



Commission
européenne

Results Pack CORDIS sur
**la conduite connectée
et automatisée**

Une collection thématique des résultats de la recherche et de l'innovation financées par l'UE

Mars 2019



**La voie vers
un système de
transports plus sûr,
plus efficace
et plus propre**

Recherche
et innovation

Table des matières

3

La conduite automatisée en Europe

5

Le potentiel humain et celui des machines fusionnent pour une conduite plus sûre et plus efficace

7

La conduite en peloton, bientôt une réalité

9

Les communications connectées laissent leur empreinte sur les poids lourds

11

Les véhicules connectés et automatisés pourraient sonner le glas de la congestion routière

13

Technologie automobile et modèles personnalisés pour réduire le nombre d'accidents de la route

15

La 5G pour libérer le potentiel de la conduite automatisée

17

Jeter les bases d'une feuille de route européenne pour le transport routier automatisé

Éditorial

La conduite automatisée et connectée (CAO) peut contribuer de manière significative à la réalisation des objectifs politiques de la Commission européenne visant à réduire le nombre de tués sur les routes, à diminuer les émissions polluantes dues aux transports et à réduire les embouteillages. Pour exploiter pleinement ce potentiel, la CAO doit être intégrée dans un système de transport qui favorise l'inclusion sociale, un niveau faible d'émission et l'efficacité globale. Cette intégration demande une coopération multipartite dans toutes les disciplines pour améliorer la technologie habilitante et l'infrastructure de soutien et garantir l'adaptation du cadre juridique et politique à la mobilité automatisée.

L'automatisation et la connectivité sont deux éléments complémentaires qui peuvent se renforcer l'un l'autre, contribuant grandement à l'objectif de la Commission européenne visant à réduire le nombre de décès par accident de la route. Si le nombre de décès a été réduit de plus de moitié depuis 2001, 25 300 personnes ont perdu la vie sur les routes européennes en 2017 et quelque 135 000 ont été grièvement blessées. La Commission européenne est convaincue que la CAO peut renforcer la sécurité routière et offrir un plus haut degré de protection aux citoyens.

Les technologies d'aujourd'hui apportent des solutions aux défis d'hier

La mobilité connectée et automatisée est susceptible de réduire la congestion des transports et les émissions nocives, tout en renforçant la compétitivité de l'industrie européenne grâce à la création de nouveaux emplois et à la stimulation de la croissance économique. La Commission européenne entend également faire de l'Europe un acteur de premier plan dans le déploiement de la mobilité connectée et automatisée. Pour ce faire, elle compte mettre en place un environnement entièrement numérique propice à l'échange d'informations sur le transport routier afin de faciliter la circulation d'informations numériques entre les acteurs concernés.

Les changements technologiques à eux seuls ne réussiront pas à surmonter les problèmes que constituent la congestion, les émissions des transports et les décès imputables aux accidents de la route. Il nous faut également gérer de manière idoine la longue transition vers les véhicules autonomes et veiller à ce qu'ils fassent partie d'un système de transport qui favorise un faible niveau d'émissions et une efficacité globale.

Recherche de l'UE - innovation et application

Ce Results Pack CORDIS se concentre sur huit projets financés par l'UE au titre du 7e PC et du programme de recherche Horizon 2020 qui constituent le fer de lance de la recherche sur la CAO. Le potentiel des différentes fonctions de la conduite automatisée dans les voitures particulières pour améliorer la sécurité et la circulation est examiné par le projet [ADAPTIVE](#), désormais achevé, et continue d'être développé et testé par l'initiative actuelle [L3Pilot](#).

Le projet [AutoMate](#) a conçu un concept d'interaction et de coopération conducteur-machine innovant qui garantit que les systèmes de conduite automatisée atteignent leur plein potentiel et puissent être exploités commercialement.

Le projet [MAVEN](#), quant à lui, a élaboré des algorithmes visant à organiser le flux de véhicules automatisés assistés par infrastructure et à structurer les processus de négociation entre les véhicules et l'infrastructure. [ROADART](#) a mis au point des systèmes de transport intelligents (STI) qui permettent aux camions d'échanger sans fil des informations avec l'infrastructure et d'autres véhicules utilitaires lourds.

[TRAMAN21](#) a étudié des méthodes et outils innovants de gestion du trafic adaptés à l'ère des transports connectés. L'objectif est d'assurer une circulation aussi fluide que possible, ce qui empêchera les embouteillages et les retards.

[VI-DAS](#) a eu recours aux dernières avancées en matière de capteurs, de fusion de données, d'apprentissage machine et de retour des utilisateurs pour avertir les conducteurs des dangers potentiels et éviter les accidents. Le projet [5GCAR](#) a utilisé la 5G, la dernière génération de technologie mobile cellulaire, pour informer les conducteurs des manœuvres des véhicules connectés et déterminer la position des usagers de la route vulnérables.

Enfin, les travaux du projet [CARTRE](#) qui se poursuivent dans le cadre d'[ARCADE](#) soutiennent l'élaboration de politiques plus claires dans les États membres de l'UE afin d'assurer l'interopérabilité des systèmes de transport routier automatisés et leur application cohérente dans toute l'Europe.

La conduite automatisée en Europe

Les véhicules intelligents sont amenés à avoir un impact significatif sur nos routes et notre infrastructure routière et des transports. Deux initiatives financées par l'UE développent et testent actuellement des fonctions de conduite afin d'explorer le potentiel de la mobilité et des transports automatisés en vue d'améliorer la sécurité routière et la circulation.



Des chercheurs européens ont mis à l'essai des technologies automatisées visant à améliorer le confort et la sécurité du conducteur, la circulation et la performance environnementale. Le projet [AdaptiVe](#) a testé des innovations qui prennent en compte les besoins du conducteur ainsi que le cadre juridique actuel. «Les résultats viennent alimenter [L3Pilot](#), une initiative ambitieuse financée par l'UE, dont l'objectif est de mieux comprendre comment intégrer efficacement les véhicules automatisés dans l'infrastructure européenne de transport», explique le coordinateur du projet, M. Aria Etemad du groupe de recherche de Volkswagen.

AdaptiVe a optimisé l'interaction entre le conducteur et les technologies automatisées en promouvant l'approche du «contrôle partagé» dans un éventail de systèmes, dont l'interaction véhicule-véhicule, les capteurs d'obstacles et les technologies de réponse à l'état du conducteur. Les chercheurs ont également testé quatre des cinq niveaux de la SAE (Société des ingénieurs de l'automobile), à savoir: assistance à la conduite, automatisation partielle, automatisation conditionnelle et forte automatisation. Pour ce faire, ils ont eu recours à des véhicules de démonstration allant de voitures citadines aux poids lourds, en passant par des voitures particulières de plus grand gabarit.



