

Bestmile révolutionne la mobilité

L'arrivée des véhicules autonomes promet des systèmes de mobilité plus flexibles et efficaces. La technologie développée par la jeune pousse lausannoise Bestmile permet d'orchestrer ces flottes et convient notamment aux transports publics. *Raphaël Gindrat*

Abrégé Les services de mobilité autonome reposent largement sur l'intelligence artificielle. Outre les tâches de pilotage, de freinage et d'alimentation en carburant, de tels services se basent également sur l'exécution d'opérations automatisées liées à la flotte, comme la mobilisation des véhicules et la planification des parcours. Anticiper le comportement des passagers pour éviter les délais d'attente prolongés constitue un défi. La jeune pousse lausannoise Bestmile teste actuellement la technologie qu'elle a développée et qui répond à ces enjeux dans plusieurs villes dans le monde.

Quand les véhicules autonomes feront-ils leur apparition sur nos routes ? Fonctionneront-ils effectivement ? Y aura-t-il des accidents ? Voilà les questions les plus fréquentes lorsqu'on évoque cette technologie.

La différence fondamentale entre les véhicules et les services qu'ils proposent reste toutefois souvent ignorée lors de ces discussions : seuls, les véhicules autonomes ne suffisent en effet pas à créer un service de mobilité intelligent et efficace. Une couche d'intelligence collective supplémentaire est requise pour transporter des passagers sur demande, les conduire à destination et accueillir, le cas échéant, des passagers supplémentaires en cours de route.

L'objectif de la plupart des services de mobilité consiste à transporter autant de personnes que possible en réduisant au maximum le nombre de kilomètres parcourus. En effet, plus un système est efficace, plus les recettes sont élevées. Des outils de décision complexes, basés notamment sur l'intelligence artificielle (IA) et sur des algorithmes sophistiqués, sont nécessaires pour répondre aux conditions commerciales fixées par l'exploitant tout en assurant aux passagers un voyage agréable.

Divers modèles et simulations montrent que de tels outils permettent d'obtenir d'excellents résultats. Des chercheurs de l'Université du Texas ont développé des modèles informatiques afin de calculer la performance d'un parc de véhicules autonomes sur de courtes distances

dans les environs d'Austin. Ils sont arrivés à la conclusion qu'un véhicule d'une flotte partagée peut remplacer jusqu'à neuf véhicules individuels occupés par une seule personne, en supposant des temps d'attente compris entre 20 secondes et cinq minutes.

Notre propre simulation, réalisée pour la ville de Chicago avec la plateforme d'orchestration de flotte de Bestmile (« Bestmile fleet orchestration platform »), a révélé que 400 véhicules partagés d'une capacité de six passagers permettraient de couvrir 99,7 % des courses assurées par les 2700 véhicules que comprend actuellement l'ensemble de la flotte de taxis, en supposant des durées de déplacement prolongées de trois à six minutes seulement. La possibilité de réduire par sept le nombre de véhicules grâce à l'IA montre le potentiel de cette technologie.

Qui va où ?

Comment peut-on développer un service de mobilité à part entière avec des véhicules disponibles sur appel ? Une gestion intelligente de la flotte tenant compte de la position de chaque véhicule en temps réel constitue l'une des clés du succès. La taille de cette flotte doit être adaptée à la demande des passagers. Les exigences relatives à la durée de transport et au temps d'attente doivent être remplies en utilisant les

« Entreprise de l'année »

Fondée en 2014, la plateforme Bestmile gère aujourd'hui des flottes de véhicules sur trois continents, dont les premières flottes autonomes intégrées au sein des réseaux de transports publics. Issue de l'École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL), l'entreprise emploie désormais 60 personnes et dispose de bureaux à Lausanne et à San Francisco, en Californie.

En 2019, Bestmile a reçu le prix consacrant l'entreprise européenne de l'année de la part du Groupe Cleantech. En août, la société a annoncé une nouvelle levée de fonds auprès des investisseurs à hauteur de 16,5 millions de dollars.

ressources aussi efficacement que possible. Grâce à l'automatisation des opérations prise en charge par l'IA, chaque véhicule se trouve au bon moment au bon endroit.

