



HAL
open science

Analyse du comportement de l'humain-passager dans une navette autonome et connectée de niveau 5

Emilie Ferriès, Loïc Caroux, Amélie Rousseau, Céline Lemerrier

► To cite this version:

Emilie Ferriès, Loïc Caroux, Amélie Rousseau, Céline Lemerrier. Analyse du comportement de l'humain-passager dans une navette autonome et connectée de niveau 5. Doctoriales 2023 du 12e Colloque EPIQUE, Arpège-RJCE, Jul 2023, Paris, France. hal-04209276

HAL Id: hal-04209276

<https://hal.science/hal-04209276>

Submitted on 16 Sep 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Analyse du comportement de l'humain-passager dans une navette autonome et connectée de niveau 5

Emilie Ferriès (Laboratoire CLLE, UMR CNRS 5263, Université de Toulouse)

5 Allée Antonio Machado, 31058 Toulouse
emilie.ferries@univ-tlse2.fr

Directeurs de thèse : Céline Lemerrier (CLLE), Loïc Caroux (CLLE) et Amélie Rousseau (CERPPS)

5 Allée Antonio Machado, 31058 Toulouse
celine.lemerrier@univ-tlse2.fr ; loic.caroux@univ-tlse2.fr ; amelie.rousseau@univ-tlse2.fr

RÉSUMÉ

Les Navettes Autonomes et Connectées (NAC) offrent de nouvelles perspectives en matière de mobilité, en garantissant une meilleure sécurité et inclusivité. Pour être empruntées, il est primordial qu'elles soient acceptées par les futurs passagers. La sécurité perçue est un facteur psychologique qui joue un rôle prépondérant dans cette acceptabilité. Les situations dans lesquelles des risques sont perçus par les passagers pour leur sécurité (accident, dommages physiques, cyberattaques) pourraient générer de l'anxiété, qui nécessite d'être mieux comprise pour limiter ses effets délétères. Cette thèse se propose d'examiner les déclencheurs de cette anxiété, ses impacts comportementaux, physiologiques et sur l'acceptabilité. Il sera également investigué les types d'informations permettant de la réduire. Plusieurs études seront menées pour répondre aux questions suivantes : Quelles situations font émerger l'anxiété du passager de NAC ? Quelles sont les caractéristiques des individus qui y sont sujets ? Comment se traduit-elle et peut-elle être diminuée ?

MOTS-CLÉS

Navettes autonomes et connectées, acceptabilité, anxiété, physiologie

1. INTRODUCTION

La Société des Ingénieurs de l'Automobile (SAE) classe les véhicules selon leur niveau d'automatisation allant de 0 (aucune automatisation) à 5 (automatisation complète) (SAE, 2018). Les véhicules totalement autonomes seraient adoptés par les industries, d'après les prédictions de certaines recherches, d'ici l'année 2045 (Yuen, Cai, Qi & Wang, 2020). Ils pourraient résoudre plusieurs problèmes actuels liés à la mobilité (Golbabaei, Yigitcanlar, Paz & Bunker, 2022). Parmi leurs bénéfices, la diminution des accidents causés, à 90 % par les erreurs humaines, est probable (Hegner, Beldad & Brunswick, 2019). La réduction des émissions de CO₂ et l'amélioration des flux de circulation pourront être également observées (Pettigrew, Worrall, Talati, Fritschi & Norman, 2019). Enfin, la mobilité et l'inclusion sociale de certains publics, comme les personnes avec un handicap et les personnes âgées, pourront être favorisées (Stephenson, Eimontaite, Caleb-Solly, Morgan, Khatun, Davis & Alford, 2020). Les véhicules entièrement autonomes ne nécessiteront plus d'intervention humaine pour réaliser les tâches de conduite (Wang, Jiang, Noland & Mondschein, 2020). Ils seront déployés dans des environnements de trafic mixte à la fois sous forme de voitures, à usage individuel, et de transports en commun, partagés par plusieurs passagers. Les Navettes Autonomes et Connectées (NAC), étudiées dans cette thèse, sont à l'état d'expérimentation dans plusieurs villes. Comme le contrôle de ces transports partagés n'est plus assuré par un chauffeur humain, un nombre croissant d'études s'intéresse aux attitudes des passagers. Malgré la potentialité de leurs bénéfices recensés, des problèmes d'acceptabilité existent et la sécurité perçue des passagers en est une cause majeure (Luger-Bazinger, Zankl, Klieber, Hornung-Prähauser & Rehrl, 2021).

