



Changement d'échelle pour les navettes autonomes

La France a décidé d'accélérer sur les véhicules autonomes en décembre 2020, à travers plusieurs dispositifs qui vont permettre de réaliser des tests en conditions réelles de circulation. Un pas en avant qui libère le marché des navettes autonomes et augure de nouveaux services pour ces véhicules amenés à couvrir les zones blanches de la mobilité, en complément des réseaux existants des transports publics.

Pour que ces véhicules soient utilisés au-delà de la simple expérimentation, ils devront prouver leur fiabilité afin de pouvoir être utilisés sans pilote à bord : de quoi rendre les navettes compétitives et aptes à se déployer sans courir le cachet des subventions. Le 15 décembre, lors du Comité ministériel du développement et de l'innovation des transports, le gouvernement a dévoilé sa feuille de route pour faire de la France, « le lieu privilégié en Europe de déploiement de services de mobilité routière automatisés ». La Loi d'orientation des mobilités (LOM) du 24 décembre 2019 avait commencé par poser le cadre législatif permettant la circulation de véhicules hautement automatisés, au-delà du régime d'expérimentation, grâce à un régime de

responsabilité et des exigences de sécurité spécifiques. Ses textes d'application permettent la circulation de véhicules autonomes sans opérateur à bord dès 2021, et ces véhicules pourront accueillir du public en 2022. Un premier décret permettant des expérimentations sans opérateur à bord a été effectivement publié le 2 décembre 2020. Au niveau européen, l'adoption d'un nouvel agenda stratégique, le 9 décembre 2020, prévoit également d'adapter le cadre juridique sur l'appropriation des véhicules automatisés, et de soutenir la recherche et l'innovation, avec la mise en place d'un partenariat public-privé. L'adaptation en septembre 2020 de la Convention de Vienne sur la circulation routière, inclut désormais les véhicules hautement automatisés conformes

aux exigences de la réglementation technique comme le maintien sur voie sur autoroute à moins de 60 km/h. De l'autre côté du Rhin, l'Allemagne postule également pour devenir « le premier pays au monde à passer de la recherche à la vie quotidienne » : le gouvernement fédéral vient d'adopter, le 10 février dernier, un projet de loi destiné à créer un cadre juridique autour des véhicules autonomes de niveau 4, qui pourront, d'ici 2022, se garer seuls dans un parking ou circuler dans une situation pré-définie. La course est donc lancée. En France, le ministère de la Transition écologique a déjà décompté plus de 120 expérimentations autour du véhicule autonome, dont l'une des dernières en date démontre une progression notable : depuis octobre 2020, Keolis et

Navya exploitent la première navette autonome de niveau 4 en circulation mixte, sans opérateur à bord, au Centre National de Tir Sportif (CNTS) de Châteauroux. Il s'agit désormais de passer à la vitesse supérieure en menant, entre 2022 et 2025, des projets pilotes destinés à déployer ce type de services à grande échelle avec des navettes autonomes. En parallèle, le schéma gouvernemental prévoit de mener des projets pilotes sur du transport autonome de marchandise, sur des sites logistiques et pour la livraison autonome du dernier kilomètre en centre-ville. Certains opérateurs comme les Transports Bertomali prévoient déjà de tester des transports autonomes mixtes passagers-colis !

Un environnement favorable

Le contexte actuel se prête également au développement des transport autonomes, comme l'expose Danielle Attia, coordinatrice scientifique du programme d'envergure européen "Avenue" (Autonomous Vehicles to Evolve to a New Urban Experience) et professeure à Centrale-Supelec : « Beaucoup de facteurs convergent actuellement pour favoriser l'expansion des véhicules auto-

nomes. Outre une législation qui a progressé plus vite qu'espéré, on relève les interdictions mises en place par de nombreuses villes à ne dépasser le 30 km/h, ce qui concorde avec la vitesse de circulation des navettes, tout comme les interdictions aux véhicules à moteurs Diesel. La mise en place de mobilité douce constitue un environnement très favorable ». La crise du Covid peut également servir d'accélérateur, avec la mise en place à terme de véhicules sans chauffeur qui permettent de s'affranchir de la distanciation sociale. « C'est un game changer », considère Benjamin Beaudet, directeur général en charge du développement et de l'innovation chez Bertomali, qui opère plusieurs navettes autonomes (cf. interview).

