

Dossier de presse

Septembre 2019

Le projet ENA

Expérimentation de navettes autonomes



Contact presse : **Émilie Vidal**

• Téléphone : 01 81 66 82 15

• Mobile : 06 19 71 21 95

• emilie.vidal@ifsttar.fr

Ifsttar, siège

14-20, boulevard Newton

Cité Descartes - Champs-sur-Marne

77447 Marne-la-Vallée CEDEX 2

www.ifsttar.fr



Sommaire

Éditorial

Jean-Paul Mizzi

Directeur général adjoint de l'Ifsttar4

Passer de l'expérimentation à l'exploitation des navettes autonomes

Philippe Vezin

*Directeur de recherche au LBMC (laboratoire de biomécanique et mécanique des chocs,
UMR Ifsttar - Université Claude Bernard, Lyon 1*6

Faire passer les navettes autonomes à la vitesse supérieure.....8

Sophia Antipolis

Améliorer la desserte des entreprises aux heures de pointe10

Navettes autonomes en zone rurale

Défis et enjeux.....12

Éditorial



Jean-Paul Mizzi

Directeur général adjoint de l'Ifsttar

Trois expérimentations ambitieuses pour déployer les navettes autonomes sur les territoires

Comment le véhicule autonome peut-il contribuer au « droit à la mobilité », partout et pour tous ? Le projet ENA veut répondre à cette question en développant les cas d'usages des navettes autonomes et en les faisant connaître par les citoyens et les acteurs des territoires. Finalité : proposer un nouveau service de transport public aux cadences adaptées pour les usagers, simple, économe et accepté. En effet le véhicule autonome, objet technologique de prime abord, est aussi un objet social.

L'attractivité et la qualité de vie des territoires sont indissociables des solutions de mobilité qui y sont proposées. Les trois expérimentations ENA, pilotées par l'Ifsttar sur une durée de 3 ans, visent à créer les conditions d'empathie favorables au déploiement des services de navettes autonomes. Pour cette raison chaque expérimentation est construite en partenariat étroit avec un territoire : Nantes Métropole, Sophia-Antipolis, la communauté de communes Cœur-de-Brenne. Toutes ces expérimentations veulent gagner la confiance des usagers envers les nouvelles technologies : c'est une condition indispensable pour que ces nouvelles offres de mobilité soient largement utilisées et qu'elles contribuent à maintenir et à développer les activités économiques et sociales sur les territoires.

De par leur diversité de cas d'usages, les expérimentations ENA poursuivent plusieurs grands objectifs liés au transport du quotidien. Tout d'abord, assurer la connexion entre des transports collectifs lourds et des transports collectifs légers pour irriguer une zone économique comprenant plusieurs îlots d'activités dispersés : c'est la finalité du projet mené en connexion avec une ligne de bus à haut niveau de service de la communauté d'agglomération de Sophia Antipolis. Un autre enjeu consiste à répondre aux besoins de mobilité de populations isolées en zone rurale (désert de mobilité, absence d'accès à l'emploi) : ENA va mettre en place une desserte entre 3 villages isolés de la communauté de communes Cœur-de-Brenne Enfin, ENA travaille sur la diversité des usagers : voyageurs d'affaires, voyageurs de loisirs, travailleurs pendulaires qui empruntent la desserte de l'aéroport Nantes-Atlantique.

« *Offrir une mobilité apaisée, raisonnée et raisonnable.* »

Le projet ENA va mobiliser l'expertise pluridisciplinaire et toute la chaîne de valeur de l'Ifsttar. L'implication des sciences humaines et sociales va aider à identifier les déterminants comportementaux des usagers et à élaborer une méthodologie de déploiement dans les territoires. La plateforme des Fromentaux, exploitée par Transpolis SAS, dont l'Ifsttar est actionnaire, va accueillir des tests en conditions réelles sur la sécurité des navettes et leurs interactions avec l'environnement : piétons, cyclistes, feux de circulation...

