



**HAL**  
open science

## L'acceptation des applications mobiles de MaaS : une application de l'UTAUT2 au contexte des villes intelligentes françaises

Norbert Lebrument, Cédrine Zumbo-Lebrument, Corinne Rochette

### ► To cite this version:

Norbert Lebrument, Cédrine Zumbo-Lebrument, Corinne Rochette. L'acceptation des applications mobiles de MaaS : une application de l'UTAUT2 au contexte des villes intelligentes françaises. *Systèmes d'Information et Management*, 2021, 26 (4), pp.19-54. 10.3917/sim.214.0019 . hal-03665680

**HAL Id: hal-03665680**

**<https://hal.science/hal-03665680v1>**

Submitted on 24 Nov 2022

**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.

# L'acceptation des applications mobiles de *MaaS* : une application de l'*UTAUT2* au contexte des villes intelligentes françaises

**Norbert LEBRUMENT**

Université Clermont Auvergne – IAE Clermont Auvergne  
11 Boulevard Charles de Gaulle, 63000 Clermont-Ferrand

[04 73 17 77 00](tel:0473177700)

CLERMA - EA 3849 - [norbert.lebrument@uca.fr](mailto:norbert.lebrument@uca.fr)

**Cédrine ZUMBO-LEBRUMENT<sup>1</sup>**

ESC Clermont BS – 4 boulevard Trudaine – 63000 Clermont-Ferrand

[04 73 98 24 24](tel:0473982424)

CLERMA - EA 3849 - [cedrine.zumbo-lebrument@esc-clermont.fr](mailto:cedrine.zumbo-lebrument@esc-clermont.fr)

**Corinne ROCHETTE**

Université Clermont Auvergne – IAE Clermont Auvergne  
11 Boulevard Charles de Gaulle, 63000 Clermont-Ferrand

[04 73 17 77 00](tel:0473177700)

CLERMA - EA 3849 - [corinne.rochette@uca.fr](mailto:corinne.rochette@uca.fr)

## Résumé :

Depuis quelques années, la mobilité intelligente inhérente aux projets de ville intelligente s'est traduite par la mise en œuvre d'offres de *Mobility as a Service* (*MaaS*) s'incarnant dans des plateformes accessibles à partir d'applications mobiles de services intégrés. Dans ce contexte, le but de cet article est de proposer un modèle d'acceptation des applications mobiles de *MaaS* (AMM) en s'appuyant, pour ce faire, sur le modèle *UTAUT2* (*Unified Theory of Acceptance and Use of Technology*). Reposant sur un échantillon de 693 répondants, les résultats soulignent l'influence positive de la performance attendue, de la confiance en la technologie et de l'habitude sur l'intention d'utiliser les AMM. Ils démontrent également que l'habitude et l'intention d'utiliser les AMM possèdent un effet positif significatif sur le comportement d'usage réel des individus. Nos résultats soulignent la valeur prédictive de l'*UTAUT2* pour comprendre et anticiper l'acceptation des AMM. Des recommandations managériales basées sur ces résultats sont formulées.

**Mots-clés :** ville intelligente ; mobilité intelligente ; *Mobility as a Service* ; *UTAUT2* ; services intégrés de mobilité

---

<sup>1</sup> Auteur correspondant : Cédrine Zumbo-Lebrument - 06 03 59 15 04 - [cedrine.zumbo-lebrument@esc-clermont.fr](mailto:cedrine.zumbo-lebrument@esc-clermont.fr)



# Acceptance of *MaaS* mobile applications: an application of UTAUT2 in the context of French smart cities

**Norbert LEBRUMENT**

Université Clermont Auvergne – IAE Clermont Auvergne  
11 Boulevard Charles de Gaulle, 63000 Clermont-Ferrand

[04 73 17 77 00](tel:0473177700)

CLERMA - EA 3849 - [norbert.lebrument@uca.fr](mailto:norbert.lebrument@uca.fr)

**Cédrine ZUMBO-LEBRUMENT<sup>2</sup>**

ESC Clermont BS – 4 boulevard Trudaine – 63000 Clermont-Ferrand

[04 73 98 24 24](tel:0473982424)

CLERMA - EA 3849 - [cedrine.zumbo-lebrument@esc-clermont.fr](mailto:cedrine.zumbo-lebrument@esc-clermont.fr)

**Corinne ROCHETTE**

Université Clermont Auvergne – IAE Clermont Auvergne  
11 Boulevard Charles de Gaulle, 63000 Clermont-Ferrand

[04 73 17 77 00](tel:0473177700)

CLERMA - EA 3849 - [corinne.rochette@uca.fr](mailto:corinne.rochette@uca.fr)

## **Abstract:**

In recent years, the smart mobility inherent in smart city projects has been translated into the implementation of Mobility as a Service (MaaS) offerings embodied in platforms accessible from integrated service mobile applications. In this context, the aim of this article is to present the findings from an application of the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT2) model to mobile MaaS applications (MMAs). Based on a sample of 693 respondents, the findings highlight the positive influence of performance expectancy, trust in technology and habit on the user's intention to use MMAs. They also show that habit and intention to use MMAs have a significant positive effect on users' actual usage behaviour. Our findings demonstrate the predictive value of UTAUT2 for understanding and anticipating MMAs acceptance. Managerial recommendations based on our findings are formulated.

