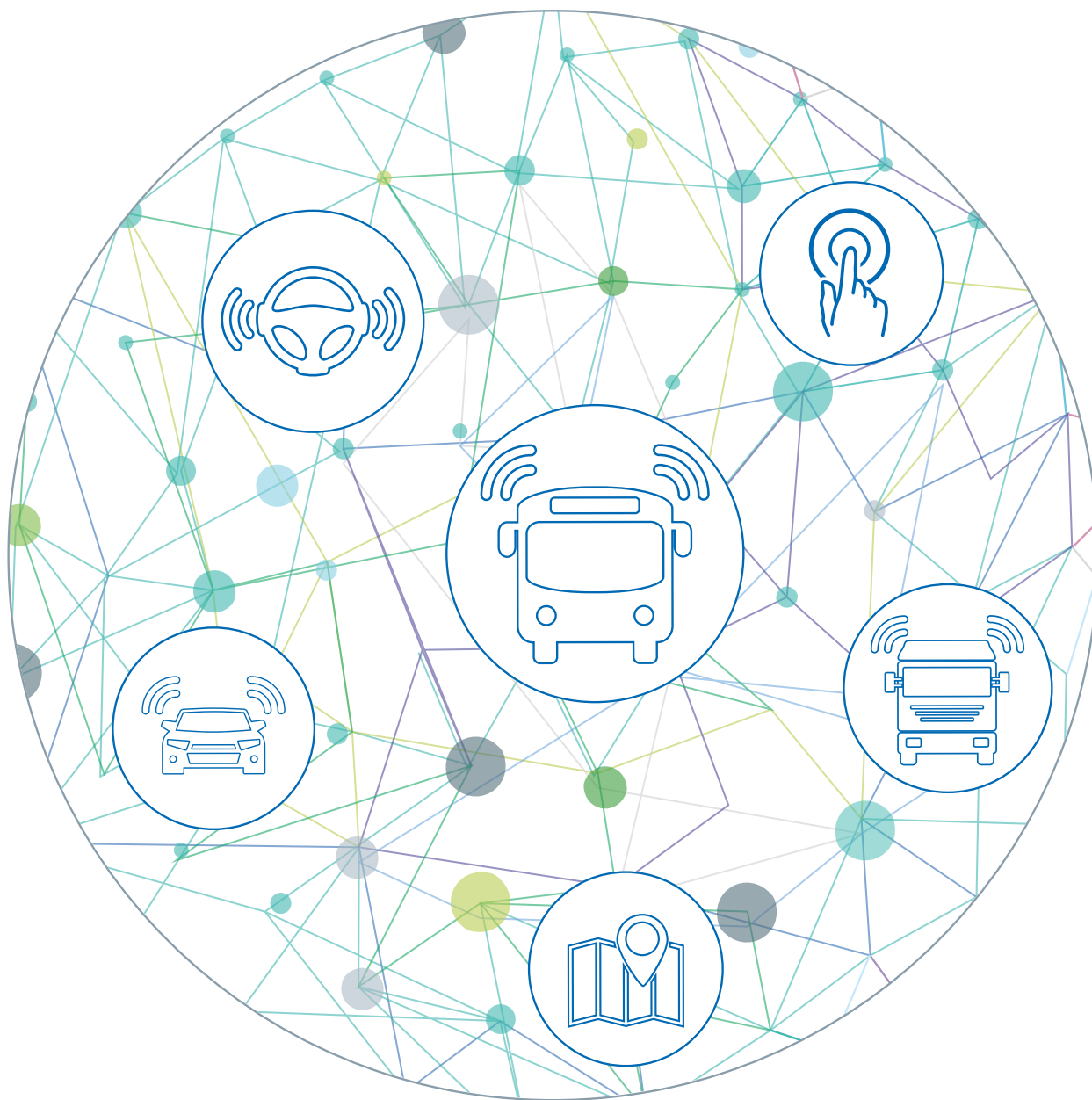


# DÉVELOPPEMENT DES VÉHICULES AUTONOMES

## Orientations stratégiques pour l'action publique

### Document de synthèse



*Liberté • Égalité • Fraternité*

**RÉPUBLIQUE FRANÇAISE**

**Mai 2018**

**L**e développement du véhicule automatisé représente un enjeu considérable pour les politiques des transports et de sécurité routière, et notre industrie.