Lors d'un trajet, les risques perçus par les usagers peuvent être multiples. Premièrement, il s'agit



Les auteurs conservent les droits de leurs publications.

Ce(tte) œuvre est mise à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage dans les Mêmes Conditions 4.0 International.

de craintes concernant le dysfonctionnement de l'équipement pouvant engendrer des accidents ou l'absence de détection des piétons et des cyclistes (Nordhoff, Stapel, van Arem & Happee, 2020). Deuxièmement, les préoccupations relèvent de la sécurité à l'intérieur des NAC lorsque les trajets sont effectués en présence d'un passager inconnu, pouvant avoir des comportements dangereux (Dolins, Strömberg, Wong & Karlsson, 2021). En dernier lieu, des inquiétudes sur la connectivité des NAC sont rapportées car elle s'accompagne de risques quant à la cybersécurité et la confidentialité des données (Gkartzonikas & Gkritza, 2019). Une mauvaise sécurité perçue dans un moyen de transport peut induire de l'anxiété, c'est-à-dire des craintes et des sensations d'inconfort, accompagnées par des manifestations physiologiques (Cheng, 2010). Pour limiter la survenue de l'anxiété, il est nécessaire de connaître ses causes, ses manifestations et les solutions pouvant être mises en place (Lemerrier, Rousseau, Séjourné, Delmas & Caroux, 2021).

L'objectif principal de cette thèse est d'identifier les facteurs générant de l'anxiété chez le passager lors de l'interaction avec une NAC (vitesse du véhicule, présence sociale, cyberattaque...) et d'en comprendre ses conséquences avec des indicateurs physiologiques et comportementaux. Ce travail de thèse est porté par deux objectifs. Le premier est d'enrichir les connaissances théoriques sur l'anxiété et l'acceptabilité des passagers de NAC. Le second est d'élaborer des recommandations pour réduire les impacts négatifs de l'anxiété : ses conséquences néfastes sur l'acceptabilité, sur la santé, sur le bien-être (Stephenson et al., 2020) et les comportements à risque associés (violence physique, envie de sortir du véhicule) (Lemerrier et al., 2021). Ces spécifications pourront porter sur des aménagements à réaliser à l'intérieur du véhicule ou sur le contenu des informations affichées aux passagers.

2. CADRE THEORIQUE

2.1. L'acceptabilité des véhicules autonomes et connectés

En psychologie, de nombreux modèles ont été développés pour appréhender l'acceptabilité, c'est-à-dire la volonté des utilisateurs d'employer une nouvelle technologie (Rybizki, Ihme, Nguyen, Onnasch & Bosch, 2022). L'un des plus utilisés est le modèle de Venkatesh, Morris, Davis et Davis (2003) (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology, UTAUT). Ces cadres théoriques existants ne comportent pas suffisamment de facteurs psychologiques pour pouvoir expliquer l'acceptabilité des NAC (Goldbach, Sickmann, Pitz & Zimasa, 2022). Hewitt, Politis, Amanatidis et Sarkar (2019) se sont inspirés de l'UTAUT pour développer le Autonomous Vehicle Acceptance Model (AVAM) afin d'étudier spécifiquement l'intention d'utiliser ces nouveaux moyens de transport. Dans celui-ci, l'intention comportementale est régie par sept dimensions : les attentes de performance, les attentes quant à l'effort, les attitudes envers la technologie, l'influence sociale, l'auto-efficacité, l'anxiété et la sécurité perçue. Une enquête menée par Pettigrew et al. (2019), auprès de 1624 participants, a mis en lumière que 70 % des interrogés avaient une attitude plutôt positive envers les véhicules autonomes et connectés. La revue systématique de Pigeon, Alauzet et Paire-Ficout (2021) a montré, à partir de 39 articles, que les facteurs qui influencent l'acceptabilité et l'acceptation des transports publics partagés, dont les navettes autonomes, sont les caractéristiques du service (prix du trajet, durée, temps d'attente), les facteurs individuels (sexe, âge) et la sécurité perçue. Les problèmes de sécurité perçus par les passagers forment les barrières principales à l'acceptabilité des NAC (Golbabaei et al., 2022). Leurs craintes portent sur le dysfonctionnement des équipements, la performance du véhicule dans des situations d'interaction avec d'autres usagers de la route, la cybersécurité et la confidentialité des données (Golbabaei et al., 2022). Le fait d'effectuer un voyage dans le même véhicule qu'un inconnu, en l'absence d'un conducteur pouvant intervenir lors de situations critiques, est également problématique (Dolins et al., 2021). Cet ensemble de préoccupations serait à la source d'anxiété chez les passagers (Kim, Park, Oh, Lee & Chung, 2019).