**Key words:** smart city ; Smart Mobility; Mobility as a Service ; UTAUT2 ; integrated mobility services

---

<sup>2</sup> Auteur correspondant : Cédrine Zumbo-Lebrument - 06 03 59 15 04 - [cedrine.zumbo-lebrument@esc-clermont.fr](mailto:cedrine.zumbo-lebrument@esc-clermont.fr)

## INTRODUCTION

Dans un contexte mondial où les villes représentent 2% de la surface terrestre tout en produisant près de 80% des émissions de gaz à effet de serre sur la planète, l'optimisation de la consommation énergétique induite par les flux de la mobilité urbaine constitue un enjeu majeur des démarches de ville intelligente. La volonté des acteurs publics d'améliorer, d'une part, la qualité des services de mobilité urbaine proposés aux habitants, et, d'autre part, l'efficacité énergétique et la qualité de l'air par des dispositifs de mobilité urbaine plus intelligents, constituent une des dimensions structurantes du développement d'une démarche de Smart City (Lebrument & Robertie, 2019; Mora et al., 2018; Picon, 2018). En France, en janvier 2020, la loi d'orientation des mobilités a acté le transfert et les modalités d'exercice sur l'organisation de la mobilité aux communautés de communes. Elles ont eu jusqu'en décembre 2020 pour se saisir ou pas de la compétence d'organisation de la mobilité. La loi d'orientation du 24 décembre 2019 indique clairement plusieurs objectifs : sortir de la dépendance automobile, accélérer le développement des nouvelles mobilités, contribuer à la transition écologique, réfléchir à la programmation des infrastructures de transport. Dans ce contexte, les autorités organisatrices de la mobilité dites AOM (communautés d'agglomération, communautés urbaines, métropoles) ont dû proposer des services de mobilité plus adaptés aux configurations territoriales et aux besoins des habitants. Pour les habitants, la matérialisation de cette mobilité intelligente (Marsden & Reardon, 2018) par les acteurs publics et privés se traduit par le développement d'une offre de *Mobility as a Service* (*MaaS*) s'incarnant dans des plateformes numériques accessibles à partir d'applications mobiles de services intégrés (Pangbourne et al., 2018). Ayant pour but d'améliorer et de faciliter les déplacements urbains, périurbains et interurbains, ces solutions de *MaaS* offrent de nombreux services intégrés (choix des itinéraires, covoiturage, vélos en libre-service, achat et validation de titres de transport, recherche et paiement de place de stationnement...) permettant à leurs utilisateurs une approche multimodale et intermodale facilitée de leur mobilité. Les dispositifs de *MaaS* s'inscrivent pleinement dans la dimension de mobilité intelligente définissant la ville intelligente selon Giffinger (2007 ; 2010) en ayant pour objectif de permettre aux villes d'intégrer les enjeux de l'accessibilité au multimodal pour tous et de la mobilité durable comme étant des enjeux au cœur de leur stratégie de développement. Par-delà leurs apports environnementaux et de qualité de vie constitutifs des attendus de la ville intelligente, les dispositifs de *MaaS* participent également de la ville intelligente en offrant la possibilité aux villes qui s'en saisissent de rationaliser les coûts des services de transport urbain proposés aux usagers tout en les rendant plus efficaces.

Cependant, ce développement du *MaaS* reste tributaire de l'adoption par les habitants des applications mobiles de mobilité qui leur sont proposées pour améliorer leurs déplacements. Or, l'étude de l'acceptation des applications de services de mobilité urbaine (Ye et al., 2020; Butler et al., 2021) dans le cadre de démarches de ville intelligente (Tomor et al., 2019; Trindade et al., 2017) constitue un champ de recherche encore peu exploré. Si la littérature sur l'acceptation des technologies (Davis, 1989; Venkatesh et al., 2003, 2012; Venkatesh & Davis, 2000) a développé des modèles d'utilisation se différenciant essentiellement par l'intégration ou non de dimensions individuelles, organisationnelles et/ou sociales (Pasquier, 2012; Shaw et al., 2018), peu de recherches ont porté sur l'analyse et la validation des antécédents de l'intention d'utiliser des applications mobiles de *MaaS* dans le contexte des villes intelligentes françaises.

Afin de combler cette lacune, le but de cet article est de proposer un modèle d'acceptation des applications mobiles de *MaaS* (AMM) reposant, pour ce faire, sur le modèle *UTAUT2* (Venkatesh et al., 2012) auquel nous intégrons la confiance en la technologie. Dans une première partie, nous analysons le contexte et les enjeux du *MaaS* dans le cadre de la ville intelligente ainsi que les spécificités inhérentes au modèle *UTAUT2*, ce qui nous conduit à exposer les différentes hypothèses testées. Dans une seconde partie, en se basant sur un échantillon de 693 répondants, la méthodologie d'estimation d'un modèle d'équations structurelles de l'acceptation des applications mobiles de *MaaS* selon l'approche PLS-PM est précisée. Dans une dernière partie, les résultats de la validation du modèle associée à une analyse de la carte importance-performance (IPMA) des variables explicatives sont présentés afin d'en discuter à la fois les apports, les limites et les implications managériales pour les concepteurs d'applications mobiles de *MaaS*. Les résultats de notre recherche permettent de définir des axes de recommandations en matière de solutions *MaaS* à l'heure où les territoires (communautés de communes, métropoles, etc.) s'enrichissent de la compétence « mobilité ».

## **1 CADRE THEORIQUE**

### **1.1 Enjeux du *MaaS* pour des villes intelligentes**

Les recherches récentes s'accordent sur le fait que la mobilité intelligente (Arias-Molinares & García-Palomares, 2020), à travers la dimension *Smart Mobility*, est une dimension constitutive de la ville intelligente (Gil-Garcia et al., 2015; Kummitha & Crutzen, 2017; Lebrument & Robertie, 2019; de Wijs et al., 2016). Implicitement ou explicitement, cette approche consensuelle du champ de la recherche touchant la place de la mobilité dans la Smart City prend fond sur la spécification de cette dernière selon 6 dimensions

