

---

# *Le rôle du contrôle dans l'acceptabilité a priori d'une voiture automatisée*

**Sara Escaich**

Laboratoire d'Anthropologie et de Psychologie Cliniques, Cognitives et Sociales (LAPCOS)  
Université Côte d'Azur. 25, avenue François Mitterrand 06357 Nice Cedex 4 France  
Sara.escaich3@gmail.com

**Pierre Thérouanne**

Laboratoire d'Anthropologie et de Psychologie Cliniques, Cognitives et Sociales (LAPCOS)  
therouan@unice.fr

**Catégorie de soumission :** Communication affichée, Aspects psycho-ergonomiques des TIC

---

## **RÉSUMÉ**

L'objectif de l'étude est de déterminer si le degré d'automatisation d'une voiture influence son acceptabilité a priori. Les participants visionnaient une vidéo présentant une voiture équipée d'un dispositif dont le degré d'automatisation variait, puis répondaient à des questions relatives à l'intention d'usage du dispositif et à ses déterminants selon le *Technology Acceptance Model 3* (Venkatesh & Bala, 2008). Le contrôle perçu et l'intention d'usage diminuent avec le degré d'automatisation alors que l'anxiété perçue augmente. Par ailleurs, l'auto-efficacité perçue et l'intention d'usage sont négativement corrélées avec l'anxiété perçue et positivement corrélées avec le contrôle perçu, lui-même négativement corrélé avec l'anxiété perçue.

## **MOTS-CLÉS**

Acceptabilité ; TAM3 ; Sentiment de contrôle ; Système automatisé

---

## **1 PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES**

Cette recherche vise à comprendre les représentations et les intentions d'usage relatives à un dispositif d'automatisation appliquée à une voiture, le principal objectif étant de déterminer l'influence du degré d'automatisation sur l'acceptabilité a priori d'un tel dispositif.

Les différentes variables déterminant l'acceptabilité d'un dispositif automatisé ont été envisagées dans le cadre du *Technology Acceptance Model 3* (TAM3) de Venkatesh et Bala (2008) : l'Intention d'usage, l'Utilité perçue qui renvoie au degré de croyance que l'utilisation d'un système peut améliorer la performance et la Facilité d'utilisation perçue qui correspond à la croyance que l'utilisation d'un système demande peu d'effort. Ces 3 variables sont elles-mêmes influencées par de nombreuses autres dans le modèle TAM3, et n'ont été ici considérées que celles supposées avoir un effet sur la Facilité d'utilisation perçue pour approcher au mieux la notion de contrôle : l'Auto-efficacité - qui est définie comme la croyance d'habileté personnelle à utiliser un système -, la Perception de contrôle externe - qui renvoie aux ressources que l'organisation met à disposition pour faciliter l'utilisation, qui ont été nommées ici Conditions facilitatrices, car notre étude n'implique pas de cadre organisationnel-, et l'Anxiété perçue, qui correspond au degré d'appréhension lors de l'utilisation d'une technologie. Le modèle TAM3 n'a pas été élaboré pour rendre compte de l'acceptabilité des dispositifs automatisés. Nous proposons que le Contrôle perçu, défini comme le degré de croyance de contrôle d'un système, détermine également la Facilité d'utilisation perçue et par conséquent l'acceptabilité des dispositifs automatisés.

En effet, le contrôle perçu détermine le jugement des dispositifs d'automatisation. Endley et Kaber (1999) concluent que les systèmes automatisés ne doivent pas entraver le contrôle exercé sur

le système, c'est-à-dire, la réalisation de l'action et la prise de décision. De plus, « les dispositifs apparaissent d'autant moins acceptables qu'ils laissent peu de contrôle à l'utilisateur sur sa conduite » (Lefevre et al., 2008). Les systèmes automatisés paraissent utiles surtout lorsqu'ils participent à la surveillance du système et de l'environnement (Lefevre et al., 2008). Ainsi, la première hypothèse est que plus le dispositif fait l'objet d'une forte automatisation, plus les valeurs de l'Utilité perçue, de la Facilité d'utilisation perçue, de l'Auto-efficacité perçue, du Contrôle perçu et des Conditions facilitatrices diminuent, et plus la valeur de l'Anxiété perçue augmente, avec pour conséquence une diminution de l'intention d'usage. Par ailleurs, plusieurs études ont montré une corrélation négative entre l'Auto-efficacité et l'Anxiété (Venkatesh & Bala, 2008 ; Achim & Kassim, 2015). De plus, un fort niveau d'Anxiété perçue entraîne une réduction de l'utilisation de l'ordinateur (Laurentiu, 2014). Aussi, la seconde hypothèse est que l'Anxiété perçue face au dispositif d'automatisation est corrélée négativement à l'Auto-efficacité perçue face au dispositif et à l'Intention d'usage.

