



**GOVERNEMENT**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



# Développement des mobilités routières automatisées et connectées

-----  
État des lieux, enjeux et actions  
pour la stratégie nationale

## p2. Vue d'ensemble

### p2. Contexte

- p2. Cadre stratégique existant
- p3. Principales avancées, en ligne avec les objectifs
- p4. Évolutions récentes du contexte et des enjeux

## p6. Stratégie 2022-2025

- p6. Attentes de l'écosystème
- p7. Actions prioritaires
- p7. Actions support et animation

### p8.

Annexe : exemples de cas d'usage

# Vue d'ensemble

Dès 2018, la France s'est dotée d'une stratégie de développement des véhicules autonomes, actualisée en 2020.

Cette mise à jour 2022 marque une nouvelle étape : d'une part, elle prend en compte de manière explicite les sujets de **connectivité**, d'autre part, et surtout, elle se focalise non plus seulement sur les véhicules mais sur les **services de mobilité** rendus possibles par l'automatisation et la connectivité.

Elle vise à accélérer l'engagement de la France vers des modèles réglementaires, technologiques et économiques permettant de faire de notre pays un **leader** pour le **déploiement des cas d'usages** les plus pertinents et atteignables.

Sous l'égide des ministres en charge de la transition écologique et des territoires, de l'économie, de l'intérieur et de l'outre-mer, des transports, de l'industrie et du numérique, cette stratégie se développe aussi en étroite coopération avec un écosystème privé transverse très vivace. Elle s'articule avec les travaux européens et internationaux dans lesquels notre pays est engagé en position de pointe.

L'ensemble des travaux de définition et de mise en œuvre de cette ambition reste confié à une haute responsable, l'ancienne ministre Anne-Marie Idrac.

La stratégie d'action publique s'articule autour de quatre actions phares.

1. **Prioriser et coordonner les déploiements en matière de systèmes de connectivité et d'échanges de données.**
2. **Financer les projets d'investissements dans l'offre de véhicules et de services et accompagner les premiers déploiements commerciaux.**
3. **Accompagner les collectivités locales qui le souhaitent et les opérateurs pour le déploiement de services aux voyageurs.**
4. **Finaliser le cadre juridique relatif au fret et à la logistique automatisés.**

Les actions proposées portent sur une période relativement courte (2023-2025), afin de pouvoir agir rapidement et réévaluer les besoins en fonction de l'évolution du contexte, notamment de la faisabilité technique et économique des cas d'usages.

# Contexte

## Cadre stratégique existant

La stratégie formulée en 2018 a :

- posé trois principes d'action - **sécurité, progressivité, acceptabilité** - toujours en vigueur;
- mis en place des cadres de travail et d'animation transverses, en écosystème public-privé;
- autour de deux axes principaux :
  - **préparer le cadre législatif et réglementaire de déploiement de l'automatisation ;**
  - **soutenir la recherche et les expérimentations.**

La réactualisation de décembre 2020 a eu pour objectifs :

- d'**intensifier les travaux sur la validation de sécurité**, à l'appui du cadre réglementaire ;
- de **faciliter l'appropriation** des enjeux de la mobilité automatisée par les acteurs locaux ;
- de **soutenir le déploiement de pilotes de services**, permettant d'éprouver les modèles économiques et les conditions de leur exploitation ;
- de **renforcer l'intégration européenne** des travaux français, qui sont précurseurs.

## Principales avancées, en ligne avec les objectifs

### Cadre réglementaire général

- **Au niveau national**, le cadre législatif et réglementaire de déploiement permettant la circulation des véhicules totalement automatisés (y compris sans conducteur à bord, supervisés) a été créé en application de la loi d'orientation des mobilités (LOM) du 30 décembre 2019. Ce cadre fixe le régime de responsabilité et les conditions d'utilisation des systèmes de délégation de conduite dans les véhicules et des systèmes de transports routiers automatisés de voyageurs (ordonnance du 14 avril 2021 et décret du 29 juin 2021). Il a été précisé par des arrêtés relatifs à l'intervention à distance, à l'agrément et à l'avis des organismes qualifiés, et à l'information du consommateur lors de l'acquisition ou la location d'un véhicule automatisé.
  - **La France dispose ainsi du cadre juridique le plus complet à l'échelle des pays du G7 pour la circulation de véhicules à délégation de conduite, jusqu'aux niveaux d'automatisation sans conducteur à bord.**
- **Au niveau européen**, l'homologation des véhicules entièrement automatisés a été définie par le règlement du 5 août 2022, qui permet une bonne articulation avec le cadre national de démonstration de sécurité des systèmes déployés sur des parcours ou des zones particuliers.
- **Au niveau international**, un amendement à la convention de Vienne sur la circulation routière, définissant le système de conduite automatisé, est entré en vigueur en juillet 2022. Un groupe d'experts, sous vice-présidence française, a été créé pour élaborer un nouvel instrument juridique sur la conduite automatisée, destiné à compléter les conventions préexistantes sur la circulation routière.

