



HAL
open science

Génération spontanée et provoquée d'idées relatives au train autonome à différents niveaux d'automatisation, une étude pilote

Aurore Lemonnier, Sonia Adélé

► **To cite this version:**

Aurore Lemonnier, Sonia Adélé. Génération spontanée et provoquée d'idées relatives au train autonome à différents niveaux d'automatisation, une étude pilote. Epique 2021, 11ème Colloque de Psychologie Ergonomique, Jul 2021, Lille, France. 8p. <hal-03318022>

HAL Id: hal-03318022

<https://hal.science/hal-03318022v1>

Submitted on 9 Aug 2021

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.



HAL Authorization

Génération spontanée et provoquée d'idées relatives au train autonome à différents niveaux d'automatisation - une étude pilote

Aurore Lemonnier

Institut VEDECOM - 23 bis allée des Marronniers - 78000 Versailles
FCS Railenium - 180 rue Joseph-Louis Lagrange - 59300 Famars
aurore.lemonnier@vedecom.fr

Sonia Adélé

COSYS-GRETTIA, Univ Gustave Eiffel, IFSTTAR
14-20 bd Newton - Cité Descartes - Champs-sur-Marne - 77447 Marne-la-Vallée Cedex 2
FCS Railenium - 180 rue Joseph-Louis Lagrange - 59300 Famars
sonia.adele@univ-eiffel.fr

Catégorie de soumission : communication longue

RÉSUMÉ

Si l'automatisation des transports publics a pris un nouvel élan au cours des dernières décennies, le train autonome (TA) n'en est encore qu'à ses débuts. Pour guider sa conception, il est nécessaire d'étudier son acceptabilité par le public. L'objectif de cette étude est d'examiner pour la première fois la génération spontanée et provoquée d'idées relatives au TA. Inspirée de la méthode d'associations libres, cette étude est divisée en 4 parties respectivement consacrées au train, au TA en général, puis au TA sans conducteur mais avec du personnel à bord et enfin sans personnel à bord. Les résultats ont montré que les 30 participants interrogés pensent plutôt au voyage ou au monde du ferroviaire en évoquant le train alors qu'ils sont davantage focalisés sur les aspects liés à l'absence de personnel ou à la sécurité à bord pour le TA. Ces résultats pourront guider la conception des futurs TA, dans une approche d'ergonomie prospective.

MOTS-CLÉS

Acceptabilité, Train autonome, Niveaux d'automatisation, Associations libres, Ergonomie prospective

1 INTRODUCTION

L'acceptabilité des voitures autonomes a été largement étudiée depuis le milieu des années 2010, tout particulièrement à partir d'une approche basée sur l'acceptabilité sociale avec un usage quasi exclusif de questionnaires (Payre et al., 2014 ; Schottle & Sivak, 2014). A l'inverse, la question de la conception centrée-usager de ces voitures a été très peu abordée et l'ergonomie s'y est plutôt intéressée en se centrant sur l'usager-conducteur (Haué et al., 2020 ; Poisson et al., 2015). Depuis peu, les études portent sur les navettes autonomes (Monéger et al., 2018) avec une attention plus importante à l'usager-passager. L'accueil des modes ferrés autonomes par le public a été très peu exploré si bien que l'étude de l'acceptabilité du train autonome (TA) subit un retard important. Pourtant, le monde industriel innove rapidement. La plupart des métros sont déjà conçus avec un niveau 2 d'autonomie (*Grade of Automation 2, GoA2*), c'est-à-dire avec un conducteur à bord mais en conduite autonome majoritaire. Des TA sont en passe d'être testés sous la forme de prototypes. Il semble donc urgent de s'intéresser à la conception de ces véhicules autonomes pour leurs passagers, dans le but de favoriser une bonne utilité, une expérience d'usage positive et donc une utilisation répétée.

