

ÉTUDE

(Ré)apprendre à conduire avec les outils de conduite semi-assistée pour accompagner la transition vers le véhicule autonome

La multiplication des systèmes de contrôle autonome des véhicules devrait améliorer significativement la sécurité sur les routes dans les années à venir. Pour autant, en mode de conduite semi-assistée, la reprise en main du véhicule en situation à risque exige une attention particulière. Dans ce contexte, la Fondation VINCI Autoroutes pour une conduite responsable et la Fondation MAIF publient les résultats d'une étude inédite réalisée dans le cadre de leurs programmes de recherche. Ces travaux menés en laboratoire par le Centre d'investigations neurocognitives et neurophysiologiques (Ci2N) de l'Université de Strasbourg et du CNRS ont permis de mesurer la capacité des automobilistes à reprendre le contrôle de leur véhicule équipé d'un régulateur de vitesse adaptatif et d'une assistance au maintien dans la voie de circulation. L'étude révèle notamment un allongement du temps de réaction et des risques de perte de trajectoire avant la complète reprise en main du véhicule. Il est donc essentiel de sensibiliser les conducteurs au bon usage des systèmes d'assistance à la conduite et de les accompagner dans la phase de transition vers le véhicule autonome.

- Augmentation du temps de réaction
- Baisse du niveau d'éveil lorsque les outils d'assistance à la conduite sont activés
- Risques de collision significatifs en cas d'obstacle non détecté
- Contrôle plus aléatoire des trajectoires

Réalisée sur simulateur de conduite, l'étude consistait à demander à 60 sujets d'effectuer un trajet autoroutier de 53 kilomètres. À partir du 10^e kilomètre, les conducteurs devaient activer et maintenir en permanence les outils de contrôle longitudinal (régulateur de vitesse adaptatif) et transversal (contrôle de trajectoire). Ils pouvaient reprendre le véhicule en main s'ils estimaient que la situation l'exigeait. Deux aléas successifs survenaient sur le parcours :

► **Scénario 1** : au 23^e km, un camion suivi sur la voie de droite se déporte sur la voie de dépassement pour contourner une zone de travaux. Le système d'assistance à la conduite ne détectant pas cette zone, l'automobiliste doit reprendre le contrôle de son véhicule, circulant à 110 km/h, pour éviter les cônes et le fourgon d'intervention. **Ce scénario a pour objectif de tester la réactivité des conducteurs lorsqu'ils délèguent une fonction à un système d'assistance à la conduite (ici la régulation de la vitesse et de la distance inter-véhicule).**

► **Scénario 2** : au 43^e km, sur une voie présentant une courbe, le sujet est averti par messages visuels puis sonores de la désactivation par décision du véhicule du mode automatique de maintien dans la voie de circulation, et doit reprendre la main pour maintenir sa trajectoire. **Ce scénario a pour but d'évaluer l'effet que peut avoir la confiance dans les systèmes d'assistance à la conduite sur la distraction et l'hypovigilance des conducteurs.**

“ Les résultats de cette étude montrent à quel point une action motrice qui demande une planification et exécution complexe peut nécessiter un temps long lorsque le cerveau doit d'abord se désengager d'autres tâches dites de distraction. ”

Professeur Pr. André Dufour, directeur du Ci2N de Strasbourg

Des temps de réaction plus longs et une baisse du niveau d'éveil en condition d'assistance à la conduite

Quel que soit le système d'assistance, lorsqu'une fonction de conduite est déléguée au véhicule, **les temps de réaction, en cas de besoin de reprise en main par le conducteur, sont plus que doublés par rapport à une conduite sans assistance.** Ainsi, en mode de régulation de la vitesse et de la distance inter-véhicule, le temps de réaction est de 2,2 secondes en moyenne, soit 67 mètres parcourus à 110 km/h ; c'est-à-dire 30 mètres de plus que pour un temps de réaction normal (compris entre 1 et 1,5 seconde). En cas de désactivation du système de maintien dans la voie de circulation (scénario 2), **le temps de reprise en main du véhicule en toute sécurité** (c'est-à-dire le délai entre l'action sur les

