

Véhicules autonomes et connectés : Quels enjeux et initiatives pour les mobilités de demain ?



Le 13 juin 2019, l'Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux, représenté par Nicolas HAUTIERE, Directeur adjoint du département COSYS (Composants et Systèmes) et adjoint au directeur chargé de la R5G à l'IFSTTAR, et l'Observatoire Régional des Transports (ORT) des Pays de la Loire représenté par son nouveau Président Jean-Louis LEHUGER, accueillait à l'IFSTTAR à Bouguenais (44) les participants du colloque annuel de l'ORT consacré aux véhicules autonomes et connectés.

Ce colloque de l'ORT sur une journée était animé par Didier VIVANT.

Les innovations apportées par les véhicules autonomes et connectés semblent constituer des réponses structurantes dans l'écosystème des mobilités, pour que les infrastructures et les modes de transports de personnes et de marchandises, soient plus sûrs, sobres, économes, serviciels et accessibles à tous.

Le développement technologique des véhicules autonomes semble être arrivé à maturité pour des premières applications commerciales, et les systèmes de transports intelligents coopératifs semblent aujourd'hui opérationnels.

Une dynamique est lancée sur le plan stratégique et juridique :

La France s'est dotée en mai 2018 d'une stratégie nationale de développement des véhicules autonomes, pour faciliter l'émergence et le développement de ces technologies, aider la filière française à se positionner sur ce marché, mais aussi à relever le défi de la sécurité et de l'acceptabilité de ces innovations, en lien avec les attentes des citoyens et des territoires, et dans un cadre de coopération européenne et internationale.

La loi TECV de 2015 avait permis la circulation sur la voie publique de véhicules à délégation partielle ou totale de conduite à des fins expérimentales.

La loi PACTE du 22 mai 2019 permet l'expérimentation de véhicules jusqu'au niveau le plus élevé de la délégation de conduite, en précisant le régime de responsabilité civile et pénale dans la phase de délégation de conduite.

Et le projet de LOM, actuellement à l'Assemblée Nationale, prépare le cadre nécessaire à la libre circulation de véhicules autonomes sur les routes, en assurant les conditions de sécurité nécessaires.

Une dynamique est également en route sur le plan expérimental : de nombreuses expérimentations ont été lancées impliquant les filières industrielles et les territoires, avec notamment les soutiens du programme d'investissement d'avenir, des collectivités, des constructeurs, des opérateurs et des gestionnaires d'infrastructures, que ce soit en matière de cas d'usages de navettes autonomes, de sécurité et d'acceptabilité de la conduite et de la mobilité autonome, ou en matière de systèmes de transports intelligents coopératifs, de gestion des flux et d'échanges de données entre véhicules connectés et entre véhicules et infrastructures.

Une dynamique nationale a été lancée dans le cadre de France Mobilités, démarche collective ouverte à tous les acteurs de la mobilité, conçue pour soutenir l'expérimentation et le déploiement de projets concrets répondant aux besoins de mobilité.

A ce titre, le colloque de l'ORT est partenaire de France Mobilités.

Partenaire de



Ces dynamiques se concrétisent dans la région des Pays de la Loire avec de nombreux acteurs impliqués et initiatives lancées ou à venir, en matière de véhicules autonomes et connectés et de systèmes de transports intelligents.

Quelles innovations portent les véhicules autonomes et connectés dans les mobilités ?

Quels en sont les enjeux sociétaux ?

Quelles stratégies et quels projets se mettent en place ?



PROGRAMME

Innovations dans les mobilités : véhicules autonomes et connectés

Hervé PHILIPPE, Chargé de mission à la Mission Innovation Numérique et Territoires de la DGITM

Les enjeux sociétaux des véhicules autonomes et connectés

Ferdinand MONEGER, Chercheur à l'Université Clermont 2 Blaise Pascal, Ergonome Consultant

Déploiement et perspectives de systèmes de transports intelligents coopératifs : projets SCOOP & C-ROADS

Katell KERDUDO, Chef du service Mobilité Trafic à la DIRO

Les projets et actions de l'IFSTTAR dans le domaine des mobilités autonomes et connectés

Nicolas HAUTIERE, Directeur adjoint du département COSYS (Composants et Systèmes) et adjoint au directeur chargé de la R5G, à l'IFSTTAR

Déploiement et évaluation de navettes autonomes à Nantes, en voie dédiée et partagée : projet européen mySMARTLife

Gilles FARGE, Responsable de la mission d'appui à la Direction des services mobilités de Nantes Métropole

Marie-Amélie HORVATH, Responsable du groupe Sécurité et Optimisation des Déplacements au CEREMA Ouest

Projets SNCF de train fret autonome

Antoine ROTHEY, Chef de projet innovation & digital, FRET SNCF

Projets de nouvelles mobilités à la demande (NOMAD) en région

Josée MILCENDEAU, Chef de projet nouvelles mobilités, SNCF Mobilités / TER Pays de la Loire

Innovations dans les mobilités : véhicules autonomes et connectés

Hervé PHILIPPE, Chargé de mission à la Mission Innovation Numérique et Territoires de la DGITM

La Mission Innovation Numérique et Territoires de la DGITM rappelle le cadre législatif et réglementaire des expérimentations de véhicule à délégation partielle ou totale de conduite (VDPTC), qui a beaucoup évolué depuis 2015.

