

**Proposition de communication pour les
2e Rencontres Francophones Transport Mobilité (RFTM)
Montréal, 11-13 juin 2019**

Titre :

La voiture autonome est-elle l'avenir du transport à la demande (TAD) ?
Évaluation de l'expérimentation de voiture autonome par les usagers actuels du TAD dans la
Métropole Rouen Normandie

Auteur(s) :

Alina BEKKA, chargée d'études, 6t-bureau de recherche, alina.bekka@6-t.co

François ADOUE, chef de projets, 6t-bureau de recherche, francois.adoue@6-t.co

Nicolas LOUVET, directeur, 6t-bureau de recherche, nicolas.louvet@6-t.co

Catherine GONIOT, Métropole Rouen Normandie - DGAa Département Espaces Publics &
Mobilité Durables, catherine.goniot@metropole-rouen-normandie.fr

Mots-clés :

Véhicule autonome et connecté (VAC), transport à la demande (TAD), acceptabilité,
prospection

La voiture autonome est-elle l'avenir du transport à la demande (TAD) ?

Évaluation de l'expérimentation de voiture autonome par les usagers actuels du TAD dans la Métropole Rouen Normandie

Contexte et problématique

La question de l'horizon temporel de mise en service et de diffusion massive du véhicule autonome connecté (VAC) est devenue l'objet d'un débat des plus contradictoires, auquel participent les différents acteurs du secteur de l'autonomie. Ainsi, si quelques constructeurs confiants annoncent une mise au point de technologies opérantes à travers les rues dès 2020 (Honda, Toyota), d'autres, optimistes déçus, présageaient un avènement des premiers véhicules autonomes de niveau 5, sans agent de sécurité à bord, pour hier (2017 pour Volvo ; 2018 pour Waymo). Forcé de revoir ses ambitions à la baisse, John Krafcik, CEO de Waymo, admet lui-même douter voir la technologie autonome braver les aléas climatiques et cohabiter paisiblement avec les autres usagers de la ville, avant de nombreuses décennies¹. Après tout : à Chandler en Arizona, où Waymo a déployé son premier service de robo-taxi auprès d'une poignée de bêta-testeurs triés sur le volet, les habitants prennent d'assaut les minivans Chrysler autonomes, à coups de couteaux et de pierres, agacés des hésitations des véhicules aux carrefours et déplorant de ne pas avoir pas avoir été consultés en amont de l'expérimentation².

Ces tumultes et pronostics approximatifs invitent à rappeler que l'avènement et la généralisation d'une innovation n'est pas seulement conditionnée à son perfectionnement technologique. En effet, la capacité d'un objet-gadget à être adopté comme objet du quotidien doit être appréciée à l'interface entre l'évolution de 4 principaux groupes de paradigmes : avancées technologiques et faisabilité opérationnelle, pratiques et préférences des individus, besoins collectifs et choix politiques sur un territoire, auxquels répondent des potentiels cas d'usage (IDDRI, 2018). Dans le cas de véhicules autonomes, les types d'exploitation et contextes d'usage envisagés peuvent se décliner profusément : utilisation servicielle ou en possession individuelle ; navette, bus ou voiture ; le jour ou la nuit ; circulation sur autoroute ouverte, voie dédiée ou voie partagée ; déploiement en zone rurale, périurbaine ou en cœur de ville ; service à la demande ou régulier ; service public ou offre privée ; etc. Chaque modalité d'usage étant susceptible d'influencer considérablement l'acceptabilité du véhicule autonome, ces multiples scénarios complexifient l'exercice prospectif.