Fournisseurs, opérateurs, acteurs académiques... La variété et la complémentarité des partenaires impliqués font d'ENA un projet ambitieux et au service de l'intérêt général. Il fera progresser le cadre de régulation de la circulation des véhicules autonomes sur les routes, en France comme à l'international.

ENA en bref

Le projet « expérimentations de navettes autonomes » regroupe 3 expérimentations de services de navettes autonomes en complémentarité des réseaux de transport urbain existants et pour la desserte de zones rurales peu denses. Conduit par l'Ifsttar pour une durée de 3 ans (septembre 2019 à août 2022), ENA associe 3 territoires (la communauté d'agglomération de Sophia-Antipolis, Nantes Métropole et la communauté de communes Cœur-de-Brenne) à des partenaires académiques et industriels : Ifsttar, École nationale des travaux publics de l'État (ENTPE), Transpolis SAS, Berthelet, Eiffage Energie Système, Navya, Sector, EDF, Instant system et SCE. CARA, pôle de compétitivité et cluster de la région Auvergne Rhône-Alpes, accompagne également le projet.

D'un budget global d'environ 15,8 M€ dont plus de 6,5 M€ de subventions, ENA est l'un des deux projets lauréats de l'appel à projets EVRA (expérimentation du véhicule routier autonome) lancé par le gouvernement en 2018 dans le cadre de la stratégie nationale pour le développement des véhicules autonomes.

Passer de l'expérimentation à l'exploitation des navettes autonomes



Philippe Vezin

Directeur de recherche au LBMC
(laboratoire de biomécanique et mécanique des chocs),
UMR Ifsttar - Université Claude Bernard, Lyon 1

Évaluer la sécurité et les performances des navettes autonomes mais aussi les usages et l'appropriation de ce nouveau mode de transport collectif. Telle est l'ambition des trois expérimentations ENA. Les précisions de Philippe Vezin, chercheur Ifsttar et coordinateur du projet.

« ENA nous donne les moyens de franchir une étape : passer de l'expérimentation à l'exploitation du véhicule autonome » Philippe Vezin ne cache pas son enthousiasme. Il a désormais le feu vert de l'État pour engager les trois expérimentations qu'il coordonne dans le cadre du projet ENA. « Nous allons aider les territoires à développer un nouveau service de mobilité collective » résume le chercheur. Menées par un consortium d'acteurs académiques et industriels, ces expérimentations sont pilotées par l'Ifsttar. Elles s'inscrivent dans les missions et objectifs de recherche de l'institut. Les partenaires du projet vont partager leurs expertises afin de développer des méthodologies d'évaluation de services de navettes autonomes. Destinés aux communes, communautés de communes ou métropoles, leurs travaux contribueront à déployer des offres de transport collectif performantes et en toute sécurité. « Comme une ligne de bus, les navettes autonomes ont des horaires de passage et une fréquentation connus, sur un parcours prédéfini que l'on peut aménager, surveiller, sécuriser... L'enjeu n'est pas de développer de nouvelles technologies mais de répondre à de vrais besoins de mobilité et de faire cohabiter ce mode de transport avec les autres usagers de la route : véhicules autonomes ou non, cyclistes, piétons... »

Menées sur le terrain, en lien avec les usagers et les territoires, les expérimentations conduites dans le cadre d'ENA consistent à étudier les navettes autonomes dans toutes leurs dimensions : sécurité des passagers, sûreté de fonctionnement, impact environnemental, connectivité, aménagement des infrastructures... Elles vont porter en particulier sur les usages et l'acceptation de cette nouvelle offre de mobilité. Le public est-il prêt à emprunter une navette autonome ? Pour quelles raisons ? Comment va-t-il ressentir et s'approprier ce moyen de déplacement ? Les études, enquêtes ou analyses socio-économiques à venir s'intéresseront notamment à ces questions. « En milieu rural par exemple, les navettes pourraient limiter l'isolement des personnes âgées ou non véhiculées, celles pour qui la mobilité est un facteur d'exclusion sociale, illustre Philippe Vezin. Nous allons recueillir un maximum de connaissances afin de les partager avec les collectivités et les pouvoirs publics souhaitant lancer l'exploitation de navettes autonomes ».