## **2 EXPERIMENTATION**

### **2.1 Matériel**

Le matériel se composait de trois vidéos d'une durée comprise entre 50 et 67 secondes et d'un questionnaire composé de 43 questions. Les vidéos illustraient chacune un dispositif dont les modes d'automatisation ont été inspirés de l'étude de Lefevre et al. (2008). En condition « avertissement », la vidéo présentait une voiture qui dans une première situation était trop proche de la voiture d'en face et dans une seconde situation présentait une mauvaise trajectoire de route. Le dispositif d'automatisation émettait alors un son pour prévenir du danger. Le choix de réduire la vitesse et de corriger la trajectoire était laissé au conducteur. En condition « limite », le dispositif d'automatisation réduisait lui-même la vitesse et corrigeait la trajectoire. Le contrôle de la voiture était repris par le conducteur quand la distance et la trajectoire étaient jugées correctes par le dispositif. En condition « régulé », la vidéo présentait une voiture entièrement automatisée. Le conducteur n'avait donc aucun contrôle sur le véhicule et le dispositif d'automatisation ajustait la vitesse pour maintenir une distance suffisante avec la voiture d'en face et régulait la trajectoire de route en fonction des marquages au sol. Les vidéos représentaient les trois modes d'automatisation de façon objective (vue d'en haut).

La majorité des items (i.e., affirmations) du questionnaire ont été inspirés de l'étude de Venkatesh et Bala (2008) en les adaptant à l'étude d'un dispositif automatisé. Trois items portaient sur l'Intention d'usage et 4 items étaient attribuées à chaque autre variable dépendante : Auto-efficacité perçue, Contrôle perçu, Anxiété perçue, Conditions facilitatrices, Facilité d'utilisation perçue, et Utilité perçue. Les participants devaient indiquer leur degré d'accord avec chaque item sur une échelle en 5 points allant de « 1. Pas du tout d'accord » à « 5. Tout à fait d'accord ». Les variables dites contrôles - le sexe, la possession du permis voiture, la durée de possession du permis de conduire, la fréquence d'usage d'une voiture, les connaissances des assistances de correction de trajectoire et de freinage automatique - étaient composées d'une seule question. De plus, quatre questions dites éliminatoires permettaient de s'assurer que les participants aient visionné la vidéo et l'aient comprise. Le logiciel LimeSurvey a été utilisé pour la création et la publication du questionnaire ainsi que pour la présentation de la vidéo et l'enregistrement des réponses aux questions.

### **2.2 Procédure**

Le questionnaire a été administré en ligne et les invitations envoyées par courriel et par l'intermédiaire d'un réseau social (Facebook) à une population non spécifique. Les participants visionnaient l'une des trois vidéos, en fonction de l'affectation aléatoire réalisée par le logiciel LimeSurvey. Ils avaient la possibilité de revoir la vidéo s'ils pensaient ne pas l'avoir comprise. Après le visionnage, ils répondaient aux 43 questions présentées dans un ordre aléatoire et différent pour chaque participant, à l'exception des questions relatives aux variables dites contrôles qui terminaient le questionnaire.

## 2.3 Participants

Le questionnaire a été complété par 166 participants. Les réponses de 17 participants n'ont pas été prises en compte sur la base de leurs réponses aux quatre questions dites éliminatoires. Le traitement des données a donc porté sur les réponses de 149 participants, 46 hommes et 103 femmes. La moyenne d'âge était de 28 ans avec pour étendue 50 ans. La moyenne du nombre d'années de conduite était d'environ 9 ans. Enfin, 93 participants ont indiqué connaître un dispositif d'assistance de correction de trajectoire, 37 d'entre eux en avoir déjà utilisé un, 66 connaître un dispositif de freinage automatique et 14 d'entre eux en avoir déjà utilisé. Cinquante-cinq participants se trouvaient dans la condition « régulé », 47 dans la condition « limite » et 47 dans la condition « avertissement ».

## 3 RESULTATS

### 3.1 Validité interne

Les variables Contrôle perçu, Utilité perçue, Intention d'usage et « Anxiété perçue » ont montré un alpha de Cronbach supérieur à .70. De ce fait, les scores des items de chacune de ces variables ont été moyennés. La variable « Auto-efficacité perçue » a vu deux de ses items retirés de l'analyse pour atteindre une valeur de l'alpha de Cronbach suffisante. Enfin, les variables « Conditions facilitatrices » et « Facilitation d'utilisation perçue » présentaient une validité interne trop faible même après le retrait de deux items. Les items n'ont donc pas été moyennés et ont été considérés comme des variables distinctes. Ainsi, les variables « Adaptation du système routier », « Interaction avec les voitures standards », « Possibilité de possession du dispositif » et « Réglementation » ont remplacé la variable « Conditions facilitatrices ». De même, les variables « Facilité de compréhension », « Effort mental », « Adéquation avec l'objectif » et « Maniabilité » ont remplacé la variable « Facilitation d'utilisation perçue ».