Le nombre d'autorisations d'expérimentation délivrées a fortement augmenté depuis 5 ans. Elles sont instruites au cas par cas par la DGITM avec l'appui du CEREMA. Le statut des passagers diffère selon le type d'expérimentation. L'adéquation entre l'expérimentation et le réseau proposé est étudiée finement. La connectivité reste limitée aux besoins fonctionnels des expérimentations.

Le bilan des expérimentations est déjà très fourni avec de nombreux cas d'usages étudiés en transport de personnes (navettes autonomes notamment). Il n'y a pas encore eu d'expérimentation dans le domaine du transport de marchandises. La capitalisation des bilans d'expérimentations nécessite d'être renforcée.

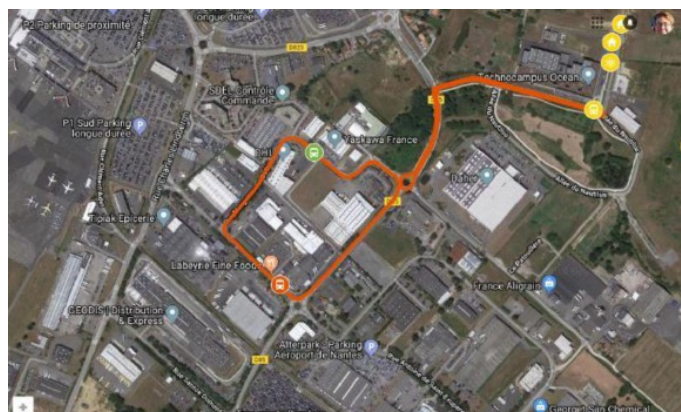
Les prochaines expérimentations s'orienteront vers la conduite déportée, de nouveaux périmètres au sein des réseaux, le platooning, des droïdes de livraison urbaine, des camions de livraison intersites ou encore des bus autonomes.

La coopération entre pays se renforce et le programme national d'expérimentation s'est structuré dans le cadre du Programme d'Investissements d'Avenir (PIA) avec l'appel à projets (AAP) « Expérimentation du véhicule routier autonome (EVRA) » qui vise à soutenir des projets d'expérimentation de cas d'usages de véhicules autonomes, commercialisables d'ici 2022, dans le domaine de la mobilité individuelle, partagée ou collective, du fret et de la logistique, qui concourront au développement de méthodologies de validation de la sécurité et à l'amélioration des connaissances sur les usages et l'acceptabilité.



Parmi les lauréats de l'AAP EVRA, 2 projets concernent la région :

- un projet SAM (Sécurité et Acceptabilité de la conduite et de la Mobilité auto-nome) piloté par PSA sera expérimenté à Nantes Carquefou sur une emprise ferroviaire péri-urbaine, désaffectée et adaptée à la circulation routière,
- un projet ENA (Expérimentations de Navettes Autonomes) piloté par Nantes Métropole sera expérimenté pour la desserte de l'aéroport Nantes Atlantique.



Au chapitre des évolutions législatives, le projet de LOM porte des mesures pour autoriser sous 2 ans la circulation sur la voie publique de VDPTC avec cadre de responsabilité et cadre pour la formation et l'information, mais aussi pour accéder sous 1 an aux données existantes dans les véhicules et des systèmes, rendre accessibles aux AOM et gestionnaires routiers les données relatives aux déplacements produites par les services d'assistance à la navigation, et permettre la correction télématique des défauts de sécurité, l'amélioration de la sécurité des systèmes d'automatisation et l'accès non discriminatoire aux données du véhicule pour les réparateurs.



Pour accéder au site de l'atelier, contribuer et participer :

[Robomobile](#)

Au chapitre prospectif, un atelier « La vie robomobile » a été lancé en mai 2017 par le Ministère de la transition écologique et solidaire, Ministère en charge des transports : lieu ouvert de questionnements, de débats et de co-exploration des changements tous azimuts qui seraient liés à l'émergence de la robomobilité (mobilité sans conducteur généralisée, pour les personnes comme pour les marchandises). L'objectif du projet est d'éclairer les choix à long terme des acteurs publics comme privés, en France et à l'international.

9 thèmes de réflexion ont émergé des premiers travaux de l'atelier « La vie robomobile » :

- 1) Rue et espace robomobiles,
- 2) Nouveaux imaginaires géographiques robomobiles,
- 3) Vie robomobile et inclusion,
- 4) Robomobilité et activités en mouvement,
- 5) Nouveaux modèles économiques robomobiles,
- 6) Ethiques et libertés robomobiles,
- 7) Aspirations individuelles à la robomobilité,
- 8) Imaginaires sociotechniques robomobiles,
- 9) Robomobilité et logistique.