« Évaluer les usages et l'acceptation de cette nouvelle offre de mobilité »

Une desserte dans une zone d'activité, une liaison entre un terminus de tramway et un aéroport et enfin un trajet en boucle sur des routes de campagne : les cas d'usage étudiés dans ENA sont à la fois différents et complémentaires, de par leur typologie de services, de parcours (de 1 à plus de 20 km) et d'usagers (salariés, touristes, personnes âgées...). « *Psychologie, ergonomie des transports, biomécanique, accidentologie, adhérence des chaussées, simulation... L'Ifsttar va mettre toutes ses compétences au service des industriels et des territoires engagés dans ENA*, précise Philippe Vezin. *Pendant les 6 premiers mois, la plateforme Transpolis nous offrira également un terrain de jeu exceptionnel pour démarrer les expérimentations sur site fermé afin d'analyser des situations à risque, d'améliorer la sécurité et le confort des passagers, d'envisager une montée en vitesse d'exploitation des navettes...* » Avant leur mise en circulation sur la voie publique, les navettes feront en effet l'objet de multiples tests dans des conditions identiques au réel, de manière sécurisée et contrôlée. Ces travaux nourriront par ailleurs les recherches menées dans le cadre des 13 autres expérimentations de SAM (sécurité et acceptabilité de la conduite et de la mobilité autonome), autre projet soutenu par le ministère chargé des transports.

Les 3 expérimentations ENA

Pilotage : communauté d'agglomération de Sophia Antipolis.

Lieu : Sophia Antipolis.

Principe : desserte à partir d'une station de bus à haut niveau de service vers plusieurs entreprises privées, au service des employés et visiteurs, avec la circulation de deux navettes.

Distance : 1 km. Transport potentiel de 180 passagers par heure.

Pilotage : Nantes Métropole.

Lieu : Nantes.

Principe : un besoin d'amélioration de l'une des deux dessertes par transport en commun de l'aéroport a été identifié. Le projet consiste en l'implantation simultanée d'une voie en site propre et d'un service de navettes autonomes à partir du terminus de la ligne de tramway T3. 3 ou 4 navettes seront en circulation sur un parcours en site propre.

Distance : 2,4 km. Objectif de 950 passagers quotidiens.

Pilotage : communauté de communes Cœur de Brenne.

Lieu : Indre.

Principe : fournir des réponses aux besoins de mobilité en zone rurale à population isolée (personnes âgées ou non véhiculées). 2 navettes parcourront une boucle de manière régulière et permettront aux habitants d'avoir un autre mode de déplacement que leur véhicule personnel pour accéder aux points d'intérêt.

Distance : parcours total de 22,3 km. Capacité de 5 passagers pour 8 trajets quotidiens.

Faire passer les navettes autonomes à la vitesse supérieure

Améliorer la desserte de l'aéroport Nantes Atlantique via un service de navettes autonomes rapide et efficace : c'est l'objectif de Navway, l'une des trois expérimentations ENA. À l'issue d'une phase de tests de 2 ans sur le site de l'Ifsttar Nantes-Bouguenais, plusieurs véhicules autonomes devraient relier d'ici fin 2021 le terminus sud de la ligne de tramway 3 à l'aéroport de l'agglomération nantaise.