Quel véhicules ?

Faut-il mettre sa voiture particulière à la casse ? Elon Musk, le patron de Tesla, prévoit de mettre en place d'ici quelques années une plateforme de partage de véhicules qui devra permettre à chaque propriétaire d'une Tesla de mettre sa voiture (devenue autonome) en location sur un créneau horaire donné, afin que d'autres utilisateurs puissent y monter et s'en servir



« La régulation avance fortement en Allemagne comme en France, mais il faudrait également que les législateurs s'accordent au niveau européen. »

Annette von Rolbeck, responsable des nouveaux marchés chez ZF Mobility Solutions.

»

comme taxi sans chauffeur. Une utopie à l'américaine, fondée sur l'usage privé avec une mobilité partagée réduite, mise en exergue par le cabinet Az Consulting dans son dernier Focus sur le marché des véhicules autonomes. Le modèle a toutefois des limites. « Ce genre de véhicule, cher à l'acquisition, reste réservé à une catégorie aisée de la population qui pourrait donc préférer se passer d'une telle source de revenus et ainsi éviter le risque de dégradation et de vol. Qui plus est, le pic de demande en transport reste concentré sur des plages horaires limitées le matin et le soir. Le véhicule ne pourrait alors répondre qu'à un nombre réduit de courses tout en relevant les défis des trajets à vide », souligne-t-on chez Az Consulting. D'autres concurrents comme Waymo, la filiale du groupe Alphabet (maison-mère de Google) ont déjà commencé à proposer des courses en taxis autonomes à Phoenix depuis octobre 2020, sur des trajets toutefois hautement balisés. Car pour l'instant le niveau d'autonomie ultime, de niveau 5, relève encore de la fiction. « Le niveau d'autonomie totale arrivera beaucoup plus tard que prévu, du moins ce que l'on croyait il y a

4 ou 5 ans », avance ainsi Étienne Hermite, directeur général de Navya. « Une surabondance de robotaxis pourrait vite saturer les villes », renchérit Olivier Pairot, directeur marketing et produit des navettes EZ10 (Easymile). Le modèle européen se veut plus collectif, en privilégiant les navettes partagées, sur des itinéraires prédéfinis à l'avance, qu'il s'agisse de circuits en compléments des liaisons de transport publics, ou bien sur des sites privés. « Nous ne sommes plus dans la vision où les voitures se conduiraient toutes seules, mais plutôt avec une vision industrielle et liée à différents écosystèmes bien précis, une vision plus modeste et graduelle, sur des circuits prédéfinis, explique ainsi Étienne Hermite (Navya). On va adresser deux types de marché, le premier est constitué de sites privés et/ou fermés, pour des clients privés, et le second concerne des sites ouverts et publics et s'adresse aux Autorités organisatrices de transport ou aux municipalités. Nous avons l'ambition de proposer des systèmes autonomes de niveau 4 sur des routes prédéfinies, avec une vitesse maîtrisée en se passant d'opérateur et nous sommes persuadés que cela va émerger plus rapidement que le niveau 5, totalement autonome, sur lesquels sont positionnés nos concurrents américains. Le marché que nous visons est un marché

de niches, plus facilement accessible à court terme, et sur lequel sont aussi positionnés de nombreux acteurs européens ».

Passer à l'échelle industrielle

Les vents sont favorables, mais il faudra encore franchir d'autres obstacles pour attendre la généralisation des navettes. Car, comme l'observe Olivier Pairot, directeur marketing et produit de la navette EZ10 (Easymile), « si la France tire très bien son épingle du jeu et que l'administration joue, le déploiement des navettes relève encore du régime de l'exception ». Les sociétés d'ingénierie comme EasyMile sont conscientes qu'il leur faut encore progresser en termes de qualité technique et obtenir les certifications nécessaires. EasyMile est déjà certifiée ISO 9001 depuis 2019, et vise à présent la certification ISO 26262 pour ses systèmes électriques et électroniques embarqués, « condition sine qua non pour un passage à échelle », précise Olivier Pairot. Approche identique chez Navya. « Nous sommes encore en phase de réglage. Pour démarrer, il faut en premier une maturité technologique, ensuite la possibilité d'industrialiser cette technologie, et ceci de manière fiable pour assurer le taux de service. À Châteauroux, nous sommes en train d'augmenter les conditions de cir-



