

LE VÉHICULE CONNECTÉ ET AUTOMATISÉ

Le véhicule connecté est fondé sur la communication et le partage d'informations entre véhicules ou entre les véhicules et l'infrastructure routière, grâce à des systèmes de connectivité sans fil. Différents services sont proposés : divertissement (Bluetooth ou 5G), données de géolocalisation (systèmes GNSS), info-traffic en temps réel, calcul de la consommation d'énergie. Le développement des systèmes électroniques avancés d'assistance et d'aide à la conduite (ADAS) permet aussi, grâce aux capteurs, de rendre la conduite plus facile (aide au stationnement) ou plus sûre (adaptation intelligente de la vitesse, systèmes d'avertissement). Certains de ces dispositifs de sécurité sont désormais imposés par la réglementation européenne.

Le niveau d'automatisation des véhicules a été défini par la Society of Automotive Engineers (SAE), à travers une nomenclature qui distingue les systèmes d'assistance à la conduite (niveaux 1 et 2), des systèmes où le conducteur peut déléguer la tâche de conduite (niveaux 3 à 5). La Convention de Vienne adoptée en 1968 limitait la circulation au niveau 1 et 2 en imposant la présence du conducteur qui devait avoir le contrôle et rester maître de son véhicule. En 2016, une première évolution a autorisé les systèmes de conduite automatisée ou à délégation de conduite (donc de niveau 3) à condition que le conducteur reste maître de son véhicule et que ces systèmes respectent les réglementations de l'ONU. Puis, en juillet 2022, un amendement à la Convention de Vienne a permis la circulation de véhicules sans conducteur, mais sous certaines conditions.

Sur le plan technique, la première réglementation sur l'automatisation de niveau 3 est le règlement 79 CEE ONU, qui concerne l'homologation des véhicules avec systèmes automatisés de maintien de la trajectoire (dit « ALKS »), adopté en juin 2020. Ce système de délégation de conduite à basse vitesse peut être activé par le conducteur uniquement sur les voies de chaussées séparées éligibles et à une vitesse de 60 km/h maximum. Son entrée en vigueur en janvier 2021 a été une étape importante vers la mise en circulation de véhicules autonomes de niveau 3. Puis, le règlement européen du 5 août 2022 a défini l'homologation des véhicules entièrement automatisés.

Sur le plan juridique, la loi du 17 août 2015, relative à la transition énergétique pour la croissance verte, qualifie juridiquement les « véhicules autonomes » de véhicules à délégation partielle ou totale de conduite, qu'il s'agisse de voitures particulières, de véhicules de transport de marchandises ou de véhicules de transport de personnes. La loi d'orientation des mobilités publiée en décembre 2019 a permis d'adopter diverses dispositions structurantes pour le développement de la mobilité automatisée, notamment sur la question de la responsabilité pénale, dispositions entrées en vigueur le 1^{er} septembre 2022.