D'une façon générale, les études existantes permettent d'identifier un certain nombre de déterminants possible à l'acceptabilité des véhicules autonomes. Très inspirés par l'acceptation des technologies (Davis, 1993), les travaux réalisés mettent en avant le rôle de la facilité d'utilisation perçue, de l'utilité perçue, de l'attitude, des normes subjectives, de la confiance, du sentiment de sécurité, du contrôle perçu et du niveau de connaissance personnelle perçu dans l'acceptabilité (Nordhoff et al., 2019 ; Lemonnier et al., 2020). Certaines études insistent également sur les préoccupations et les avantages perçus. Dans quelques rares cas, des déterminants plus « pratiques » sont identifiés comme les caractéristiques du véhicule ou les activités à bord. Malheureusement, ces études sont trop peu nombreuses pour donner lieu à des conclusions robustes.

D'un point de vue théorique, la mobilisation très majoritaire de cette approche d'acceptabilité sociale est très critiquable lorsque l'on étudie un objet qui n'a aucune réalité concrète dans l'esprit des individus. Rappelons que cette approche est basée sur la théorie de l'action raisonnée (Fishbein & Ajzen, 1975) et sur la théorie du comportement planifié (Ajzen, 1985). Comment peut-on interroger l'utilité perçue ou les normes subjectives à propos d'un train autonome dont les citoyens ne savent pas exactement définir les contours ? Dans la même perspective, il n'est pas envisageable d'emprunter les concepts utilisés par l'acceptabilité pratique (ou approches centrées sur la psychologie ergonomique des nouvelles technologies selon Brangier & al. (2010)), puisqu'il n'est pas possible de s'interroger sur l'utilisabilité d'un tel train, par exemple. De la même manière, le sujet ne peut s'inscrire dans le cadre fixé par l'acceptation située puisque celle-ci interroge l'expérience réelle et les pratiques effectives (Bobillier Chaumon, 2013). Interroger le TA consiste à se projeter dans des visions du futur du déplacement en train qu'ont les citoyens et sur les conséquences possibles de l'autonomisation du train alors même que l'objet TA n'est pas encore conçu. Pour nous, considérer la conception des véhicules autonomes (qui n'existent pas encore et dont les usages ne sont pas fixés) reviendrait à se situer dans le champ de l'ergonomie prospective (Robert & Brangier, 2014). Celle-ci est déjà pratiquée pour la conception de différents systèmes (Brangier et al., 2019), dont des systèmes à longue durée de vie comme le matériel roulant ferroviaire (Ruault et al., 2014).

D'un point de vue méthodologique, les recueils de données réalisés dans de nombreuses études existantes ne sont pas exempts de défaut (pour une revue, voir Lemonnier et al., 2020). Le premier est l'influence majeure que l'outil de mesure – en l'occurrence, le questionnaire – peut avoir sur les réponses obtenues. En effet, en l'absence de représentation claire de l'objet pour le participant, les questions posées agissent comme une sorte de cadre. Trop peu d'études cherchent à s'affranchir de l'influence de ce cadre en utilisant des méthodes d'entretien ou en débutant leur questionnaire par des questions ouvertes (Bennett et al., 2019 ; Pettigrew et al., 2018). Le second est le manque de précisions apportées par les auteurs, aux participants et/ou à la communauté scientifique, sur ce qui est testé. Dans de nombreux cas, le niveau d'automatisation du véhicule étudié n'est pas clairement exprimé, voire le type de véhicule exploré n'est pas précisé. Les études qui comparent les réactions à des véhicules de niveaux d'automatisation différents sont également rares (Hohenberger et al., 2017 ; Kyriakidis et al., 2015). En ergonomie prospective, les propositions méthodologiques sont peu nombreuses (Nelson et al., 2014). Très souvent, des méthodes de créativité verbales sont utilisées, plutôt avec des experts, dans le but de générer des scénarios d'usage possibles.