Ce document est une synthèse du cadre stratégique dans lequel s'inscrira l'action de l'État pour adresser l'enjeu du développement des véhicules automatisés ou autonomes. Sa publication constitue, après de larges consultations, le premier aboutissement de la mission qui m'a été confiée par les ministres de l'Intérieur, de l'Économie et des Finances, des Transports et du secrétaire d'État chargé du Numérique.

Cette action volontariste revêt trois dimensions :

- le développement des véhicules autonomes recouvre d'abord des évolutions technologiques et industrielles : progressivement mais rapidement, et dans des situations de plus en plus variées, il devient possible de confier en sécurité à des systèmes une part croissante des fonctions de conduite de véhicules terrestres. Ces innovations concernent les véhicules particuliers, mais aussi les navettes de transport collectif, la logistique et le fret ;
- ensuite, l'arrivée de véhicules autonomes n'est pas dissociable des évolutions tendant à des mobilités plus propres, plus accessibles, et plus connectées. Les Assises de la Mobilité portées par la ministre Élisabeth Borne fin 2017 ont révélé l'ampleur des mutations en cours, concernant tant les besoins sociaux et territoriaux que les politiques à conduire pour y répondre. L'objectif est de tirer pleinement parti des potentialités des véhicules autonomes en matière de mobilités renouvelées ;
- enfin, c'est tout l'écosystème des mobilités qui va devoir s'adapter. Nombreuses sont les questions auxquelles nous devons construire les réponses : en matière d'éthique, d'acceptabilité, d'assurances et de responsabilité, d'infrastructures et d'équipements dans les différents territoires, de données, d'emplois et de compétences...

Le cadre stratégique présenté ci-après vise à adresser l'ensemble de ces enjeux. Il constituera le socle de l'action de l'État en faveur du développement des véhicules autonomes. Il sera amené à évoluer en fonction de l'évolution des besoins, pour que le développement des véhicules autonomes se fasse au service de la mobilité de nos citoyens et de nos territoires, et s'appuie sur les acteurs de cette transformation, les entreprises industrielles et de services et leurs salariés, les laboratoires et les collectivités territoriales.

**Anne-Marie IDRAC,**

ancienne ministre,  
Haute responsable pour la stratégie nationale  
du développement des véhicules autonomes



## Enjeux prioritaires pour l'État

Les enjeux stratégiques identifiés par l'État quant au développement du véhicule autonome sont de plusieurs ordres.

**USAGES ET TERRITOIRES** : il s'agit de s'assurer de l'adéquation des services permis par l'automatisation, avec les besoins des citoyens et des territoires et notamment de tirer pleinement parti des potentialités des véhicules autonomes en matière de mobilités. Associés à de nouvelles formes d'auto-partage ou de transport à la demande, ils peuvent aussi modifier les limites entre transport individuel et collectif. Il importe de favoriser l'émergence de nouveaux modèles économiques et tout en assurant la cohérence de ces services avec les politiques de mobilité locales et les capacités à déployer des infrastructures adaptées au véhicule autonome ;

**SÉCURITÉ** : il s'agit de s'assurer que les systèmes développés sont conformes aux attentes de sécurité individuelles et sociétales, tant sur la sécurité routière que sur la cyber-sécurité ou encore la protection des données individuelles ; il n'y aura pas de confiance dans les nouveaux usages sans sécurité ; la construction de systèmes de validation robustes est une priorité ;

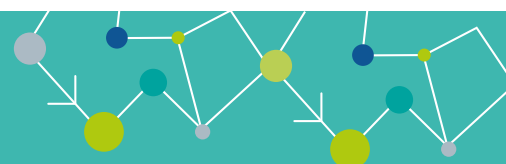
**ACCEPTABILITÉ** : elle est une condition sine qua non du développement du véhicule automatisé. Elle ne doit pas être considérée comme acquise : outre les enjeux de sécurité et d'adéquation aux usages, d'autres effets de l'automatisation conditionnent l'acceptabilité : impacts sur les mobilités et leur empreinte environnementale, emploi, équité territoriale...

**COMPÉTITIVITÉ ET EMPLOI** : au plan technologique et industriel, il s'agit que le développement des véhicules autonomes bénéficient à nos filières innovantes, notamment pour le développement et la maîtrise des technologies, en termes de détection, de traitement des données, de localisation, ainsi que d'intelligence artificielle et d'algorithmique. Il s'agit également de s'assurer de retombées positives sur l'activité de nos territoires et d'anticiper et d'accompagner les transformations probables des compétences et de l'emploi ;

**COOPÉRATION EUROPÉENNE ET INTERNATIONALE** : le contexte international se caractérise à la fois par une concurrence aigüe entre acteurs industriels et territoires, et le développement de coopérations actives entre États, en vue d'assurer un développement sûr de ces technologies, et le bon fonctionnement des marchés. Par ailleurs, la France est soumise au respect de règles internationales relatives à la circulation routière et à la réglementation technique des véhicules. Il est nécessaire de tenir compte de ce cadre international, pour qu'il ne soit pas une contrainte, mais, grâce notamment à la coopération européenne, une force pour le développement de technologies sûres et interopérables correspondant aux attentes de nos citoyens.