Suite à l'abandon du projet de transfert de l'aéroport de Nantes Atlantique sur le site de Notre-Dame-des-Landes, en janvier 2018, des entreprises de l'agglomération et l'Ifsttar ont décidé d'associer leurs compétences afin de proposer un projet d'expérimentation de navettes autonomes pour le moins ambitieux*. Baptisé Navway, celui-ci a débuté depuis quelques mois sur le site de Nantes-Bouguenais de l'Ifsttar. *« Ce projet initié par des entrepreneurs nantais bénéficie du soutien de Nantes Métropole car il fait partie des solutions envisageables pour renforcer la desserte de l'aéroport Nantes Atlantique. Il s'inscrit par ailleurs dans la continuité de premières expérimentations de véhicules autonomes réalisées en 2018 et 2019 »*, souligne Guillaume Le Denmat, responsable de la direction des investissements et de la circulation au sein du département déplacements de Nantes Métropole. D'une durée totale de trois ans, Navway vise à relier à l'aide de trois à quatre navettes autonomes le terminus sud de la ligne 3 du tramway nantais (arrêt Neustrie) à son aéroport, soit un parcours total de 2,4 km. L'expérimentation pourrait bénéficier d'aménagements de couloirs de bus destinés à améliorer la performance de l'actuelle navette aéroport. *« Cette expérimentation est aussi l'opportunité de savoir comment ce type de véhicules autonomes peuvent venir s'intégrer au réseau structurant de la Semitan, l'exploitant du réseau de transports publics urbains sur le territoire de Nantes Métropole »*, ajoute Guillaume Le Denmat.

« Grâce à la circulation simultanée de trois à quatre navettes, jusqu'à 1500 personnes pourront être transportées quotidiennement. »

* Outre le bureau d'étude en ingénierie SCE qui copilote l'expérimentation nantaise avec l'Ifsttar, d'autres entreprises nantaises interviennent dans le projet : la Société Lacroix City contribuera à la conception des véhicules autonomes et des équipements de voirie nécessaires à la future expérimentation sur site, le groupe Charier interviendra au niveau des infrastructures et Sherpa Engineering se chargera de la programmation des systèmes d'aide à la conduite des futures navettes autonomes.



*Les véhicules autonomes du projet Navway devraient s'apparenter à cette navette testée
il y a quelques mois par Nantes Métropole*

Photo : Rodolphe Delaroque, Nantes Métropole

Avant que ne débute l'expérimentation proprement dite, d'ici la fin de l'année 2021, toute une série d'essais vont être menés sur les sites d'essais de l'Ifsttar (Nantes et Transpolis) au cours des deux prochaines années. Objectif de cette étape essentielle coordonnée par l'Institut : développer les divers systèmes de guidage des navettes autonomes tout en veillant au confort et à la sécurité de leurs futurs passagers. Cette période de tests sera également consacrée à la montée en vitesse progressive des navettes comme l'explique Guillaume Le Denmat : « Navway ayant l'ambition de remplacer une ligne de bus déjà en service, il s'agit de démontrer que ces véhicules, dont la vitesse est aujourd'hui inférieure à 20 km/h, peuvent atteindre en toute sécurité la vitesse de 50 km/h. » Pour relever ce défi, le consortium pourra compter sur l'expertise de l'Ifsttar en matière de systèmes de freinage et d'adhérence des chaussées afin d'adapter ces technologies aux vitesses inédites des véhicules autonomes du projet Navway. Une fois ces considérations techniques surmontées, l'expérimentation en site propre, coordonnée par SCE et financée par Nantes Métropole, pourra alors débiter. « Grâce à la circulation simultanée de trois à quatre navettes, jusqu'à 1500 personnes pourront être transportées quotidiennement entre le terminus de la ligne de tramway T3 et l'aéroport Nantes Atlantique », se félicite Guillaume Le Denmat.

Sophia Antipolis

Améliorer la desserte des entreprises aux heures de pointe

C'est dans la plus importante technopole d'Europe que l'Ifsttar va déployer l'une de ses trois expérimentations de navettes autonomes. À Sophia Antipolis, deux navettes vont assurer la desserte depuis une station de bus à haut niveau de service vers des entreprises réparties sur une avenue longue d'un kilomètre.

