. Malheureusement, vous ne pouvez pas prévoir que la voiture qui vous précède allait devoir effectuer un freinage d'urgence pour éviter de heurter une grosse camionnette qui s'est rabattue soudainement devant elle. La petite voiture freine brusquement. Vous réagissez en une fraction de seconde à peine, mais il est trop tard pour éviter la collision. Votre VUS emboutit la petite voiture et les deux véhicules subissent des dommages importants.

Les collisions arrière surviennent fréquemment sur nos routes. Le système d'alerte de collision avant est un dispositif de sécurité moderne et perfectionné conçu pour aider à maintenir une distance sécuritaire entre les véhicules, mais aussi pour prévenir les collisions arrière et atténuer les dommages et les blessures qui s'ensuivent.

QU'EST-CE QU'UN SYSTÈME D'ALERTE DE COLLISION AVANT?

Les systèmes d'alerte de collision avant sont un dispositif de sécurité active qui prévient le conducteur de l'imminence d'une collision

frontale. Lorsque le véhicule équipé d'un tel système se rapproche trop près d'un autre véhicule qui le précède, un signal visuel, sonore ou tactile se déclenche pour avertir le conducteur de la situation.

Certains systèmes d'alerte de collision avant les plus récents offrent aussi divers degrés d'assistance au freinage d'urgence. Si le système perçoit que le conducteur n'a pas réagi à l'avertisseur de collision, il applique une légère force de freinage pour ralentir le véhicule. Les systèmes les plus récents peuvent appliquer une force de freinage encore plus importante en cas d'absence de réaction du conducteur. Le freinage n'immobilisera peut-être pas complètement le véhicule, mais il réduira considérablement sa vitesse, ce qui permettra d'atténuer la violence de l'impact.

Ces systèmes sont désignés sous différents noms, par exemple alerte de collision avec freinage automatique, système d'alerte précollision, système d'alerte anticollision, système d'alerte de collision, avertisseur de collision et ainsi de suite. Les fonctions et les capacités de ces différents systèmes varient considérablement, mais ils répondent tous au même objectif : prévenir les collisions avant. Pour connaître le nom exact du système qui équipe votre véhicule, consultez le manuel du propriétaire ou l'établissement concessionnaire.

QUAND UN SYSTÈME D'ALERTE DE COLLISION AVANT SERAIT-IL UTILE?

Les systèmes d'alerte de collision avant interviennent en cas de risque de collision avec un véhicule qui se trouve juste devant. (Certains

systèmes détectent aussi les piétons ou les animaux.) Le risque associé à ce type de collision est accru dans les situations suivantes :

- Une file de voitures est immobilisée à un feu vert en raison d'un obstacle quelconque, et vous arrivez trop vite.
- Les véhicules se suivent de trop près sans respecter la distance de sécurité minimum.
- La voiture qui vous précède ralentit brusquement sans prévenir pour effectuer un virage sans avoir au préalable activé son clignotant.
- Le véhicule qui vous précède ralentit rapidement pour laisser traverser un piéton, mais vous ne remarquez pas tout de suite qu'il freine.

Les collisions arrière sont fréquentes au Canada. En Ontario, en 2012, on a comptabilisé 46 804 collisions arrière. Plus de 12 500 de ces collisions ont entraîné des blessures, dont 35 ont été mortelles (Rapport annuel sur la sécurité routière en Ontario, 2012). Les systèmes d'alerte de collision avant peuvent contribuer à prévenir ces collisions en alertant les conducteurs dans les situations où une collision risque de se produire.

COMMENT FONCTIONNENT LES SYSTÈMES D'ALERTE DE COLLISION EN AVANT?

Comme les autres systèmes de sécurité qui partagent les mêmes composants, mais qui remplissent des fonctions différentes (principalement, les systèmes de freins antiblocage et les régulateurs de traction), le système d'alerte de collision avant est souvent associé au régulateur

Votre cerveau est le principal système de sécurité de votre véhicule.

de vitesse adaptatif. C'est parce que les deux systèmes utilisent un dispositif de détection monté à l'avant du véhicule pour mesurer la distance avec les véhicules qui précèdent.

Les systèmes d'alerte de collision avant ne fonctionnent pas tous de la même façon. Il existe des variations dans la méthode utilisée pour détecter des collisions potentielles et dans la façon dont le véhicule se prépare à arrêter ou à l'éventualité d'une collision après le déclenchement d'une alarme. Les systèmes d'alerte utilisent un radar, un laser ou une caméra pour détecter les véhicules qui précèdent. Chaque système est décrit brièvement ci-dessous.