formulées par Giffinger (Giffinger et al., 2007, 2010). En se fondant sur l'utilisation des TIC, la valeur de « Ville Intelligente » d'une ville s'évalue à travers six dimensions constitutives de son efficacité : *smart economy, smart mobility, smart environment, smart living, smart people, smart governance*. L'analyse de la définition de Giffinger permet de mettre en lumière le rôle cardinal joué par la mobilité intelligente sur les autres dimensions : toutes les dimensions supposent comme condition nécessaire de leur mise en œuvre une mobilité qui soit intelligente, c'est-à-dire à la fois plus économe, plus efficace et plus écologique (Durán-Sánchez et al., 2017; de Jong et al., 2015; Trindade et al., 2017). Ce caractère transversal et structurant de la mobilité intelligente (Hesselgren et al., 2019) qui se matérialise dans un système de transport intelligent traduit l'application innovante de technologies de l'information et de la communication aux transports (ATEC ITS France, 2015). La complexité d'appréhension de la mobilité intelligente procède ainsi tout autant de la diversité des technologies qu'elle mobilise que de la diversité des acteurs qui la construisent quotidiennement (collectivités territoriales, grandes entreprises, start-up...). Cette complexité explique ainsi les enjeux (et les difficultés) à la fois de pilotage et de gouvernance auxquels sont confrontés les collectivités territoriales dans le cadre de leurs projets de mobilité intelligente (Pangbourne et al., 2018).

Dans ce contexte, le *MaaS* apparaît comme une réponse à cette complexité du pilotage de la diversité des technologies mises en œuvre pour proposer aux habitants une diversité de services pour se déplacer (Liimatainen & Mladenović, 2018). Les nombreuses initiatives de *MaaS* apparues dans le monde permettent de le définir de manière liminaire comme « l'intégration de différentes formes de services de transport dans un service de mobilité unique accessible à la demande » (MAAS-Alliance, 2020). A travers l'utilisation d'une seule application intégrant un mode de paiement unique, le *MaaS* vise à fournir à l'habitant - utilisateur des transports - un accès unifié à une variété de modes de transports et de services associés à des facilités de paiement. Cette volonté d'intégrer plusieurs services de transport qu'incarne le *MaaS* n'est pas nouvelle en soi (Shaheen & Chan, 2016), ce qu'atteste les articles analysant des approches futuristes de la mobilité (Goldman et Gorham, 2006; Motta et al., 2013 ; Preston, 2010). Néanmoins, l'analyse de la littérature ne permet pas d'identifier une définition stable et robuste de ce que recouvre le *MaaS* (Sarasini, Sochor et Arby, 2017, Liimatainen et Mladenović, 2018), ce que les travaux récents expliquent selon deux raisons complémentaires :

- Il existe dans la littérature des divergences sur ce qui fonde précisément le *MaaS*. Les travaux de recherche se basent sur des avantages supposés du *MaaS* qu'ils ne confrontent que faiblement à la réalité des initiatives de *MaaS* ; de même, les questions portant sur

l'ensemble des conditions de possibilité du *MaaS*, les modalités selon lesquelles il est associé à des objectifs sociétaux, les politiques favorables à son déploiement restent sans élément de réponse solide malgré les travaux récents (Sochor et al., 2018; Surakka et al., 2018; Wong et al., 2020).

- Le *MaaS* est souvent décrit dans la littérature comme une alternative à la possession d'un véhicule privé associant plusieurs modes de mobilité dans une offre unique et intégrée proposée par abonnement aux utilisateurs au moyen d'applications mobiles (Sarasini, Sochor et Arby, 2017). Cependant, les démarches de *MaaS* pouvant recouvrir une diversité de services qui, pour certains sont en phase émergente, pour d'autres sont encore en phase de conception, que toute tentative pour définir le *MaaS* serait non pertinente car rapidement obsolète (Sochor et al., 2018).

Pour dépasser cette difficulté, Sochor et al. (2018) propose une approche topologique des différentes initiatives de *MaaS* par le biais d'une classification en 5 niveaux d'intégration des éléments constitutifs d'un service unique proposé à l'utilisateur. L'approche topologique de Sochor et al. (2018) est une approche centrée sur l'utilisateur (*centric user*) différenciant chaque niveau par la valeur ajoutée des services intégrés proposés. Cette topologie des démarches de *MaaS* est proche de la taxonomie en 6 niveaux proposée par Lyons et al. (Lyons et al., 2019) laquelle se focalise uniquement sur l'effort cognitif de l'utilisateur qui décroît plus le niveau d'intégration des services proposés est important. Si les deux approches sont complémentaires, elles ont en commun de reposer sur le principe que le changement de comportement de l'utilisateur est la condition nécessaire (mais non suffisante) pour faire évoluer les initiatives de *MaaS*. Ce comportement favorable aux initiatives de *MaaS* les plus intégratives est conditionné par le principal point d'entrée pour les individus : l'application mobile proposant le dispositif de *MaaS*. Or, les recherches sur le *MaaS* n'ont encore que très peu exploré les conditions d'acceptation des applications mobiles de *MaaS* proposées aux futurs utilisateurs (Utriainen et Pöllänen, 2018 ; Arias-Molinares et García-Palomares, 2020; Schikofsky et al., 2020). S'interroger sur l'acceptation des applications mobiles de *MaaS* revêt donc un caractère crucial si l'on vise à expliquer les facteurs favorables à un développement des initiatives de *MaaS*, et ce, selon une approche centrée sur l'utilisateur prolongeant et approfondissant celle de Caiati et al. (2020) portant sur les caractéristiques des offres de *MaaS* jouant sur son adoption par les individus.



