

Aperçu des dernières technologies sur les systèmes d'assistance à la conduite

Sécurité intégrale à 360°

À partir de juillet 2022, les véhicules nouvellement homologués devront être équipés d'un plus grand nombre de systèmes d'assistance à la conduite (SAC). Outre les prescriptions légales, les équipementiers et les constructeurs automobiles travaillent à une vitesse fulgurante afin d'améliorer les capteurs environnementaux, d'optimiser la détection d'objets et d'ouvrir ainsi la voie à la conduite partiellement ou totalement autonome. Voici l'état de la technique et ce qui attend les ateliers. **Andreas Senger**



Les capteurs environnementaux et les images des caméras fusionnent pour former un environnement numérique. La machine appréhende la circulation de manière plus complète que l'homme. Photo : Osram

L'UE s'engage en faveur d'une plus grande sécurité numérique dans la circulation routière. Dès le mois de juillet, les véhicules nouvellement homologués devront être équipés d'autres SAC. L'équipement de série comprend notamment un régulateur de vitesse intelligent ISA (Intelligent Speed Assistant) qui affiche la vitesse maximale enregistrée par la caméra frontale et indique tout dépassement de vitesse en faisant vibrer la pédale d'accélérateur et en émettant un signal sonore ou visuel. Le système décélère si la limitation de vitesse n'est pas respectée pendant un certain temps.

Un enregistreur de données d'accident recensant les derniers mouvements du véhicule et les principales manipulations avant et après un accident sera obligatoire à partir de l'été. Les autorités pourront consulter directement

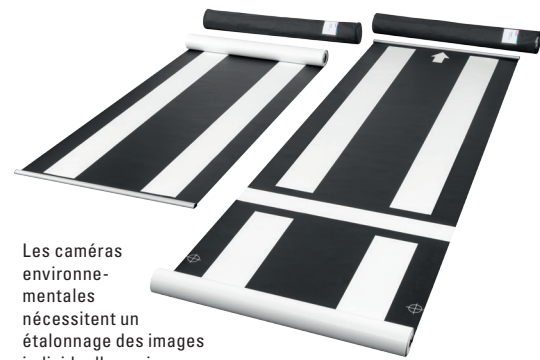
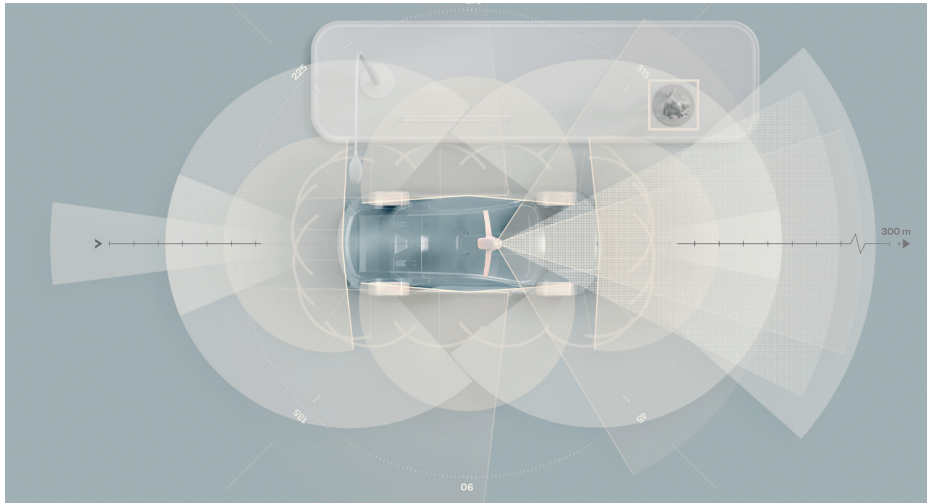
les enregistrements rendus anonymes sur une interface standardisée. Un assistant de freinage d'urgence étendu doit déclencher lui-même un freinage d'urgence en cas de collision imminente, par exemple si le conducteur est incapable d'agir (notamment en cas d'incident médical). Si les capteurs environnementaux ne sont pas en mesure d'évaluer la situation sur la route en raison de la météo, le système se désactive. Le conducteur peut éteindre manuellement le système qui est à nouveau actif (tout comme l'ISA) au redémarrage du véhicule. Dès l'été, tous les véhicules devront être équipés de cet assistant de freinage d'urgence et identifier les obstacles et autres voitures. La détection de cyclistes et de piétons sera activée lors d'une deuxième phase (mise à jour logicielle). La date de son introduction n'a pas encore été fixée. Un as-

sistant de maintien de trajectoire devient également obligatoire.