Les systèmes **radar** fonctionnent en émettant des ondes radio depuis le capot du véhicule. La vitesse de déplacement et la distance avec les autres véhicules sont déterminées en surveillant le déplacement Doppler de l'onde radio¹ après qu'elle rebondisse contre un objet et revienne à son point de départ.

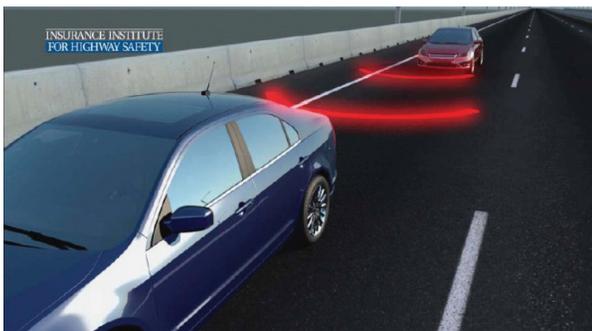


Photo publiée avec l'aimable autorisation de l'Insurance Institute for Highway Safety

Les systèmes au **laser** fonctionnent en émettant un rayon laser infrarouge depuis le capot du véhicule. Lorsque le rayon rencontre un autre véhicule et revient à sa source, la technologie laser permet de mesurer la distance entre les deux véhicules. La

vitesse de votre véhicule peut ensuite être calculée à l'aide d'une simple formule mathématique. Le système d'alerte de collision avant détermine le risque de collision frontale à partir de ces deux éléments d'information.

Les systèmes de **caméras** fonctionnent différemment des systèmes à radar et au laser. Au lieu de se fier aux relevés des déplacements Doppler, ce système d'alerte de collision avant dispose d'une caméra montée sur le véhicule et d'un processeur d'images électronique. La caméra et le processeur d'images servent à déterminer le risque de collision frontale.

Si le système d'alerte détecte un risque de collision frontale, il peut avertir le conducteur du danger de plusieurs façons :

Les alertes **sonores** incluent sirènes, sonneries et alarmes.

Les alertes **visuelles** incluent témoins lumineux sur le tableau de bord et feux d'arrêt simulés sur le pare-brise.

Les alertes **tactiles** incluent le resserrement de la ceinture de sécurité contre le corps et des secousses du véhicule lors du ralentissement (dans les systèmes qui appliquent les freins).

Certains systèmes d'alerte de collision avant offrent un freinage auxiliaire au cas où le conducteur ne réagirait pas aux différentes alertes. Le plus souvent, ces systèmes appliquent une charge préventive sur les freins, de telle sorte que, lorsque le conducteur appuie sur la pédale de frein, le véhicule utilise pleinement et plus tôt sa capacité de freinage. Certains appliquent aussi un léger freinage.

Les systèmes d'alerte les plus récents peuvent même appliquer les freins plus vigoureusement si le conducteur ne réagit pas aux avertissements afin

de prévenir la collision imminente ou d'en atténuer la violence. De plus, ces nouveaux systèmes peuvent aussi resserrer la ceinture de sécurité (entraînant une sensation tactile) et charger préventivement les coussins gonflables.

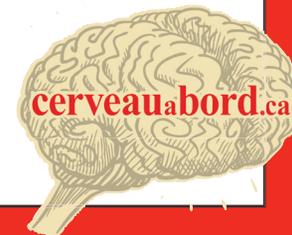
LES SYSTÈMES D'ALERTE DE COLLISION AVANT SONT-ILS EFFICACES?

Les systèmes d'alerte de collision avant sont relativement récents et leur fonctionnement varie considérablement d'un fabricant à l'autre. Du fait de ces deux facteurs, on dispose de peu d'information sur le nombre exact d'accidents évités ou atténués grâce à chaque système d'alerte de collision avant .

Un moyen d'évaluer l'efficacité potentielle d'un nouveau système de sécurité consiste à calculer le nombre d'collisions « pertinents ». On considère que les collisions sont pertinentes lorsque le système de sécurité aurait pu permettre de les éviter ou d'en atténuer la gravité. Dans le cas des systèmes d'alerte de collision avant, l'Insurance Institute for Highway Safety (IIHS) aux États-Unis a déterminé

¹« Déplacement Doppler » fait référence à la modification de la fréquence d'une onde due à l'effet Doppler. Lorsqu'un véhicule qui émet une onde radio se déplace vers l'avant, la fréquence de l'onde est plus grande en raison du mouvement vers l'avant du véhicule. À l'inverse, lorsqu'un véhicule s'éloigne, la fréquence de l'onde est plus faible. Dans le cas des ondes sonores, l'effet Doppler est audible : lorsqu'un véhicule se rapproche de nous, le son du moteur nous paraît plus aigu. Lorsque le véhicule passe à notre niveau puis s'éloigne, le son du moteur devient plus grave.