## 1.2 L'acceptation des applications mobiles de *MaaS* : le choix de l'*UTAUT2*

La question de l'acceptation des technologies par les individus a fait l'objet d'une littérature abondante qui a permis de proposer une diversité de modèles prédictifs de l'intention d'usage des technologies. Les différents travaux sur l'acceptation de la technologie font référence aux concepts d'acceptabilité, d'acceptation ou encore d'adoption dont la proximité sémantique ne doit pas dissimuler les différences (Bobillier-Chaumon & Dubois, 2009). Selon Nielsen (1993), l'acceptation d'une technologie peut se comprendre selon deux perspectives distinctes et complémentaires (Brangier et al., 2010) :

- Une première perspective qui est celle définie par les recherches sur l'acceptation pratique des technologies où l'objectif est de comprendre les interactions entre l'homme et une technologie, d'analyser la facilité d'usage des caractéristiques fonctionnelles de cette dernière dans le but d'en adapter les caractéristiques à l'humain. Dans cette perspective, les recherches analysent les interactions entre un individu et une technologie par le biais des différentes formes de cognitions s'exprimant dans la communication entre l'individu et la technologie : « l'acceptation de la technologie serait alors liée aux qualités ergonomiques du dispositif, ainsi qu'à sa capacité de s'intégrer au contexte et au vécu, à l'expérience de l'utilisateur, et de susciter des émotions positives » (Bobillier-Chaumon, 2016, p. 4).
- Une seconde perspective qui est celle délimitée par les travaux sur l'acceptation sociale des technologies dont l'objectif est d'abord de comprendre et d'expliquer comment, dans un contexte social donné, les perceptions des individus, à travers leurs attitudes et leurs normes sociales, déterminent l'usage d'une technologie. Dans cette perspective, la technologie se comprend d'abord comme un construit social avant d'être un construit technique et son influence sociétale est déterminée par son acceptation sociale. A la différence de l'approche de l'acceptation pratique, l'approche centrée sur l'acceptation sociale cherche « à aller au-delà des qualités pragmatiques et instrumentales des technologies, sur lesquelles se focalise l'approche centrée sur l'acceptabilité pratique, en intégrant les représentations et les attitudes des utilisateurs » (Sagnier, Loup-Escande et Valléry, 2019, p. 189).

Notre recherche sur l'acceptation des applications mobiles de *MaaS* s'inscrit dans l'approche centrée sur l'acceptation sociale des technologies en ce sens que nous considérons que l'acceptation sociale constitue le premier moment dans le processus d'adoption d'une technologie (Bobillier-Chaumon, 2016). Or, parmi les différents modèles prédictifs de l'acceptation sociale d'une

technologie, le *TAM* (*Technology Acceptance Model*) conçu par Davis (Davis, 1985; Davis, 1989 ; Davis, Bagozzi et Warshaw, 1989) a fait l'objet de nombreuses applications portant sur différentes technologies, et ce, dans divers contextes (Gupta & Jain, 2014; Manis & Choi, 2019; Pai & Huang, 2011; Pando-Garcia et al., 2016; Park et al., 2012; Ramkumar et al., 2019; Verma & Sinha, 2018). Néanmoins, si le *TAM* reste un modèle robuste et fiable (King & He, 2006), certains travaux de recherche soulignent l'importante variation des résultats obtenus en l'appliquant ainsi que son caractère prédictif limité selon les études (Legris et al., 2003; Venkatesh & Davis, 2000). Corrélée à cette première limite, la non prise en considération dans le *TAM* des dimensions sociales contextuelles influant sur l'acceptation individuelles des technologies a conduit Venkatesh et al. (Venkatesh et al., 2003) à proposer un modèle intégrateur<sup>3</sup>, l'*UTAUT* (*Unified Theory of Acceptance and Use of Technology*) développé « pour expliquer l'acceptation et l'usage de la technologie par les employés » (Venkatesh, Thong et Xu, 2012, p. 158). C'est précisément pour dépasser cette orientation « employés » de l'*UTAUT* que Venkatesh et al. (2012) étendent leur modèle au contexte des consommateurs « étant donné le nombre de dispositifs, d'applications et de services technologiques destinés aux consommateurs » (*Ibid.*, p. 158). Pour ce faire, une nouvelle version de l'*UTAUT*, l'*UTAUT2*, est conçue par Venkatesh et al. (2012) qui intègre les spécificités du contexte d'acceptation des technologies des consommateurs à travers trois nouveaux déterminants directs de l'intention d'usage. Précisons que l'utilisation constitue un des aspects de l'usage, les deux autres aspects étant l'appropriation (Giddens, 1987 ; DeSanctis et Poole, 1994 ; DiMaggio et Powell, 1991) et la situation d'action (Suchman, 1987 ; Ciborra & Lanzarra, 1999). Dans le cadre de notre recherche, nous nous focalisons précisément sur la question de l'usage non obligatoire des applications mobiles de *MaaS*.

Ces éléments d'analyse justifient que l'*UTAUT2* apparaît être le modèle le plus pertinent et cohérent s'agissant d'estimer l'acceptation par des usagers des applications mobiles de *MaaS* (AMM). Ce choix se justifie également par le fait que l'analyse de la littérature portant sur le *MaaS* souligne le peu de travaux de recherche portant sur l'identification et l'estimation des déterminants influençant l'acceptation par des usagers des AMM dans un contexte de ville intelligente (Ben-Elia & Avineri, 2015; Farag & Lyons, 2008; Groten-

---

<sup>3</sup> L'*UTAUT* (*Unified Theory of Acceptance and Use of Technology*) intègre des construits issus de huit modèles : (1) le TRA (Davis et al., 1989; Sheppard et al., 1988), (2) le *TAM* (Davis, 1989; Venkatesh & Davis, 2000), (3) le TPB (Ajzen, 1991; Taylor & Todd, 1995), (4) le *TAM-TPB* (Taylor and Todd, 1995) ; (5) le *MPCU* (Thompson et al., 1991), (6) le *MM* (Vallerand, 1997), (7) le *SCT* (Bandura, 1986; Compeau & Higgins, 1995) et (8) l'*IDT* (Rogers, 2003).

huis et al., 2007; Li & Voegelé, 2017; Pangbourne et al., 2018 ; Schikofsky et al., 2020).