Dans ce travail pilote, nous visons à obtenir de futurs usagers probables un discours spontané et provoqué sur le TA à différents niveaux d'automatisation. En d'autres termes, nous cherchons à déterminer comment les individus se représentent cet objet qui n'existe pas encore dans le but d'identifier des idées pertinentes pour débiter un travail de conception. En réalité, 4 objets différents seront proposés aux participants : le train actuel, le TA en tant que concept et le TA de niveaux d'automatisation 3 et 4 à l'aide de définitions non orientées (Tableau 1). Cette étude est ainsi exclusivement centrée sur le train à différents niveaux d'automatisation. La comparaison avec les autres types de véhicules tel que le métro automatique a été exclue afin de ne pas entraîner de confusion dans l'esprit des participants. Nous avons pensé que leur discours aurait pu être appauvri s'ils considéraient le TA comme un métro automatique. En effet, dans le contexte d'un objet de transport en commun non encore existant, il semble plus simple pour les participants d'évoquer des moyens de transport connus plutôt que d'en imaginer de nouveaux, encore inconnus à ce jour.

2 METHODE

30 volontaires non indemnisés ont été recrutés dans la région Hauts-de-France, territoire retenu pour les expérimentations futures du TA. Les participants sont âgés de 17 à 73 ans (M = 42,87 ; SD = 15,68). L'échantillon a été équilibré sur 4 critères : sexe, âge, usage du train (aucun, hebdomadaire, mensuel), lieu de résidence (zone urbaine, périurbaine, rurale).

La méthode présentée dans cette contribution est inspirée de la méthode d'associations libres. Elle a été utilisée au début de chacune des 4 parties d'un entretien semi-directif approfondi dont les résultats ne seront pas évoqués ici¹. A 4 reprises durant l'entretien, les volontaires se sont vus poser la même question : « *Quels sont les trois premiers mots qui vous viennent à l'esprit...* ». Dans chaque cas, un type de train différent était évalué. Dans le premier cas, il s'agissait du train tel qu'il est actuellement connu. Dans le deuxième cas, il s'agissait du TA sans définition spécifique. Dans le troisième cas, il s'agissait du TA de niveau 3 (GoA3) ; c'est-à-dire sans conducteur mais avec du personnel à bord. Enfin dans le quatrième cas, il s'agissait du TA de niveau 4 (GoA4) sans aucun personnel à bord. Dans ces deux derniers cas, le participant se voyait fournir une définition se voulant la plus neutre possible du TA en question. Construites en collaboration avec SNCF, ces définitions correspondent aux TA qui seront effectivement déployés. Autrement dit, nous n'avons évoqué que les éléments qui sont d'ores et déjà fixés à ce stade très amont de la conception. Centrées sur le mode de fonctionnement des TA, elles s'attachent à ne suggérer ni avantages, ni inconvénients afin de laisser au participant la plus grande liberté possible dans ses propos (Tableau 1). A la fin des parties de l'entretien consacrées aux TA GoA3 et GoA4, les participants répondaient à la question « *Vous imagineriez-vous voyager à l'intérieur d'un tel train ?* ». Cette question nous a permis d'investiguer l'intention d'usage des participants envers ces 2 types de TA.

Tableau 1. Définitions des niveaux d'automatisation du TA données aux participants

Niveau d'automatisation	Définition
GoA3	<i>« Il s'agit d'un train dans lequel il n'y a plus de conducteur en cabine. Le train assure lui-même à la fois la conduite et la détection de tout événement extérieur lui imposant une action (freinage, sifflet, communication avec les voyageurs...). En revanche, du personnel est présent à bord du train et à même d'assurer certaines fonctions : service aux clients, sécurité, et gestion des modes dégradés tels que l'évacuation des personnes en cas de panne, l'accès aux secours, ou une modification du trajet proposé aux voyageurs (suppression de certains arrêts, baisse de la vitesse...). »</i>
GoA4	<i>« Il s'agit d'un train dans lequel il n'y a aucun personnel à bord. Du personnel supervise à distance et peut assurer si besoin la conduite par télécommande. Le personnel de supervision peut interagir avec les voyageurs par exemple via une borne, des interphones ou une application. »</i>

Les entretiens ont eu lieu par téléphone entre le 19 février et le 31 mars 2020. Toutes les règles relatives au RGPD ont été respectées.