Or, cette variété n'est que rarement prise en compte dans les travaux portant sur le potentiel d'adoption et d'utilisation des véhicules autonomes (Becker and Axhausen, 2017). Ceux-ci reposent pour la majorité sur le déploiement d'une enquête quantitative sur échantillon non représentatif de la population, associée parfois avec des d'entretiens semi-directifs menés en amont de l'enquête quantitative pour construire le questionnaire, ou en aval, pour éclairer et préciser les résultats de l'enquête quantitative (Payre et al., 2014 ; Zmud et al., 2016). Dans le plus grand nombre d'études, le répondant est invité à renseigner, par un positionnement sur une échelle, l'image qu'il ou elle cultive du véhicule autonome et/ou sa fréquence d'utilisation future du véhicule autonome. Dans quelques rares cas, le questionnaire inclue une dimension comparative, permettant au répondant de positionner son usage projeté par rapport à l'usage d'une alternative existante (Becker and Axhausen, 2017). Si très peu d'enquêtes déclinent des scénarios selon plusieurs cas d'usage du véhicule autonome (Krueger et al., 2016), elles n'appréhendent que deux larges applications du VAC : la voiture autonome individuelle et le véhicule autonome à la demande (que la course soit partagée - sur le modèle du covoiturage dynamique, ou non - sur le modèle du VTC/taxi à la demande). Face à des cas de figures très généraux, il n'est alors pas surprenant que les répondants peinent à se projeter. De cette contrainte majeure découlent des

¹ <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-12-31/self-driving-cars-a-main-event-at-ces-keep-tapping-the-brakes> (consulté le 28/01/2019)

² <https://www.nytimes.com/2018/12/31/us/waymo-self-driving-cars-arizona-attacks.html> (consulté le 28/01/2019)

incertitudes quant aux perspectives de l'acceptabilité du véhicule autonome et de son intégration dans un système de mobilité.

Afin de faciliter l'exercice prospectif, nous avançons alors une démarche double :

- Nous proposons, d'une part, d'aborder l'acceptabilité du véhicule autonome **en cernant un besoin de mobilité, un public, un cas d'usage, un type de véhicule et un territoire en particulier**. En l'occurrence, la présente étude s'emploie à formuler des hypothèses précises quant à l'adoption du véhicule autonome uniquement dans un des cas d'usage les plus prometteurs du véhicule autonome : le transport à la demande (TAD). La flexibilité d'exploitation – qui peut caractériser autant le type véhicule, les horaires, la desserte d'arrêts et les itinéraires - constitue la condition cruciale du fonctionnement des services de TAD, dont la singularité la plus notable est la nécessité de réservation (Castex, 2011). Si cette souplesse leur permet notamment d'irriguer des zones rurales ou périurbaines non desservies par des lignes régulières, et d'offrir une solution de mobilité pour un public spécifique (scolaires, personnes âgées, personnes à mobilité réduite), elle engendre aussi des coûts élevés pour l'opérateur et la collectivité (Castex, 2011). Or **l'autonomie, la connectivité et la petite taille de la voiture autonome laissent conjecturer une plus grande maîtrise des dépenses (optimisation de la gestion de la demande, économies en termes de moyens humains), ainsi qu'une conservation, voire une amélioration de la qualité et de la souplesse (gain en agilité du système, notamment en ce qui concerne la réservation) des services de TAD**. Partant de ce principe, il apparaît nécessaire de s'intéresser aux perspectives d'adoption d'un service de TAD opéré au moyen d'un véhicule autonome par les publics spécifiques qui composent actuellement la clientèle des TAD. La méthodologie d'enquête cible alors les utilisateurs actuels du transport à la demande, spécifiquement sur le territoire de la Métropole de Rouen, où sont menées des expérimentations de véhicules autonomes.
- Il s'agit, d'autre part, de **saisir pleinement l'opportunité d'une expérimentation du véhicule autonome et de l'employer comme méthode pour analyser un cas d'usage précis auprès d'une population ciblée et sur un territoire spécifique (ici, le TAD auprès de ses usagers actuels à Rouen)**. En effet, l'expérimentation ancre l'exercice de projection dans une situation concrète et peut ainsi permettre aux individus interrogés de s'approprier pleinement un scénario. Nous proposons donc une méthodologie basée sur la mise en situation.

Quel est alors le degré d'acceptabilité des usagers actuels du TAD vis-à-vis des services de transports à la demande opérés au moyen de voitures autonomes ? Il convient d'évaluer l'ensemble des dimensions, identifiées en chambre, concourant à la qualité de service d'un service de TAD, dans une approche comparative, notamment :

- Le processus de réservation
- Le délai de réservation
- L'accès au véhicule/la montée à bord
- Le confort au sein du véhicule
- Le confort de roulage (sensation de vitesse de circulation, etc.)
- La descente du véhicule

En prenant comme cas d'étude Rouen, nous cherchons donc à déterminer dans quelle mesure et comment l'autonomie et la connectivité des véhicules autonomes peuvent se révéler un facteur d'amélioration (ou de dégradation) des services de TAD.