2.2. L'anxiété des passagers

L'anxiété est un état se manifestant par une inquiétude importante, une vigilance accrue et des symptômes physiques causés par l'activation du système nerveux sympathique (Zsido, Teleki, Csokasi, Rozsa & Bandi, 2020). Certaines situations, provoquant un manque de sécurité, peuvent générer de

l'anxiété comme le fait d'être le passager d'un véhicule (Cheng, 2010). Lemerrier et al. (2021) ont investigué la prévalence de l'anxiété chez le passager en fonction du type d'individu qui conduit une voiture. Parmi les 577 participants, 44,9 % ressentent de la peur quand le conducteur est inconnu contre 27,8 % lorsque le conducteur est un proche et 15,7 % dès lors qu'il est un professionnel.

L'anxiété du passager de véhicules autonomes est peu étudiée mais semble s'accompagner de conséquences comportementales et physiologiques. Manchon, Bueno et Navarro (2022) se sont intéressés aux comportements visuels de 40 participants en simulateur de conduite (voiture). Ils ont vu qu'un faible niveau de confiance en l'automatisation était associé à un temps plus élevé à surveiller l'environnement extérieur, au dépend de la réalisation d'autres activités. Cet affect négatif pourrait entraîner des symptômes plus graves, comme pour l'anxiété du conducteur. Il s'agit des attaques de panique ou des comportements d'évitement de la situation anxiogène (Taylor, Deane & Podd, 2002). Le fait d'être passager d'un véhicule autonome et connecté impliquerait également des réponses physiologiques. Morris, Erno et Pilcher (2017) ont mis en évidence, avec 28 participants en simulateur, que le niveau de stress physiologique (conductance de la peau et tension du muscle trapèze) était plus élevé lorsque la voiture était conduite de manière autonome. Cet effet était accentué lorsque les passagers déclaraient avoir une faible confiance dans le véhicule. La psychopathologie et ses méthodes de gestion des affects présentent des perspectives intéressantes pour concevoir des interfaces limitant l'anxiété et améliorant l'acceptabilité des passagers (Lemerrier, 2022). Par exemple, les informations données aux passagers pourraient les distraire de la situation anxiogène (Nolen-Hoeksema, Morrow & Fredrickson, 1993) ou leur donner une illusion qu'ils contrôlent ce qu'il se produit (Bandura, 1988).

3. PROBLEMATIQUE

Cette thèse s'intéresse à l'anxiété des passagers de NAC et particulièrement ses déclencheurs, ses conséquences et les solutions pour la limiter. L'ensemble des travaux de recherche qui sont prévus permettront de répondre à notre hypothèse selon laquelle l'anxiété du passager diminuera l'acceptabilité, se traduira par des réactions comportementales et physiologiques et pourra être réduite en présentant des informations adéquates lors des trajets. Cette thèse sera organisée en six actions. La première repose sur une revue systématique de la littérature scientifique portant sur les passagers de NAC. La seconde est une étude expérimentale employant une méthode par scénarios pour examiner l'impact de facteurs anxiogènes sur l'acceptabilité. La troisième consiste en une étude exploratoire sur une réelle NAC pour repérer les facteurs anxiogènes et leurs conséquences comportementales. La quatrième réside dans une étude expérimentale en réalité virtuelle manipulant les facteurs anxiogènes identifiés pour en comprendre leurs impacts comportementaux et physiologiques. La cinquième étude expérimentale utilisera une méthode par scénarios pour appréhender les effets du type de cyberattaque sur la sécurité perçue des passagers. Elle s'ensuivra par la dernière action, une étude expérimentale en réalité virtuelle plaçant les participants en situation de cyberattaque. En faisant varier les facteurs repérés comme impactant la sécurité perçue, il sera possible d'appréhender leurs effets sur les comportements et l'état physiologique.

4. ORGANISATION DES TRAVAUX DE RECHERCHE

Action 1 (en cours) : Revue systématique sur les passagers de NAC. Une revue systématique est effectuée pour se saisir de l'état des connaissances actuelles, en psychologie et ergonomie, sur les passagers de NAC. Elle se focalise sur les facteurs anxiogènes, lors de l'interaction, et leurs répercussions sur l'acceptabilité, sur les comportements et sur l'état physiologique. Les articles seront sélectionnés à partir des bases de données Web of Science, PsycInfo et Medline.