Avec 38 000 emplois pour 8 000 habitants, Sophia Antipolis est un vaste terrain d'expérimentation, caractéristique des mobilités dites « pendulaires », très régulières et particulièrement importantes en début et fin de journée. La technopole a hérité son aménagement des années 1970, contexte d'hégémonie de l'automobile et, aujourd'hui, 90 % des trajets sont effectués en *autosolime*, c'est-à-dire par des conducteurs seuls au volant. Les congestions du trafic y sont importantes. Dans cet espace diffus où chaque entreprise bénéficie de larges espaces verts, un service de bus efficace et soutenable financièrement desservant chacune n'est pas envisageable. À l'inverse, de petites navettes autonomes permettraient un service « à la demande » à partir de la ligne structurante du bus à haut niveau de service.



Les besoins sont là et le public de la technopole est volontiers technophile. Depuis plusieurs années, Sophia Antipolis est un territoire pionnier dans l'expérimentation du véhicule autonome. Après une démonstration événementielle en 2002, sur le port d'Antibes, la communauté d'agglomération accueillait en 2016 une expérimentation de 3 mois. Les retours sont très positifs, malgré un point noir : la trop faible vitesse de la navette autonome. Avec l'Ifsttar, dans le cadre du projet ENA, Sophia Antipolis espère passer à la vitesse supérieure et faire circuler deux navettes Navya, idéalement jusqu'à 30 km/h. Avec une capacité de 15 personnes par navette, les objectifs sont de transporter

environ 90 personnes par heure, aux heures de pointe. Avec ENA, la communauté d'agglomération veut aller plus loin et plus vite. 6 mois d'expérimentations sont prévus à partir de 2020.

Illustration ;

Insertion 3D des navettes autonomes avenue de Roumanille, dans le quartier Saint-Philippe de la commune de Biot, au cœur de Sophia Antipolis.

« Nous ne cherchons pas seulement un bijou technologique, nous entrons dans ce projet par les usages. »



Sylvie Ponthus

Directrice adjointe mobilité, déplacements, transport pour la communauté d'agglomération Sophia Antipolis (CASA)

Pourquoi accueillir ces expérimentations ?

C'est notre rôle de collectivité territoriale que d'accueillir ces expérimentations, nous sommes engagés dans l'organisation des déplacements sur notre territoire et les navettes autonomes sont une bonne réponse aux problèmes que nous avons identifiés : les congestions du trafic automobile et la trop grande dispersion des entreprises, qui rend peu rentable la mise en place d'un service de bus. Nous devons aider à développer ces nouvelles mobilités et participer à construire un cadre commun et des retours d'expériences avec d'autres territoires. Il faut que ces expérimentations puissent avoir lieu pour faire progresser la technologie et l'adéquation au besoin du citoyen. Nous sommes ravis de proposer Sophia Antipolis comme cadre expérimental.

Quelle vision portez-vous sur l'appel à projet EVRA ?

Nous apprécions l'entrée par les usages de l'appel à projet EVRA, c'est ce que nous cherchons à expérimenter : l'acceptation des navettes autonomes par les usagers et l'adéquation à leurs besoins. Nous sommes séduits par la focalisation et l'expertise de l'Ifsttar sur les questions de sécurité routière et de comportement humain, c'est aussi notre préoccupation. Nous ne cherchons pas un bijou technologique, nous entrons dans ce projet par les usages.



Navettes autonomes en zone rurale

Défis et enjeux

Dans l'Indre, les 5 000 habitants de la communauté de communes Cœur de Brenne vont être parmi les premiers à expérimenter des trajets en navettes autonomes en milieu rural. D'ici 2021, un robot-taxi devrait en effet assurer la liaison entre cinq communes du territoire sur une boucle de plus de 20 km.