La suite des travaux de l'atelier « La vie robomobile » s'oriente au 2ème semestre 2019 vers une approche par les territoires. Ceux-ci seront demain et après-demain les premiers acteurs de la transition robomobile. L'idée est de co-construire un volet territorial de "La vie robomobile" sous la forme d'un cycle « court » de séminaires de prospective pour :

- explorer les changements liés à la robomobilité qui pourraient advenir sur le territoire dans les 10, 20, 30, 40 prochaines années,
- identifier les défis pour les politiques publiques locales,
- élaborer des visions prospectives de la robomobilité dans le territoire,
- proposer des pistes de réflexion pour le programme de travail de l'Atelier prospectif,
- interpellier les politiques publiques au sens large, pour que cette transition robomobile soit un levier de transformation des territoires, et non une lame de fond techno-industrielle qui ne laisserait que peu de marges de manoeuvre locale.

Au chapitre stratégique, la stratégie nationale du véhicule autonome a été adoptée le 14 mai 2018 avec 10 actions prioritaires, dont 5 portent sur la mise en place de cadres réglementaires (circulation des véhicules autonomes, validation, cybersécurité, partage de données d'évaluation, partage des données véhicules) :

- structurer un programme national d'expérimentation,
- déployer la connectivité des infrastructures,
- développer la cartographie numérique,
- suivre la perception et l'acceptabilité du véhicule autonome,
- évaluer l'impact du véhicule autonome sur besoins en emplois et en compétence.

Un 1er rapport d'étape Mai 2018 – Avril 2019 vient d'être publié. Pour le consulter :

[1 an d'actions publiques](#)

Plus globalement, les réflexions, les études et les recherches sur le véhicule autonome s'intègrent dans le cadre plus large des nouvelles mobilités, avec le projet de LOM et la démarche France Mobilités dans le prolongement des Assises nationales de la Mobilité.

En savoir plus sur la plateforme :

[France Mobilités](#)



Les enjeux sociétaux des véhicules autonomes et connectés

Ferdinand MONEGER, Chercheur à l'Université Clermont 2 Blaise Pascal, Ergonome Consultant

Auteur d'une thèse sur la conception d'un service de transport par navettes autonomes acceptable et sécurisé : approche ergonomique par l'analyse des expériences vécues et des valeurs en acte, les résultats de M. MONEGER l'ont conduit à interroger le statut de l'humain dans les processus de conception et d'acceptation de technologies autonomes et sécurisées.

Il expose les enjeux et limites liés au développement des véhicules autonomes :

- des gains probables : réduction des embouteillages, optimisation de l'espace public, développement de la mobilité,
- des limites probables : responsabilité juridique, piratage, sédentarité, pertes d'emplois.



Malgré un grand nombre d'améliorations techniques et une acceptabilité très encourageante, diverses problématiques relevant de l'acceptation, de l'autonomisation et de la sécurité se posent :

- 19 situations critiques étudiées obligent à des arbitrages des accompagnants (exemple : déclenchement systématique du klaxon dans certaines zones du tracé), le fait est que l'acceptation est située, dynamique et systémique et que la sécurité relève d'un compromis...
- 12 des 19 situations critiques concernent la sécurité et 17 des 19 situations critiques concernent le respect des procédures, en cause des conflits de valeurs/arbitrages par rapport aux activités humaines, le manque de prise en compte des variabilités (humaines / environnementales / situationnelles...) en conception, des agents de fiabilité/infiabilité impactant la sécurité, et le paradoxe sécurité / résilience,

Cela implique :

- que les conditions d'une sécurité acceptable doivent être construites,
- que l'humain est indispensable à la régulation des systèmes, y compris les systèmes dits « autonomes »,
- qu'il faut anticiper dès aujourd'hui ses fonctions futures/moyens alloués,
- et que des précautions soient prises en terme de développement des intelligences artificielles.

Déploiement et perspectives de systèmes de transports intelligents coopératifs : projets SCOOP & C-ROADS

Katell KERDUDO, Chef du service Mobilité Trafic à la DIRO

La DIRO est très impliquée dans le déploiement de systèmes de transports intelligents coopératifs. Elle rappelle la définition (utilisation des nouvelles technologies de l'information et de la communication dans le domaine des transports, basée sur l'échange d'information entre les véhicules et l'infrastructure et d'un véhicule à l'autre) et les enjeux :

- améliorer la sécurité des usagers et des agents œuvrant sur la route,
- développer de nouveaux services,
- préparer les véhicules de demain,
- développer l'information temps réel,
- faciliter la complémentarité entre les modes de transports ,
- optimiser la gestion du trafic.



Elle décrit ensuite les projets SCOOP et C-Roads France, les cas d'usages expérimentés et leurs perspectives de déploiement pilote à grande échelle, dans des conditions réelles.