### 1.3 Modèle conceptuel et hypothèses de recherche

L'objectif de notre recherche est donc de tester un modèle de l'acceptation des AMM basé sur l'*UTAUT2* (Venkatesh et al., 2012) intégrant la confiance en la technologie. Selon les recherches antérieures, la confiance des individus dans les applications mobiles proposant des services constitue un déterminant de l'intention d'adopter cette technologie. L'importance de la confiance à travers l'usage d'AMM s'explique par la perception du risque en matière de pertes de données personnelles. A contrario, le déterminant valeur du prix (PV) n'est pas retenu dans notre modèle compte tenu du fait que les AMM et leurs utilisations sont des services gratuits (les transactions ne concernent que l'achat, par exemple, de titres de transport dématérialisés). L'*UTAUT2* modifié que nous testons repose donc sur 10 hypothèses (Cf. Figure 1) que nous précisons ci-après.

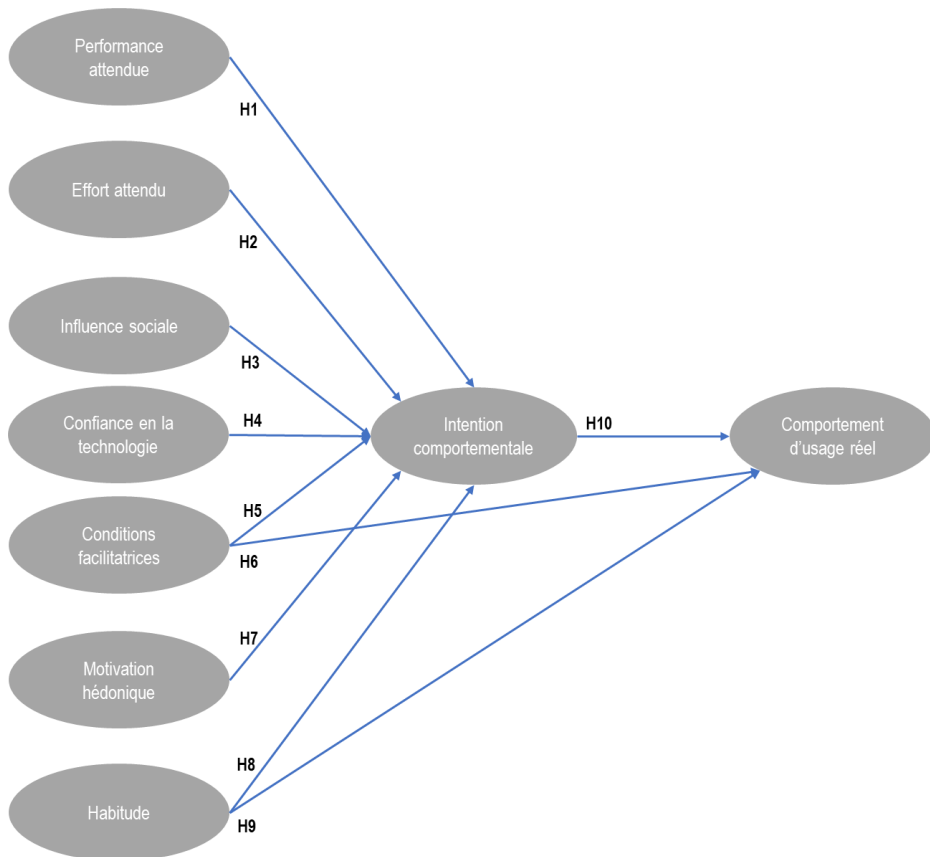


Figure 1 : Modèle conceptuel de l'acceptation des applications mobiles de MaaS.

### 1.3.1 Performance attendue

La performance attendue (PE) vise à estimer « la capacité de la technologie à apporter des avantages aux consommateurs dans l'exercice de certaines activités » (Venkatesh et al., 2012, p. 159). Dans la continuité de Davis et al. (1989), Venkatesh et al. (2012) ont validé que la performance attendue constitue un facteur motivationnel déterminant l'intention comportementale d'utiliser une technologie (l'intention comportementale consistant à mesurer la volonté d'une personne à adopter un comportement spécifique (Fishbein et Ajzen 1975, p. 288). D'une manière générale, les utilisateurs semblent plus motivés à utiliser et à accepter de nouvelles technologies s'ils jugent que celles-ci sont davantage bénéfiques et utiles dans leur vie quotidienne (Davis et al., 1989; Venkatesh et al., 2003). Dans un contexte de ville intelligente, les potentiels utilisateurs s'attendent à obtenir une amélioration de leur mobilité par l'usage des AMM (Schikofsky et al., 2020). En effet, les AMM ont été conçues pour permettre à leurs utilisateurs une approche multimodales intelligente des offres de transports publics et privés associée à une information précise sur leur futur trajet et à une possibilité de le payer. Nous souhaitons donc vérifier si la performance attendue possède une influence positive sur l'intention d'utilisation des AMM :

- H1 : La performance attendue des AMM influence positivement l'intention d'utiliser les AMM.

### 1.3.2 Effort attendu

L'effort attendu (EE) est défini comme le « degré de facilité avec lequel un individu croit pouvoir utiliser le système » (Venkatesh et al., 2003, p. 450). Selon Davis et al. (1989), l'intention par un individu d'adopter une nouvelle technologie dépend non seulement de la valeur perçue de la nouvelle technologie par l'individu, mais également de sa facilité d'usage qui doit nécessiter peu ou pas d'efforts. L'usage des AMM requièrent un certain niveau de compréhension de leurs différentes fonctionnalités reposant sur une expérience de l'usage des applications mobiles par les individus (Schikofsky et al., 2020). Cet aspect laisse donc supposer que l'EE possède un rôle déterminant dans l'intention des individus d'utiliser des AMM. Nous souhaitons donc vérifier que l'EE possède une influence positive sur l'intention d'usage des AMM, ce que nous formulons par l'hypothèse suivant :

- H2 : L'effort attendu influence positivement l'intention d'utiliser les AMM.