### L'EUROPE CONSTITUE UN CADRE PRIVILÉGIÉ

pour élaborer le cadre de déploiement des véhicules autonomes, compte-tenu du marché concerné et des besoins d'interopérabilité, tout en tenant compte du principe de subsidiarité, notamment dans l'intégration dans les politiques de mobilité ; dans ce contexte, apparaissent particulièrement importants : l'élaboration d'une réglementation technique des véhicules garantissant leur sécurité ; le financement d'un programme européen de recherche-innovation-expérimentation-pré-déploiement, en associant étroitement les autorités publiques à son pilotage ; l'élaboration d'un cadre européen relatif aux échanges des données produites par le véhicule en lien avec son environnement de conduite.



### Orientations de l'action publique

L'objectif principal est de faciliter l'émergence, puis le déploiement de technologies innovantes en matière d'automatisation, en accompagnant, par un cadre sécurisé, les progrès technologiques proposés par les acteurs industriels et des services, en tenant compte de l'évolution du cadre international et des besoins des territoires.

L'objectif est également d'aider les entreprises françaises à se positionner favorablement sur les nouveaux marchés de services et de technologies liés au véhicule autonome.

Pour ce faire, la France s'engage dans un développement maîtrisé et responsable du véhicule automatisé, fondé sur les principes suivants :

- progressivité de l'approche, fondée sur l'expérience (« learning by doing ») ;
- prééminence des enjeux de sécurité routière et de cybersécurité ;
- vigilance sur les impacts sur la mobilité, l'environnement et l'acceptabilité ;
- importance de l'expérimentation pour évaluer les impacts et les risques, en passant rapidement à des projets de grande échelle ;
- ouverture sur tous les cas d'usage ;
- coopération étroite entre autorités publiques et industriels pour élaborer un cadre réglementaire étayé par l'analyse des impacts et des risques et intégrer les enjeux d'emplois ;
- importance de la coopération européenne, notamment en matière d'homologation et d'interopérabilité des systèmes et de financement de la recherche et de l'innovation.

**Au niveau législatif et réglementaire**, il s'agit d'abord de définir un **cadre solide pour les expérimentations**, notamment en termes de responsabilités, afin de couvrir la diversité des cas d'usage à tester. Il s'agit ensuite de préparer l'arrivée à maturité technologique des véhicules hautement automatisés, attendue pour les années 2020-2025, notamment en termes de **règles de conduite, de régime de responsabilités, et de formation à la conduite**.

**Le cadre de validation de la sécurité** de ces systèmes doit être préparé dès maintenant, et notamment méthodes et outils de validation. Ce cadre de validation conjuguera, pour les différents cas d'usage, des éléments relevant du niveau ONU, du niveau européen et du niveau national. La France considère que ce sujet est prioritaire et qu'il doit relever de la coconstruction avec les acteurs industriels, appuyé sur l'expérimentation.

**Le soutien public à l'innovation et à l'expérimentation** doit encourager le développement des systèmes et des cas d'usage en concourant à un socle partagé de connaissances et de méthodes d'évaluation et de validation du point de vue de la pertinence économique et sociale, de leur acceptabilité et de leur sécurité.

**Le développement de l'infrastructure numérique et la connectivité des réseaux routiers** peut constituer un facteur d'accélération du développement du véhicule autonome. L'évolution des technologies, notamment l'arrivée de la 5G, conduit à privilégier une approche incrémentale, fondée sur les technologies les plus matures (ITS-G5) et les réseaux les plus pertinents pour justifier des investissements en connectivité dans les territoires.

**Les échanges de données du véhicule autonome** et connecté constituent un levier-clé pour créer de la valeur par le développement de services liés à la mobilité. Le cadre contractuel et, si besoin, réglementaire, devra contribuer à faciliter ces échanges de données, tout en étant respectant le cadre de protection des données personnelles et les exigences de cybersécurité. L'élaboration d'un cadre national tiendra compte du cadre européen, en évolution.