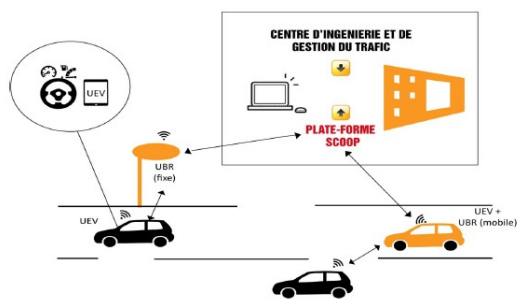
Ils visent à développer les catégories de services suivantes :

- collecte de données (trafic, événements détectés automatiquement, événements déclarés manuellement),
- alerte chantiers (chantiers programmés fixes et mobiles, véhicule gestionnaire en approche, en intervention ou en patrouille, viabilité hivernale – salage en cours, déneigement en cours, véhicule en mouvement),
- signalisation embarquée (PMV embarqué, vitesse limite dynamique dans le véhicule),
- événements inopinés et dangereux (alertes route temporairement glissante, animal sur la route, personne sur la route, obstacle sur la route, véhicule arrêté/en panne, zone d'accident, visibilité réduite, contresens, obstruction non gérée d'une route, freinage d'urgence, queue de bouchon, véhicule d'urgence en approche),
- information routière et reroutage (Smart POI (à confirmer), alerte conditions météorologiques exceptionnelles),
- stationnement, parc relais, multimodalité (localisations des parkings, leur disponibilité et les services associés (application smartphone)),
- intersections (GLOSA-Green Light Optimal Speed Advice, conseil de vitesse optimale pour le passage au vert),
- gestion du trafic (gestion dynamique de voies – voies réservées (I2V)),
- usagers vulnérables (agents routiers sur le terrain).

Une catégorie de services fret et logistique est également prévue. Elle s'intègre dans le projet InterCor (ajout de services logistiques, interopérabilité avec 3 autres pays sur la sécurité et le cellulaire).

Ces projets pilotes s'appuient sur une architecture et des composants système spécifiques:

- des unités embarquées dans les véhicules (UEV),
- des UEV constructeurs : véhicules neufs équipés en première monte,
- des UEV gestionnaires : seconde monte, ont en outre un rôle d'UBR mobile,
- des unités bord de route (UBR), qui permettent d'établir une communication entre l'infrastructure et les véhicules,
- un Noeud national qui permet d'établir le lien cellulaire,
- des serveurs d'application le cas échéant,
- une plateforme SCOOP, qui assure le lien entre les UBR et le système d'aide à la gestion du trafic du gestionnaire,
- un système de sécurité.



Des évaluations et des études d'impact sont réalisées avant, pendant et après le déploiement, sur les plans technique, sécurité routière et comportement du conducteur, trafic routier et environnement, sanitaire (analyse des ondes électromagnétiques), organisationnel (notamment gestionnaire routier), juridique, protection des données à caractère personnel et respect de la vie privée, responsabilités juridiques du gestionnaire, socio-économique et business model.

Une dynamique à l'échelle du Grand Ouest est créée par ces projets, à travers :

- la gouvernance partenariale,
- le déploiement coordonné des équipements et des outils informatiques,
- les démarches d'accompagnement co-construites via une thèse avec l'université Rennes 2 et le CEREMA,
- des expérimentations spécifiques: SNCF, Région Bretagne, Gendarmerie, application smartphone...
- et des réflexions partagées sur le déploiement de services complémentaires : coordination des informations trafic, informations en faveur de la multimodalité,...

Les apports attendus pour les usagers sont :

- des informations trafic qualifiées, alertes de la présence d'agents sur la route, de la localisation immédiate de chantiers fixes et mobiles, itinéraires de reroutage...
- des informations du gestionnaire et des autres usagers avec un indice de qualité distinct,
- des informations diffusées sur tout le réseau routier, à bord des véhicules, complémentaires des vecteurs actuels,
- des solutions pour faciliter la mobilité.

Les perspectives pour 2019 sont :

- le projet InDiD 2019-2023 qui vise à poursuivre le déploiement de systèmes de transport intelligents coopératifs sur de nouveaux sites d'expérimentation routiers afin d'étendre la couverture des services offerts par l'infrastructure,
- des premiers déploiements massifs,
- l'harmonisation des règles entre États membres européens,
- la valorisation et le partage des évaluations.

Pour en savoir plus :

DIRO

Pour accéder aux plateformes des projets :

SCOOP
C-ROADS
INTERCOR

Les projets et actions de l'IFSTTAR dans le domaine des mobilités autonomes et connectés

Nicolas HAUTIERE, Directeur adjoint du département COSYS (Composants et Systèmes) et adjoint au directeur chargé de la R5G, à l'IFSTTAR