Action 2 (terminée) : Etude de l'impact des conditions dans lesquelles un trajet est effectué sur l'acceptabilité. Le but de cette étude était d'évaluer l'effet de facteurs anxiogènes et de la présentation d'informations sur l'intention de remonter dans une NAC. Les facteurs sélectionnés étaient la vitesse du véhicule (7 km/h, 15 km/h), la présence sociale (seul, accompagné d'un ami, accompagné d'un inconnu), l'orientation du siège (face à la route, dos à la route) et les informations

présentées au passager sur une interface (recette de cuisine, positionnement des boutons d'urgence, indications sur le trajet en cours). Nous avons ainsi fait l'hypothèse que la vitesse du véhicule, la présence sociale, l'orientation du siège et les informations présentées au passager sur une interface ont un impact sur l'intention de remonter dans le véhicule. Nous avons utilisé une méthode par scénarios dans laquelle les facteurs ont été introduits et croisés pour que toutes les combinaisons soient présentées aux participants. Ces scénarios décrivaient un trajet qui est effectué par un personnage pour se rendre à la gare. Les 216 participants devaient évaluer leur intention de reprendre la navette dans ces conditions sur une échelle de 0 (pas du tout) à 100 (tout à fait). Les résultats ont montré que la vitesse du véhicule, la présence sociale, l'orientation du siège et les informations présentées ont un impact sur l'intention d'utiliser à nouveau le véhicule. Une analyse par cluster a permis de distinguer quatre profils de passagers : les passagers réfractaires (11 %), les passagers à la recherche de contrôle (25 %), les passagers à la recherche de performance (17 %) et les passagers enthousiastes (47 %).

Action 3 (en cours) : Etude exploratoire des comportements des passagers en interaction avec une NAC sur route expérimentale. L'objectif de cette étude est d'appréhender les facteurs anxiogènes et leurs répercussions comportementales durant des trajets en situation réelle. Une NAC de niveau 4 d'automatisation est mobilisée, circulant sur un campus universitaire à une vitesse de 7 à 15 kilomètres par heure. Plusieurs techniques sont combinées pour recourir à une triangulation des données. Dans un premier temps, une observation systématique des comportements verbaux et non-verbaux de 50 passagers est réalisée (fréquence et durée). Il est répertorié le moment où les passagers sont sortis du véhicule, les postures, les types d'activités engagées, les sièges choisis, les comportements visuels, les verbalisations relatives aux émotions, les interactions avec l'opérateur et les autres passagers. Pour investiguer les déterminants de l'anxiété, les conditions liées au trajet (densité du trafic, nombre de passagers, conditions météorologiques) et les caractéristiques individuelles (âge, sexe) sont également recueillies. Les premières observations, qui ont conduit à la création de la grille d'observation, ont montré que les passagers surveillent majoritairement l'environnement extérieur lors des trajets et s'engagent dans des interactions avec l'opérateur sur le fonctionnement de la navette. L'observation systématique sera complétée par des entretiens semi-directifs et des questionnaires, auprès de 50 autres passagers, pour rendre compte de la cause et de la signification des comportements.

Action 4 (à venir) : Etude expérimentale des réactions comportementales et physiologiques des passagers en interaction avec une NAC en réalité virtuelle. A partir des facteurs anxiogènes identifiés dans les deux premières recherches, cette étude expérimentale vérifiera leurs impacts respectifs sur les comportements et l'état physiologique. Le rôle du contenu des informations affichées sur les interfaces, à l'intérieur du véhicule, sur la réduction des affects négatifs sera également étudié. Les participants seront immergés dans des scénarios de réalité virtuelle dans lesquels ils seront le passager d'une NAC de niveau 5 d'automatisation. La survenue de l'anxiété sera vérifiée en observant les agissements des passagers et en surveillant la réponse électrodermale, la fréquence cardiaque et les mouvements visuels.