²Une « collision de biais » est un type de collision qui se produit lorsqu'un ou plusieurs des véhicules impliqués sont percutés de biais; les collisions frontales et les collisions par l'arrière sont exclues.



qu'ils sont pertinents lors des collisions de biais² sans freinage, des collisions par l'arrière sans freinage, et de certaines collisions impliquant un seul conducteur sans freinage. L'IIHS a déterminé que le freinage de la part du véhicule impliqué dans un collision démontre que le conducteur était conscient du danger et donc qu'un avertissement n'aurait peut-être pas été nécessaire. Sur la base de cette détermination, on estime que les systèmes d'alerte de collision avant sont pertinents dans 76 % des collisions de biais, 69 % des collisions par l'arrière et 23 % des collisions impliquant un seul conducteur (Farmer, 2008). Cela représente 2 012 000 collisions chaque année aux États-Unis, dont 182 000 entraînent des blessures non mortelles et 6 310, des blessures mortelles.

Bien que le calcul du nombre de collisions pertinents constitue une référence utile quant à l'évaluation du potentiel global d'une nouvelle technologie de sécurité, on ne peut raisonnablement s'attendre à ce qu'elle permette d'éviter ou d'atténuer la gravité de tous les collisions pour lesquels elle est pertinente. Cependant, des essais récents menés par l'IIHS sur les systèmes d'alerte de collision avant ont montré que ce système de sécurité réduit le nombre de réclamations en responsabilité au titre des dommages matériels pour les collisions par l'arrière, ainsi qu'au titre des lésions corporelles (IIHS, 2012). Il est à signaler que les systèmes d'alerte de collision avant dotés du freinage autonome étaient associés à une réduction de 14 % du nombre de réclamations en responsabilité au titre des dommages matériels par rapport aux systèmes d'alerte non pourvus du freinage autonome (IIHS, 2012).

LES SYSTÈMES D'ALERTE DE COLLISION AVANT ONT-ILS DES LIMITES?

Oui. Les systèmes d'alerte de collision possèdent des caractéristiques importantes conceptuelles et fonctionnelles susceptibles d'affecter leur rendement dans diverses situations. Les types de systèmes qui répondent à cette désignation sont tellement nombreux que les capacités d'un système seront probablement différentes de celles d'autres systèmes. Outre la méthode de détection (radar, laser ou caméra) et le type d'avertissement (audible, visuel et (ou) tactile), ces systèmes peuvent aussi différer au niveau des caractéristiques suivantes :

Capacités de détection : Certains systèmes d'alerte de collision sont capables de détecter des piétons ou de gros animaux sur la trajectoire du véhicule, alors que d'autres sont conçus pour détecter uniquement les véhicules. Les conducteurs dont le système est incapable de détecter un piéton ou des dangers similaires ne doivent pas interpréter l'absence d'alerte de collision avant comme l'absence de dangers potentiels sur la route.

Vitesses d'activation : Le seuil d'activation varie d'un système à l'autre. Il faut savoir que de nombreux systèmes d'alerte de collision avant sont conçus pour entrer en jeu au-dessus de 40 km/h. À l'inverse, d'autres systèmes sont adaptés à la circulation urbaine dense et ne fonctionnent qu'en dessous de 30 km/h.

Efficacité par mauvais temps : L'efficacité des systèmes d'alerte de collision à caméra peut être réduite par les mauvaises conditions (forte pluie, brouillard épais, forte luminosité ou faible éclairage), qui rendent difficile l'obtention d'images claires et nettes.

Conditions routières : Dans certaines situations, comme dans des virages en épingle et lors de montées abruptes (lors desquelles un capteur pourrait ne pas détecter un véhicule), il est possible que les alertes de collision ne se déclenchent pas tout de suite ou pas du tout.