3 RESULTATS

Les données des associations libres ont été analysées de façon thématique. Plus spécifiquement, nous avons regroupé les mots en 15 catégories en fonction des idées auxquelles ils renvoient. Ces catégories sont notamment inspirées des déterminants psychologiques de l'acceptabilité des véhicules

¹ Les participants étaient invités à s'exprimer librement. Ils étaient guidés, si besoin, à l'aide d'une grille et de relances non orientées pour évoquer entre autres, les thématiques les plus retrouvées dans la littérature (sécurité, utilité, avantages, préoccupations, confiance et niveau de connaissance).

autonomes mis en évidence dans la littérature. Les thématiques du coût, des inconvénients, de l'environnement, du changement et de l'emploi sont globalement peu évoquées par les participants, en conséquence ces thématiques ne seront pas détaillées dans les résultats présentés ci-après.

Ensuite, la fréquence d'évocation de chacune des catégories a été calculée pour chaque type de train présenté.

Certains mots n'ont pas été pris en compte dans l'analyse. Il s'agit des mots sans signification particulière tel que *rien* ou qui correspondaient à des commentaires sur la définition donnée sans lien avec le TA comme *la définition est claire*.

En outre, plusieurs participants ont rencontré des difficultés à trouver des mots si bien qu'ils n'ont formulé qu'un ou 2 mots au lieu des 3 demandés. Pour la partie consacrée au train, tous les participants ont cité 3 mots et tous ces mots ont été exploités. Dans les parties suivantes consacrées au TA, puis aux niveaux d'automatisation GoA3 et GoA4, respectivement 9, 12 et 7 mots n'ont pas été exploités. Ce qui correspond à 7,78 % de mots non exploités, car manquants (7 %) ou impossibles à catégoriser dans une thématique (<1 %).

Les mots produits par les participants dans les parties consacrées aux TA GoA3 et GoA4 ont été contrastés en fonction de l'intention d'usage. Plus précisément, les participants ont été divisés en 3 groupes en fonction de leur intention d'usage de chaque type de TA : les intentionnistes, les indécis et les réfractaires. Ensuite, la fréquence d'évocation de toutes les catégories de mots préalablement identifiées a été calculée pour chaque groupe de participants. Cette analyse n'a pu être réalisée que lorsque le nombre de participants à l'intérieur de chaque groupe était comparable, afin d'avoir un nombre d'occurrences équivalent. En raison de cette contrainte, l'analyse a pu être effectuée uniquement pour le TA GoA4, en comparant le groupe des indécis (11 participants) à celui des réfractaires (15 participants).

3.1 Evocation du mot train

Lorsque les participants doivent produire 3 mots en pensant au train, ils évoquent tout d'abord des avantages (28 % des occurrences), particulièrement en termes d'accessibilité et de praticité avec les mots *pratique* et *facile*, mais aussi des notions de gain de temps avec le mot *rapide*. Ensuite, les participants évoquent le mode de transport (19 %) avec des références au voyage avec *TGV* et des termes associés à la mobilité quotidienne comme *transport en commun*. La troisième thématique abordée est le confort (12 %) avec le mot *confortable*. La notion d'inconfort est comparativement moins évoquée, mais lorsqu'elle l'est, c'est en lien avec le *manque de place*. Les participants évoquent ensuite l'absence de ponctualité (11 %) avec les mots *grève* et *retard*. Enfin, ils évoquent des mots directement liés au milieu du ferroviaire (10 %) tels que *caténaires*, *SNCF* ou *fret*.