Les résultats viennent alimenter L3Pilot, une initiative ambitieuse financée par l'UE, dont l'objectif est de mieux comprendre comment intégrer efficacement les véhicules automatisés dans l'infrastructure européenne de transport.

La phase de développement s'articulait autour de trois scénarios: distance rapprochée, milieu urbain et autoroute. Les essais à distance rapprochée comprenaient des manœuvres de stationnement et la conduite en environnement à densité de trafic élevée, à des vitesses inférieures à 30 km/h. Les scénarios en milieu urbain portaient sur une série de dangers quotidiens liés à la circulation routière à des vitesses comprises entre 10 et 70 km/h, les défis étant engendrés par la complexité de l'environnement et la densité du trafic. Les scénarios sur autoroute ont fait intervenir des véhicules se déplaçant à des vitesses atteignant 130 km/h, et concernaient des manœuvres comme changer de bande de circulation et se réinsérer dans la circulation.

Une initiative européenne de grande envergure

Les chercheurs ont appliqué les résultats d'AdaptIVe au projet L3Pilot, la plus grande étude en son genre financée par l'UE. En effet, quelque 1 000 conducteurs ont testé 100 véhicules automatisés dans un ensemble varié de conditions dans dix pays européens. Cette initiative visait à déterminer la viabilité de la conduite automatisée en tant que mode de transport sûr et efficace sur la voie publique, en mettant l'accent sur le pilotage à grande échelle des fonctions SAE de niveau 3, tout en procédant à des évaluations complémentaires de certaines fonctions de niveau 4.

L'étude porte sur un large éventail de situations de conduite, telles que le stationnement, les manœuvres de dépassement sur autoroute et la conduite aux intersections en milieu urbain. Les données précieuses recueillies aideront à évaluer les aspects techniques, l'acceptation par les utilisateurs, les comportements de conduite et de voyage, ainsi que les effets sur le trafic et la sécurité afin de créer un environnement de test normalisé à l'échelle européenne pour la conduite automatisée. «Nous serons alors en mesure de réaliser des essais opérationnels à grande échelle sur le terrain sur la voie publique», précise M. Etemad.

Une conduite plus sûre et plus efficace

Les chercheurs entendent également collecter les meilleures pratiques sur le développement des fonctions de conduite automatisée et les rassembler dans un code des bonnes pratiques. «Il s'agit d'un processus type de conception et de développement des fonctions de conduite automatisée, comprenant les listes de contrôle et les aspects relatifs à la sécurité ainsi que les méthodes de confirmation du fonctionnement en toute sécurité des fonctions de conduite automatisée», poursuit M. Etemad.

En outre, les partenaires du projet étudieront les effets des fonctions de la conduite automatisée dans différentes conditions de circulation afin de déterminer la solidité technique et cybersécurité du système. Ils concentreront également leurs recherches sur l'utilisateur en tenant compte d'un large éventail d'aspects démographiques, tels que le genre et l'âge, dans le cadre de l'évaluation des systèmes de conduite automatisée.

Enfin, L3Pilot tirera des conclusions sur les aspects techniques, l'acceptation par les utilisateurs, les comportements de conduite et de voyage ainsi que les effets de la conduite automatisée sur le trafic. «Nous déterminerons les effets en matière de sécurité, d'efficacité, de mobilité et l'impact économique des applications de la conduite automatisée. Ce faisant, nous envisagerons d'avoir recours à des conditions de circulation automatisée mixtes fondées sur des données pilotes réelles en vue de réaliser une analyse coûts-bénéfices à l'échelle européenne», explique M. Etemad.

PROJET

**AdaptIVe - Automated Driving Applications and Technologies for Intelligent Vehicles;
L3Pilot - Piloting Automated Driving on European Roads**

COORDONNÉ PAR

Volkswagen AG, Allemagne

FINANCÉ AU TITRE DE

H2020

FICHE DESCRIPTIVE CORDIS

cordis.europa.eu/project/id/610428

cordis.europa.eu/project/id/723051

SITE WEB DU PROJET

adaptive-ip.eu/

l3pilot.eu/



Le potentiel humain et celui des machines fusionnent pour une conduite plus sûre et plus efficace

L'automatisation des voitures particulières est en marche, mais son succès commercial dépendra de plusieurs facteurs, principalement l'interaction, la communication et la coopération entre les systèmes d'aide à la conduite et les humains, à l'intérieur et à l'extérieur de la voiture.

Afin de garantir la sécurité et l'efficacité de la circulation, les véhicules hautement automatisés exigent une interaction optimisée entre l'homme et la machine avant leur mise sur le marché. «Le conducteur humain et les systèmes de conduite automatisée

doivent être considérés comme faisant partie d'une même équipe, dont la responsabilité est d'assurer une conduite sûre, efficace et confortable d'un point A à un point B», déclare le Dr Andreas Luedtke, coordinateur du projet [AutoMate](#), financé par l'UE.



Dynamique entre automatisation et conducteur humain — pour une sécurité optimale

L'objectif de la conception n'est pas tant le système de conduite automatisée lui-même, mais la coopération entre la machine et le conducteur humain face à des situations complexes. «AutoMate va mettre au point un système de conduite automatisée extrêmement fiable que les utilisateurs pourront comprendre et accepter et, à terme, utiliser régulièrement en toute confiance», souligne le Dr Luedtke. La vision globale est un concept innovant d'interaction et de coopération conducteur-machine visant à assurer que les systèmes de conduite automatisée atteignent leur plein potentiel et puissent être exploités commercialement. «Ce concept est fondé sur la vision et la conception de l'automatisation en tant que compagnon ou coéquipier transparent et coopératif du conducteur», explique-t-il.

Les partenaires du projet s'emploient à concevoir un concept de voiture TeamMate qui renforce la sécurité en tirant parti des forces de l'automatisation et de celles des conducteurs humains. Pour ce faire, ils effectuent des recherches et mettent au point des innovations pour sept facilitateurs techniques qui vont d'une plateforme de capteurs et de communication à l'évaluation des risques en ligne. Ils construisent également trois démonstrateurs pour tester la sécurité, l'efficacité et l'efficacité des technologies automobiles de TeamMate dans différents scénarios de conduite. Les innovations correspondantes seront intégrées et mises en œuvre sur plusieurs simulateurs automobiles et véhicules réels afin d'évaluer et de démontrer les progrès accomplis et les résultats enregistrés dans des conditions de circulation réelles.

Le cadre élaboré par les chercheurs fournira une compréhension générale des interactions entre le conducteur et les systèmes de conduite automatisée de la voiture TeamMate, et des situations de circulation et d'interaction qu'il convient de traiter globalement. Les chercheurs ont défini des scénarios et des cas d'utilisation pertinents pour le concept de cette voiture. Ces scénarios prévoient des situations où les conducteurs ont besoin d'être épaulés par un coéquipier automatisé, garant d'une conduite sûre, efficace et confortable, ainsi que d'autres où c'est le coéquipier automatisé qui, ayant atteint ses limites système, a besoin de l'assistance du conducteur. Les scénarios et les cas d'utilisation soulignent également les circonstances dans lesquelles le contrôle de la tâche ou des sous-tâches de conduite doit être transféré entre le conducteur et son coéquipier automatisé, et celles où ce dernier tire des enseignements du conducteur.