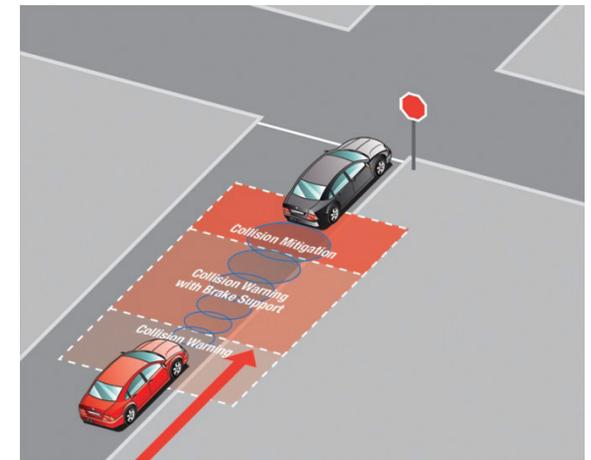
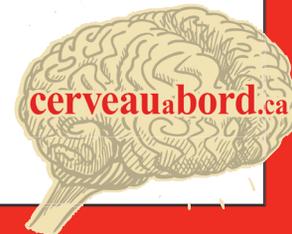


Image publiée avec l'aimable autorisation de Transports Canada.

En général, tous les systèmes de collision sont efficaces dans les situations où un véhicule surgit soudainement ou un piéton traverse au dernier moment. C'est parce qu'ils sont capables de déterminer la probabilité d'une collision en calculant la vitesse des objets qui se trouvent sur la trajectoire du véhicule et en la comparant à la vitesse à laquelle le véhicule s'approche de l'obstacle en question. Si un obstacle tel un piéton ou un autre véhicule se rapproche rapidement sur le côté, par exemple, le système d'alerte de collision disposera de moins de temps pour évaluer la situation. Un conducteur qui se fierait exclusivement à ce système de sécurité pour le prévenir d'une collision aurait alors moins de temps pour réagir.



Votre cerveau est le principal système de sécurité de votre véhicule.

Il est probable que les ingénieurs qui travaillent sur la technologie d'évitement des collisions concentreront à l'avenir leurs efforts sur les risques latéraux. En effet, la plupart des systèmes actuels sont limités lorsqu'il s'agit d'évaluer les risques provenant d'autres directions.

L'efficacité des systèmes d'alerte de collision avant peut également être compromise par des facteurs humains. La fonction première de ces systèmes étant d'avertir les conducteurs de collisions imminentes et non pas d'immobiliser le véhicule avant une collision, les facteurs humains qui limitent la capacité des conducteurs à réagir à ces avertissements risquent de compromettre les objectifs principaux des systèmes d'alerte de collision. La moindre augmentation du délai de réaction peut avoir une incidence défavorable sur l'aptitude du conducteur à éviter une collision. La fatigue, les facultés affaiblies par l'alcool ou les drogues et les distractions peuvent nuire à la capacité des conducteurs de réagir rapidement et de manière appropriée face à la menace d'une collision. De la même manière, une vitesse excessive réduit le temps et la distance dont disposent les conducteurs pour prendre des mesures d'évitement.

Pour profiter pleinement des avantages que procurent les systèmes d'alerte de collision avant, les conducteurs sont encouragés à se renseigner sur le type de système qui équipe leur véhicule (en lisant le manuel du propriétaire ou en s'adressant à leur établissement concessionnaire), et à continuer d'adopter une conduite prudente et sécuritaire.

PUIS-JE DÉSACTIVER LE SYSTÈME D'ALERTE DE COLLISION AVANT?

Les systèmes d'alerte de collision varient considérablement d'un fabricant à l'autre. Dans la plupart des cas, il est possible de les désactiver

complètement. Certains systèmes désactivent aussi le régulateur de vitesse adaptatif (qui dépend en grande partie des mêmes instruments que le système d'alerte de collision avant), tandis que d'autres peuvent séparer les deux systèmes et garder l'un des deux activé indépendamment de l'autre. Certains systèmes sont dotés de fonctions de distance qui permettent aux conducteurs de programmer la distance de détection (loin, près ou pas du tout).

En programmant le système sur « près », par exemple, la distance de détection est réduite et l'alerte de collision ne s'active qu'au tout dernier moment, lorsque la menace de collision est imminente. En général, un voyant situé sur le tableau de bord ou à proximité avertit le conducteur de l'état actuel du système d'alerte de collision avant.

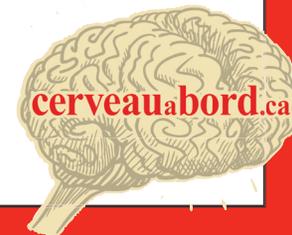
Étant donné le nombre d'options de réglage et de désactivation disponibles, les conducteurs qui souhaitent désactiver leur système sont encouragés à lire le manuel du propriétaire ou à s'adresser à leur établissement concessionnaire pour plus de détails et pour savoir si d'autres fonctions seront concernées.

LES SYSTÈMES D'ALERTE DE COLLISION AVANT SONT-ILS TRÈS RÉPANDUS?