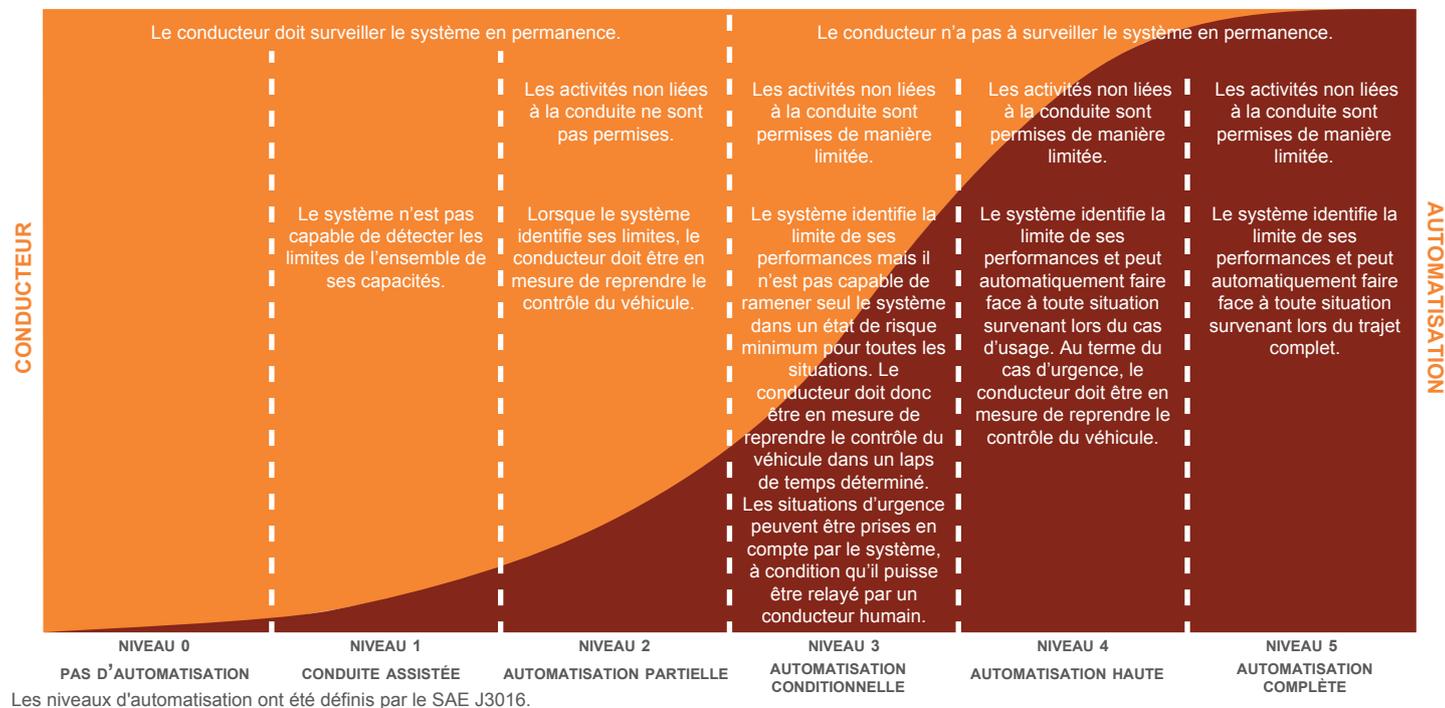
L'automatisation et la connectivité des véhicules vont permettre d'offrir de nouveaux services liés à la conduite et à la sécurité routière (systèmes d'alerte, remontées d'informations), tournés vers le véhicule lui-même (services de maintenance, de réparation), relatifs à l'infrastructure routière (gestion du trafic ou de l'infrastructure elle-même) ou au conducteur (services

d'assurance ou services d'info-divertissement). De nouveaux cas d'usage vont également être rendus possible dans le transport de personnes (voiturier automatique, navettes urbaines sur sites fermés ou ouverts), comme dans le transport de fret et la logistique (sites fermés, logistique du dernier kilomètre, transport longue distance) et les constructeurs automobiles participent à plusieurs projets nationaux ou européens pour tester la connectivité et l'automatisation des véhicules.

Cependant, la multiplication des données des véhicules nécessite de distinguer l'usage de ces données pour servir des objectifs d'intérêt général (fluidifier les trafics, améliorer la sécurité routière et l'empreinte environnementale, gérer les infrastructures) de leur exploitation pour le développement de services commerciaux, d'où la nécessité d'encadrer cet usage à travers le concept du « Véhicule étendu ».



LES NIVEAUX D'AUTOMATISATION DE LA CONDUITE



Le soutien des pouvoirs publics au développement du véhicule autonome et connecté

La stratégie nationale de développement des véhicules autonomes lancée en 2018 repose sur trois principes : sécurité, progressivité et acceptabilité. La nouvelle stratégie 2022-2025 vise à mettre l'accent sur les services de mobilité rendus possible par l'automatisation et

la connectivité et à accélérer l'engagement de la France sur le plan réglementaire, technologique et économique, afin d'en faire un leader pour le déploiement des cas d'usages. Elle vise entre 100 et 500 services de transports de voyageurs automatisés, sans opérateurs à bord, en 2030.