Afin d'avertir au mieux les véhicules suivants en cas de freinage d'urgence, les véhicules devront être équipés d'un feu stop adaptatif dès cet été. En cas de décélération maximale du véhicule, le feu stop doit clignoter et les feux de détresse s'allument automatiquement à l'arrêt. À partir de cet été, une interface standardisée pour le rétroéquipement d'un antidémarrage sensible à l'alcool fera partie de l'équipement de série, tout comme un détecteur de fatigue, dont les données ne doivent pas être transmises à l'extérieur.

Ces systèmes font le grand écart en matière de protection des données et de contrôle et donc de surveillance des automobilistes. Les

Les capteurs environnementaux des véhicules modernes sont extrêmement complexes. Outre les caméras, les capteurs à ultrasons et radar, de plus en plus de capteurs lidar permettront de balayer l'environnement à l'avenir. Photo: Volvo



Les caméras environnementales nécessitent un étalonnage des images individuelles qui se chevauchent. Photo: Bosch



De petites caméras fish-eye sont requises pour générer des vues de l'environnement composées. Photo: Continental

Les capteurs lidar mesurent la distance par rapport aux objets par des ondes électromagnétiques et peuvent capturer une image de l'environnement grâce à la réflexion de la lumière. Photo: Valeo

constructeurs et les autorités pourront utiliser de plus en plus de données. Reste à savoir si les consommateurs apprécieront. Les acheteurs de véhicules modernes ne peuvent s'y opposer. Une communication mobile des données est installée de série à l'usine et les données envoyées et reçues ne sont ni visibles ni vérifiables. La délivrance d'amendes pour excès de vitesse pourrait ainsi être automatisée par les autorités grâce aux nouveaux systèmes.

La situation devient plus complexe concernant la technique des systèmes. Plus il y a de SAC dans le véhicule, plus la surveillance redondante de l'environnement prend de l'importance. Ce n'est que lorsque le véhicule est en mesure d'appréhender complètement son environnement avec les autres usagers de la route et l'infrastructure que le logiciel peut en

tirer les bonnes conclusions, déclencher les avertissements ou exécuter les manœuvres de conduite appropriées.

Les caméras périphériques et la technologie radar sont bien établies dans le paysage depuis longtemps. Outre la caméra frontale installée derrière le pare-brise, les véhicules modernes sont aussi équipés de caméras fish-eye à l'avant, à l'arrière, à gauche et à droite. Les chevauchements et les surfaces de coupe ainsi calculées façonnent une image à 360°. La conversion des pixels permet de représenter l'environnement sans distorsion. Il est même possible d'obtenir des vues de drones par le haut sous différents angles. Les capteurs radar à l'avant et à l'arrière font partie de l'équipement de base du régulateur adaptatif de distance (ACC) ainsi que des assis-

tants de changement de voie chez de nombreux constructeurs. Des capteurs à ultrasons à l'avant et à l'arrière surveillent en outre encore plus étroitement les environs proches.

La redondance représente un défi de taille pour les développeurs. Ce n'est en effet que lorsque l'exploitation de deux capteurs SAC aboutit aux mêmes résultats qu'un système peut avoir un impact. Concrètement, si le capteur radar avant détecte un véhicule plus lent et si la caméra frontale l'identifie aussi, le SAC « sait » avec certitude qu'il doit faire passer l'ACC du fonctionnement libre au fonctionnement en file de véhicules. C'est précisément à des vitesses élevées et dans des conditions météorologiques défavorables que la surveillance des

Suite en page 22

Selon la variante d'équipement, les futurs rétroviseurs intérieurs abriteront non seulement la caméra de surveillance du conducteur, mais permettront également d'afficher des informations grâce à l'intégration d'un écran.