3.2 Evocation du TA sans définition

À l'évocation du TA sans qu'aucune définition n'en soit donnée, les participants évoquent tout d'abord des aspects humains (23 % des occurrences). Plus spécifiquement, ils évoquent l'idée d'absence de conducteur à bord avec les termes *pas de conducteur* ou *sans conducteur*. Ensuite, les participants font référence à un futur un peu idéalisé et à l'évolution technologique (20 %) avec les mots *futuriste* ou *science-fiction* et les mots *automatisation* ou *téléguidage*. La troisième thématique abordée est liée aux avantages (15 %). On citera en particulier des avantages en termes d'accessibilité et de praticité avec *pratique* et *facile*. Les avantages en termes de fréquence et de rapidité sont moins représentés. Les participants évoquent aussi la ponctualité (10 %) en insistant sur la *fiabilité* du TA et l'attente de *moins de perturbations* tout en déplorant l'absence de ponctualité du train actuel. Enfin, ils expriment leur intérêt vis-à-vis du TA (9 %) à travers les mots *fierté* ou *désiré*.

3.3 Définition du niveau d'automatisation GoA3

Lorsque les participants doivent fournir 3 mots à la suite de la définition du TA GoA3, ils évoquent tout d'abord l'aspect humain (30 % des occurrences). Plus spécifiquement, ils soulignent la présence de *personnel à bord* et le *contact humain*. Ensuite, les participants font référence à une bonne sécurité

du TA à ce niveau d'automatisation (19 %) avec *plus sécurisée* ou encore *sécurisée*. La troisième thématique abordée est liée aux avantages (14 %) en termes de rapidité avec *grande vitesse* ou *plus rapide* et d'amélioration globale avec *optimisation* ou *performance*. Les participants évoquent aussi l'aspect futuriste du TA (10 %) en se focalisant sur *l'automatisation* ou *l'automatisme*. Enfin, certains participants évoquent la confiance (4 %) vis-à-vis du TA qui est qualifié de *rassurant* et d'autres, au contraire, de la méfiance (5 %) en exprimant de *l'inquiétude*.

3.4 Définition du niveau d'automatisation GoA4

Lorsque les participants doivent fournir 3 mots à la suite de la définition du TA GoA4, ils évoquent tout d'abord des aspects humains. Plus spécifiquement, pour ce niveau d'automatisation, les participants évoquent l'absence de personnel à bord du TA (29 % des occurrences) en mentionnant l'idée qu'il n'y aura *plus du tout de personnel*. Ils s'inquiètent également de l'aspect *déshumanisant* de ce type de TA et expriment un *sentiment d'abandon* et un *manque de contact humain*. Ensuite, les participants font référence à l'aspect futuriste du TA (19 %) en mettant l'accent sur des aspects techniques tels que *l'automatisation* ou la *supervision*. La troisième thématique abordée est liée à la sécurité (17 %) et plus précisément au sentiment d'insécurité ressenti par les participants. Le TA est considéré comme *moins sécuritaire* ou *potentiellement dangereux*. Les participants expriment également un rejet vis-à-vis de ce train (13 %) au travers des mots : *débile* et *mauvaise idée*. Enfin, certains font confiance au TA (2 %) tandis que d'autres le qualifient de *moins rassurant* (4 %).

3.5 Relation entre les catégories de mots et l'intention d'usage du TA

Pour le TA GoA3, 26 participants émettent un point de vue positif et se déclarent prêts à voyager dans ce TA : *Ah ouais, sincèrement, je me verrais..., voyager dedans sans aucun souci* (Participant 15). Un participant est indécis et 3 ont un point de vue négatif, refusant de voyager dans ce type de train. On observe donc globalement une forte tendance positive à l'égard du TA GoA3. Une très large majorité des participants ayant l'intention d'utiliser le TA GoA3, il n'a pas été possible d'investiguer le lien entre l'intention comportementale et les mots spontanément générés pour ce niveau d'automatisation puisque le nombre de participants dans le groupe des intentionnistes apparaissait sensiblement supérieur à celui des 2 autres groupes.