« A Châteauroux, nous sommes en train d'augmenter les conditions de circulation pour aboutir à un véritable service commercial. »

Etienne Hermite, président du directoire chez Navya.

culution pour aboutir à un véritable service commercial » avance Étienne Hermite. Même son de cloche outre-Rhin chez l'équipementier ZF, qui a racheté les navettes autonomes du néerlandais zgethere. « La régulation avance fortement en Allemagne comme en France, mais il faudrait également que les législateurs s'accordent au niveau européen », souligne encore Annette von Rolbeck, responsable des nouveaux marchés chez ZF Mobility Solutions.

Les navettes autonomes en complémentarité avec les transports publics

Les programmes de navettes autonomes s'inscrivent dans une logique de continuité des transports publics, comme par exemple le projet européen Avenue intégré dans le Programme H2020 et doté d'un budget de 20 M€ sur 48 mois (2018-2022). L'objectif consiste à démontrer que les véhicules autonomes constituent une solution pour le transport public. Des flottes de minibus autonomes ont été déployées sur quatre villes (Lyon, Genève, Luxembourg et Copenhague) afin de fournir des solutions performantes dans des zones où les services existants étaient faibles ou non viables. Danielle Attia, coordonnatrice scientifique du programme et qui a particulièrement travaillé sur le projet lyonnais opéré par Keolis avec des navettes, sou-

ligne l'importance de ce service opéré dans une banlieue de mixité sociale, où la navette est tout d'abord perçue très positivement par la population. Le service offre également un vrai plus. « Les bus ne passaient que toutes les 30 minutes, ce qui fait qu'ils étaient pratiquement vides et les gens prenaient leurs voitures. Les navettes passent toutes les 10 minutes pour effectuer un trajet de 2,6 km, et sont désormais remplis d'un tiers de salariés », détaille-t-elle. Plus au nord, en Suède, quatre navettes EZ10 d'EasyMile assurent ainsi depuis 2018 un service de mobilité dans le nouveau quartier résidentiel de Barkarbystaden, situé dans la municipalité de Järfälla, près de Stockholm. Il s'agit du plus grand développement immobilier neuf d'Europe du Nord avec 10 000 nouveaux ménages. Les services de navettes autonomes sont intégrés à l'offre de transport de SL (l'autorité des transports publics de Stockholm) et sont exploités par Nobina, le premier opérateur de transport public du pays. Les passagers sont donc tenus d'acheter un billet ou de valider leur carte de voyage pour embarquer dans le service. « Dans ce nouveau quartier, le nombre de places de parking est volontairement inférieur à la moyenne des standards afin de pousser les habitants à emprunter les transports en commun, et ces navettes permettent d'effectuer les premiers et derniers kilomètres. L'objectif final consistera à lancer un service commercial à grande échelle d'ici 2 à 3 ans », précise Olivier Pairot (EasyMile).

Quelle taille, quelle vitesses ?

Deux conceptions s'opposent actuellement en termes de conception de navettes. Celles de Navya et d'EasyMile peuvent accueillir 15 passagers, dont une petite partie peuvent s'asseoir, avec des vitesses pouvant aller jusqu'à une vingtaine de km/h. ZF propose pour sa part une navette de dimension plus large, 22 places, capable de se mouvoir jusqu'à 40 km/h actuellement. Ces paramètres de départ vont être toutefois amenés à varier dans un avenir proche. Le français EasyMile s'est positionné, dès son origine, comme un acteur du logiciel de conduite autonome, plutôt qu'en fabricant de navettes (sous-traitées par Ligier). En 2019, son compatriote Navya a opéré le même virement stratégique. Tous deux ont noué des partenariats avec des partenaires industriels pour proposer leurs technologies sur différents types de véhicules. EasyMile a ainsi officialisé un accord en février 2021 pour travailler avec Stellantis (fusion de PSA-Fiat) sur un van autonome (projet SAM/EVRA). « Ce véhicule sera plus adapté pour des vitesses élevées, notamment pour des liaisons autonomes interurbaines » avance

tront de circuler dans une ancienne zone militaire reconvertie au public en connexion avec les transports publics. Sur Friedrichshafen, les navettes devront à la fois réaliser un parcours dans la partie historique de la ville, limitée à 30 km/h, mais aussi effectuer des liaisons périurbaines avec une vitesse plus élevée autour de 40 km/h.