Les membres de l'équipe ont affiné les exigences, en ont défini de nouvelles et ont déterminé intégralement l'architecture du système TeamMate. Ces exigences actualisées permettront d'améliorer les composants logiciels et d'étendre la portée des fonctionnalités de chaque composant. Les chercheurs ont mis en œuvre une première version des démonstrateurs de la voiture TeamMate sur des simulateurs de conduite et ont procédé à des évaluations dans des scénarios pertinents.



AutoMate cherche à mettre en place un système automatisé complexe fondé sur l'interaction avancée entre l'homme et la voiture.

Une démo pour l'automatisation des véhicules

Maintenant que les voitures de base sont prêtes, l'équipe prépare les véhicules de démonstration qui évalueront les avantages de l'utilisation d'AutoMate du point de vue de facteurs tels que la sécurité, l'acceptabilité et la maniabilité. «Notre objectif est de réutiliser ces prototypes à la fin du projet pour doter les systèmes de conduite hautement automatisée de capacités de coopération homme-machine sophistiquées», explique le Dr Luedtke.

«AutoMate cherche à mettre en place un système de conduite automatisée complexe fondé sur l'interaction avancée entre l'homme et la voiture», conclut-il. «Nous n'éliminons pas les conducteurs; nous modifions plutôt leur rôle afin qu'ils puissent renforcer l'aspect sécuritaire par rapport aux approches traditionnelles de l'automatisation des véhicules sans conducteur.» L'équipe se penchera également sur les obstacles potentiels ainsi que les questions juridiques, de protection de la vie privée et de normalisation.

PROJET

AutoMate - Automation as accepted and trustful teamMate to enhance traffic safety and efficiency

COORDONNÉ PAR

OFFIS EV, Allemagne

FINANCÉ AU TITRE DE

H2020

FICHE DESCRIPTIVE CORDIS

cordis.europa.eu/project/id/690705

SITE WEB DU PROJET

automate-project.eu/



La conduite en peloton, bientôt une réalité

Le regroupement des véhicules en convois routiers ou pelotons permet d'économiser du carburant, de réduire la congestion et d'améliorer la sécurité. Grâce à un projet financé par l'UE, la technologie commence à émerger de la planche à dessin pour devenir réalité.

Les technologies automobiles automatisées et connectées sont de plus en plus présentes dans les véhicules plus récents. Il ne fait aucun doute que la connectivité numérique entre véhicules, et entre les véhicules et les infrastructures de transport, aura une influence considérable sur la mobilité et la vie urbaine.

Une possibilité prometteuse pour améliorer l'efficacité du trafic consiste en la formation de pelotons dynamiques comme un groupe de véhicules automatisés et coopératifs au niveau urbain et, plus précisément, dans des carrefours à feux de signalisation, où l'effet

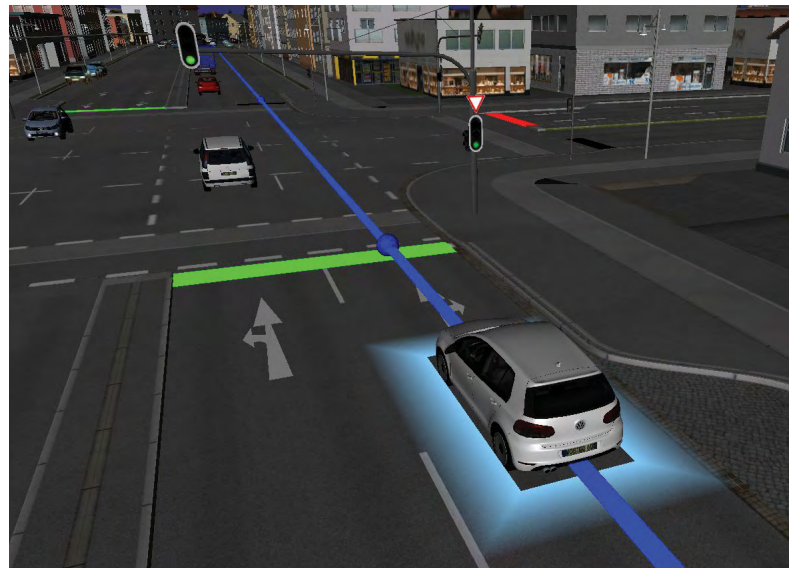
le plus important est prévu. La gestion efficace des pelotons et le calcul de la vitesse optimale fondé sur la phase de signal et les informations temporelles permettront à un peloton de traverser de la manière la plus efficace un carrefour à feux de signalisation.

Il est essentiel de parvenir à un équilibre entre, d'une part, la flexibilité pour une efficacité maximale du trafic et, d'autre part, la prévisibilité des services destinés aux véhicules connectés et automatisés tels que GLOSA (Green Light Optimal Speed Advisory); MAVEN a créé de nouveaux algorithmes pour profiter du meilleur des deux mondes.

Le projet **MAVEN**, financé par l'UE, a exploré plusieurs pistes pour faire de cette technologie une réalité. Il a apporté des solutions innovantes pour la gestion des véhicules automatisés en milieu urbain dans des situations de trafic mixte et avec des carrefours à feux de signalisation. «Les travaux du projet se sont articulés autour du développement d'algorithmes visant à organiser les flux de véhicules assistés par l'infrastructure et à structurer les processus de négociation entre les véhicules et l'infrastructure routière», explique M. Robbin Blokpoel, chercheur principal.

Des applications innovantes

L'introduction progressive de véhicules automatisés dans un flux de trafic mixte exige



© MAVEN

une gestion minutieuse afin d'atteindre les niveaux de sécurité et d'efficacité requis. Les technologies de l'information et de la communication qui connectent directement les véhicules à leur environnement physique seront d'un grand soutien lors de cette période de transition. Les chercheurs de MAVEN se sont efforcés d'étendre les normes de communication existantes afin qu'elles puissent prendre en charge les nouveaux concepts de sécurité et d'efficacité.

Un exemple remarquable d'un système de transport intelligent coopératif est le service de conseil de vitesse optimale au feu vert (GLOSA, pour Green Light Optimal Speed Advisory). Ce service est maintenant combiné à un processus de négociation bidirectionnel permettant de proposer des mises à jour mutuellement bénéfiques du plan de signalisation. Les véhicules «communiquent» avec les feux de circulation pour

indiquer différentes données du trajet, ce qui permet d'obtenir une meilleure estimation de la longueur de la file d'attente aux intersections. La fusion de ces données est un phénomène important, mais rarement modélisé ou quantifié dans les flux de trafic mixtes, et elle est indispensable pour que GLOSA puisse assurer un contrôle du trafic efficace. Par conséquent, des instructions GLOSA plus précises, y compris des conseils sur les bandes de circulation, pourraient être renvoyées aux véhicules.