### 1.3.3 Influence sociale

L'influence du contexte social sur l'individu a fait l'objet de nombreux travaux (Rogers, 2003). La décision d'adopter une technologie ne relève pas uniquement de la sphère individuelle, mais également du contexte social de l'individu en ce sens que ce dernier possède une influence sur le choix individuel d'utiliser une technologie. Selon Venkatesh et al., l'influence sociale (SI) se définit comme le « degré avec lequel un individu perçoit que les personnes importantes pour lui croient qu'il ou qu'elle devrait utiliser le nouveau système » (Venkatesh et al., 2003, p. 451). Appliquée aux AMM, l'influence sociale peut donc se concevoir comme l'influence du contexte social (les groupes de référence, la famille, les leaders d'opinion, les amis et les collègues,...) sur l'intention des individus à adopter les AMM. Nous souhaitons donc vérifier que l'influence sociale possède un effet positif significatif sur l'intention d'utiliser les AMM :

- H3 : L'influence sociale influence positivement l'intention d'utiliser les AMM.

### 1.3.4 Confiance en la technologie

Selon les travaux de Gefen (Gefen, 2004 ; Gefen et al., 2003), la confiance en une technologie (TT) constitue un facteur crucial quand il s'agit d'expliquer le choix par un individu d'utiliser une technologie (Sarkar et al., 2020). Plus précisément, la confiance en une technologie détermine les attentes d'un individu à l'endroit d'une relation dont celui-ci anticipe qu'elle lui procurera plus de bénéfices et à moindre coût tout en garantissant une fiabilité de fonctionnement. La confiance en une technologie repose donc fondamentalement sur une compréhension de la confiance définie par Morgan et Hunt (1994) comme la fiabilité et l'intégrité attendue par une personne à l'endroit de l'utilisation d'une technologie. Appliquée à notre recherche, elle peut donc être définie comme le degré par lequel un individu perçoit que l'utilisation des AMM est fiable et sécurisée, c'est-à-dire ne présente aucune menace pour sa vie privée et ses données personnelles tout en garantissant la réalisation attendue de ses fonctionnalités. Elle implique donc l'anticipation d'un risque (perte de données ; mauvais fonctionnement ; fonctionnement imprévu ; ...) limité du fait d'une fiabilité attendue des AMM (Pavlou, 2003; Pavlou & Gefen, 2004; Schnall et al., 2015; Wang et al., 2015; Wu & Chen, 2005). Par conséquent, la confiance des individus à l'égard des AMM est essentielle pour expliquer l'intention de les adopter (Callegati et al., 2018), ce qui nous conduit à vouloir vérifier l'hypothèse suivante :

- H4 : La confiance vis-à-vis des AMM influence positivement l'intention d'utiliser les AMM.

### 1.3.5 Conditions facilitatrices

Les conditions facilitatrices (FC) sont définies comme le « degré par lequel un individu pense qu'une infrastructure organisationnelle et technique existe pour faciliter l'utilisation du système » (Venkatesh et al., 2003, p. 453). S'agissant des AMM, elles supposent, afin de fonctionner, certaines compétences et infrastructures informatiques permettant une fiabilité d'utilisation pour les individus. En sens, ces derniers seront plus à même de vouloir utiliser les AMM si elles reposent sur des services d'assistance de qualité et proposent des services de mobilité compatibles avec des technologies ou produits technologiques déjà utilisées (Alalwan et al., 2015, 2018). Dès lors, afin d'estimer l'influence des conditions facilitatrices sur l'intention d'utiliser les AMM, nous souhaitons donc vérifier l'hypothèse suivante :

- H5 : Les conditions facilitatrices influencent positivement l'intention d'utiliser les AMM.

De même, selon Venkatesh et al. (2012), les conditions facilitant l'usage d'une technologie possèdent une influence sur le comportement d'usage des individus. Ce qui nous conduit à penser que les conditions facilitatrices associées aux AMM ont une influence positive sur le comportement d'usage réel des individus. Nous formulons donc l'hypothèse suivante :

- H6 : Les conditions facilitatrices influencent positivement le comportement d'usage réel à l'endroit des AMM.

### 1.3.6 Motivation hédonique

La motivation hédonique (HM) fait référence au « plaisir qui découle de l'usage d'une technologie » (Venkatesh et al., 2012, p. 161). Selon Magni et al. (2010), la motivation hédonique est corrélée à la motivation intrinsèque propre au caractère de l'individu et peut être engendrée par certains de ses traits de personnalité ou certains de ses états cognitifs. Estimer le plaisir perçu par un individu à utiliser une technologie est nécessaire lorsqu'il s'agit d'applications mobiles destinées au plus grand nombre (Kapsler & Abdelrahman, 2020). En effet, l'utilisateur fonde sa décision d'utiliser des applications mobiles sur leur utilité, mais aussi sur le plaisir associé à l'usage de ces applications (Tamilmani et al., 2019). Touchant les AMM, il nous semble donc important de vérifier si la motivation hédonique a un impact sur l'intention de les utiliser (Schikofsky et al., 2020). Nous faisons l'hypothèse suivante :

- H7 : La motivation hédonique influence positivement l'intention d'utiliser les AMM.

### **1.3.7 Habitude**

Suivant Venkatesh et al (2012), les habitudes des individus sont définies comme le degré selon lequel « les gens ont tendance à effectuer automatiquement des comportements en raison de l'apprentissage » (Venkatesh et al., 2012, p. 161). L'habitude (HB) fait donc référence au comportement antérieur à l'utilisation d'une technologie et vise à estimer la capacité d'un individu à adopter automatiquement des comportements d'usage. Tenant compte du fait que les individus ont déjà une expérience de l'usage des applications mobiles, nous pensons que l'habitude a une influence positive sur l'intention d'utiliser les AMM . Suivant ce raisonnement, nous formulons l'hypothèse suivante :

- H8 : L'habitude influence positivement l'intention d'utiliser les AMM.

Par ailleurs, Venkatesh et al (2012) indiquent que l'habitude constitue un déterminant du comportement d'usage d'une technologie par les individus. Appliqué à notre contexte, cela signifie que l'habitude des individus aurait une influence sur leur comportement d'usage réel des AMM. Par conséquent, nous souhaitons vérifier l'hypothèse suivante :

- H9 : L'habitude influence positivement le comportement d'usage réel à l'endroit des AMM.