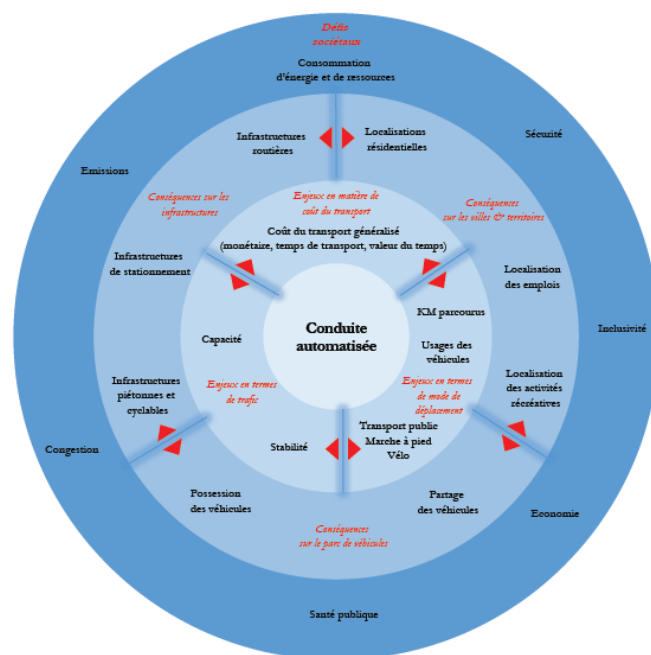
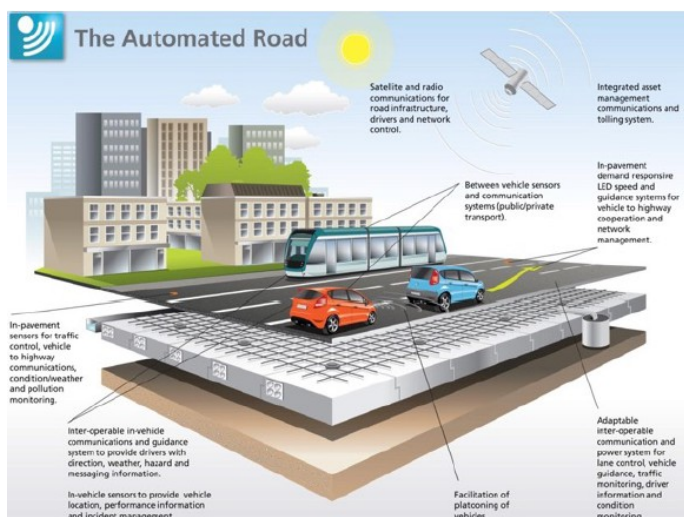
L'IFSTTAR intervient de façon pluridisciplinaire dans la recherche et le développement des mobilités autonomes et connectées, et en particulier sur les problématiques de l'adaptation des infrastructures.

Les problématiques de l'adaptation des infrastructures face aux véhicules automatisés sont complexes et multiples. Trois questionnements principaux font actuellement l'objet de recherche au plan international :

- au niveau tactique : comment permettre aux véhicules automatisés de circuler en sécurité sur les routes ?
- au niveau stratégique : comment mieux gérer le trafic en tirant parti des véhicules automatisés ?
- au niveau sociétal : quel est l'impact de l'automatisation de la conduite sur les réseaux d'infrastructures ?

Pour se déplacer en sécurité, des fonctions-clés doivent être exécutées avec une grande fiabilité (contrôle de trajectoire, anticipation de situations complexes). Au fur et à mesure de l'augmentation du niveau d'autonomie, la dépendance à l'infrastructure augmente : l'infrastructure doit fournir un niveau croissant de qualité de service qui doit être quantifié à travers des métriques spécifiques. Selon le niveau de service de l'infrastructure, le véhicule décidera de se déplacer en mode automatisé (niveau 1 à n) ou en conduite manuelle (niveau 0). La route à haut niveau de qualité de service ainsi générée doit fournir un itinéraire sécurisé et une infrastructure numérique, c'est-à-dire une représentation numérique de l'infrastructure physique.

La transformation digitale des infrastructures est ainsi au cœur des enjeux de sécurité liés aux véhicules autonomes et connectés.



Pour passer de véhicules automatisés à la route automatisée, celle-ci doit être entièrement connectée avec les usagers, véhicules, gestionnaires et fournisseurs de services. Pour cela, elle intègre un système complet d'information, de monitoring et de contrôle, elle supporte un système coopératif véhicule-infrastructure qui gère la demande de demande et les mouvements de trafic, elle fait co-exister les véhicules autonomes dans le trafic, elle mesure, rapporte et adapte son état, et elle fournit des informations instantanées sur la météo, les incidents et le trafic.

L'hybridation des infrastructures pour tous cas d'usage autoroutiers, en territoires peu denses, ou urbains, est ainsi au cœur des enjeux de la route connectée.

Pour mesurer l'impact de l'automatisation sur les réseaux, il faut tenir compte du fait que les véhicules automatisés (sous certaines conditions) permettent d'améliorer l'efficacité des infrastructures existantes et que leur déploiement peut impacter le nombre de kilomètres parcourus et conduire à une nouvelle vague d'étalement urbain.

Le déploiement des véhicules autonomes est ainsi au cœur des enjeux de mobilité durable et d'adaptabilité des infrastructures.

En conclusion, outre leur automatisation, les infrastructures doivent intégrer à la fois les enjeux de la transition numérique et de la transition énergétique, pour être à même de supporter les véhicules autonomes et connectés, composantes des routes de 5ème génération.