Dans le cas d'une flotte autonome, les tâches liées à chaque véhicule individuel (pilotage, freinage, alimentation) sont exécutées automatiquement par les technologies embarquées. Celles concernant l'ensemble de la flotte, comme la mobilisation des véhicules et la planification des parcours, doivent également être automatisées.

Mais comment un véhicule autonome connaît-il sa destination, son itinéraire et la suite de son parcours une fois arrivé à bon port ? Dans le cas d'un service de mobilité automatisé, ces décisions sont prises par un logiciel d'orchestration de flotte, qui lie les demandes des clients aux véhicules disponibles et calcule les temps de transport et les itinéraires. Ce logiciel évalue simultanément les données en temps réel et celles des véhicules et des passagers déjà collectées afin de les utiliser comme base de décision.

Les données prévisionnelles relatives aux réservations attendues fournissent la base de ces décisions automatisées. L'apprentissage automatique permet d'analyser les réservations en temps réel et les réservations antérieures. Ces informations sont ensuite reliées à d'autres données contextuelles comme les flux de trafic pour prévoir la demande et les temps de trajet (prédiction). L'IA et des algorithmes permettent ensuite de diriger les véhicules sur la base de ces informations (prescription).

L'automatisation d'un seul véhicule destiné à un passager unique peut paraître simple. Mais dès qu'il s'agit de parcs importants de véhicules et de centaines voire de milliers de passagers, les opérations deviennent assurément complexes : quatre points-clés garantissent alors l'efficacité du système.

Définir les durées d'attente maximales

L'orchestration d'une flotte importante nécessite tout d'abord une bonne configuration du service. Il s'agit de respecter les conditions posées par l'exploitant concernant le nombre de passagers transportés et les kilomètres parcourus, tout en répondant aux exigences des passagers en termes

de pertinence et de temps. Toutes ces contraintes doivent être définies et gérées. Par exemple, le logiciel peut être programmé afin qu'un service puisse transporter le plus de passagers possible tout en respectant des durées d'attente maximales prédéfinies et sans dépasser les prolongations maximales des temps de trajet établies à l'avance pour les courses partagées.

Deuxièmement, les véhicules sont positionnés de manière aussi optimale que possible sur la base des prévisions de réservations. Ils peuvent toujours être déplacés pour maximiser le taux d'utilisation de la flotte et les recettes. L'IA contribue à choisir les meilleurs emplacements.

Troisièmement, plusieurs facteurs sont à prendre en compte pour mettre en rapport les véhicules et les passagers. Outre le nombre de passagers et les itinéraires, les temps de déplacement, le nombre de places disponibles et l'état de charge des batteries sont déterminants. Lorsque la durée d'un trajet entraîne un dépassement de la limite fixée par l'exploitant à la prolongation maximale de la durée du parcours, la demande est refusée.

Enfin, lors de la mobilisation des véhicules, les horaires sont actualisés en fonction des appariements obtenus entre les demandes des clients et les véhicules disponibles. La plateforme d'orchestration, basée sur l'IA décrite plus haut, envoie alors des instructions au véhicule.

Comme le recours aux flottes autonomes reste ponctuel à ce stade, les exemples d'orchestration assistée par l'IA sont rares. Les déploiements existants en Europe – dont Sion, Marly (FR), Genève et Zoug en Suisse – testent principalement des navettes autonomes dans le cadre de la desserte du dernier kilomètre pour le transport public. D'autres tests sont menés par des constructeurs automobiles, comme celui récemment annoncé par Renault dans la région de Saclay, au sud-ouest de Paris. Les instruments correspondants basés sur l'IA doivent donc encore subir des tests et bénéficier d'améliorations continues. Le potentiel des flottes de véhicules intelligents réside clairement dans la réduction des congestions de trafic urbain, ce qui permettrait de diminuer la pollution de l'environnement tout en améliorant la qualité de vie.

Raphaël Gindrat

Directeur et cofondateur, Bestmile, Lausanne