### Démonstration de sécurité

- **Au niveau national**, divers référentiels ont été publiés sur les méthodes de démonstration de sécurité (utilisation des scénarios de conduite, application du principe « globalement au moins équivalent » en sécurité, niveaux de sécurités de référence, besoins de connectivité, description des domaines d'emploi).
- **Au niveau européen**, la France, qui a participé activement aux travaux d'élaboration du règlement d'homologation des véhicules, a proposé dans ce cadre de compléter le règlement par des guides, afin d'assurer l'homogénéité des pratiques en Europe : le programme de travail de la Commission a largement repris les approches proposées par la France sur les méthodes et outils de démonstration de sécurité.

### Soutien à l'innovation

- **Au niveau national**, plusieurs leviers adaptés aux différents volets des systèmes de transports routiers automatisés ont été mobilisés, adressant différents niveaux de maturité technologique.
- **Au niveau européen**, le programme de recherche Horizon Europe (2021-2027) comporte un programme spécifique sur la mobilité automatisée, connectée et coopérative (CCAM) auquel l'UE contribue à hauteur d'environ 500 M€, pour un budget total estimé de 1 Md€. D'autres programmes européens contribuent indirectement au soutien de solutions de mobilité automatisée et connectée : Digital Europe (utilisation des technologies numériques, supercalcul, intelligence artificielle, cybersécurité), corridors 5G.

### Animation des acteurs

- **Au niveau national**, la coopération publique-privée a sous-tendu l'élaboration et le suivi de la stratégie depuis son origine, s'appuyant sur divers groupes de travail techniques entre les administrations et les filières concernant notamment la sécurité, les cas d'usage pour les voyageurs, les transports de fret et la logistique, les enjeux de connectivité véhicules-infrastructures.

Des échanges avec les collectivités ont été mis en place, notamment avec celles impliquées dans des projets d'expérimentations ou de pilotes. Les consortiums d'expérimentations ont mis en place des instances destinées à produire des éléments d'évaluation issus des projets et à les partager avec les acteurs publics.

Enfin, un séminaire national a été mis en place pour suivre les sujets éthiques et d'acceptabilité.

→ **Au niveau européen**, la Commission a mis en place en 2019 une plateforme sur la conduite automatisée, connectée et coopérative (CCAM), qui a donné naissance au CCAM partnership destiné à orienter la politique d'innovation européenne, auquel la France est partie prenante.

### **Aperçu des leviers de soutien à l'innovation**

- Briques technologiques : le comité d'orientation pour la recherche automobile et mobilité (Co-ram), mis en place en mai 2020, accompagne des projets structurants des start-up et entreprises du domaine avec un budget de 250 M€ en 2022.
- Applications d'intelligence artificielle : le programme Confiance.ai, doté de 45 M€ (2021-2024), vise à créer une plateforme d'outils logiciels permettant l'intégration d'IA dans des produits ou services critiques ; le programme Prissma, doté de 5 M€ (2019-2023), vise à créer une plateforme de validation de la sécurité de la composante IA des systèmes de transports autonomes.
- Expérimentations : le programme Evra (2019), doté de 42 M€, a accompagné 16 expérimentations de véhicules autonomes dans des domaines d'emploi variés (véhicules particuliers, transports publics, logistique, milieu urbain et rural).
- Pilotes de services : le programme Mobilité routière de France 2030 est doté d'un budget de 200 M€ (2021-2023).
- Automatisation de la logistique : le programme Logistique 4.0. de France 2030 est doté d'un budget de 90 M€ (2021-2022).

### **Focus sur l'acceptabilité**

Le séminaire national sur l'acceptabilité et les aspects sociétaux du véhicule automatisé, mis en place en 2018, réunit des représentants des assemblées parlementaires, des collectivités locales, des acteurs économiques, des associations et de la recherche. Réuni sur une base semestrielle, ce séminaire restitue les études nationales, locales ou internationales d'acceptabilité. Il a procédé à plusieurs états des lieux des travaux relatifs notamment à la sécurité, aux impacts environnementaux et aux données. Il a débattu également des conclusions du rapport du conseil d'éthique du numérique d'avril 2021, mettant notamment en avant les besoins de transparence du cadre réglementaire de démonstration de sécurité.