« *C'est un défi inédit qui nous attend : adapter les navettes autonomes aux routes et aux usages d'un territoire rural* » s'enthousiasme Jean-Bernard Constant, responsable numérique à la communauté de communes Cœur de Brenne (36). Seule projet ENA se déroulant en zone rurale, le projet vise la mise en circulation d'un taxi autonome desservant les communes de Martizay, Azay-le-Ferron, Paulnay, Mézières-en-Brenne et Saint-Michel-en-Brenne, soit un trajet de plus de 20 km. Objectif pour la communauté de communes : faciliter la mobilité de la population, notamment celle des personnes âgées et des jeunes. « *Nos services (installations sportives, commerces, crèche, marché...) sont dispersés sur l'ensemble du territoire*, détaille Jean-Bernard Constant. *Les habitants de Martizay et de Paulnay doivent par exemple faire 5 km pour aller à la pharmacie.* » Soutenu par la région Centre-Val de Loire et le Conseil départemental de l'Indre, ce projet ENA associe les entreprises Eiffage, en tant qu'aménageur, Berthelet, comme opérateur, et Navya. Cette dernière est le constructeur du véhicule : l'Autonom Cab (*voir encadré*), un taxi électrique dernière génération circulant déjà à Paris ou à Lyon.

Les véhicules autonomes peuvent-ils rouler sur des routes à faible emprise ? Comment aménager les ronds points ou les carrefours ? Quel accueil la population va-t-elle réserver à ces navettes ? Quels seront les coûts de mise en œuvre ? Autant de questions auxquelles doit répondre l'expérimentation menée sur la communauté de communes Cœur de Brenne. Finalité : permettre le déploiement en toute sécurité des navettes autonomes dans les territoires ruraux. « *Nous avons tout un travail précurseur à réaliser et des recommandations à faire, notamment en termes d'aménagement des infrastructures routières*, indique Jean-Bernard Constant. *Aujourd'hui les Autonom Cab circulent en ville, sur de petites distances avec beaucoup de piétons et de circulation. Chez nous, c'est l'inverse. Ces véhicules ne sont pas encore adaptés pour rouler sur des routes de campagne.* » Parmi les différences que les ingénieurs devront prendre en compte pour adapter la navette : la quantité de données à traiter pour le véhicule, les différences d'allure entre une voiture et un tracteur ou encore les repères visuels. « *En ville ces derniers sont fixes mais en zone rurale ils sont mouvants. Par exemple les arbres bougent avec le vent. Autre problème : comment la navette peut-elle différencier un chêne d'un hêtre ?* » Ces interrogations seront au cœur de l'étude technique menée en fin d'année, et pendant environ un an, par Eiffage, Navya et la communauté de communes Cœur de Brenne. L'occasion également de détailler les équipements à installer sur le parcours : antennes 4G et GNSS, feux connectés aux carrefours, capteurs aux ronds points.

L'Autonom Cab Un concentré de technologies

Six caméras, dix capteurs Lidars, deux antennes GNSS, quatre radars, quatre capteurs odométriques, une centrale inertielle et un Modem 4G. Voilà les technologies de localisation et de détection d'obstacles dont l'Autonom Cab est équipé. De quoi permettre à ce taxi autonome d'une capacité de six places de percevoir son environnement en trois dimensions, de déterminer sa position et sa vitesse ainsi que celles des autres véhicules ou obstacles.



**« Un travail précurseur au service
des territoires ruraux »**

Les partenaires du projet ENA

Berthelet

CAMA
EUROPEAN CLUSTER
FOR MOBILITY SOLUTIONS



EIFFAGE
ÉNERGIE SYSTÈMES

ENTPE
L'école de l'aménagement durable des territoires



instant system

**Nantes
Métropole**

NAVYA

sce
Aménagement
& environnement

sector

**COMMUNAUTÉ
D'AGGLOMÉRATION
SOPHIA ANTIPOLIS**