### **1.3.8 Intention comportementale**

Dans les travaux antérieurs portant sur l'*UTAUT2*, l'intention comportementale (BI) apparaît être un déterminant avéré du comportement d'usage réel (AU) de nouvelles technologies (Ajzen, 1991 ; Venkatesh et al., 2012 ; Alam et al., 2020). Elle peut se définir comme le degré avec lequel un individu exprime sa volonté d'utiliser une technologie (Venkatesh et al., 2003). De ce fait, nous supposons que le comportement d'usage réel des individus à l'endroit des AMM est déterminé par leur volonté d'utiliser un tel système (Tamilmani et al., 2020). En conséquence, nous formulons l'hypothèse suivante :

- H10 : L'intention d'utiliser les AMM influence positivement le comportement d'usage réel des individus.

## **2 METHODOLOGIE DE RECHERCHE**

### **2.1 Instruments de mesure**

Afin d'opérationnaliser les construits du modèle conceptuel, les instruments de mesure présentés dans le tableau 1 issus de recherches antérieures ont été mobilisés en adaptant l'ensemble des items au contexte des applications mo-

biles de *MaaS*. La détermination des instruments de mesure a été réalisée en se basant sur les préconisations issues de la littérature (Adamantios Diamantopoulos, 2006; Anderson & Gerbing, 1988; Becker et al., 2012; Boudreau et al., 2001; Diamantopoulos et al., 2012; Diamantopoulos & Siguaw, 2006; MacKenzie et al., 2011; Pinsonneault & Kraemer, 1993 ; Rossiter, 2002 ; Straub et al., 2004) :

- Une analyse synthétique de la littérature a été effectuée dans le but de valider le contenu de chaque concept constitutif du modèle.
- La relation épistémique entre chaque construit du modèle et ses items a été établie en se fondant sur les critères de décision de Jarvis, MacKenzie et Podsakoff (2003), ce qui a conduit à conclure à leur nature réflexive.
- Les instruments de mesure issus de la littérature ont été adaptés au contexte des applications mobiles de *MaaS*.
- La reformulation des items des différents instruments de mesure a été effectuée en se basant sur des entretiens auprès de 3 experts sur les dispositifs de *MaaS* (le fondateur d'une société proposant une solution de *MaaS* ainsi que le directeur technique de cette solution ; un chef de projet Smart City d'une collectivité territoriale).

| <b>Construit et items<sup>4</sup></b>  | <b>Sources de l'instrument de mesure et type d'instrument de mesure</b>                                     |
|--|---|
| <p style="text-align: center;"><b>Performance attendue (PE) :</b></p> <p>PE1 Les applications de services intégrés de mobilité sont utiles dans ma vie quotidienne<br/>           PE2 L'utilisation des applications de services intégrés de mobilité augmente mes possibilités d'accomplir des choses qui sont importantes pour moi<br/>           PE3 L'utilisation des applications de services intégrés de mobilité m'aide à accomplir les choses plus rapidement<br/>           PE4 L'utilisation des applications de services intégrés de mobilité améliore ma mobilité en ville</p> | <p>Venkatesh et al., 2003 ; Venkatesh et al., 2012. Items mesurés sur une échelle de Likert en 5 points</p> |
| <p style="text-align: center;"><b>Effort attendu (EE):</b></p> <p>EE1 Apprendre à utiliser des applications de services intégrés de mobilité est facile pour moi<br/>           EE2 Mon interaction avec les applications de services intégrés de mobilité est simple et aisée<br/>           EE3 Je pense que les applications de services intégrés de mobilité sont faciles à utiliser<br/>           EE4 Il m'est facile de maîtriser les applications de services intégrés de mobilité</p>   | <p>Venkatesh et al., 2003 ; Venkatesh et al., 2012. Items mesurés sur une échelle de Likert en 5 points</p> |
| <p style="text-align: center;"><b>Influence sociale (SI):</b></p> <p>SI1 Les gens qui sont importants pour moi pensent que je devrais utiliser des applications de services intégrés de mobilité<br/>           SI2 Les gens qui influencent mon comportement pensent que je devrais utiliser des applications de services intégrés de mobilité<br/>           SI3 Les personnes dont je considère les opinions comme importantes préfèrent que j'utilise</p>  | <p>Venkatesh et al., 2003 ; Venkatesh et al., 2012. Items mesurés sur une échelle de Likert en 5 points</p> |

<sup>4</sup> L'introduction du questionnaire propose aux répondants une définition de ce que recouvre les applications mobiles de *MaaS* (cf. Annexe A).