Pour en savoir plus :

Déploiement et évaluation de navettes autonomes à Nantes, en voie dédiée et partagée : projet européen mySMARTLife

Gilles FARGE, Responsable de la mission d'appui à la Direction des services mobilités de Nantes Métropole
Marie-Amélie HORVATH, Responsable du groupe Sécurité et Optimisation des Déplacements au CEREMA Ouest

Nantes Métropole présente l'expérimentation de navette électrique autonome qu'elle a menée dans le cadre des projets Nantes City Lab et mySMARTLife, qui avaient pour objectif de tester l'autonomie de conduite (avec superviseur à bord), l'autonomie énergétique (revêtement photovoltaïque de chaussée et utilisation de cette énergie pour recharger la navette) et l'autonomie de gestion de l'environnement (détection élargie des conflits, détection automatique des passagers en attente aux arrêts).

Un 1^{er} déploiement a été expérimenté en juin 2018 sur l'axe Gare Maritime et Carrière Miséry à Nantes, sur 650m hors circulation générale, avec des aménagements spécifiques (véhicule, conteneur, parcours).

Le bilan a révélé une très bonne fréquentation, un excellent accueil des usagers, l'absence d'accident et la satisfaction des superviseurs.

Un 2^{ème} déploiement a été expérimenté de mars à mi-mai 2019 au sein du pôle industriel d'innovation Jules Verne à Bouguenais, sur 2,5 km en circulation, avec des aménagements complémentaires (3 points d'arrêts) et une vitesse supérieure.

Le bilan a révélé une bonne fréquentation, l'intérêt des passagers, l'absence d'accident, la bonne gestion des points sensibles et des relations avec les autres usagers de la route, et quelques comportements gênants (ralentissements/arrêts sans raison apparente, freinage de la navette lors des dépassements).

Une évaluation complète est en cours par le CEREMA.

Visionner le film réalisé par Nantes Métropole :

Film



Le CEREMA présente le cadre de l'évaluation de l'expérimentation de navette autonome sur le site de Bouguenais. Plusieurs volets sont évalués : la sécurité routière (usagers de la voirie), l'acceptation des usagers / non usagers de la navette, le reporting technique et la réponse des opérateurs.

Les objectifs du volet sécurité routière (usagers de la voirie) sont d'identifier, caractériser et évaluer les comportements à risque et les situations critiques, et leur contexte d'apparition, en termes de sécurité routière, grâce au déploiement de dispositifs de recueil de données en bord de voie (caméras) sur des points spécifiques des itinéraires (par ex. sections courantes, intersections, passages piétons, arrêts de bus...), à l'observation vidéo de portions de l'itinéraire de la navette autonome, à l'observation des points spécifiques de l'itinéraire et des comportements en présence de la navette autonome, et à la confirmation des observations de comportements via des enquêtes par questionnaire.

Les objectifs du volet acceptation usagers / non usagers de la navette sont de comparer la perception de la navette entre ceux qui l'ont déjà prise (occasionnellement ou régulièrement) et ceux qui ne l'ont jamais prise, d'étudier le ressenti des usagers de la navette (motivations, attitudes...) et celui des non-usagers de la navette (raisons avancées, perception de la navette), grâce à des questions ouvertes dans le questionnaire sécurité routière à destination des usagers ayant emprunté la navette (laissées sur le registre de bord) et des personnels des entreprises du Technocampus Océan usagers ou non usagers de la navette.

Les objectifs du volet reporting technique sont de répondre au livrable du projet mySMARTLife sur la navette, l'infrastructure équipée et la route photovoltaïque.

Les objectifs du volet opérateurs sont d'identifier le niveau d'acceptation des opérateurs du système et la gestion des dysfonctionnements.

Les premiers résultats de l'évaluation sont attendus pour octobre 2019, le rapport d'évaluation en décembre 2019.

Projets SNCF de train fret autonome

Antoine ROTHEY, Chef de projet innovation & digital, FRET SNCF

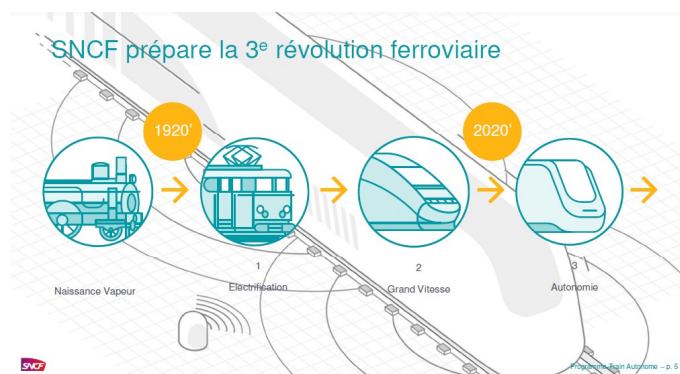
La SNCF présente ses projets de train autonome, dont les enjeux sont multiples : répondre aux challenges du FRET FERROVIAIRE, apporter des services innovants à tous les acteurs et prendre place dans l'écosystème des mobilités du futur.

Elle prépare la 3e révolution ferroviaire avec des trains autonomes offrant plus de capacité grâce à l'optimisation de la vitesse de chaque train qui permet d'augmenter la fréquence sur une ligne, plus de régularité grâce à la réactivité et la résilience du système face aux aléas ferroviaires, plus d'écologie grâce à une plus grande fiabilité du fret ferroviaire amenant davantage de marchandises sur le rail, et plus de compétitivité du système ferroviaire grâce à l'addition de tous ces bénéfices et à une exploitation plus souple.