Les systèmes d'alerte de collision ont été introduits au milieu des années 2000 et équipent aujourd'hui la plupart des véhicules utilitaires sport (VUS) et des voitures de tourisme de luxe. Ils sont également offerts en option par un nombre croissant de fabricants de véhicules grand public (non de luxe). Cependant, cette technologie n'est pas encore offerte par tous les constructeurs automobiles.

COMBIEN COÛTENT LES SYSTÈMES D'ALERTE DE COLLISION AVANT?

Si on les compare aux systèmes de freinage antiblocage (ABS), qui sont disponibles depuis plusieurs décennies, les systèmes d'alerte de collision avant sont relativement récents. C'est ce qui explique que le coût des systèmes d'évitement de collision reste relativement élevé. Outre leur nouveauté, la diversité des types de systèmes est un autre facteur qui influence leur coût. Par exemple, les systèmes qui emploient des caméras et un processeur d'images coûtent moins cher que les systèmes à radar. La fourchette de prix des systèmes d'alerte est donc assez large, variant de quelques centaines de dollars à près de deux mille dollars.



RÉFÉRENCES

Farmer, C. (2008). Crash Avoidance Potential of Five Vehicle Technologies. Insurance Institute for Highway Safety (IIHS). Arlington, VA.

Insurance Institute for Highway Safety. (2012). Crash avoidance features reduce crashes, insurance claim study shows; autonomous braking and adaptive headlights yield biggest benefits. Communiqué de presse : 3 juillet 2012.

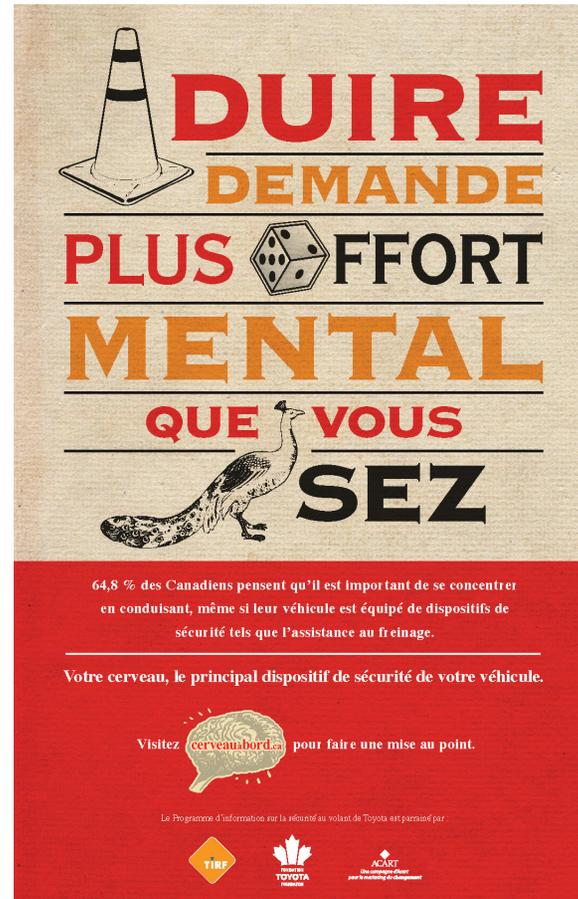
Rapport annuel sur la sécurité routière en Ontario (RASRO) (2012). Rapport annuel 2012. Toronto (Ontario) : Bureau de la recherche en matière de sécurité routière, Direction de la sensibilisation et des politiques en matière de sécurité, ministère des Transports.

VOUS VOULEZ EN SAVOIR PLUS?

Visitez www.cerveauabord.ca pour en savoir plus sur les systèmes de sécurité automobile :

- Caractéristiques de sécurité active
- Caractéristiques de sécurité passive
- Technologies d'aide au conducteur
- Technologies de sécurité en cours de développement

Les moniteurs de conduite, les éducateurs en sécurité routière, les concessionnaires automobiles et les fournisseurs de services peuvent télécharger et commander des ressources et du matériel du programme sur le site Web de Cerveau à bord au www.cerveauabord.ca/Ressources_du_programme/.



DUIRE
DEMANDE
PLUS EFFORT
MENTAL
QUE VOUS
SEZ

64,8 % des Canadiens pensent qu'il est important de se concentrer en conduisant, même si leur véhicule est équipé de dispositifs de sécurité tels que l'assistance au freinage.

Votre cerveau, le principal dispositif de sécurité de votre véhicule.

Visitez cerveauabord.ca pour faire une mise au point.

Le Programme d'information sur la sécurité au volant de Toyota est parrainé par:



Un programme éducatif de la

Programme fièrement commandité