Au niveau européen, le rapport de recherche de septembre 2020 sur les questions éthiques souligne le besoin d'évaluer les bénéfices de la conduite automatisée, de clarifier les règles de responsabilité et de veiller à l'explicabilité et la démonstration de sécurité des systèmes automatisés.

## **Évolutions récentes du contexte et des enjeux**

### **A. Les demandes sociétales en matière de mobilité**

La mobilité des personnes et des biens constitue une attente socio-économique forte, dans tous les territoires. L'empreinte environnementale des mobilités, si elle est largement déterminée par l'évolution des motorisations, dépend également des choix modaux et de la capacité à optimiser les offres : mutualisation des emports, adaptation des capacités à la demande, facilitation des ruptures de charge, optimisation de l'usage de la voirie et de l'espace public, maîtrise des coûts... Les idées de mobilités inclusives et partagées montent aussi en puissance. Sur l'ensemble de ces sujets, la numérisation et l'automatisation peuvent apporter leur part de solutions. Cela est notamment le cas via des offres de services à haut niveau de qualité complémentaires aux transports collectifs classiques.

## B. Le retour à des perspectives raisonnables de développement de l'automatisation des véhicules

Ces perspectives sont fondées sur une analyse des domaines d'emplois atteignables, tant au sens technologique que des usages. Dans le même temps, **le développement rapide des assistants à la conduite (ADAS<sup>1</sup>)** contribue à une intégration progressive des technologies de préautomatisation ainsi qu'à une appropriation croissante de ces fonctions par le public, au bénéfice notamment de la sécurité routière et du confort de conduite.

## C. L'importance croissante des enjeux liés aux données

- **L'élaboration progressive du cadre juridique sur l'accès aux données** conjugue des règlements européens et nationaux et traite de deux principaux domaines :
  - **les échanges de données entre acteurs publics et privés pour l'information, l'exploitation et la sécurité routières** : la directive européenne sur les transports intelligents (2010) vise à faciliter les échanges de données entre gestionnaires d'infrastructures et fournisseurs de services ; les évolutions en cours élargissent le champ des données concernées, y compris celles produites directement par les véhicules. Au niveau national, l'ordonnance du 14 avril 2021 pose les principes d'accès aux données du véhicules pour les acteurs publics (gestionnaires et services d'intervention, autorités organisatrices);
  - **l'accès aux données du véhicule entre acteurs économiques privés pour la fourniture de services commerciaux aux usagers** : la Commission a prévu une initiative dans le courant de l'année 2023, pouvant déboucher sur un règlement.
- **Les besoins de connectivité se diversifient** :
  - l'accumulation des expérimentations de véhicules automatisés et l'importance des parcours dans la sécurité des systèmes ont mis à jour des besoins de connectivité croissants liés à divers enjeux de sécurité, d'exploitation, de maintenance et mise à jour des systèmes embarqués, de supervision ou encore d'information des usagers. **La connectivité est ainsi facilitatrice de l'automatisation**, grâce à l'intégration de la conception des infrastructures et des véhicules ;
  - indépendamment de l'automatisation, **les besoins de connectivité pour l'information du conducteur et les fonctions embarquées**, continuent à se développer, comme pour le **développement de certains services**.
  - au total, la convergence des thématiques liées à l'automatisation et celles liées à l'information routière et la gestion des flux tend à la **multifonctionnalité de la connectivité**, ouvrant des questions de standardisation et de réglementation.
- **La question du choix des technologies (ITS-G5, LTE-V2X, 5G, satellitaire) est posée**, afin d'éclairer les stratégies d'investissement, sachant que des choix technologiques et des investissements passés ont déjà été consentis par certains acteurs.
- Dans ce contexte, et afin d'éclairer tant les enjeux de sécurité que de déploiement, une **hiérarchisation des cas d'usages de la connectivité routière**, ainsi que la qualification des données correspondantes, doivent désormais être conduites.

## D. La maturation des cas d'usage de transport de fret et de logistique automatisés

Trois principaux domaines d'usage ont été identifiés – sites fermés<sup>2</sup>, logistique du dernier kilomètre, transport longue distance – au sein desquels les cas d'usage se diversifient, en termes de clients, de marchandises transportées ou de manœuvres.