Pour le TA GoA4, la tendance inverse est observée. En effet, 4 participants déclarent accepter de voyager dans un tel train et 15 refusent de monter à l'intérieur : *Non. Non, non, non ! Le train de la deuxième définition, je..., je ne voyage plus dedans, non.* (Participant 30). Enfin, 11 participants semblent plus indécis en tenant un discours selon lequel ils voyageraient à l'intérieur parce qu'ils seraient obligés de continuer à prendre le train et/ou n'auraient pas le choix. Une comparaison entre l'intention comportementale et les mots spontanément générés à la suite de la définition du TA GoA4 par les participants indécis et réfractaires nous a permis d'identifier les principaux freins à l'intention d'usage de ce TA. Chez les réfractaires au TA GoA4, les thèmes de la déshumanisation (26 % des occurrences, contre 16 % chez les indécis) et de l'insécurité (24 % des occurrences, contre 9 % chez les indécis) sont beaucoup plus présents. Les indécis évoquent quant à eux davantage de mots liés à la méfiance vis-à-vis du TA GoA4 le qualifiant de *moins rassurant* (12,50 % des occurrences) alors qu'aucun réfractaire n'utilise de mot associé à ce champ sémantique.

4 DISCUSSION

Cette analyse nous permet tout d'abord de constater que les mots qui viennent à l'esprit des participants à l'évocation du train sont différents de ceux qu'ils évoquent en pensant au TA. En effet, alors que les participants pensent plutôt au voyage ou au monde du ferroviaire en évoquant le premier, ils sont davantage focalisés sur les aspects humains ou de progrès techniques pour le second.

A partir de l'observation de la fréquence d'apparition de chaque thématique, nous avons pu mettre en évidence les thématiques principalement abordées pour les différents TA étudiés : TA sans définition, TA avec une définition en GoA3 et en GoA4 (Figure 1).

Concernant les aspects humains, la présence ou l'absence de personnel est un sujet récurrent dans la partie consacrée au TA. Pour le TA GoA3, les participants soulignent la présence de personnel à bord du TA qui est perçue positivement. Pour le TA GoA4, l'absence de personnel à bord génère au contraire des craintes et un sentiment de déshumanisation. Ce résultat est en contradiction avec les avis positifs à propos du véhicule autonome identifiés dans la littérature (Hilgarter & Granig, 2020).

Aussi, les participants présentent soit une forme d'idéalisation du TA, soit des questionnements sur les progrès techniques auxquels il est relié en termes d'automatisation ou de supervision.

Les avantages associés au TA, à l'image de ceux connus pour le métro autonome dans la littérature (Fraszcyk et al., 2015), sont abordés dans la partie consacrée au TA GoA3 alors que cette thématique n'est plus mentionnée pour le TA GoA4.

L'attitude vis-à-vis du TA est une autre thématique fréquemment abordée par les participants. Cette attitude varie selon le niveau d'automatisation du train. En outre, une attitude de rejet à l'égard du GoA4 est exprimée par les participants.

Les thématiques de la confiance et de la sécurité sont quant à elles abordées uniquement en réaction aux définitions des TA GoA3 et GoA4. Contrairement à ce qui pourrait être attendu, le risque d'accident n'est pas la préoccupation la plus fréquemment évoquée par les participants relativement à la sécurité. Les participants sont même plutôt indifférents à l'absence de conducteur. C'est la sécurité à bord du train en l'absence de personnel qui effraie. Plus précisément, les participants sont rassurés par le TA GoA3 alors qu'ils font preuve de méfiance à l'égard du TA GoA4 et se déclarent inquiets vis-à-vis de la sécurité à l'intérieur d'un tel train, comme observé par Lopez-Lambas et Alonso (2019).

Mises en relation avec l'intention d'usage, les thématiques de la déshumanisation et de l'insécurité apparaissent comme les principaux obstacles à l'utilisation du TA GoA4 chez les réfractaires. Ce résultat apparaît comme un indice supplémentaire à prendre en compte dans la conception des TA pour en inciter l'usage en levant les freins associés au plus haut niveau d'automatisation du TA.