Un autre volet important des travaux de MAVEN portait sur le développement d'algorithmes pour un contrôle intelligent et efficace des feux de signalisation. «Il est essentiel de parvenir à un équilibre entre, d'une part, la flexibilité pour une efficacité maximale du trafic et, d'autre part, la prévisibilité des services destinés aux véhicules connectés et automatisés tels que GLOSA; MAVEN a créé de nouveaux algorithmes pour profiter du meilleur des deux mondes», explique M. Blokpoel. De plus, l'équipe du projet a mis au point de nouvelles techniques de définition de l'itinéraire à l'échelle locale qui permettent d'obtenir des itinéraires optimaux au moyen de prévisions à court terme fondées sur des informations locales échangées entre les véhicules et les infrastructures.

La protection des usagers de la route vulnérables et des conducteurs de véhicules automatisés est un objectif fondamental de MAVEN. Le projet a mis au point de nouvelles fonctions destinées aux systèmes avancés d'aide à la conduite qui réduisent le risque de collision avec des cyclistes ou des obstacles, et permettent de gérer en toute sécurité les véhicules contrôlés par l'homme qui tentent d'interférer avec un peloton.

L'analyse d'impact de MAVEN étant en cours, les chercheurs peuvent d'ores et déjà conclure que les applications innovantes combinées pourraient éliminer complètement les arrêts aux intersections, ce qui entraînerait une réduction des émissions de CO₂ de 80 tonnes par an et par intersection.

Technologies habilitantes

Les données cartographiques haute définition sont une caractéristique essentielle de la conduite hautement automatisée. Les chercheurs estiment qu'il y a lieu de représenter les intersections routières comme un «corridor» — deux lignes de démarcation virtuelles reliant le marquage des bandes de circulation d'arrivée au marquage des bandes de sortie. Cette approche devrait empêcher les véhicules d'envahir des zones conflictuelles lorsqu'ils négocient des virages aux intersections.

Enfin, la nouvelle feuille de route de MAVEN pour l'introduction de l'automatisation véhicule-route devrait aider les autorités routières à mieux comprendre l'évolution de leur rôle et les tâches des systèmes de gestion du trafic.

PROJET

**MAVEN - Managing Automated Vehicles
Enhances Network**

COORDONNÉ PAR

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt Ev
(DLR), Allemagne

FINANCÉ AU TITRE DE

H2020

FICHE DESCRIPTIVE CORDIS

cordis.europa.eu/project/id/690727

SITE WEB DU PROJET

maven-its.eu/



Les communications connectées laissent leur empreinte sur les poids lourds

Des chercheurs financés par l'UE ont mis au point une technologie des systèmes de transport intelligents (STI) qui permet aux camions d'échanger sans fil des informations avec les infrastructures ou avec d'autres véhicules utilitaires lourds à proximité.

Les aspects liés à la sécurité, au confort et à l'écologie de la conduite occupent une place centrale dans le développement des véhicules hautement automatisés. Grâce à une panoplie de systèmes et de capteurs, la technologie automatisée et connectée avertit le conducteur de tout danger imminent, l'aide à éviter les routes fortement encombrées et fournit des informations de signalisation. Qui plus est, elle transmet à d'autres véhicules des informations essentielles en matière de sécurité, telles que des données de vitesse, de direction, de freinage ou d'accélération.

La technologie coopérative, connectée et automatisée est d'une grande valeur pour les voitures et les poids lourds, mais son architecture varie en raison de la taille du binôme camion-remorque. Le projet ROADART, financé par l'UE, a dévoilé une nouvelle plateforme de communication sans fil destinée aux camions qui renforce considérablement la sécurité et l'efficacité du conducteur, tout en contribuant à la réduction des émissions nocives. ROADART a exploré différentes pistes pour faire des systèmes camion-à-camion (T2T) et camion-à-infrastructure (T2I) une réalité dans les années qui viennent.



L'antenne ESPAR se caractérise par un faible coût, une complexité réduite et une taille compacte, ce qui en fait un excellent candidat pour les liaisons T2T et T2I.

Des antennes multiples pour des gains multiples

Les chercheurs ont étudié différents réseaux d'antennes pouvant être facilement intégrées aux rétroviseurs des camions ou installées dans des pylônes. «Les antennes mises en place dans la plateforme ROADART sont des réseaux parasites à commutation électronique (ESPAR). Leur conception se caractérise par un faible coût, une complexité réduite et une taille

compacte, ce qui en fait d'excellents candidats pour les liaisons T2T et T2I», fait remarquer le Dr Christos Oikonomopoulos, coordinateur du projet.

Les antennes ESPAR permettent d'adapter leur diagramme de rayonnement de manière dynamique afin d'augmenter la qualité de la liaison. Afin de renforcer la fiabilité du message, les chercheurs ont utilisé les techniques de diversité d'antennes couplées à une technique innovante de sélection du diagramme de faisceau, appelée «formation de faisceaux en boucle



© Jaroslav Pachy sr, Shutterstock

ouverte». «Un autre avantage majeur de l'antenne ESPAR réside dans sa capacité à prendre en charge une série de techniques de communication numériques telles que la diversité des diagrammes», ajoute le Dr Oikonomopoulos.

Une validation du principe réussie

Le renforcement de la solidité des réseaux de communication sans fil en ce qui concerne la perte de paquets de données et les temps de latence augmente la disponibilité des applications de communication. Des communications T2T fiables revêtent une importance particulière pour les aspects critiques en termes de sécurité et de temps des applications de conduite coopérative. ROADART a fait la démonstration fructueuse d'un cas d'utilisation ayant recours à un régulateur de vitesse adaptatif et coopératif (CACC) – une fonction STI coopérative qui permet à deux camions de rouler l'un derrière l'autre à distance rapprochée. «La conduite en peloton permet de réduire les distances entre les véhicules, ce qui diminue la consommation de carburant et permet d'empêcher 10 % des accidents sur autoroute», fait remarquer le Dr Oikonomopoulos.

Des communications efficaces peuvent également aider les pelotons de camions à déterminer le meilleur itinéraire dans des situations où d'autres moyens de communication ne sont pas disponibles, notamment dans les longs tunnels. Le moteur de géolocalisation de ROADART est basé sur un filtre de Kalman étendu qui fusionne les données issues de diverses sources hétérogènes, dont le GPS, les capteurs des camions, les informations de géolocalisation provenant de véhicules coopératifs et les données cartographiques en accès libre. Lors d'une démonstration au cours de laquelle deux camions ont parcouru une distance de deux kilomètres dans un tunnel, l'erreur de géolocalisation accumulée n'a pas dépassé deux mètres.