Quelle taille, quelle vitesses ?

Deux conceptions s'opposent actuellement en termes de conception de navettes. Celles de Navya et d'EasyMile peuvent accueillir 15 passagers, dont une petite partie peuvent s'asseoir, avec des vitesses pouvant aller jusqu'à une vingtaine de km/h. ZF propose pour sa part une navette de dimension plus large, 22 places, capable de se mouvoir jusqu'à 40 km/h actuellement. Ces paramètres de départ vont être toutefois amenés à varier dans un avenir proche. Le français EasyMile s'est positionné, dès son origine, comme un acteur du logiciel de conduite autonome, plutôt qu'en fabricant de navettes (sous-traitées par Ligier). En 2019, son compatriote Navya a opéré le même virement stratégique. Tous deux ont noué des partenariats avec des partenaires industriels pour proposer leurs technologies sur différents types de véhicules. EasyMile a ainsi officialisé un accord en février 2021 pour travailler avec Stellantis (fusion de PSA-Fiat) sur un van autonome (projet SAM/EVRA). « Ce véhicule sera plus adapté pour des vitesses élevées, notamment pour des liaisons autonomes interurbaines » avance



« Les navettes passent toutes les 10 mn pour effectuer un trajet de 2,6 km, et sont désormais remplis d'un tiers de salariés. »

Danielle Attia, coordonnatrice scientifique du programme d'envergure européen

»

Olivier Pairot. Cette société toulousaine est également en lien avec Iveco pour l'automatisation d'un bus de 12 mètres et avec Phoenix Motor Cars, aux États-Unis, pour un minibus autonome. Pour sa part Navya est en lien avec Charlotte pour les chariots (bagages aéroports et convois de marchandises) et indique travailler avec plusieurs constructeurs de véhicules, notamment pour concevoir d'autres types de modèles passagers. « Nous travaillons sur des solutions de bus de 15, 25, 30 ou 50 places. Nous visons les constructeurs qui possèdent déjà leur propre plateforme. Mais comme la conduite autonome constitue un appel d'air pour créer de nouveaux véhicules, avec de nouvelles capacités puisqu'on peut faire l'économie du poste de conduite, nous travaillons également sur des véhicules qui n'existent pas encore », avance Étienne Hermite, qui ne souhaite pas encore divulguer le nom de ses partenaires industriels. En tant qu'équipementier, ZF a adopté une stratégie un peu différente pour ses véhicules autonomes. Le groupe travaille sur une nouvelle plate-forme qui devrait sortir en 2024-2025. « Cette plateforme pourra héberger au choix deux configurations de 15 ou 22 places, qui correspondent aux besoins recueillis par nos études de marché, et seront destinées au marché urbain et interurbain, avec une vitesse adaptée à ces cas d'usage pouvant aller de 40 à 60 km/h. Notre technologie permettrait d'aller jusqu'à 80 km/h mais l'homologation serait encore plus compliquée »,



NAVYA ET BLUEBUS VEULENT RENDRE LES BUS AUTONOMES

Navya et Bluebus ont annoncé le 22 février 2021 qu'ils avaient signé une lettre d'intention non contraignante portant sur le développement d'un bus autonome de 6 mètres. Ce développement s'appuiera sur la base de la plateforme de Bluebus, spécialiste de la conception de bus 100 % électriques intégrant des batteries au lithium métal (LMP®). Les organes de freinage, d'accélération et de direction du véhicule seront robotisés pour fonctionner avec le logiciel de conduite autonome de Navya. De plus, de nombreuses interactions avec les équipements de bord seront également pilotables via le logiciel développé par Navya.

PC

Politiques & institutions

précise Annette von Rolbeck. En parallèle, ZF propose des briques logicielles et matérielles (type capteurs) à de nombreuses startups qui développent des solutions autonomes, comme Aurora aux États-Unis ou le leader du VTC chinois Didi.