Pour cela, elle a choisi de travailler en écosystème avec ses partenaires, de s'intéresser à tous les niveaux d'automatisation et à tous les types de signalisation (actuelle et future), de penser dès maintenant la transition vers le système du futur et la démonstration de sécurité, et de déployer des fonctionnalités et des solutions de mobilité autonome en fonction des cas d'usage.

Tout un écosystème est ainsi mobilisé pour lever les verrous technologiques, une intégration complète, l'évolution des métiers et son accompagnement (transformation des métiers, création de nouveaux métiers, dialogue social), la sécurité renforcée (démonstration de sécurité, évolutions des normes, enjeux de cybersécurité) et la définition de la future normalisation européenne (coopération avec la Deutsche Bahn, participation aux instances européennes).

Actuellement en phase de prototype, l'industrialisation est annoncée vers 2023, puis le déploiement à partir de 2025.



Projets de nouvelles mobilités à la demande (NOMAD) en région

Josée MILCENDEAU, Chef de projet nouvelles mobilités, SNCF Mobilités / TER Pays de la Loire

La SNCF est très impliquée dans le développement de nouvelles mobilités autonomes collectives, en milieu urbain mais aussi en milieu peu dense.

Elle en rappelle les enjeux majeurs :

- des opportunités à saisir : avec de nouveaux systèmes de mobilité qui ouvrent la voie à de nouveaux moyens de déplacement et plus généralement, à de nouveaux services à la mobilité, et des territoires avec des attentes de plus en plus fortes concernant le transport et les nouvelles solutions de mobilité, en zone urbaine mais aussi en zone peu dense où il est difficile de se déplacer autrement qu'avec une voiture individuelle,

- pour répondre aux défis à venir : explosion des besoins en matière de mobilités (doublement de la mobilité en 20 ans, environ 20 % seulement assurés par les transports publics), baisse de l'utilisation de la voiture individuelle pour répondre à l'urgence environnementale et énergétique, amélioration du maillage territorial et accès facilité aux transports, services toujours plus simples et personnalisés, à des coûts toujours mieux maîtrisés.



Les véhicules autonomes constituent les bases d'un transport plus fluide, plus sûr et plus respectueux de l'environnement. Encore au stade émergent, ces technologies auront un impact majeur sur les villes en matière de mobilité, de circulation routière et d'aménagements urbains. De nombreux acteurs ont investi ce marché (EU, Europe, Chine) et les VA constituent un axe prioritaire pour l'action publique de la mobilité en France et à l'international.

La région des PAYS DE LA LOIRE constitue UN TERRITOIRE D'INNOVATION ET D'EXPÉRIMENTATION, avec Une effervescence sur les nouvelles mobilités et Des acteurs industriels impliqués dans la recherche et l'innovation.

La SNCF se positionne comme un acteur clé de la mobilité sur le territoire, avec un ancrage territorial fort, des compétences reconnues en matière d'exploitation et de sécurité des systèmes de transports, une forte implication dans les nouvelles solutions de mobilité et pour l'accompagnement des voyageurs dans les changements d'usage, l'accès à des sites propres ou quasi dédiés, un réseau de distribution efficace et des data riches, et une solide expérience des partenariats avec Autorités Organisatrices et industriels.

Elle bénéficie d'une expertise groupe déjà éprouvée en matière de nouvelles mobilités, avec KEOLYS pionnier sur le secteur des mobilités autonomes et du transport à la demande, des expérimentations qui ont trouvé leur public en France et à l'international, positionnées en relais intermodal, une expertise transverse de la mobilité (bus à haut niveau de service, véhicules autonomes et transport à la demande, maillage fort, intermodalité avec les réseaux urbains) et des experts présents sur toute la chaîne, depuis la phase de déploiement jusqu'à la phase finale d'exploitation.

Le programme en Pays de la Loire consiste à tester à ciel ouvert en profitant de l'arrivée progressive sur le marché de véhicules autonomes de petite capacité pour créer un ou plusieurs territoires de test « grandeur nature » pour expérimenter de nouvelles offres de mobilité autonomes collectives et faire émerger des solutions alternatives permettant de proposer un mode de transport à niveau sonore faible et respectueux de l'environnement, favoriser la mobilité dans l'espace rural, contribuer à réduire la part du véhicule particulier, proposer un modèle socio-économique pérenne et en rupture.

Un laboratoire à ciel ouvert ambitionne ainsi de faire converger acteurs locaux et nationaux sur un même site pour favoriser l'apprentissage commun sur les véhicules autonomes, avec de multiples enjeux :

- des enjeux industriels et techniques : mesurer la maturité technologique des navettes et identifier les briques à développer, tester différents types de conception de l'infrastructure, travailler avec les acteurs du territoire sur le partage des équipements et des véhicules pour concevoir la solution de demain, tester la robustesse des différents systèmes de dialogue et de sécurité, expérimenter l'exploitation et la gestion d'une flotte de véhicules connectés et autonomes, permettant une mixité d'usages et une adaptation en temps réel aux besoins individuels des clients,
- des enjeux de service : tester l'acceptabilité sociale d'une offre de mobilité souple, intégrée dans l'écosystème local et d'une palette de services nouveaux, vérifier les hypothèses du business model,
- des enjeux normatifs : contribuer par une expérimentation à ciel ouvert à l'élaboration d'un nouveau cadre réglementaire pour les véhicules autonomes, qui leur permettra de s'insérer demain dans la circulation.



