

Brève histoire des systèmes ADAS : des commutateurs aux logiciels

Cet article est le deuxième d'une série consacrée à l'histoire et aux caractéristiques des systèmes avancés d'aide à la conduite (ADAS) dans les automobiles. Le premier article traitait du régulateur de vitesse, de l'ABS, de l'anti-patinage, et du contrôle de stabilité. Cet article se poursuit par une discussion sur le système anticollision, le freinage automatique d'urgence (AEB), la caméra de recul, l'alerte d'angle mort, l'éclairage avant avancé, et le contrôle de pression des pneus.

Prévention de collision et freinage automatique d'urgence

Le freinage automatique d'urgence (AEB), aussi parfois appelé détection de collision avant, permet à un véhicule de détecter une situation potentiellement dangereuse à laquelle le conducteur ne réagit pas de manière opportune ou appropriée. Lorsque de tels événements se produisent, les freins sont automatiquement actionnés pour ralentir le véhicule et réduire le risque de collision grave. De telles situations peuvent survenir notamment en se garant, en changeant de voie, ou en se rapprochant de piétons de manière fortuite.

Les origines de l'AEB remontent à la société RCA, qui a conçu des systèmes à base de radar pendant la Seconde Guerre mondiale, et les a ensuite appliqués à la gestion du trafic ferroviaire et automobile. Plus tard, George Rashid a inventé et breveté le premier système de freinage piloté par radar pour véhicules automatisés, afin de réduire les accidents par temps brumeux et les réactions tardives des conducteurs plus âgés. Son système coupait automatiquement l'accélérateur et actionnait automatiquement les freins en cas de détection d'une menace de collision. En raison de craintes quant à la fiabilité de la technologie utilisée, et du risque de provoquer d'autres accidents, ce système n'a pas connu de succès commercial. Par la suite, d'autres constructeurs automobiles ont utilisé le brevet de Rashid pour mettre en œuvre leurs propres systèmes AEB, notamment dans le concept-car Cadillac Cyclone de General Motors en 1959



Figure 1. Concept-car Cadillac Cyclone 1959 de General Motors, conçu par Harley Earl et Bill Mitchell, avec l'autorisation de [Piston Heads](#)

Le système calcule la distance d'un objet situé devant le véhicule et avertit le conducteur de la distance à laquelle il se trouve, afin de lui laisser suffisamment de temps pour réagir. Dans les années 1990, l'AEB est devenu commercialement viable et de nombreux constructeurs automobiles, comme Honda, Toyota, Mercedes, Volvo et Mitsubishi, ont commencé à développer activement des systèmes de détection de collision incluant également des fonctions de freinage automatique et de régulation de vitesse. Le régulateur de vitesse adaptatif est devenu disponible après 2010.



Figure 2. Système « DISTRONIC » de Mercedes-Benz dans les années 1990, avec l'autorisation de [Piston Heads](#)

Les voitures devenant de plus en plus autonomes, les besoins en systèmes de détection avant de plus en plus sophistiqués augmentent. Alors que la portée de détection des premiers systèmes n'était que de quelques dizaines de mètres, elle est passée à 300 m dans les systèmes modernes, qui s'appuient sur une combinaison de caméras, de radars et de LiDAR.



Figure 3. Concept car Buick Centurion de 1956 avec caméra de recul arrière, avec l'autorisation de [John Lloyd](#)

Caméra de recul

Si le premier exemple connu de caméra de recul se trouvait sur le concept-car Buick Centurion de 1956, Toyota a été le premier constructeur à en installer une dans un véhicule de série (la Soarer Limited de 1991), qui utilisait un écran couleur et une caméra CCD montée dans le spoiler. En 2002, un enfant en bas âge a été mortellement blessé accidentellement par son père alors qu'il reculait un gros SUV dans son allée. Ce fait divers a été le catalyseur de l'adoption massive des caméras de recul, qui sont ensuite devenues une obligation légale. En 2015, Cadillac a proposé une caméra de recul haute résolution à large champ de vision, qui permettait au conducteur de voir plus loin derrière le véhicule (même dans les voies adjacentes). Dès 2017, Subaru et Cadillac avaient développé des systèmes de freinage d'urgence automatique en marche arrière, qui utilisaient les images d'une caméra de recul.