Calendrier

En Europe, le marché va commencer par monter en puissance dès cette année si l'on en croit Olivier Pairo (Easymile), en commençant par les sites privés comme les aéroports, les ports ou les zones logistiques, pour du transport de marchandises mais aussi de passagers : « Tout y concourt, que ce soit en termes de réglementation, d'une circulation déjà très régulée et de l'habitude d'y voir circuler des robots de type AGV (pour le transport de containers par exem-

ple) ». Le phénomène sera similaire pour les navettes passagers, amenées à se développer en priorité sur des enceintes fermées comme les campus universitaires, les parcs d'entreprises, les ports et aéroports pour amener par exemple les pilotes vers leurs avions. La généralisation des navettes sur les routes publiques pourrait s'effectuer d'ici 2 à 4 ans, « lorsque nous aurons reçu toutes les certifications nécessaires ». L'échéance 2023-2024 correspond également à celle attendue par ses concurrents. « D'ici deux à trois ans, les navettes vont pouvoir desservir les zones péri-urbaines et pavillonnaires, ainsi que l'hyper-centre sur des axes décongestionnés, et d'ici 4 ans elles pourront atteindre des vitesses plus élevées, de 50 à 70 km/h, mais cela nécessitera d'utiliser d'autres types de véhi-

cules », souligne Olivier Payrot, ce qui justifie leur alliance avec Stellantis (fusion de PSA et Fiat). A cette échéance, ZF proposera également sa nouvelle plateforme de navette, capable de rouler entre 40 et 60 km/h. Dans 4 ans, Dominique Attia s'attend également à ce que les navettes puissent rouler 24 heures sur 24 et sans opérateur à bord, de quoi couvrir de nombreuses missions pour la collectivité aux heures creuses par exemple. Pour atteindre des bus de grande taille totalement autonomes, Olivier Pairo mise plus sur 2025 et au-delà, sachant que ces véhicules seront d'abord amenés à circuler sur des lignes réservées, puis orientées progressivement vers le trafic mixte. Sur cet horizon de moyen terme, Dominique Attia prévoit l'apparition de services d'usages mixtes, avec des véhicules capables

MOBILEYE, TRANSEV STA ET LE GROUPE LOHR S'ASSOCIENT



Mobileye, société du groupe Intel, Transdev (Systèmes de Transport Autonome), entité du groupe Transdev dédiée aux solutions de mobilité autonome, et le groupe Lohr ont annoncé le 25 février 2021 une collaboration stratégique afin de développer et déployer des navettes autonomes.

Dans le cadre de cette collaboration, les entreprises intègrent le système de conduite autonome de Mobileye dans la navette électrique i-Cristal, produite par le groupe Lohr. Les partenaires prévoient d'intégrer cette navette, dans le monde entier en commençant par l'Europe, au sein de réseaux de transport public.

En intégrant la navette i-Cristal dans les territoires où Transdev opère des réseaux de transports publics, ces entreprises souhaitent améliorer l'efficacité et la praticité des solutions de transport de masse. La mobilité autonome pourra être intégrée

dans le maillage des réseaux de transport afin de proposer le service adapté au bon moment et au bon endroit. Elle permettra également l'optimisation des flottes, la diminution des coûts de transport et l'amélioration de l'expérience client.

Les trois entreprises testeront dans un premier temps les véhicules sur route en France et en Israël, afin de préparer une mise en production en 2022. Les partenaires prévoient d'être en mesure de déployer des navettes autonomes i-Cristal au sein de réseaux de transport public dès 2023.

Cette navette peut accueillir jusqu'à 16 passagers, et est accessible aux personnes à mobilité réduite et peut circuler à une vitesse maximale de 50 km/h.

Le système de conduite autonome de Mobileye est une solution de mobilité autonome "clés-en-mains" qui s'appuie sur deux concepts fondamentaux. Le premier, Responsibility-Sensitive Safety, est un modèle mathématique de sécurité routière développé par Mobileye pour la sécurité de la prise de décision du système de conduite. Le second est un système de perception, True RedundancyTM, composé de deux sous-systèmes indépendants (caméras et radars + lidars) combinés pour permettre une perception robuste.

Le système de conduite autonome peut également être déployé sans limitation géographique grâce à la technologie de cartographie pour les véhicules autonomes, Mobileye Road Experience ManagementTM. Basée sur le crowd-sourcing, cette carte propriétaire du réseau routier mondial, pour les véhicules autonomes, est continuellement et automatiquement mise à jour à l'aide des données recueillies par les systèmes avancés d'aide à la conduite grand public.



DIRECTION > Urbino 18 electric