Action 5 (en cours) : Etude de l'impact du type de cyberattaque sur la sécurité perçue des passagers de NAC. Cette étude intéresse l'effet de différentes formes de cyberattaques et des conditions dans lesquelles le trajet est réalisé sur la sécurité perçue des passagers d'une NAC. Les facteurs étudiés sont la présence sociale (seul, inconnu), la densité du trafic (faible, forte), la cible de l'attaque (l'équipement du véhicule, le téléphone portable du passager, la communication entre les véhicules), la criticité de l'attaque (faible, forte) et la source du message (le système de la navette, le cyberattaquant). Nous postulons que la présence sociale, la densité du trafic, la cible de l'attaque, la criticité de l'attaque et la source du message auront un effet sur la sécurité perçue. A l'image de la deuxième action, nous employons une méthode par scénario dépeignant un trajet réalisé par un personnage durant lequel une cyberattaque se produit. Les participants doivent auto-évaluer leur niveau de sécurité sur une échelle de 0 (pas du tout) à 20 (tout à fait). Les résultats permettront de

distinguer les facteurs, dans un contexte de cyberattaque, qui affectent la sécurité perçue (effets principaux et d'interaction). Des profils de passagers pourront être distingués en fonction des patterns de résultats.

Action 6 (à venir) : Etude expérimentale des réactions comportementales et physiologiques des passagers lors de cyberattaques dans une NAC, en réalité virtuelle. A partir des facteurs repérés dans l'étude précédente comme influençant la sécurité perçue, cette dernière expérimentation se focalisera sur leurs effets comportementaux et physiologiques. En ayant recours à la réalité virtuelle, les participants expérimenteront une cyberattaque en tant que passager d'une NAC de niveau 5 d'automatisation. Les indicateurs physiologiques qui seront examinés seront les comportements visuels, la réponse électrodermale et la fréquence cardiaque.

5. CONCLUSION

Cette thèse permettra d'enrichir les connaissances théoriques manquantes autour de l'anxiété et de l'acceptabilité des NAC. Les résultats qui seront obtenus seront un support pour fournir des recommandations aux constructeurs automobiles pour limiter les affects négatifs lors des trajets et inscrire ces moyens de transport partagés dans les usages. Pour rassurer les passagers, l'aménagement à l'intérieur du véhicule et le contenu des informations, affichées sur les interfaces, semblent des pistes intéressantes à explorer.

6. BIBLIOGRAPHIE

- Bandura, A. (1988). Self-efficacy conception of anxiety. *Anxiety Research*, 1(2), 77-98. <https://doi.org/10.1080/10615808808248222>
- Cheng, Y.-H. (2010). Exploring passenger anxiety associated with train travel. *Transportation*, 37(6), 875-896. <https://doi.org/10.1007/s11116-010-9267-z>
- Dolins, S., Strömberg, H., Wong, Y. Z., & Karlsson, M. (2021). Sharing Anxiety Is in the Driver's Seat : Analyzing User Acceptance of Dynamic Ridepooling and Its Implications for Shared Autonomous Mobility. *Sustainability*, 13(14), 7828. <https://doi.org/10.3390/su13147828>
- Gkartzonikas, C., & Gkritza, K. (2019). What have we learned? A review of stated preference and choice studies on autonomous vehicles. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 98, 323-337. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2018.12.003>
- Golbabaee, F., Yigitcanlar, T., Paz, A., & Bunker, J. (2022). Understanding Autonomous Shuttle Adoption Intention : Predictive Power of Pre-Trial Perceptions and Attitudes. *Sensors*, 22(23), 9193. <https://doi.org/10.3390/s22239193>
- Goldbach, C., Sickmann, J., Pitz, T., & Zimasa, T. (2022). Towards autonomous public transportation : Attitudes and intentions of the local population. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 13, 100504. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2021.100504>
- Hegner, S. M., Beldad, A. D., & Brunswick, G. J. (2019). In Automatic We Trust : Investigating the Impact of Trust, Control, Personality Characteristics, and Extrinsic and Intrinsic Motivations on the Acceptance of Autonomous Vehicles. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 35(19), 1769-1780. <https://doi.org/10.1080/10447318.2019.1572353>
- Hewitt, C., Politis, I., Amanatidis, T., & Sarkar, A. (2019). Assessing public perception of self-driving cars : The autonomous vehicle acceptance model. *Proceedings of the 24th International Conference on Intelligent User Interfaces*, 518-527. <https://doi.org/10.1145/3301275.3302268>
- Kim, M.-K., Park, J.-H., Oh, J., Lee, W.-S., & Chung, D. (2019). Identifying and prioritizing the benefits and concerns of connected and autonomous vehicles : A comparison of individual and expert perceptions. *Research in Transportation Business & Management*, 32, 100438. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2020.100438>
- Lemercier, C. (2022). Mobilité 4.0 et ergonomie cognitive. Penser l'humain dans un environnement autonome et connecté. *JECIS*, 1. <https://hal.science/hal-03760371/>
- Lemercier, C., Rousseau, A., Séjourné, N., Delmas, M., & Caroux, L. (2021). Study of anxiety in car transportation to understand its determinants and to infuse human factors solutions in order to reduce them. *Proceedings of the 12th international conference on applied human factors and ergonomics-AHFE 2021*.