En 2019, la loi LOM a prévu diverses dispositions pour le développement de la mobilité automatisée, notamment sur la question de la responsabilité

pénale en cas de circulation d'un véhicule autonome et ses conditions d'utilisation. Un décret entré en vigueur le 1^{er} septembre 2022 établit que, désormais, la responsabilité pénale du conducteur d'un véhicule utilisant un système de conduite automatisée n'est pas engagée lors d'une infraction, si lors de cet incident le système exerce le contrôle dynamique du véhicule.

LE VÉHICULE AUTONOME ET CONNECTÉ

Il fixe aussi les responsabilités respectives du conducteur et du constructeur ou concepteur de ces systèmes et les obligations d'information des conducteurs. Ces dispositions couvrent les niveaux d'automatisation jusqu'aux systèmes dits « totalement automatisés », à condition qu'ils soient sous la supervision d'une personne chargée de l'intervention à distance et qu'ils soient déployés sur des voies ou des zones prédéfinies.

L'État soutient également les investissements dans le véhicule autonome par le biais des programmes d'investissements d'avenir (PIA). Le PIA3 a permis de financer deux programmes nationaux d'expérimentation (SAM et ENA). Le PIA4, doté d'un budget de 200 millions d'euros, a permis un nouvel appel à projet « mobilités routières automatisées, infrastructures de services connectés et bas carbone » qui a fait émerger 8 lauréats (dont le projet 5 G Open Road) proposant des services de transport automatisé de voyageurs sous diverses formes (services réguliers, de transports à la demande, ou rabattements vers des pôles multimodaux).

Les expérimentations et tests de véhicules connectés et autonomes

En France, le cadre de régulation des expérimentations a été établi par l'ordonnance du 3 août 2016, qui soumet à autorisation préalable du ministre chargé des transports, la circulation, à titre expérimental, de véhicules à délégation partielle ou totale de conduite sur une voie ouverte à la circulation publique. Il a été complété par la loi dite Pacte, qui autorise les expérimentations des véhicules des plus hauts niveaux d'automatisation avec un régime de responsabilité adapté, et par la loi LOM visant le cadre de circulation des véhicules autonomes. Depuis fin 2014, plus de 140 autorisations d'expérimentations ont été délivrées.

Le programme France Véhicules Autonomes, qui accompagne la stratégie nationale, a permis, via l'appel à projets EVRA (Expérimentation du Véhicule Routier Autonome), de financer deux projets d'expérimentations. Le projet SAM (Sécurité et Acceptabilité de la conduite et la Mobilité autonome), mené par un consortium d'acteurs de la mobilité (constructeurs, opérateurs de transport, collectivités territoriales, gestionnaires d'infrastructures, laboratoires de recherche) et coordonné par la PFA, a permis, pendant 4 ans, de travailler sur des cas d'usage (véhicule particulier, valet de parking, transport public, nouveaux services de mobilité collective ou partagée, livraison du dernier kilomètre) auprès de 40 000 utilisateurs sur 13 territoires. Il a été clôturé fin 2023. Le projet ENA (Expérimentations de Navettes Autonomes), piloté par l'Université Gustave Eiffel, réunit, quant à lui, un consortium de 7 entreprises, 2 établissements académiques et 2 territoires. Il a permis de tester pendant plusieurs mois un service de navettes automatisées à Sophia Antipolis (avril 2022), puis un service de desserte en zone rurale peu dense à Cœur de Brenne (juillet 2022).