Avertisseur d'angle mort

On attribue à Volvo l'invention du système d'avertissement d'angle mort (BSW pour Blind Spot Warning), introduit en 2003. Ces systèmes utilisent un voyant lumineux sur les rétroviseurs latéraux pour alerter le conducteur de la présence d'un objet dans une zone qu'il ne peut voir ni dans le rétroviseur, ni dans sa vision périphérique. La plupart des systèmes en circulation aujourd'hui utilisent une combinaison de radars et de caméras, comme évoqué plus haut, intégrés dans les rétroviseurs latéraux.

Système d'éclairage avant adaptatif

Les systèmes d'éclairage avant adaptatifs (AFLS pour Advanced Front Lighting Systems) contrôlent l'intensité et la direction de l'éclairage des phares en l'ajustant en fonction des changements de vitesse du véhicule, de la route et des conditions environnementales. Les phares électriques sont apparus sur

les automobiles pour la première fois en 1911. Ces véhicules ne disposaient pas de fonction d'abaissement du faisceau (mode feux de croisement), ce qui signifiait que le conducteur devait sortir de la voiture pour modifier la hauteur du faisceau. En 1915, Cadillac a été le premier constructeur automobile à proposer un système fonctionnant grâce à un bouton au tableau de bord. Au milieu des années 1920, le phare à deux filaments a été inventé pour permettre la commutation entre feux de route et feux de croisement. Les constructeurs proposaient un commutateur au pied pour passer des feux de route aux feux de croisement. Plus tard, des systèmes de commande automatique des feux ont été développés pour passer automatiquement des feux de route aux feux de croisement, si un capteur détectait un véhicule en sens inverse.

Jusque dans les années 90, les innovations en matière de projecteurs avant ont surtout concerné la technologie d'éclairage. Les lampes halogènes sont devenues populaires, puis les lampes à décharge à haute intensité (HID pour High Intensity Discharge), et enfin les lampes à LED dans les années 90. Les LED étant plus efficaces et plus robustes, elles sont devenues la principale source de lumière utilisée dans les véhicules modernes. L'avancée majeure suivante en matière d'éclairage a eu lieu lorsque les systèmes électroniques d'éclairage avant adaptatifs sont apparus sur les modèles haut de gamme dans les années 2000. Ceux-ci étaient initialement mis en œuvre à l'aide de moteurs, mais sont depuis devenus entièrement électroniques. Ils ont également été perfectionnés pour adapter automatiquement le faisceau des phares en cas de détection de pluie, ou si les conditions d'éclairage extérieur changent.



Figure 4. Exemple de module capteur de pluie et de lumière, avec l'autorisation de [Hella](#)

Contrôle de pression des pneus

L'idée d'un système de contrôle de pression des pneus (TPMS pour Tire Pressure Monitoring System) a vu le jour dans les années 70, mais la technologie nécessaire à sa mise en œuvre n'existait pas encore. En 1987, la Porsche 959 est devenue le premier véhicule équipé d'un TPMS exploitable en pratique. La Porsche 959 a été le premier véhicule à utiliser des pneus « run-flat » (roulage à plat), qui nécessitaient

un contrôle de pression. En 1999, Chevrolet a fait du TPMS un équipement standard de sa Corvette, et le système a commencé à se généraliser sur d'autres véhicules. Toutefois, c'est la loi [TREAD](#) (Tire Recall Enhancement, Accountability, and Documentation) du gouvernement américain en 2000 (introduite après une série d'accidents mortels liés à des problèmes de pneus) qui a rendu ces systèmes obligatoires aux États-Unis.

Conclusion

Dans cet article nous avons passé en revue l'histoire et développement de plusieurs systèmes ADAS, notamment la prévention de collision, le freinage automatique d'urgence, la caméra de recul, l'alerte d'angle mort, l'éclairage avant adaptatif, et le contrôle de pression des pneus. Dans le dernier article de cette série, nous allons examiner d'autres systèmes ADAS, notamment la surveillance du conducteur et des occupants, la vision périphérique et la technologie V2x (communication véhicule-à-xxx). Nous examinerons également les véhicules définis par logiciel, et la tendance à la numérisation totale des véhicules, avant de discuter de l'impact potentiel sur les véhicules futurs de technologies avancées telles que la réalité augmentée, la réalité virtuelle et le métavers.

<https://www.onsemi.com/solutions/automotive/adas>.