Conception de la plateforme

La plateforme ROADART récemment développée prend en charge la totalité du traitement du signal. Elle consiste en une série de modules radio définis par logiciel et de deux ESPAR installés sur le côté extérieur de chaque rétroviseur, ainsi que d'une unité de communication correspondante installée dans la cabine du camion. Le logiciel implémenté pour les techniques de diversité sélectionnées et l'algorithme de géolocalisation s'exécutent également dans l'unité de communication.

Globalement, l'utilisation des techniques de diversité ou multi-antennes a permis d'étendre la couverture et d'augmenter le débit de 50 %. Un débit élevé combiné à un faible taux d'erreurs de paquets de données a réduit le temps de latence de 900 % par rapport aux systèmes d'antennes conventionnels. Les concepts d'architecture élaborés jusqu'à présent par ROADART devraient s'adapter à l'évolution des niveaux de densité du trafic et fournir une base solide pour la poursuite des recherches.

PROJET

ROADART - Research On Alternative Diversity Aspects foR Trucks

COORDONNÉ PAR

IMST GmbH, Allemagne

FINANCÉ AU TITRE DE

H2020

FICHE DESCRIPTIVE CORDIS

cordis.europa.eu/project/id/636565

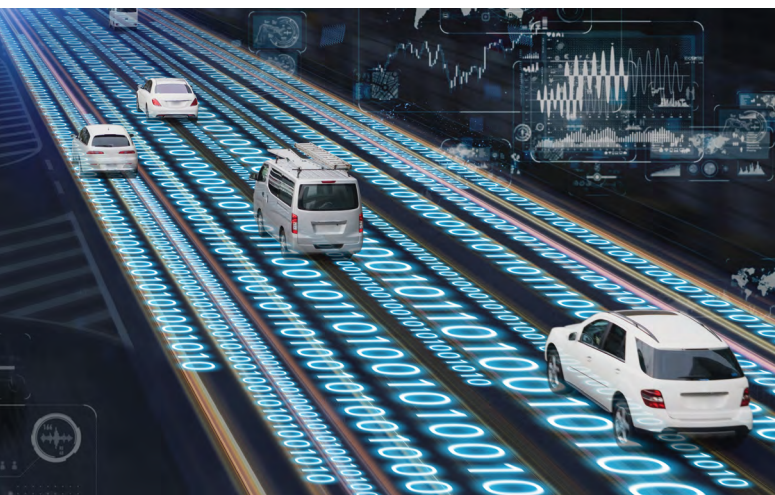
SITE WEB DU PROJET

roadart.eu/



Les véhicules connectés et automatisés pourraient sonner le glas de la congestion routière

Les véhicules hautement automatisés peuvent-ils mieux faire que les voitures traditionnelles dans les embouteillages? La coopération entre les systèmes de transport intelligents des véhicules par le biais de véhicules connectés pourrait constituer une solution.



© Metamorworks, Shutterstock

La sécurité et le confort des conducteurs et des passagers occupent une place centrale dans le développement des véhicules hautement automatisés. Pourtant, même s'ils évoquent l'image d'artères urbaines à la circulation fluide, les véhicules automatisés ne sonneront pas le glas de la congestion sans une gestion correcte de la circulation.

Fort du potentiel que présentent les nouveaux systèmes d'automatisation et de communication des véhicules (VACS) intelligents, le projet [TRAMAN21](#), financé par le Conseil européen

de la recherche de l'UE, s'est intéressé à la conception de nouveaux outils et méthodes de gestion du trafic adaptés à l'ère des transports connectés. L'idée est de rendre la circulation aussi fluide et efficace que possible, en empêchant les embouteillages et les retards causés par le comportement humain.

Nouveaux modèles couvrant les échelles micro et macro

La modélisation des flux de circulation fondée sur les VACS est une composante cruciale de la conception et de la mise à l'essai d'approches efficaces de la gestion de la circulation. Les trajectoires, le temps et les distances des véhicules constituent les caractéristiques microscopiques les plus importantes de la circulation routière. Les chercheurs avancent que la gestion du comportement de chaque véhicule peut influencer les caractéristiques macroscopiques de la circulation: intensité, densité et vitesse. «Le fait d'ajuster correctement les mouvements des véhicules à l'échelle microscopique permet d'améliorer la circulation globale sur les artères urbaines», explique le professeur Markos Papageorgiou, directeur du Laboratoire de systèmes dynamiques et de simulation de l'Université technique de Crète (Grèce).

En s'appuyant sur le logiciel de modélisation du trafic Aimsun Next, les chercheurs ont testé l'impact de technologies



Les données mobiles collectées par les capteurs mobiles distribués à partir de véhicules équipés d'une technologie intelligente permettront non seulement de mesurer les informations routières, mais aussi de les communiquer en temps réel.

coopératives embarquées bien précises sur le comportement microscopique du véhicule. Le simulateur a procédé à des évaluations de l'exploitation du trafic sur un réseau à grande échelle. En outre, ils ont élaboré des modèles macroscopiques avancés de premier et de second ordre des flux de circulation ainsi que des nouvelles approches numériques pour les estimer. Les méthodologies ont été étendues pour traiter les autoroutes à plusieurs voies et le trafic mixte.

Automatisation mais aussi coopération

Les capteurs fixes traditionnels recueillent des données sur la circulation des véhicules qui passent à proximité de l'endroit où ils sont installés sur l'autoroute. «Les véhicules connectés et automatisés représentent une nouvelle source de données de circulation, qui sera plus courante dans un avenir proche. Les données mobiles collectées par les capteurs mobiles distribués à partir de véhicules équipés d'une technologie intelligente permettront non seulement de mesurer les informations routières, mais aussi de les communiquer en temps réel», explique le professeur Papageorgiou. TRAMAN21 a élaboré des méthodes d'estimation fiables et robustes de la circulation qui surpassent l'état de la technique en termes de précision et de simplicité.

La fusion coopérative a été un concept innovant de contrôle de la circulation, développé et testé dans le cadre de TRAMAN21. Le système aide les conducteurs à changer de bande dans les zones où les bandes se terminent ou fusionnent, en créant et maintenant un intervalle de temps ou un espace approprié dans la circulation pour la voiture qui se rabat.

Les chercheurs se sont également penchés sur la façon dont un régulateur de vitesse adaptatif peut améliorer la fluidité du trafic. La technologie ajuste les intervalles de temps entre les voitures pour réduire la congestion des routes et les embouteillages fantômes.

Combinaison des systèmes de contrôle autoroutier conventionnels

Les pratiques actuelles de contrôle du trafic autoroutier appliquent des mesures de contrôle distinctes, et rien ne prouve, pour certaines d'entre elles du moins, qu'elles réduisent la congestion. «La mise en œuvre sur le terrain de nouvelles stratégies de contrôle qui utilisent de manière intégrée la régulation des bretelles d'accès et les limites de vitesse variables peut entraîner une amélioration significative des temps de voyage, de la consommation de carburant, de la pollution environnementale et de la sécurité routière», fait remarquer le professeur Papageorgiou.