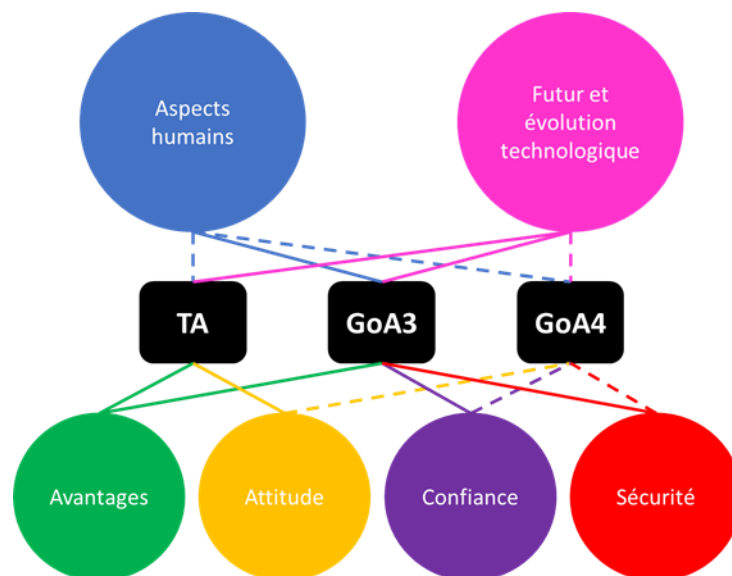


Figure 1. Principales catégories de mots qui viennent à l'esprit des participants à l'évocation du concept de TA et des définitions des niveaux d'automatisation GoA3 et GoA4 (le trait plein correspond à une relation positive entre le déterminant et le niveau d'automatisation, le trait en pointillés à une relation négative).

En conclusion, cette étude permet de mieux comprendre les besoins et les craintes des citoyens à étudier plus en profondeur pour garantir une bonne acceptabilité et un usage effectif du TA. En effet, ces résultats ouvrent de premières pistes de recherche dans l'étude de l'acceptabilité du TA, mais ne sont pas suffisants pour identifier précisément les déterminants de l'acceptabilité du TA. C'est la raison pour laquelle, nous avons utilisé cette méthode en complément d'entretiens semi-directifs. L'avantage

de la méthode d'associations libres réside dans le fait qu'elle donne accès aux premières impressions spontanées des individus à l'égard d'un nouvel objet, en l'occurrence, le TA. Peu coûteuse, cette méthode peut en plus être répliquée sur un très large échantillon. Les résultats obtenus permettent d'ouvrir la voie à d'autres recherches sur la conception des TA, dans une approche d'ergonomie prospective. Ainsi, en comparant les idées générées à propos du concept TA et de ses différents niveaux d'automatisation grâce à la méthode d'associations libres, cette étude pilote met en évidence les spécificités de chaque objet à explorer davantage, sans limiter le discours des participants.

5 REMERCIEMENTS

Ce travail de recherche a été mené par l'IRT Railenium, Valenciennes, France, et a bénéficié de fonds publics dans le cadre du programme français "Investissements d'Avenir".