<https://hal.science/hal-03114225/>

- Luger-Bazinger, C., Zankl, C., Klieber, K., Hornung-Prähauser, V., & Rehrl, K. (2021). Factors Influencing and Contributing to Perceived Safety of Passengers during Driverless Shuttle Rides. *Future Transportation*, 1(3), 657-671. <https://doi.org/10.3390/futuretransp1030035>
- Manchon, J.-B., Bueno, M., & Navarro, J. (2022). How the initial level of trust in automated driving impacts drivers' behaviour and early trust construction. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 86, 281-295. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2022.02.006>
- Morris, D. M., Erno, J. M., & Pilcher, J. J. (2017). Electrodermal Response and Automation Trust during Simulated Self-Driving Car Use. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 61(1), 1759-1762. <https://doi.org/10.1177/1541931213601921>
- Nolen-Hoeksema, S., Morrow, J., & Fredrickson, B. L. (1993). Response styles and the duration of episodes of depressed mood. *Journal of Abnormal Psychology*, 102(1), 20-28. <https://doi.org/10.1037/0021-843X.102.1.20>
- Nordhoff, S., Stapel, J., van Arem, B., & Happee, R. (2020). Passenger opinions of the perceived safety and interaction with automated shuttles : A test ride study with 'hidden' safety steward. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 138, 508-524. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2020.05.009>
- Pettigrew, S., Worrall, C., Talati, Z., Fritschi, L., & Norman, R. (2019). Dimensions of attitudes to autonomous vehicles. *Urban, Planning and Transport Research*, 7(1), 19-33. <https://doi.org/10.1080/21650020.2019.1604155>
- Pigeon, C., Alauzet, A., & Paire-Ficout, L. (2021). Factors of acceptability, acceptance and usage for non-rail autonomous public transport vehicles : A systematic literature review. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 81, 251-270. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2021.06.008>
- Rybizki, A., Ihme, K., Nguyen, H. P., Onnasch, L., & Bosch, E. (2022). Acceptance of Automated Shuttles—Application and Extension of the UTAUT-2 Model to Wizard-of-Oz Automated Driving in Real-Life Traffic. *Future Transportation*, 2(4), 1010-1027. <https://doi.org/10.3390/futuretransp2040056>
- SAE International. (2018). Taxonomy and definitions for terms related to driving automation systems for on-road motor vehicles. *SAE Standard T, 3016*, 2018.
- Stephenson, A. C., Eimontaite, I., Caleb-Solly, P., Morgan, P. L., Khatun, T., Davis, J., & Alford, C. (2020). Effects of an Unexpected and Expected Event on Older Adults' Autonomic Arousal and Eye Fixations During Autonomous Driving. *Frontiers in Psychology*, 11, 571961. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.571961>
- Taylor, J., Deane, F., & Podd, J. (2002). Driving-related fear. *Clinical Psychology Review*, 22(5), 631-645. [https://doi.org/10.1016/S0272-7358\(01\)00114-3](https://doi.org/10.1016/S0272-7358(01)00114-3)
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User Acceptance of Information Technology : Toward a Unified View. *MIS Quarterly*, 27(3), 425. <https://doi.org/10.2307/30036540>
- Wang, S., Jiang, Z., Noland, R. B., & Mondschein, A. S. (2020). Attitudes towards privately-owned and shared autonomous vehicles. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 72, 297-306. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2020.05.014>
- Yuen, K. F., Cai, L., Qi, G., & Wang, X. (2021). Factors influencing autonomous vehicle adoption : An application of the technology acceptance model and innovation diffusion theory. *Technology Analysis & Strategic Management*, 33(5), 505-519. <https://doi.org/10.1080/09537325.2020.1826423>
- Zsido, A. N., Teleki, S. A., Csokasi, K., Rozsa, S., & Bandi, S. A. (2020). Development of the short version of the spielberger state—Trait anxiety inventory. *Psychiatry Research*, 291, 113223. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2020.113223>