TRAMAN21 a effectué des essais sur une autoroute près de Melbourne, en Australie, et utilise actuellement des limites de vitesse variables et la régulation des bretelles d'accès pour intervenir activement dans le trafic afin d'améliorer sa fluidité. D'après les chercheurs, ces essais devraient être couronnés de succès et garantir aux automobilistes des déplacements plus fluides et plus efficaces.

PROJET

TRAMAN21 - Traffic Management for the 21st Century

COORDONNÉ PAR

Université technique de Crète, Grèce

FINANCÉ AU TITRE DE

FP7

FICHE DESCRIPTIVE CORDIS

cordis.europa.eu/project/id/321132

SITE WEB DU PROJET

traman21.tuc.gr/



Technologie automobile et modèles personnalisés pour réduire le nombre d'accidents de la route

L'erreur humaine jouerait un rôle dans 94 % des accidents, ce qui fait des défaillances ou des erreurs des conducteurs une préoccupation de sécurité publique majeure. Les systèmes intelligents de surveillance de l'état et du comportement du conducteur sont porteurs de grandes promesses pour la sécurité collective des citoyens.

L'intégration des dernières avancées en matière de capteurs, de fusion de données et d'apprentissage machine, et les retours des utilisateurs ont permis d'améliorer la capacité d'appréciation de l'état du conducteur et du contexte de conduite. Il s'agit d'une étape majeure vers la conception de véhicules véritablement

semi-automatisés et automatisés. Il reste toutefois encore un long chemin à parcourir, le rôle de l'automatisation des véhicules étant tout d'abord d'assister le conducteur pour, à terme, le remplacer totalement.



Technologie et modèles pour une meilleure appréciation de la situation

Pour atteindre cet objectif, l'initiative **VI-DAS**, financée par l'UE, entend mettre au point des modèles de scène de conduite améliorée qui intègrent le comportement du conducteur, une étape importante que l'industrie automobile n'a pas encore franchie. En outre, VI-DAS développera la technologie nécessaire à l'analyse de l'état du conducteur pour améliorer considérablement la sécurité et l'efficacité de la conduite.

VI-DAS s'emploie à concevoir la nouvelle génération de systèmes avancés d'aide à la conduite (ADAS) connectés à 720° sur l'analyse de scène et l'état du conducteur. «Le projet répond aux objectifs visant l'amélioration de la sécurité routière en développant et déployant l'ADAS et les aides à la navigation d'une manière socialement acceptable et personnalisée», déclare la Dre Oihana Otaegui, coordinatrice du projet. «Cette approche se fonde à la fois sur la compréhension globale d'une scène de circulation et la prise en compte de l'état physique et psychologique, du genre, de l'âge et du comportement du conducteur.»

Jusqu'à présent, l'accent a été mis principalement sur l'achèvement du développement et de l'intégration des prototypes VI-DAS alpha et bêta. Dans un premier temps, l'équipe du projet a défini les spécifications conformes aux besoins des conducteurs, aux exigences et à l'architecture du système. Ensuite, les activités de recherche et de développement technologique ont été lancées pour les principaux modules interdépendants du système VI-DAS qui fournissent une analyse complète du contexte spécifique de la situation du conducteur: sentir (à l'extérieur et à l'intérieur du véhicule); comprendre, décider et vérifier; connecter et coopérer; aider et agir; et risquer.

Une fois les modules définis, l'équipe du projet a déterminé la méthodologie de test et de validation, et intégré le premier prototype. Les résultats de ce prototype ont servi de base au deuxième prototype, qui consistait en un système intégré prêt à l'emploi déployé dans un environnement de simulation et un véhicule à des fins d'essai.

Faciliter la transition vers des véhicules totalement automatisés

Les partenaires du projet développent actuellement le troisième et dernier prototype. La Dre Otaegui poursuit ses explications: «Nous relevons une série de défis bien réels pour l'industrie automobile, notamment l'évaluation fiable de l'état du conducteur, l'évaluation du danger après la collecte d'informations sur l'environnement immédiat à tout moment et l'adaptation du comportement en conséquence, l'adaptation de la législation au transport entièrement automatisé, ainsi que la normalisation d'une approche de l'évaluation des risques dans le secteur des assurances.»

Le prototype sera présenté en juin 2019 aux Pays-Bas lors du [Congrès européen sur les STI](#). Ce congrès est l'un des plus grands événements consacrés aux systèmes de transport intelligents et à la mobilité intelligente en général. «VI-DAS est bien placé pour accélérer le développement et l'intégration d'ADAS et d'aides à la navigation dans les véhicules, tout en tenant compte de l'état psychologique et du comportement du conducteur dans des conditions de circulation quotidiennes», conclut la Dre Otaegui.



VI-DAS est bien placé pour accélérer le développement et l'intégration d'ADAS et d'aides à la navigation dans les véhicules, tout en tenant compte de l'état psychologique et du comportement du conducteur dans des conditions de circulation quotidiennes.

PROJET

VI-DAS - Vision Inspired Driver Assistance Systems

COORDONNÉ PAR

Vicomtech, Espagne

FINANCÉ AU TITRE DE

H2020

FICHE DESCRIPTIVE CORDIS

cordis.europa.eu/project/id/690772

SITE WEB DU PROJET

vi-das.eu/



La 5G pour libérer le potentiel de la conduite automatisée

Des réseaux sans fil solides et omniprésents avec une couverture étendue, des vitesses élevées de transfert de données et un faible temps de latence sont les aspects essentiels d'une conduite automatisée sûre. Des chercheurs financés par l'UE ont mis au point des concepts avant-gardistes de réseaux de véhicules vers tout (V2X, pour Vehicle to everything) de bout en bout, optimisés et basés sur la technologie 5G de la prochaine génération.

La conduite automatisée intégrant la V2X est amenée à renforcer considérablement la sécurité et le confort de conduite. En partageant les données avec les véhicules et l'infrastructure

environnants, les systèmes V2X peuvent sensibiliser les conducteurs aux dangers potentiels imminents et améliorer considérablement la prévention des collisions. La technologie V2X interagit en particulier avec le système de communication de la voiture, où les informations provenant des capteurs et d'autres sources sont transmises via des liaisons à large bande passante, à faible temps de latence et à haute fiabilité.

Piloté par Ericsson, le **5GCAR**, financé par l'UE, a fait la démonstration et validé des concepts de construction d'un réseau V2X qui utilise la 5G de manière innovante. Les travaux ont principalement porté sur le développement de nouveaux composants pour la conception d'interfaces radio et d'architectures de réseau afin de répondre aux exigences V2X les plus strictes de l'industrie automobile.

