

3 SÛRETÉ DE FONCTIONNEMENT DES VÉHICULES AUTONOMES

Par **El Miloudi EL KOURSI**,

Chercheur en sûreté de fonctionnement¹ et résilience
Laboratoire ESTAS², Département COSYS³

L'automatisation des systèmes de transport, collectifs et individuels, a toujours été un enjeu majeur pour garantir une mobilité efficace et sûre des citoyens. De véritables sauts, technologiques et de performance, ont été accomplis selon le degré d'automatisation pour améliorer les performances socioéconomiques, fonctionnelles et sécuritaires. Les véhicules autonomes devraient être capables de rouler en toute autonomie, dans des conditions de trafic réel et sur une infrastructure non spécifique, sans l'intervention d'un conducteur. Leur bon fonctionnement dépendra fortement du niveau de sécurité des équipements, de la qualité des logiciels et la fiabilité des informations utilisées par l'intelligence embarquée.

Le système de navigation, un risque à ne pas sous-estimer

Les constructeurs et équipementiers ont fourni des efforts considérables dans le but de construire un écosystème optimal pour la sécurité des véhicules autonomes. Leur automatisation est rendue possible grâce à l'utilisation des technologies de géolocalisation via le GPS⁴ et dans un futur proche Galileo. Néanmoins, il est possible de tromper un récepteur GPS pour lui faire croire qu'il est à une autre position physique que celle où il est vraiment. Le risque étant que des véhicules autonomes puissent être amenés à des endroits non voulus par les usagers. Ce type d'attaque doit être pris en compte dans les analyses de sécurité des composants matériels et logiciels et au niveau système.



La complexité du système routier, un élément à considérer

À la différence des métros automatiques, l'automatisation complète des véhicules routiers, qui évoluent dans un contexte urbain complexe, nécessite une démonstration rigoureuse de la sécurité des équipements embarqués et au sol. Cette démonstration devra être réalisée, de manière fine et sûre, dans des situations normales et compliquées afin d'intégrer toutes les situations dangereuses. La sécurité est donc un enjeu majeur pour l'avenir de la voiture

autonome et doit répondre à l'objectif de zéro accident avec un coût raisonnable.

Un transfert de compétences pour assurer la sécurité des usagers

L'Ifsttar a acquis depuis plusieurs années des expertises dans l'automatisation de la conduite des véhicules et dans le domaine de la certification des automatismes de sécurité dans les transports guidés. Les équipes de l'institut sont intervenues dans les domaines de la signalisation, de contrôle-commande (matériel et logiciel) et de la sécurité des systèmes pour contribuer à la mise en service des TGV et des métros sans conducteurs. Ainsi, l'Ifsttar a été sollicité sur quasiment tous les systèmes de transports guidés automatiques mis en service en France. Cette synergie entre compétences dans le domaine de l'automatisation des véhicules routiers et expertises sécurité des métros automatiques pourra être mis au profit de la sécurité des véhicules autonomes routiers.

1. La sûreté de fonctionnement est un concept qui englobe la fiabilité, la disponibilité, la maintenabilité et la sécurité.
2. ESTAS : Évaluation des Systèmes de Transports Automatisés et de leur Sécurité
3. COSYS : Département Composants et Systèmes de l'Ifsttar
4. Le GPS global positioning system est un système américain de navigation et de localisation par satellite. Galileo est son équivalent européen.
5. LIVIC : Laboratoire sur les interactions véhicules-infrastructure-conducteurs

Pour aller plus loin

Legrand C., Beugin J., Conrard B., Marais J., Berbineau M., El-Koursi E.-M. From extended integrity monitoring to the safety evaluation of satellite-based localisation system. *Reliability Engineering and System Safety*. DOI-10.1016/j.res.2016.04.011, 2016.

EL-KOURSI EM., COUVREUR G., BARANOWSKI F., FLAMANT F., BUTIN A., *The renovation requirements for the VAL manless system in Lille, APM, Automated People Movers and Transit Systems, May 22 - 26, 2011, Paris, France, 2011, 8 p.*

Découvrir le travail

- > Du laboratoire ESTAS²
- > Du laboratoire LIVIC⁵