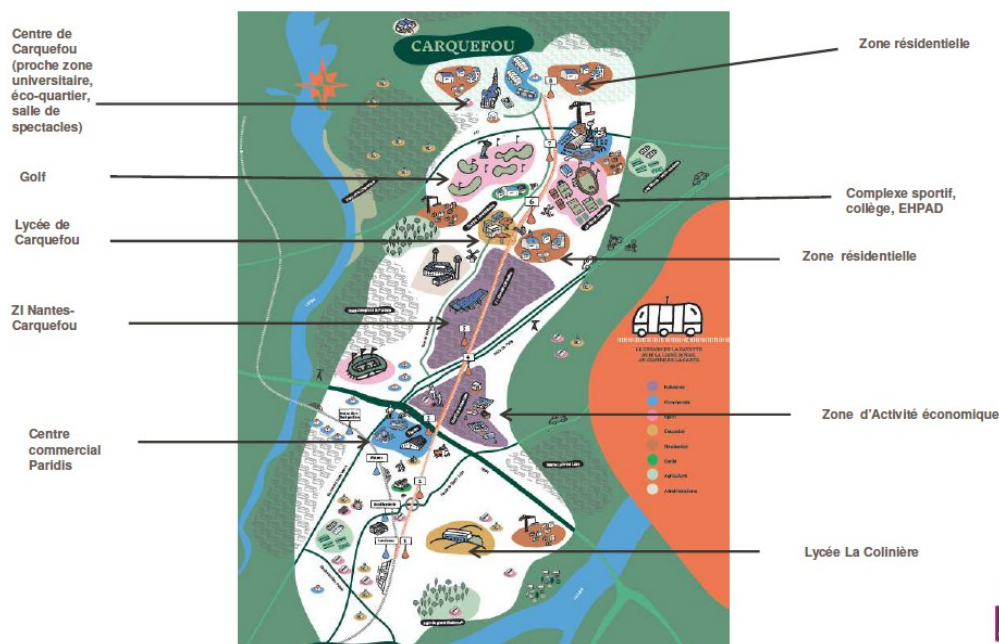
Le choix de la ligne Nantes-Carquefou comme laboratoire à ciel ouvert dans l'espace urbain résulte d'une demande de nouvelles offres de mobilité, clairement exprimée par la population de Carquefou, d'un potentiel diversifié d'usages dans un territoire où le trafic routier est saturé en heures de pointe (zones d'emploi tertiaire, zones industrielles, collège et lycée, zones de loisirs, habitat, ...), des caractéristiques géographiques de la liaison (ligne de courte distance entre deux centres urbains), des infrastructures existantes propices à la mise en oeuvre d'une plateforme de circulation dans un temps réduit, de la complexité technique « modérée » de la ligne (traversées et ouvrages d'art), qui offre toutefois un terrain riche pour l'exploration des interfaces (traversées, rond-point, RN, routes simples) et des intermodalités.

L'objectif est de bâtir à terme une offre de mobilité partagée :

- agile et souple d'utilisation (accessible 7j/7 et 24h/24, connectée) sur plateforme routière,
- opérée en navettes autonomes à terme, rythmée à 5 min en pointe et adossée à un système de TAD intelligent hors pointe,
- des points d'arrêt connectés et 100% accessibles,
- un système innovant d'exploitation et de gestion de flotte, avec supervision et surveillance techniques à distance,
- une expérience voyageur inédite avec des services nouveaux tout au long du parcours client, intégrés dans l'écosystème local ou régional.

Son planning est le suivant : lancement des travaux relatifs à l'expérimentation ciblée avec PSA dans le cadre du consortium SAM au 2ème semestre 2019, ouverture en 2020 du Laboratoire des Nouvelles Mobilités sur la ligne Nantes-Carquefou, mise en service à partir de 2022 d'un nouveau service de mobilité partagée entre Nantes et Carquefou.

Parallèlement, des réflexions sont lancées sur des expérimentations en zone peu dense, en profitant du déploiement du Laboratoire des Nouvelles Mobilités SNCF avec le projet de Nantes-Carquefou et de l'arrivée progressive de véhicules autonomes de petites capacités, pour inventer les nouvelles mobilités de demain pour une réelle proximité d'usages et réduire le parc automobile, faire émerger des solutions de mobilité innovantes et sur mesure pour les territoires peu denses, et expérimenter des solutions de nouvelles mobilités en zone rurale en Pays de la Loire pour articuler au mieux l'offre ferroviaire structurante avec de nouvelles solutions de mobilité (derniers km).



ORT Pays de la Loire
DREAL
CS 16326
44263 NANTES Cedex 2
Tél : 02 72 74 79 80

Partenaires financiers :