Innovations au niveau de l'interface radio

«Offrir des services sensibles au temps de latence qui exigent une fiabilité, une disponibilité et une sécurité extrêmement élevées dans une zone de couverture étendue se fait au détriment de débits de données élevés», fait remarquer le Dr Mikael Fallgren, coordinateur du projet. Pour relever ce défi, le projet a proposé plusieurs composants de pointe en matière d'infrastructure, de «sidelink» (liaison latérale) et de technologie de positionnement.



Les chercheurs ont proposé d'utiliser des bandes de fréquences de l'ordre du centimètre et du millimètre (mmWave) comme spectres candidats pour atteindre les objectifs de débit de données mobiles élevé. Parmi les principales technologies connexes étudiées, citons les systèmes multi-antennes réalistes, les techniques de formation de faisceaux et de diffusion d'ondes millimétriques, le suivi des canaux à mobilité élevée, les techniques de diversité, l'allocation et la gestion des ressources et les techniques de contrôle des interférences. Le multiplexage dynamique de différents types de trafic et des conceptions de trames radio ont également été étudiés.

Les concepts proposés liés à la technologie V2X de 5GCAR, basée sur «sidelink», comprenaient un mécanisme de découverte assistée par réseau, la conception de signaux de référence et de synchronisation, l'atténuation des interférences dans les canaux adjacents, la gestion des ressources radio, et des mécanismes de contrôle et de programmation de l'alimentation. Il ne fait aucun doute que les composants «sidelink» proposés par 5GCAR peuvent compléter les communications cellulaires afin d'améliorer la fiabilité du service V2X.



Nos solutions techniques visent des temps de latence très faibles, inférieurs à cinq millisecondes, une très grande fiabilité (99,999 %) et une précision de positionnement du véhicule inférieure à un mètre.

Une combinaison d'algorithmes de suivi sophistiqués comme le filtre à particules et la géolocalisation radio sont essentiels pour renforcer la précision du positionnement. 5GCAR a étudié un algorithme de positionnement dans le cas de figure d'une seule station de base et de réseaux d'antennes installés à la station de base et au terminal. Des extensions possibles du protocole de positionnement pour une normalisation à venir ont également été étudiées.

Innovations au niveau de l'architecture de réseau

5GCAR a proposé des concepts d'architecture de réseau avancée et prend en charge les services et applications V2X. Les améliorations couvraient un large éventail de domaines, dont l'orchestration et la gestion des réseaux, la sécurité des réseaux, la coopération multiconnectivité et l'informatique de pointe. La définition d'unités routières flexibles et reconfigurables ainsi que le concept connexe de zones intelligentes en sont un exemple représentatif.

De nouvelles procédures ont été proposées pour accroître la sensibilisation du réseau. Les technologies connexes permettent aux services V2X d'informer le réseau sur la zone de référence du service, la trajectoire du véhicule, la quantité de données à transmettre, la durée prévue du service, etc. Ces informations devraient être utilisées soit pour optimiser la prestation des services du côté du réseau, soit pour informer le service de la capacité du réseau à assurer le service.

Le projet a également mis en évidence l'utilisation de liaisons multiples (véhicule-à-véhicule et véhicule-à-réseau) et de technologies d'accès radio multiples — inférieures à 6 GHz et ondes millimétriques — d'une importance capitale pour améliorer la fiabilité et le débit des données. D'autres solutions architecturales visant à soutenir le déploiement de cas d'utilisation dans des scénarios multi-opérateurs ont également été fournies.

Dans l'ensemble, 5GCAR a proposé des solutions d'interface radio et d'architecture de réseau qui tirent parti de la 5G et qui sont adaptées aux besoins de l'industrie automobile. «Nos solutions techniques visent des temps de latence très faibles, inférieurs à cinq millisecondes, une très grande fiabilité (99,999 %) et une précision de positionnement du véhicule inférieure à un mètre», ajoute M. Fallgren.

PROJET

5GCAR - Fifth Generation Communication Automotive Research and innovation

COORDONNÉ PAR

Ericsson AB, Suède

FINANCÉ AU TITRE DE

H2020

FICHE DESCRIPTIVE CORDIS

cordis.europa.eu/project/id/761510

SITE WEB DU PROJET

5gcar.eu/



Jeter les bases d'une feuille de route européenne pour le transport routier automatisé

Le transport routier automatisé (ART) pourrait aider l'Europe à relever plusieurs défis sociétaux grâce au transport et à la mobilité verts, dont la sécurité routière, la décarbonation et les villes intelligentes. Une coordination et une harmonisation efficaces permettraient d'accélérer la mise en œuvre de la conduite connectée et automatisée (CAD) en Europe.

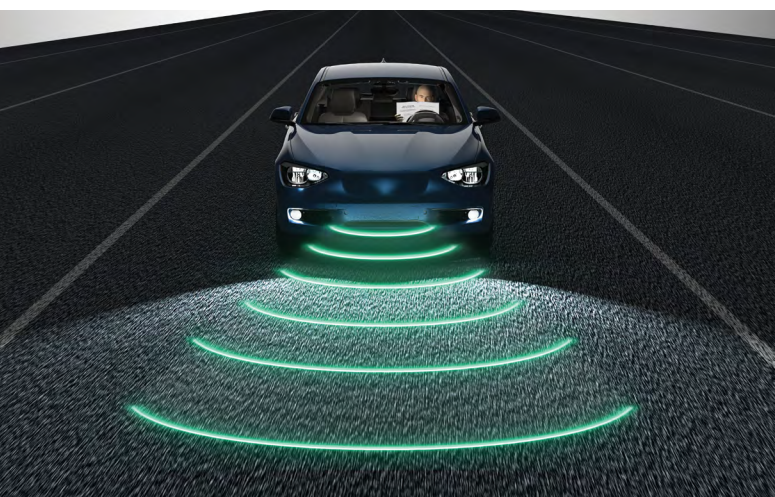
La communauté ART est confrontée à d'importants défis et lacunes, ce qui appelle à une approche uniforme en matière de R&D, de tests et de déploiement. En outre, il y a lieu

d'assurer une intégration et une coordination efficaces avec l'élaboration de politiques afin d'éviter la fragmentation des règles et des procédures.

Le projet [CARTRE](#), financé par l'UE, visait à accélérer le développement et le déploiement de l'ART en renforçant les certitudes du marché et des politiques. «Il a appuyé l'élaboration de politiques plus claires et plus cohérentes dans les États membres de l'UE afin de garantir l'interopérabilité et la mise en œuvre cohérente des systèmes et services ART au niveau européen», déclare le Dr Stéphane Dreher, coordinateur du projet.