Méthodologie

Au sein du territoire métropolitain de Rouen, deux services de transport à la demande sur réservation permettent aux habitants des communes rurales et périurbaines de se déplacer au sein de leur zone d'habitation ou de se rapprocher des lignes régulières via un point d'échange.

Dans un premier temps, un état des lieux du réseau TAD rouennais a été réalisé. Il décrit, à partir des données d'utilisation disponibles, les profils d'utilisateurs (part de scolaires/actifs/seniors, etc.), la fréquence et le type de trajet réalisés par ces différents profils (longueur moyenne, part de trajets de rabattement, etc.) ainsi que les modes de réservation privilégiés par ces différentes catégories (durée moyenne entre la réservation et le trajet, répartition entre réservation par téléphone ou Internet). Ce travail a également permis de définir plus précisément les points à aborder dans l'enquête.

Le dispositif qualitatif est déployé par la suite auprès d'un panel de 30 usagers actuels du TAD, invités à venir tester les services de TAD autonome expérimentés sur le site du Madrillet, depuis la commande du véhicule jusqu'à la descente du véhicule. Nous avons veillé à la constitution d'un panel présentant une diversité de profils (scolaires/étudiants, retraités et actifs). La méthodologie permettant de recueillir leurs réactions à l'utilisation d'un véhicule autonome à la demande, au regard de leur utilisation habituelle du TAD, se décompose en deux temps :

- Un parcours individuel au moyen du véhicule autonome. L'enquêteur accompagne et observe l'expérimentateur dans la phase de commande du trajet et jusqu'à la prise en charge. L'expérimentateur retrouve l'enquêteur à la fin de son parcours.
- Un bref questionnaire de débriefing. Ce questionnaire comprend une série de propositions, reflétant les potentiels freins et leviers identifiés en chambre, sur une échelle de « Likert », invitant les répondants à réagir à leur expérience en la comparant leur usage du TAD traditionnel (mieux, moins bien, neutre). Ce questionnaire sert de point de départ d'un entretien libre (enregistré) avec l'expérimentateur visant à expliciter les choix de réponse à ces différentes questions.

Résultats et perspectives

Les résultats de l'enquête, qui révéleront quels freins et leviers pèsent le plus dans le potentiel de remplacement du TAD actuel par un TAD autonome, seront disponibles à la fin du mois de février 2019, à l'issue du test de terrain mené au début du mois. Nous pouvons néanmoins d'ores et déjà envisager une portée méthodologique importante. Le dispositif qualitatif mis en œuvre permettra de recueillir une diversité de réactions au service de véhicule autonome proposé, qui aidera dans l'élaboration de questionnaires à plus grande échelle, visant à quantifier et pondérer les degrés d'accessibilité des véhicules autonomes.

Références

Becker, F., Axhausen, K. (2017). Literature review on surveys investigating the acceptance of automated vehicles. *Transportation* (2017) 44:1293–1306 DOI 10.1007/s11116-017-9808-9

Castex E., 2011, « Quelles solutions alternatives en zones peu denses ? L'exemple du Transport À la Demande (TAD) », In *Éco fiscalité et transport durable : entre prime et taxe ?* Sous dir. S. Frère et H-J Scarwell, Septentrion, 2011, pp. 105-130.

Krueger, R., Rashidi, T.H., Rose, J.M. (2016). Preferences for Shared Autonomous Vehicles. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies* 69. Elsevier Ltd: pp. 343–55. doi:10.1016/j.trc.2016.06.015

Payre, W., Cestac, J., Delhomme, P. (2014). Intention to Use a Fully Automated Car: Attitudes and a Priori Acceptability." *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* 27 (PB). Elsevier Ltd: pp. 252–63. doi:10.1016/j.trf.2014.04.009

Zmud, J., Sener, I.N., Wagner, J. (2016). Consumer Acceptance and Travel Behavior Impacts of Automated Vehicles. Austin: Texas A&M Transportation Institute. <http://d2dtl5nnlpfr0r.cloudfront.net/tti.tamu.edu/documents/PRC-15-49-F.pdf>