**L'animation de l'écosystème** doit conjuguer, outre des compétences techniques diverses, des visions et des contributions d'acteurs très divers, au-delà de la filière automobile : services de transports, gestionnaires d'infrastructures, industries routière, des télécommunications, du numérique, de l'assurance, autorités publiques nationales et locales, le tout en assurant la transversalité entre modes de transports.



## Actions prioritaires

Sur la base de ces principes, les actions publiques suivantes sont identifiées comme prioritaires.

**1. Construire le cadre** permettant, d'ici 2020 à 2022, la circulation en France de voitures particulières, de véhicules de transport public et de véhicules de transport de marchandises hautement automatisés. Si besoin, le code de la route, les règles de responsabilité, la formation à la conduite seront adaptés.

**2. Établir un cadre national de validation** des systèmes de transports publics automatisés et, aux niveaux européen et international (CEE-ONU), une réglementation technique et un cadre d'homologation spécifiques au véhicule autonome.

**3. Intégrer dans la réglementation technique** les enjeux de cybersécurité et développer l'analyse de la menace, dans le cadre d'un groupe de travail conjoint État et acteurs industriels.

**4. Définir, sous l'animation de l'État,** les règles de mise en commun des données, outils et méthodes d'évaluation et de validation des systèmes.

**5. Structurer un programme national d'expérimentation,** tous cas d'usage confondus (véhicule particulier, transports publics, fret et logistique), impliquant les filières industrielles et les territoires et permettant de développer les outils de validation des systèmes. Le programme d'investissement d'avenir (PIA) sera mobilisé pour soutenir cette démarche et maintenir le soutien financier de l'État.

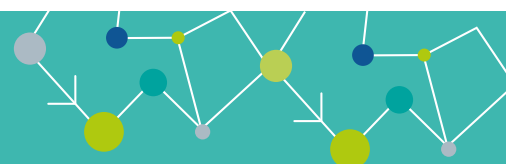
**6. Construire, d'ici 2019, un cadre favorable** aux échanges des données produites par les véhicules, permettant de contribuer, d'une part, à la sécurité routière, à la gestion des trafics et à l'entretien des infrastructures, d'autre part, au développement de services à la mobilité.

**7. Préparer un ou des plans de déploiement** de la connectivité des infrastructures, notamment par l'analyse de la pertinence des différentes technologies aux cas d'usage et aux réseaux routiers concernés.

**8. Encourager et accompagner le développement** de la cartographie numérique de précision, en identifiant les actions pouvant faire l'objet de mutualisation.

**9. Mettre en place un suivi** des perceptions individuelles et sociales et de l'acceptabilité du véhicule autonome pour identifier les questions critiques, y compris éthiques.

**10. Réaliser une analyse détaillée** de l'impact du développement du véhicule autonome sur les besoins en emplois et en compétences.



## EXPÉRIMENTATIONS DE VÉHICULES À DÉLÉGATION DE CONDUITE EN FRANCE

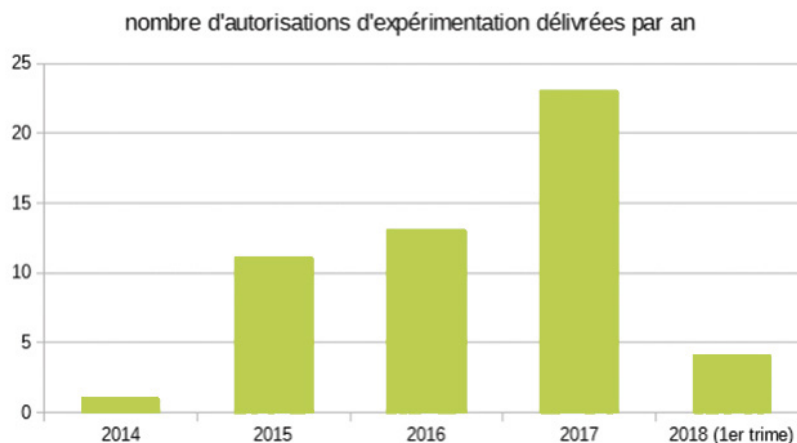
### Éléments de bilan

De fin 2014 à début avril 2018, 54 décisions d'autorisation de délivrance exceptionnelle de certificats d'immatriculation « W garage » dans le cadre d'expérimentation de véhicules à délégation de conduite ont été délivrées, dont 23 au cours de l'année 2017.