### 3.2 Effets du degré d'automatisation et corrélation entre les variables

Pour chaque variable dépendante, nous avons effectué une ANOVA selon le plan S <Degré d'automatisation>, suivie de deux comparaisons planifiées présentées dans le Tableau 1. Le tableau 2 présente les coefficients de corrélation entre les variables dépendantes.

Tableau 1 : Moyenne, écart-type (entre parenthèses) pour chaque variable dépendante en fonction du degré d'automatisation, et valeurs du *t* de Student et taille de l'effet (entre parenthèses) pour les deux comparaisons planifiées (C1 : avertissement (a) vs. limite (l) et régulé (r) ; C2 : limite (l) vs. régulé (r)).

		Degré d'automatisation				
Variables dépendantes		avertissement	limite	régulé	C1 : a vs. l & r	C2 : l vs. r
Auto-efficacité perçue		4.23 (0.8)	3.65 (1.1)	3.45 (1.3)	3.58** ( $\eta^2=.08$ )	0.91 <sup>ns</sup> ( $\eta^2=.01$ )
Contrôle perçu		3.55 (1.0)	2.55 (0.9)	2.16 (.00)	7.01** ( $\eta^2=.25$ )	2.00* ( $\eta^2=.03$ )
Anxiété perçue		2.36 (1.1)	3.12 (1.1)	3.35 (1.2)	-4.82** ( $\eta^2=.14$ )	-1.11 <sup>ns</sup> ( $\eta^2=.01$ )
Conditions facilitatrices	Adaptation	3.36 (1.1)	2.55 (1.4)	2.51 (1.3)	4.15** ( $\eta^2=.10$ )	0.20 <sup>ns</sup> ( $\eta^2=.01$ )
	Interaction	4.19 (1.0)	3.47 (1.1)	3.15 (1.2)	3.96** ( $\eta^2=.10$ )	1.28 <sup>ns</sup> ( $\eta^2=.01$ )
	Possession	3.79 (1.0)	3.79 (1.1)	3.40 (1.2)	0.99 <sup>ns</sup> ( $\eta^2=.01$ )	1.75 <sup>ns</sup> ( $\eta^2=.02$ )
	Réglementation	3.49 (1.0)	3.40 (1.1)	2.87 (1.0)	1.77 <sup>ns</sup> ( $\eta^2=.02$ )	2.38* ( $\eta^2=.04$ )
Facilité d'utilisation perçue	Compréhension	4.32 (0.8)	4.09 (1.0)	4.04 (0.8)	1.62 <sup>ns</sup> ( $\eta^2=.02$ )	0.27 <sup>ns</sup> ( $\eta^2=.00$ )
	Effort mental	3.51 (0.9)	3.49 (0.8)	3.58 (1.1)	-0.11 <sup>ns</sup> ( $\eta^2=.00$ )	-0.37 <sup>ns</sup> ( $\eta^2=.01$ )
	Objectif	3.49 (1.3)	2.91 (1.3)	2.75 (1.2)	3.57** ( $\eta^2=.08$ )	0.82 <sup>ns</sup> ( $\eta^2=.01$ )
	Maniabilité	4.09 (1.0)	3.68 (1.0)	3.80 (1.1)	1.91 <sup>ns</sup> ( $\eta^2=.02$ )	-0.59 <sup>ns</sup> ( $\eta^2=.00$ )
Utilité perçue		3.47 (0.9)	3.20 (1.0)	2.93 (1.1)	2.69* ( $\eta^2=.05$ )	1.57 <sup>ns</sup> ( $\eta^2=.02$ )
Intention d'usage		3.36 (1.1)	2.91 (1.3)	2.55 (1.2)	2.99* ( $\eta^2=.06$ )	1.56 <sup>ns</sup> ( $\eta^2=.02$ )

Notes : N=149. \*\* :  $p<.001$  ; \* :  $p<.05$  ; <sup>ns</sup> :  $p>.05$

Tableau 2 : Coefficients de corrélation entre toutes les variables dépendantes et les conditions d'automatisations recodées (1 = avertissement ; 2 = limite ; 3 = régulé).