Au-delà des sites fermés sur lesquels le cadre réglementaire existe (directive machines), des circulations sur voie publique pourraient se développer, nécessitant certaines interventions réglementaires au titre de la stratégie, avec probablement des formes d'environnements de circulation « hybrides » (transports entre deux sites fermés, de hub à hub, livraisons sur des espaces mixtes type parkings, zones commerciales ou de circulation apaisée) ; certains enjeux de normalisation-standardisation pourraient apparaître et l'intermodalité devra être prise en compte.

1. Les systèmes d'aides à la conduite ne relèvent pas, stricto sensu, des systèmes de conduite automatisés.

2. L'essentiel de l'automatisation logistique concerne les entrepôts, et ne nécessite pas l'élaboration d'une réglementation spécifique, dont le besoin concerne la circulation sur la voie publique.

# Stratégie 2022-2025

## Attentes de l'écosystème

Divers outils de travail collectif ont été mobilisés au deuxième semestre 2022 pour construire avec l'ensemble des acteurs la mise à jour de la stratégie. Trois points ressortent principalement de ces consultations.

### A. Le besoin de prolonger et d'approfondir la stratégie sur la base des acquis

Si le verdissement est l'objectif prioritaire pour tous, cela n'exclut pas la poursuite des engagements sur l'automatisation, d'autant plus qu'elle peut être considérée comme porteuse d'opportunités pour les politiques de décarbonation des mobilités. Elle porte également des enjeux de valorisation de nos technologies, y compris à l'international.

La poursuite et l'élargissement des partages d'expériences, des processus d'évaluation et de la dynamique d'animation publique-privée sont souhaités pour la mise en œuvre d'une nouvelle étape de la stratégie.

### B. L'intégration des opportunités technologiques dans le panel des solutions de mobilités des voyageurs

Dès lors, l'accompagnement des collectivités et des opérateurs de services de transports de voyageurs devient prioritaire : les collectivités ont fait état notamment de besoins d'information et de partages d'expériences sur les aspects tant réglementaires que politiques (domaines d'emplois et adaptation aux territoires, acceptabilité, conduite des projets...) ainsi que sur l'accompagnement financier au déploiement des premiers services.

### C. La nécessité d'industrialiser les offres de véhicules et de services pour passer des expérimentations aux déploiements

Les besoins de soutien à l'innovation se diversifient et s'étendent à l'industrialisation et à la commercialisation. Ils supposent de mettre en place des dispositifs adaptés, au-delà de ceux déjà en place dans le cadre de France 2030. L'évolution des outils de soutien devra intégrer une dimension de souveraineté nationale et européenne, qui devient de plus en plus prégnante au fur et à mesure de la maturation des technologies.

### Focus sur les services de mobilité partagée

Les cas d'usage identifiés : nouveaux services (rabattements vers le transport massifié, horaires décalés ou occasionnels, desserte de zones peu denses ou fermées) ou amélioration de services existants (ex. : bus à haut niveau de service - BHNS).

Une cible raisonnable en 2030 : 100 à 500 nouveaux services.

Les enjeux :

- l'acceptabilité, la qualité de service, les modèles d'exploitation et la transformation des métiers ;
- le choix et l'aménagement des parcours tant du point de vue de la valeur des services que de la sécurité ;
- le développement de l'intervention à distance pour les véhicules sans conducteur à bord, l'interopérabilité entre types de véhicules, les besoins d'interaction des usagers avec le personnel d'exploitation hors véhicule.

### Diversification des enjeux de soutien à l'innovation

Les nouveaux enjeux concernent notamment :

- l'industrialisation des composants clés (capteurs, logiciels, interfaces hommes-systèmes) ;
- l'automatisation de véhicules de plus grande capacité et plus rapides ;
- les outils de supervision ;
- les capacités de connectivité ;
- la cybersécurité ;
- les bases de données et leur traitement ;
- l'amélioration des performances dans une logique de système ;
- les outils de validation ;
- le déploiement de l'infrastructure nécessaire, dont les équipements de connectivité bord de voie ;
- les pilotes de services dans des domaines d'emploi élargis et plus variés ;
- le partage des risques sur les premières mises en service commercial de systèmes de transport automatisés.

## Actions prioritaires

Compte tenu des acquis et des attentes présentés ci-dessus, il apparaît que l'action publique devrait, dans les prochaines années, s'articuler autour de quatre actions prioritaires.

### 1. Prioriser et coordonner les déploiements en matière de systèmes de connectivité et d'échanges de données.

Ceci passe notamment par la définition des priorités communes de cas d'usage de connectivité entre tous les acteurs, au regard des enjeux de sécurité et d'exploitation routières, et des retombées économiques. Cette action devra porter une attention particulière aux besoins de connectivité et d'intelligence débarquée pour les transports publics ou partagés automatisés, afin d'accélérer leur déploiement

### 2. Financer les projets d'investissements dans l'offre de véhicules et de services et accompagner les premiers déploiements commerciaux.