commandes du véhicule après alerte et le réajustement complet de sa trajectoire) **est de 4,5 secondes en moyenne, soit plus de 130 mètres parcourus** (et jusqu'à 6 secondes pour les personnes de plus de 60 ans). Malgré les alertes visuelles puis sonores, ce délai important peut être le signe d'un manque d'attention et d'un état d'hypovigilance du conducteur liés à la conduite semi-assistée. Les mesures de somnolence (objective – puissance spectrale des oscillations cérébrales – et subjective – échelle de mesure du niveau de fatigue de Karolinska) indiquent d'ailleurs une **baisse de l'éveil dès 10 minutes**, soit 2 fois plus rapide qu'en conduite sans assistance⁽¹⁾ pour l'ensemble des conducteurs.

Des réflexes pas toujours adaptés pour éviter les situations à risque

L'analyse des trajectoires et des actions sur les commandes (volant, frein, accélérateur) a montré des réflexes inappropriés : **plus d'1 conducteur sur 4 (27%) a donné un coup de volant dans le mauvais sens.**

Dans le scénario 1, ces réflexes n'ont pas permis aux conducteurs d'éviter la zone de travaux : **plus d'1 conducteur sur 3 (35%) est entré en collision avec des cônes de balisage et 10% avec le fourgon d'intervention situé en aval.** Dans le scénario 2, **les conducteurs ne sont pas parvenus à maintenir une trajectoire optimale** pour leur sécurité et celle des autres usagers de la route (en moyenne, les véhicules se sont déportés de 1,25 mètre).

"Le déploiement des outils d'assistance à la conduite apporte sur le long terme un gain indéniable en matière de sécurité routière. Cependant, ces fonctionnalités ne peuvent à ce jour constituer une invitation à se désengager de la conduite et à se reposer sur ces outils. À ce stade et pour quelques années encore, les conducteurs doivent rester à tout moment en capacité de reprendre en main leur véhicule en toute sécurité."

*Bernadette Moreau,
déléguée générale de la Fondation VINCI Autoroutes*

"Les véhicules à conduite déléguée partielle permettront assurément d'éviter certains accidents mais sont encore loin d'être autonomes et peuvent générer chez les conducteurs un phénomène de surconfiance et d'hypovigilance. Or, cette étude le montre, il est indispensable de rester concentré sur la conduite pour gérer des situations d'urgence, par nature peu prévisibles."

*Marc Rigolot,
directeur de la Fondation MAIF*

Fortes de ces résultats et convaincues des progrès qu'apportera à terme le véhicule autonome en matière de sécurité routière, les Fondations VINCI Autoroutes et MAIF souhaitent sensibiliser les conducteurs au bon usage des outils d'assistance à la conduite, et notamment à :

- **rester vigilant et bannir l'utilisation de distracteurs ;**
- **prendre connaissance des notices d'utilisation des outils d'assistance à la conduite ;**
- **se former à l'usage du système d'activation et de désactivation des modes d'assistance ;**
- **éviter d'utiliser ces outils en zone à risque (zones de travaux, de trafic en accordéon, etc.) ;**
- **s'arrêter dès les premiers signes de somnolence ou au moins toutes les 2 heures.**

Méthodologie

Réalisée sur un simulateur de conduite, cette étude a porté sur 60 sujets répartis en trois groupes de 20 conducteurs, différenciés en fonction de leur âge : les 20-30 ans dits « jeunes », les 40-50 ans dits « quadragénaires », et les plus de 60 ans dits « seniors ». Chaque groupe était constitué d'autant de femmes que d'hommes. En bonne santé et bonne condition physique, ils satisfaisaient aux conditions d'attention et de vigilance nécessaires à la réalisation de l'étude : pas de prise de médicaments, de privation de sommeil, d'exercices physiques intensifs la veille, de consommation d'alcool dans les 48 h précédant l'expérience.