Le projet 5G OpenRoad est autre projet financé par le PIA. Il vise à expérimenter l'apport de la 5G sur route ouverte en Europe. Créé en avril 2022, il réunit 16 partenaires privés et publics, est coordonné par la PFA et Nokia et est doté d'un budget de 90 millions d'euros. Il permet de tester sur route ouverte différents cas d'usage, grâce à des véhicules de niveau 2 (Renault et Stellantis), des robots taxis et des navettes autonomes de niveau 4 et des droïdes. Les zones d'expérimentation sont le plateau de Saclay et Vélizy. Au niveau européen, plusieurs projets sont cofinancés

par la Commission européenne. Le projet SCOOP (2014-2019), déployé avec 3 000 véhicules sur 2 000 km de routes et 5 sites, a été le premier projet de déploiement de systèmes de transport intelligents coopératifs, basés sur l'échange d'informations entre véhicules connectés et entre véhicules et infrastructure. D'autres projets comme InterCor (dédié au fret), InDid ou C-Roads ont été lancés à sa suite, afin d'étendre les services SCOOP à d'autres régions françaises et européennes. Le projet C-Roads élargit les cas d'usage en intégrant des situations urbaines et en développant de nouveaux services d'information routière, comme l'application COOPITS, déployée sur la métropole de Bordeaux en janvier 2021 et qui renvoie des informations en temps réel (trafic, parkings, voies réservées). Le projet 5GMED réunit 21 acteurs pour tester et déployer la 5G sur route et rail entre la France et l'Espagne.

Pour mener à bien les expérimentations de véhicules autonomes et connectés, il existe aussi différents centres d'essais dédiés. TEQMO a été inauguré en juin 2019 par l'UTAC à Monthéry et financé grâce au PIA et à la Région Île-de-France. Il est composé de 12 km de pistes d'essais avec un circuit autoroutier, une zone urbaine et une zone de manœuvre, et intègre la connectivité 5G. Transpolis, auquel est associé Renault Trucks, est une ville-laboratoire située dans l'Ain dédiée à l'innovation et à la sécurité et qui accueille notamment le projet ENA.

La question de l'accès aux données des véhicules

L'utilisation accrue des véhicules automatisés va développer les données produites pour des usages variés avec un impact important pour le développement des services de mobilité. Les règles concernant la gestion de ces données, lorsqu'elles sont personnelles, constituent un sujet majeur pour le respect de la vie privée des personnes. A ce titre, le règlement européen sur la protection des données personnelles (RGPD), entré en vigueur en mai 2018, permet de renforcer la protection des données personnelles des usagers.

En France, la loi LOM a également établi des règles de mise à disposition de certaines données pour les autorités publiques ou les gestionnaires d'infrastructures. De nombreux projets (MOSAR, 3SA, SVR, EVA, CTI ...) ont été lancés ces dernières années afin de répondre aux enjeux de cybersécurité, avec une sécurisation au niveau du véhicule, mais aussi de l'infrastructure et du contrôle centralisé. En outre, la régulation européenne sur la cybersécurité et les systèmes de transport intelligents coopératifs constituent des apports significatifs, complétés par des règles du droit « souple » avec le pack de conformité de la CNIL sur les véhicules connectés en cours d'évolution et la normalisation technique (ISO).

Le « Véhicule étendu » (ExVe) est un concept que les constructeurs automobiles, accompagnés des grands équipementiers et des distributeurs indépendants, ont souhaité normaliser au niveau international (ISO) depuis 2014. Il traduit la préoccupation de prendre en considération l'extension du champ d'action du véhicule, désormais très connecté, avec les impacts qu'une telle extension suppose en termes d'intégrité et de sécurité du système. Les normes du véhicule étendu mettent en place un système permettant une gestion cohérente, responsable et interopérable des données du véhicule. Les technologies connectées et la conduite autonome préparent de nouveaux scénarios de mobilité et la mise en place d'un système économique et juridique élargi dans lequel les constructeurs automobiles ont une place déterminante (voir rapport Deloitte/ Fréget de janvier 2020). Le développement de l'intelligence artificielle a une place clé pour contribuer à l'innovation et à la transformation numérique et écologique du secteur automobile.

16
acteurs majeurs
de la mobilité

coopèrent
pour créer
5G OPEN ROAD

► EXEMPLE DE SYSTÈMES D'INTELLIGENCE EMBARQUÉE POUR LA CONDUITE AUTOMATISÉE