Parmi ces décisions, 26 concernent des voitures particulières (dont 11 en milieu urbain complexe), 15 concernent des navettes urbaines et 13 sont des décisions modificatives afin d'étendre la durée de validité, le périmètre géo-

graphique ou le nombre de véhicules concernés par l'expérimentation.

Depuis mi-2016, une augmentation significative du nombre de demandes d'expérimentation de navettes autonomes, principalement à titre de démonstration, est observée. Plusieurs opérateurs de transports se sont associés en 2017 avec des constructeurs automobiles afin d'effectuer des expérimentations de plus grande ampleur pour tester l'intégration de ces véhicules dans un service de transport.



## TYPOLOGIE D'EXPÉRIMENTATIONS

### Milieu autoroutier (ou voies à chaussées séparées)

Ce contexte concerne exclusivement des expérimentations pour des véhicules particuliers. Les constructeurs et les équipementiers testent des fonctionnalités de niveaux 2, 3 et dernièrement 4 sur la classification SAE.

Plus de 10 000 km de réseau (autoroute et voies à chaussées séparées) ont été autorisés pour les expérimentateurs (tout le réseau autoroutier et des voies à chaussées séparées).

Plus de 200 000 km cumulés ont été parcourus par les différents véhicules des expérimentateurs entre 2015 et le début d'année 2018.

### Milieu urbain faible vitesse ou périurbain vitesse modérée

Ce contexte de circulation concerne à la fois des expérimentations sur des véhicules particuliers, destiné à la fois à un usage privé, mais également à un usage public.



Les constructeurs et les équipementiers testent des fonctionnalités de niveaux 2, 3 et dernièrement 4 sur la classification SAE sur des parcours plus exigeants en termes d'interaction avec les autres usagers, mais également plus exigeants en termes de positionnement (difficultés des systèmes de positionnement par satellite en centre urbain).

### Milieu urbain très faible vitesse en transport collectif

Ce contexte de circulation concerne des expérimentations de navettes de transport collectif de personnes, en effectuant des dessertes non existantes par les offres de transports classiques.

30 bilans ont été reçus par l'administration et sept réunions sur les retours d'expérience ont été organisées depuis fin 2014.

En termes de sécurité, aucun accident matériel ou corporel n'a eu lieu lors des roulages (plus de 200 000 km au total). Des incidents de plusieurs sortes ont cependant été rencontrés, notamment liés à l'environnement dans lequel le véhicule évolue (zones de travaux ou de péage, passage de trois voies à deux voies, brouillard épais, objet sur la voie...) ou au comportement des autres usagers (non-respect des distances de sécurité, queues de poisson, stationnement sur la bande d'arrêt d'urgence en cas de ralentissement de la circulation au niveau d'une sortie d'autoroute...).

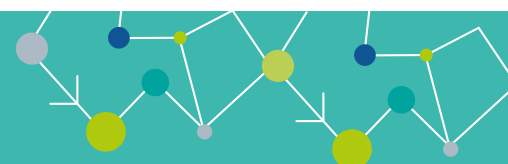
Les constructeurs et les opérateurs de transport public testent des fonctionnalités de niveaux 4 et 5 sur la classification SAE sur des parcours prédéfinis, le plus souvent isolés des autres usagers de la route ou ayant de faibles zones de rencontres, sur des distances modérées

Des expérimentations et des démonstrations ont été menées partout sur le territoire national, aussi bien dans des grandes villes (Paris, Lyon, Strasbourg, Bordeaux) que des villes de taille plus modeste (Boulogne-sur-Mer...).