Les sujets devaient réaliser un trajet sur autoroute de 53 kilomètres. Le trajet débutait sur une aire d'autoroute avant de se poursuivre sur voie. Les dix premiers kilomètres étaient réalisés sans activation des systèmes d'assistance à la conduite. À partir du 10^e kilomètre, les conducteurs devaient activer et maintenir en permanence le système de contrôle longitudinal (régulateur de vitesse adaptatif et de la distance inter-véhicule) et de contrôle transversal de la trajectoire. Ils pouvaient reprendre le véhicule en main s'ils estimaient que la situation sur la route le nécessitait. Aux 23^e et 43^e kilomètres, deux incidents survenaient, respectivement la défaillance puis la désactivation de ces systèmes. Dans le premier cas, alors que le véhicule approchait d'une zone de travaux, le sujet devait reprendre le contrôle sur le véhicule lancé à 110km/h pour éviter la collision avec les plots et le camion de chantier, non détectés par le système de contrôle longitudinal. Les paramètres de conduite mesurés durant le scénario ont été comparés à une condition contrôle d'une étude antérieure comportant le même scénario (Étude sur l'impact du régulateur et du limiteur de vitesse sur la vigilance des conducteurs, Fondation VINCI Autoroutes). Dans le second cas, lancé sur une trajectoire non-rectiligne, le sujet était averti par messages visuels puis sonores de la désactivation du système de contrôle transversal par le véhicule. Une condition contrôle de conduite manuelle ne pouvant de toute évidence pas être élaborée pour ce scénario, les temps de réaction ont été rapportés à des études antérieures menées au Ci2N et à des normes de la littérature scientifique.

À propos du Centre d'investigations neurocognitives et neurophysiologiques (Ci2N) de l'Université de Strasbourg et du CNRS

Le Ci2N, dirigé par le Professeur André Dufour, est un laboratoire sous la tutelle de l'Université de Strasbourg et du CNRS. Les recherches qui y sont menées portent sur la cognition humaine au sens large, et plus spécifiquement sur les mécanismes de la perception, de la mémoire et de l'attention. Les chercheurs du laboratoire, forts d'une expérience de plus de 20 ans dans l'élaboration de protocoles expérimentaux ont su tirer profit de leurs connaissances sur le fonctionnement du cerveau humain pour proposer des études et des applications innovantes dans le domaine de la conduite automobile et de la sécurité routière. Les recherches du Ci2N peuvent être soutenues en mécénat via la Fondation Université de Strasbourg.

www.ci2n.fr

fondation.unistra.fr

À propos de la Fondation d'entreprise VINCI Autoroutes pour une conduite responsable

Créée en février 2011, la Fondation VINCI Autoroutes pour une conduite responsable est à la fois un laboratoire, un observatoire et un outil d'information dédié à l'évolution des comportements. D'abord investie dans le domaine de la lutte contre l'insécurité routière, elle a pour mission de promouvoir la conduite responsable sur la route et a élargi en 2018 son champ d'action aux domaines de l'environnement et de l'éducation pour bien conduire et bien se conduire.

Parmi ses actions :

- Financer des recherches scientifiques innovantes dans certains champs des conduites à risques, sur le thème de la préservation de l'environnement et autour de l'éducation et de la culture comme vecteurs d'amélioration des comportements ;
- Mener des campagnes d'information et de sensibilisation ;
- Soutenir des initiatives associatives et citoyennes en faveur d'une conduite responsable.

<http://fondation.vinci-autoroutes.com> et Twitter **@FondationVA** - Facebook - LinkedIn
<http://roulons-autrement.com> et Twitter : **@RoulonsA**

À propos de la Fondation MAIF

La Fondation MAIF est une FRUP (Fondation Reconnue d'Utilité Publique). Organisme à but non lucratif, elle a pour mission d'étudier les comportements humains et le monde qui nous entoure afin de prévenir au mieux les risques qui affectent les personnes et les biens au quotidien. Elle est engagée sur quatre thématiques majeures : les risques liés à la mobilité, les risques de la vie quotidienne, les risques numériques et les risques naturels. Convaincue qu'il vaut mieux prévenir que guérir, la Fondation MAIF développe des outils de prévention et de formation et mène des actions concrètes de sensibilisation en direction du grand public et des institutions. L'efficacité de ces outils repose sur l'analyse scientifique des risques et leur mécanisme de survenance. L'origine humaine, technique ou naturelle des accidents est ainsi mieux appréhendée et les moyens de les prévenir ou d'en diminuer les risques mieux identifiés.

www.fondation-maif.fr et compte Twitter : **@FondationMAIF**