L'objectif est de prolonger les dispositifs mis en place dans le cadre de France 2030, afin de financer le développement et l'industrialisation des véhicules automatisés et connectés et de leurs composants ainsi que les premiers déploiements commerciaux de services de transport de voyageurs s'appuyant sur ces véhicules.

### 3. Accompagner les collectivités locales qui le souhaitent et les opérateurs pour le déploiement de services aux voyageurs.

L'objectif est de faire du cadre réglementaire un facilitateur du déploiement pour les collectivités donneurs d'ordre, ainsi que pour les opérateurs de transports et gestionnaires de sites. L'outil privilégié sera un centre de ressources destiné à partager les expériences et guider dans la conception et l'évaluation des projets de déploiement et l'application du cadre de démonstration de sécurité.

→ La cible 2030 porte sur 100 à 500 services sans opérateur à bord, soit plusieurs milliers de véhicules.

### 4. Finaliser le cadre juridique relatif au fret et à la logistique automatisés.

L'objectif est de permettre le développement des cas d'usage, en créant le cadre nécessaire à la circulation sur voies ouvertes, en complément du cadre existant, permettant déjà les opérations sur sites fermés.

## Actions support et animation

Les actions listées ci-dessous sont destinées à alimenter ces actions prioritaires.

### Perspectives de déploiement

- Bilan des expérimentations
- Facteurs de développement à l'horizon 2030
- Besoins de compétences et de formation

### Règlementations

- Référentiels de démonstration de sécurité (incluant l'intervention à distance et la connectivité)
- Spécifications d'une base de scénarios de démonstration de sécurité
- Participation aux travaux UE et ONU sur la réglementation et la démonstration de sécurité
- Besoins spécifiques aux cas du « valet parking »

### Connectivité et données

- Priorités communes de cas d'usage de connectivité
- Besoins fonctionnels des cas d'usage de connectivité
- Enjeux de couverture territoriale et pertinence des différentes technologies
- Spécifications des données pour l'application des réglementations nationales et européennes
- Architecture sécurisée d'échanges de données

### Animation

- Les modalités d'animation et de suivi seront prolongées et renforcées, en intégrant encore davantage les collectivités locales et les acteurs de la connectivité et de la logistique aux groupes destinés à préparer et accompagner la réglementation (notamment via les référentiels de sécurité) et aux travaux sur l'acceptabilité et les aspects sociétaux.

# Exemples de cas d'usage

## AUTOMATISATION

### Transports publics ou partagés

- Dessertes sur sites fermés\*  
(ex. : parc de loisirs, site industriel)
- Dessertes fines en zones ouvertes  
(ex. : zone universitaire, hospitalière ou commerciale)
- Liaisons point à point  
(ex. : centre-ville <-> zone d'activité)
- Automatisation des lignes de bus
- Dessertes à la demande sur itinéraires prédéfinis (dont rural)
- Rabattement gares

→ Assistants de conduite (ADAS)

→ Gestion automatisée des opérations de stationnement sur parkings (y compris avec recharge)

### Logistique et fret

- Optimisation et sécurisation des opérations sur site fermé \*
- Desserte point à point (ex. : centre logistique - commerce centre-ville)
- Livraisons du dernier kilomètre de type tournée

(\*) : ces cas d'usage ne nécessitent pas le cadre réglementaire spécifiquement dédié à la circulation des véhicules automatisés sur la voie publique, cadre évoqué dans ce document.

## CONNECTIVITÉ

### Alertes de sécurité routière

- Evénements routiers dangereux
- Présence d'usagers vulnérables (piétons, cyclistes)
- Présence de personnel d'intervention

### Règles de circulation

- Restrictions de circulation et d'accès (voies, zones, ouvrages)
- Priorité des véhicules d'intervention
- Travaux (fixes, mobiles)

### Informations de destination et de parcours

- Disponibilité des parkings et e-recharge
- Temps de parcours, bouchons

### Connaissance et maintenance prédictive de l'infrastructure

### Soutien à l'automatisation

- Coopération avec l'infrastructure (ex. : feux d'intersections, arrêts...)
- Vision étendue (ex. : intersections...)
- Manœuvres coopératives (ex. : insertion, priorités)
- Intervention à distance (ex. : ordre de manœuvre, relation usagers)
- Monitoring et mise à jour des fonctions embarquées



**GOVERNEMENT**

Liberté  
Égalité  
Fraternité