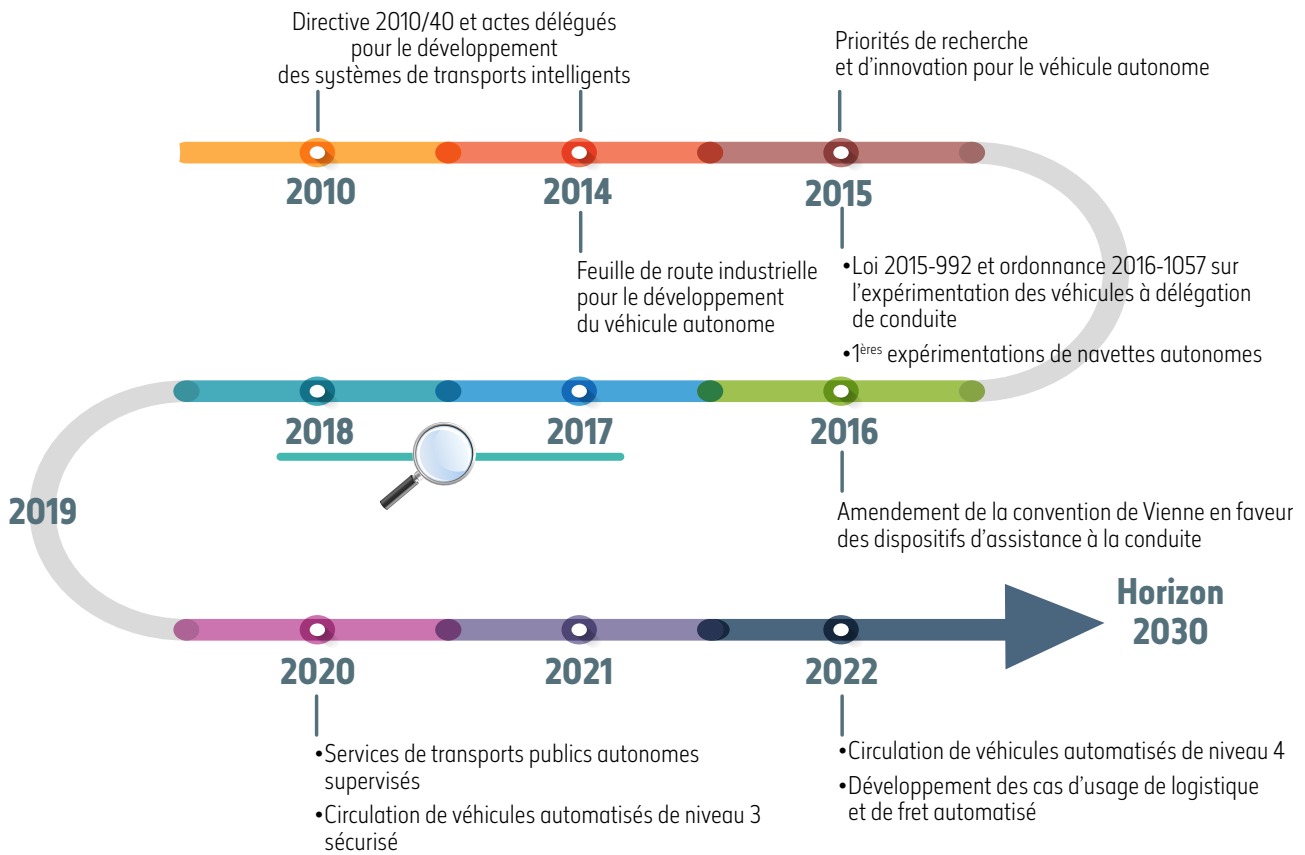
Des expérimentation en territoires peu denses ou ruraux sont en projet chez plusieurs acteurs.

Les expérimentations ont permis aux constructeurs et opérateurs d'acquérir des données de conduite et d'améliorer les algorithmes de conduite autonome.

De plus, les démonstrations de navettes autonomes ont permis de présenter ce concept au grand public, et de mieux évaluer la perception des véhicules et, dans certains cas, du service.



# Calendrier



## Zoom sur 2017-2018

Proposition française à la CEE-ONU de réglementation technique du véhicule autonome dans une approche système

Stratégie européenne pour la conduite automatisée, connectée et coopérative



Feuille de route sectorielle pour le développement du transport public automatisé

- Assises de la mobilité
- Consultations sur le développement du véhicule automatisé
- Nomination d'une haute responsable au développement du véhicule autonome

- Loi d'orientation des mobilités
- Feuille de route industrielle véhicule autonome réactualisée (innovation, expérimentation, emploi, normalisation)
- Cadre stratégique d'action publique pour le développement du véhicule automatisé

- Cadre pour la circulation de véhicules hautement automatisés (code de la route, responsabilité, formation à la conduite)
- Cadre d'homologation ou de validation européen et international (CEE-ONU); cadre national pour les transports publics automatisés
- Cybersécurité : réglementation technique et analyse de la menace
- Règles de mise en commun des données, outils et méthodes d'évaluation et de validation des systèmes

- Programme national d'expérimentation en vue de validation
- Cadre d'échanges des données du véhicule
- Plans de déploiement de la connectivité des infrastructures
- Développement de la cartographie numérique de précision
- Suivi des perceptions individuelles et sociales et de l'acceptabilité
- Analyse détaillée de l'impact sur les besoins en emplois et en compétences

Europe et international

France