Forum des parties prenantes pour faire progresser l'ART

CARTRE a réuni les principales parties prenantes publiques et privées des secteurs de l'automobile, de l'infrastructure, des TIC et de la prestation de services qui évoluent dans la CAD. «Ils ont échangé leurs expériences et leurs connaissances sur les



© Posteriori, Shutterstock

résultats passés et en cours des projets aux niveaux national, européen et international afin d'éviter la duplication des initiatives et de parvenir à un consensus pour un déploiement harmonisé de la CAD en Europe», ajoute-t-il.



Il a appuyé l'élaboration de politiques plus claires et plus cohérentes dans les États membres de l'UE afin de garantir l'interopérabilité et la mise en œuvre cohérente des systèmes et services ART au niveau européen.

Les partenaires du projet ont défini les voies de déploiement et identifié les défis, les moteurs, les facteurs déterminants et les besoins de recherche à venir dans le domaine de la CAD en Europe dans dix domaines thématiques, parmi lesquels les besoins en matière de politiques et de réglementation, la validation de sécurité et le contrôle technique des véhicules, les infrastructures physiques et numériques, et la technologie à bord des véhicules. D'autres domaines thématiques concernent l'évaluation socio-économique et le développement durable, ainsi que la sensibilisation et l'acceptation sociétales. Le consortium a produit des documents de position dans ces dix domaines, qui reflètent la position collective des parties prenantes concernées. Ces documents ont été utilisés pour mettre à jour la feuille de route de

l'ERTRAC sur la conduite automatisée et le programme stratégique de recherche et d'innovation en matière de transport relatif aux transports connectés et automatisés en 2017 et 2018, respectivement.

Les membres de l'équipe CARTRE ont présenté une vue d'ensemble et une analyse globales incluant des feuilles de route, des plans d'action et des sites pilotes et d'essai des États membres de l'UE. Ils ont analysé plus de 50 feuilles de route et plus de 80 sites pilotes et d'essai. Cette analyse a dégagé un ensemble de thèmes qui doivent être examinés plus en détail de manière plus harmonisée et plus précise pour aider les autorités et les villes à élaborer les futurs plans d'action et feuilles de route.

Coordonner et harmoniser les approches européennes et mondiales en matière d'ART

Plusieurs réunions entre la Commission européenne, les États-Unis et le Japon ont appuyé l'échange d'informations et recensé les besoins de collaboration sur des questions communes. Deux événements à forte visibilité ont promu la recherche européenne en matière d'ART. CARTRE a coorganisé la première conférence européenne sur la CAD et un symposium interactif.

Le projet ARCADE s'inspire des résultats positifs de CARTRE. Il mobilisera la communauté des parties prenantes de la CAD et offrira une tribune d'échange d'enseignements et de meilleures pratiques. ARCADE vise à élargir la coopération internationale avec d'autres pays qui jouent un rôle de premier plan dans le développement de l'ART, tout en contribuant aux efforts de coopération trilatérale entre l'UE, les États-Unis et le Japon. Il consolidera la base de connaissances existante sur l'état de la technique des activités européennes de R&D d'automatisation des véhicules et créera des synergies et des points de vue communs sur les scénarios de déploiement et les besoins de recherche en matière de CAD.

ARCADE est le coorganisateur de la 2e conférence européenne sur la CAD qui aura lieu à Bruxelles en avril. Cet événement, qui s'articule autour de débats sur les principaux défis liés à la mobilité automatisée, rassemblera des responsables politiques de la Commission et des États membres ainsi que des représentants de haut niveau de l'industrie et des autorités routières.

PROJET

ARCADE - Aligning Research & Innovation for Connected and Automated Driving in Europe; CARTRE - Coordination of Automated Road Transport Deployment for Europe

COORDONNÉ PAR

European Road Transport Telematics Implementation Coordination Organisation - Intelligent Transport Systems & Services Europe, Belgique

FINANCÉ AU TITRE DE

H2020

FICHE DESCRIPTIVE CORDIS

cordis.europa.eu/project/id/824251

cordis.europa.eu/project/id/724086

SITE WEB DU PROJET

connectedautomateddriving.eu/arcade-project/
connectedautomateddriving.eu/about-us/cartre/



Results Pack CORDIS

Disponible en ligne en sept langues: cordis.europa.eu/article/id/401307



Publié

au nom de la Commission européenne par CORDIS à
l'Office des publications de l'Union européenne
2, rue Mercier
L-2985 Luxembourg
LUXEMBOURG

cordis@publications.europa.eu

Coordination éditoriale

Zsófia TÓTH, Silvia FEKETOVÁ

Avis de non-responsabilité

Les indications en ligne concernant le projet et les liens publiés dans le numéro actuel de Results Pack CORDIS sont corrects au moment où cette publication est mise sous presse. L'Office des publications ne peut être tenu pour responsable des informations qui ne sont plus à jour ou des sites web qui n'existent plus. Ni l'Office des publications ni aucune personne agissant en son nom n'est responsable de l'utilisation qui pourrait être faite des informations contenues dans cette publication ou de toute erreur qui pourrait subsister dans les textes, malgré l'attention portée à leur préparation.

Les technologies présentées dans cette publication peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle.

Ce Results Pack est le fruit d'une collaboration entre CORDIS et la direction générale de la recherche et de l'innovation (DG RTD) et l'Agence exécutive pour la compétitivité et l'innovation (EACI)

Print	ISBN 978-92-78-41935-6	doi:10.2830/018162	ZZ-AK-19-004-FR-C
PDF	ISBN 978-92-78-41931-8	doi:10.2830/687810	ZZ-AK-19-004-FR-N

Luxembourg: Office des publications de l'Union européenne, 2019
© Union européenne, 2019

Réutilisation autorisée, moyennant mention de la source

La politique de réutilisation des documents de la Commission européenne est régie par la décision 2011/833/UE (JO L 330 du 14.12.2011, p. 39).

Toute utilisation ou reproduction de photos ou de tout autre matériel dont l'Union européenne ne possède pas les droits d'auteur requiert l'autorisation préalable des titulaires des droits en question.

Photo de couverture: © Union européenne, 2019

MAGAZINE RESEARCH*EU NUMÉRO 77: Chargés à bloc et prêts à en découdre! Les véhicules électriques s'élancent sur la piste

Notre dernier numéro du magazine Research*eu s'intéresse à la transition vers des véhicules électriques plus rapides et offrant des performances et un rendement améliorés. Nous nous pencherons en particulier sur sept projets financés par l'UE qui contribuent à faire de ces véhicules une solution de substitution viable au diesel et à l'essence. Ces projets apportent ainsi leur pierre à l'édifice de la lutte contre le changement climatique et contribuent à assurer un avenir durable.



Consultez le Pack sur:
cordis.europa.eu/research-eu



Office des publications
de l'Union européenne



Suivez-nous aussi sur les réseaux sociaux!
facebook.com/EULawandPublications
twitter.com/CORDIS_EU
youtube.com/CORDISdotEU

FR