Photo: Magna



« Big Brother is watching you » : des SAC ultramodernes surveillent en permanence le conducteur et sont nécessaires lorsque des systèmes semi-autonomes tels que des assistants autoroutiers sont installés. Photo: Magna

alentours est tributaire d'un capteur supplémentaire permettant de mesurer les distances visuellement et à l'aide d'un capteur. La technologie lidar offre ici une utilité optimale.

Grâce à l'émission de lumière dans le spectre invisible et à sa réflexion, les capteurs lidar peuvent enregistrer aussi bien la distance par rapport aux objets que les couleurs. La détection lidar génère un nuage ponctuel qui permet d'obtenir des points de mesure individuels associés à une indication de la distance et à des informations de couleur. La résolution du lidar est plus fine que celle du radar, qui permet uniquement de mesurer la distance entre les différents points de mesure radar et les objets sur la base de leur taille (différence entre les voitures de tourisme et les camions). Ensemble, le lidar et le radar forment une équipe de capteurs imbattable. Seul le logiciel d'évaluation peut être source d'interprétations erronées. Des caméras complètent la détection d'objets et l'enregistrement de la situation qui prévaut sur la route. Les caméras et le logiciel d'évaluation sont capables de détecter les panneaux de signalisation, mais aussi les feux tricolores, les clignote-

ments et les freins des véhicules qui précèdent. Une spécification plus claire des objets (personnes, animaux, etc.) est également possible.

Les conducteurs seront également de plus en plus surveillés. Pour les applications SAC de niveau 3 et supérieures, il faut s'assurer que le conducteur suit attentivement l'évolution du trafic ou qu'il peut se consacrer à d'autres activités lorsque le système prend le contrôle du véhicule. La surveillance par une caméra située au niveau du tableau de bord ou dans le rétroviseur intérieur sera généralisée, ce qui entravera la vie privée.

L'étalonnage des systèmes devient plus délicat pour les ateliers. Bien que de nombreux radars et probablement aussi à l'avenir des capteurs lidar puissent être étalonnés dynamiquement, c'est-à-dire lors d'une course d'essai, les caméras ont besoin d'un étalonnage statique pour surveiller l'environnement. La pose de tapis d'étalonnage sur une surface droite ornée des distances prescrites par rapport au véhicule est très chronophage. La reprise consécutive, c'est-à-dire un nouveau calcul des surfaces de

chevauchement d'images, ne nécessite en revanche qu'un simple clic sur le testeur de diagnostic.

Certains constructeurs obligent les garages à effectuer un mesurage statique qui permet d'aligner tous les capteurs sur l'axe de conduite géométrique du véhicule. Tel est généralement le cas des capteurs lidar. Seuls des véhicules équipés d'un capteur à l'avant sont actuellement disponibles. Selon les estimations des fournisseurs, quatre capteurs lidar seront utilisés à l'avenir. Le capteur est capable de créer les nuages de points de chaque côté. La lumière laser est également balayée sur plusieurs plans horizontaux. Actuellement, les capteurs comportent 4 à 12 niveaux et à l'avenir, une résolution encore plus fine sera recherchée, ce qui nécessitera des modalités d'étalonnage intégrales qui définissent les intersections des capteurs comme pour les caméras périphériques.

L'étalonnage des capteurs prendra de l'importance dès que des systèmes semi-autonomes ou autonomes seront autorisés. Les SAC actuellement installés servent exclusivement à faciliter la conduite d'un véhicule. Si cette tâche est confiée au véhicule, la priorité doit être accordée à l'orientation correcte des capteurs et donc à la garantie d'une « vision » correcte dans l'espace géométrique. Le taux d'occupation des ateliers aura donc tendance à augmenter plutôt qu'à diminuer dans ce domaine. Les concessionnaires de marques disposent des outils d'étalonnage correspondants grâce au soutien des constructeurs et des importateurs. Les ateliers indépendants doivent constamment mettre à jour leur savoir-faire et acheter des outils de réglage. <