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	M	E.T.
1. Auto-efficacité perçue	-													3.76	1.1
2. Contrôle perçu	.36*	-												2.72	1.1
3. Anxiété perçue	-.50*	-.50*	-											2.96	1.1
4. Adaptation (CF)	.25*	.31*	-.17*	-										2.79	1.2
5. Interaction (CF)	.38*	.39*	-.36*	.44*	-									3.58	1.3
6. Possibilité de possession (CF)	.29*	.25*	-.21*	.04	.22*	-								3.64	1.1
7. Réglementation (CF)	-.20*	-.18*	.30*	-.25*	-.32*	-.29*	-							2.77	1.2
8. Facilité de compréhension (FUP)	.57*	.11	-.24*	.24*	.25*	.28*	-.14	-						4.14	0.9
9. Effort mental (FUP)	.15	-.01	.01	.16	.05	.10	-.08	.23*	-					3.53	1.3
10. Objectif (FUP)	.38*	.48*	-.47*	.19*	.27*	.25*	-.24*	.08	-.06	-				3.03	0.9
11. Maniabilité (FUP)	.52*	.17*	-.35*	.15	.23*	.31*	-.22*	.46*	.29*	.19*	-			3.85	1.0
12. Utilité perçue	.46*	.37*	-.50*	.28*	.47*	.30*	-.24*	.36*	.07	.40*	.33*	-		3.18	0.9
13. Intention d'usage	.51*	.53*	-.62*	.22*	.41*	.38*	-.23*	.26*	-.04	.48*	.37*	.74*	-	2.92	1.2
14. Conditions recodées	-.28*	-.51*	.37*	-.29*	-.32*	-.15	-.23*	-.13	.02	-.28*	-.11	-.25*	-.27*	-	-

Notes : \* :  $p < .05$  ; CF : Conditions Facilitatrices ; FUP : Facilité d'Utilisation Perçue

## 4 DISCUSSION

Conformément à la première hypothèse, les valeurs des variables Intention d'usage, Utilité perçue, Auto-efficacité, Contrôle perçu et Conditions facilitatrices étaient significativement plus élevées pour le degré d'automatisation « avertissement » que pour les degrés d'automatisation « limite » et « régulé », la taille de l'effet étant relativement importante pour le Contrôle perçu et l'Anxiété perçue (respectivement 25% et 14%). En revanche, le degré d'automatisation n'exerçait que peu d'effet sur la Facilité d'utilisation perçue. De plus, le Contrôle perçu était plus élevé pour dans la condition « limite » par rapport au à la condition « régulé ». Le Contrôle perçu et l'Anxiété perçue sont donc les variables les plus affectées par le degré d'automatisation.

L'Anxiété perçue était négativement corrélée à l'Auto-efficacité perçue et à l'Intention d'usage ( $r$  respectivement égaux à  $-.50$  et  $-.62$ ), alors que le Contrôle perçu était positivement corrélé à l'Auto-efficacité perçue et à l'Intention d'usage ( $r$  respectivement égaux à  $-.36$  et  $-.53$ ). Enfin, l'Anxiété perçue et le contrôle perçu sont fortement corrélés. L'Anxiété perçue a donc une place importante dans l'acceptabilité a priori d'un tel dispositif d'automatisation.

Bien que les résultats confortent les deux hypothèses, cette étude - sans mise en situation réelle des potentiels utilisateurs - ne permet de se prononcer que sur l'acceptabilité a priori de tels dispositifs. De plus, l'absence de tout entretien avec les utilisateurs potentiels rend délicate l'interprétation des relations constatées. Enfin, notons que nous n'avons pas précisé aux participants la responsabilité de la conduite – laissée au conducteur ou au constructeur - lors de l'utilisation de la voiture en condition « régulé » (voir Payre, Cestac & Delhomme, 2014), alors que cet aspect exerce probablement une influence sur le sentiment de contrôle et l'acceptabilité.

## 5 BIBLIOGRAPHIE

- Achim, N., & Al Kassim, A. (2015). Computer usage: the impact of computer anxiety and computer self-efficacy. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 127, 701-708.
- Endsley, M.R., & Kaber, D.B. (1999). Level of automation effects on performance, situation awareness and workload in a dynamic control task. *Ergonomics*, 42, 462-492.
- Laurentiu, P. (2014). A meta-analysis on the antecedents and consequences of computer anxiety. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 127, 311-315.
- Lefevre, R., Bordel, S., Guingouain, G., Somat, A., Testé, B., & Pichot N. (2008). Sentiment de contrôle et acceptabilité sociale a priori des aides à la conduite. *Le Travail Humain*, 71, 97-135.
- 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, 1-30.
- Venkatesh, V., & Bala, H. (2008). Technology acceptance model 3 and research agenda on interventions. *Decisions Sciences*, 39, 273-315.