6 REFERENCES

- Ajzen, I. (1985). From intention to actions: a theory of planned behavior. In: J. Kuhl, J. Beckman (Eds.), *Action control: From cognitions to behavior* (pp. 11-39). Springer Verlag.
- Bennett, R., Vijaygopal, R., & Kottasz, R. (2019b). Willingness of people with mental health disabilities to travel in driverless vehicles. *Journal of Transport & Health*, 12, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2018.11.005>.
- Bobillier Chaumon, M.E. (2013). *Conditions d'usage et facteurs d'acceptation des technologies : Questions et perspectives pour la psychologie du travail*. Thèse d'HDR, Université Pierre Mendès-France.
- Brangier, E., Hammes-Adelé, S., & Bastien, J.M. (2010). Analyse critique des approches de l'acceptation des technologies : de l'utilisabilité à la symbiose humain-technologie-organisation. *European review of applied psychology*, 60(2), 129-146.
- Brangier, E., & Robert, J. M. (2014). L'ergonomie prospective : fondements et enjeux. *Le travail humain*, 77(1), 1-20.
- Brangier, E., Vivian, R., & Bornet, C. (2019). Méthodes d'ergonomie prospective appliquées à l'identification de besoins pour des systèmes d'énergie à base d'hydrogène : étude exploratoire. *Psychologie Française*, 64(2), 197-222.
- Davis, F. D. (1993). User acceptance of information technology: system characteristics, user perceptions and behavioral impacts. *International journal of man-machine studies*, 38(3), 475-487.
- Fishbein, M. & Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention and behaviour: an introduction to theory and research*. Addison-Wesley.
- Fraszczyk, A., Brown, P., & Duan, S. (2015). Public perception of driverless trains. *Urban Rail Transit*, 1(2), 78-86.
- Haué, J. B., Bellu, S. L., & Barbier, C. (2020). Le véhicule autonome : se désengager et se réengager dans la conduite. *Activités*, (17-1). <https://doi.org/10.4000/activites.4987>.
- Hilgarter, K., & Granig, P. (2020). Public perception of autonomous vehicles: A qualitative study based on interviews after riding an autonomous shuttle. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, 72, 226-243.
- Hohenberger, C., Spörrle, M., & Welp, I.M. (2017). Not fearless, but self-enhanced: The effects of anxiety on the willingness to use autonomous cars depend on individual levels of self-enhancement. *Technological Forecasting and Social Change*, 116, 40-52. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.11.011>.
- Kyriakidis, M., Happee, R., & de Winter, J. C. (2015). Public opinion on automated driving : Results of an international questionnaire among 5000 respondents. *Transportation research part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 32, 127-140.
- Lemonnier, A., Adéle, S. & Dionisio, C. (2020). The determinants of acceptability and behavioural intention of automated vehicles – A review. *Le travail humain*, 83(4), 297-342.
- López-Lambas, M.E., & Alonso, A. (2019). The driverless bus: An analysis of public perceptions and acceptability. *Sustainability*, 11(18), 4987.

- Monéger, F., Coutarel, F., Moták, L., Chambres, P., Izaute, M., & Dhome, M. (2018). L'expérience vécue et les valeurs en acte des accompagnants pour la conception d'un service de transport par navettes destinées à être autonome. *Activités*, 15(1). <https://doi.org/10.4000/activites.3077>.
- 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, 252-263. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2014.04.009>.
- Pettigrew, S., Talati, Z., & Norman, R. (2018). The health benefits of autonomous vehicles: public awareness and receptivity in Australia. *Australian and New Zealand Journal of Public Health*, 42(5), 480-483.
- Nelson, J., Buisine, S., Aoussat, A., & Gazo, C. (2014). Generating prospective scenarios of use in innovation projects. *Le travail humain*, 77(1), 21-38.
- Nordhoff, S., Kyriakidis, M., Van Arem, B., & Happee, R. (2019). A multi-level model on automated vehicle acceptance (MAVA): a review-based study. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 20(6), 682-710.
- Nordhoff, S., de Winter, J., Madigan, R., Merat, N., van Arem, B., & Happee, R. (2018). User acceptance of automated shuttles in Berlin-Schöneberg: A questionnaire study. *Transportation Research Part F : Traffic Psychology and Behaviour*, 58, 843-854. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2018.06.024>.
- Poisson, C., Safin, S., Langlois, S., Bationotillon, A., & Decortis, F. (2015). Analyse de l'activité et approche systémique de situations de délégation de conduite : apport pour la compréhension de l'activité de conduite automobile autonome. *Actes de la SELF*, 134-141.
- Ruault, J. R., Gardinetti, E., Kolski, C., & Vanderhaegen, F. (2014). Adaptation de l'ergonomie prospective aux systèmes à longue durée de vie. *Le travail humain*, 77(3), 257-280.
- Schoettle, B., & Sivak, M. (2014). *A survey of public opinion about autonomous and self-driving vehicles in the US, the UK, and Australia* (UMTRI report 2014-21) University of Michigan, Ann Arbor, Transportation Research Institute. <http://hdl.handle.net/2027.42/108384>.