|  |  |
|--|--|
| des applications de services intégrés de mobilité  |  |
| <p style="text-align: center;"><b>Confiance en la technologie (TT) :</b></p> <p>T1 Je fais confiance aux applications de services intégrés de mobilité pour protéger ma vie privée<br/> T2 Les applications de services intégrés de mobilité sont un moyen sûr d'améliorer ma mobilité en ville<br/> T3 Communiquer des renseignements personnels par les applications de services intégrés de mobilité est sans risque<br/> T4 Transmettre des renseignements personnels via des applications de services intégrés de mobilité n'est pas risqué</p>                                       | Casaló, Flavián et Guinaliú, 2007 ; Yee- Loong Chong et al., 2010. Items mesurés sur une échelle de Likert en 5 points   |
| <p style="text-align: center;"><b>Conditions facilitatrices (FC) :</b></p> <p>FC1 J'ai les ressources nécessaires pour utiliser des applications de services intégrés de mobilité<br/> FC2 J'ai les connaissances nécessaires pour utiliser des applications de services intégrés de mobilité<br/> FC3 Les applications de services intégrés de mobilité sont compatibles avec les autres technologies que j'utilise<br/> FC4 Je peux obtenir de l'aide auprès d'autres personnes lorsque je rencontrerai des difficultés à utiliser des applications de services intégrés de mobilité</p> | Venkatesh et al., 2003 ; Venkatesh et al., 2012. Items mesurés sur une échelle de Likert en 5 points                     |
| <p style="text-align: center;"><b>Motivation hédonique (HM) :</b></p> <p>HM1 Utiliser des applications de services intégrés de mobilité est amusant<br/> HM2 Utiliser des applications de services intégrés de mobilité est agréable<br/> HM3 Utiliser des applications de services intégrés de mobilité est divertissant</p>  | Venkatesh, Thong et Xu, 2012. Items mesurés sur une échelle de Likert en 5 points  |
| <p style="text-align: center;"><b>Habitude (HB) :</b></p> <p>H1 L'utilisation des applications de services intégrés de mobilité devient une habitude pour moi<br/> H2 Je suis un(e) adepte des applications de services intégrés de mobilité<br/> H3 Je me sers des applications de services intégrés de mobilité tous les jours<br/> H4 L'utilisation des applications de services intégrés de mobilité devient naturelle pour moi</p>  | Venkatesh et al., 2012; Herrero et al., 2017. Items mesurés sur une échelle de Likert en 5 points                        |
| <p style="text-align: center;"><b>Intention comportementale (BI) :</b></p> <p>BI1 Je compte utiliser des applications de services intégrés de mobilité<br/> BI2 J'essaierai toujours d'utiliser des applications de services intégrés de mobilité dans ma vie quotidienne<br/> BI3 J'ai l'intention d'utiliser régulièrement des applications de services intégrés de mobilité</p>   | Venkatesh et al., 2003 ; Venkatesh et al., 2012. Items mesurés sur une échelle de Likert en 5 points                     |
| <p style="text-align: center;"><b>Comportement d'usage réel (AU) :</b></p> <p>AU1 Les applications de services intégrés de mobilité constituent une expérience agréable<br/> AU2 Je veux vraiment utiliser les applications de services intégrés de mobilité pour améliorer ma mobilité en ville<br/> AU3 Je passe beaucoup de temps sur les applications de services intégrés de mobilité<br/> AU4 J'utilise régulièrement les applications de services intégrés de mobilité</p>  | Venkatesh et al., 2003 ; Venkatesh et al., 2012 ; Alam et al., 2020. Items mesurés sur une échelle de Likert en 5 points |

*Tableau 1 : Nature des construits et instruments de mesure mobilisés.*

Tous les construits (cf. Tableau 1) ont été opérationnalisés au moyen de variables d'intervalles mesurées par des instruments de mesure de type échelles de Likert. Les questions ont été administrées sous la forme d'une échelle de mesure de type Likert à 5 positions (« Pas du tout d'accord » à « Tout à fait d'accord »).

## 2.2 Collecte des données

La collecte des données a été réalisée entre octobre et décembre 2019 au moyen d'un outil d'enquête en ligne. Afin d'éviter que les résultats soient influencés par des différences culturelles, nous sommes focalisés sur la

France et avons circonscrit notre échantillon aux citoyens français métropolitains. Le questionnaire comportait des propositions sur lesquelles chaque répondant était invité à s'exprimer. Celles-ci étaient structurées autour de 5 axes thématiques correspondant aux 5 variables du modèle. Nous avons ainsi collecté un unique jeu de données constitué des réponses complètes et exploitables exprimées par 693 personnes.

|   |  |
|---|--|
| <b>Sexe des répondants</b>                      | 48,9% hommes, 51,1% femmes   |
| <b>Âge</b>                                      | 18-25 ans (15,4%) ; 26-35 (19,5%) ; 36-45 ans (22,1%) ; 46-55 ans (23,2%) ; 56-70 ans (19,8%)  |
| <b>Catégorie socio-professionnelle</b>          | Agriculteur : 0,4%<br>Artisan : 0,6%<br>Commerçant : 1,4%<br>Chef d'entreprise : 1%<br>Profession libérale : 2,3%<br>Cadre ou profession intellectuelle supérieure : 12,9%<br>Profession intermédiaire : 17,7%<br>Employé : 29,1%<br>Ouvrier : 5,6%<br>Retraité : 9,1%<br>Demandeur d'emploi : 4,3%<br>Homme ou Femme au foyer : 5,1%<br>Etudiant, lycéen : 8,9%<br>Autre : 1,6% |
| <b>Localisation géographique</b>                | Ile-de-France : 24,2%<br>Nord-Ouest de la France : 18,8%<br>Nord-Est de la France : 20,1%<br>Sud-Ouest de la France : 11,4%<br>Sud-Est de la France : 25,5%  |
| <b>Taille de l'unité urbaine d'appartenance</b> | > 200 000 hab. : 69,1%<br>< 200 000 hab. : 30,9%   |

Tableau 2 : Caractéristiques de l'échantillon.

### 2.3 Analyse des données

Les différentes hypothèses ont été testées par le biais d'un modèle d'équations structurelles estimé par l'approche PLS-PM (Wold, 1982, 1985). La validation du modèle repose sur trois types d'estimation basés sur les recommandations de la littérature (Cheung, 2015; Esposito Vinzi et al., 2010; Hair, Hollingsworth, et al., 2017; Jarvis et al., 2003; MacKenzie et al., 2005; Tenenhaus et al., 2005) présentées dans le tableau 3 :

| <b>Analyse de la qualité des échelles de mesure (variables réflexives)</b>  |
|---|
| Trois niveaux d'analyse :   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La fiabilité : analyse de la cohérence interne par coefficients <i>Alpha</i> de Cronbach et <i>Rhò</i> de Dillon-Goldstein &gt; 0,7</li> <li>▪ La validité convergente : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Poids factoriels &gt; 0,5 et statistiquement significatifs</li> <li>▪ Communautés <i>intra</i> &gt; 0,5</li> <li>▪ Variance extraite moyenne &gt; ou proche de 0,5</li> </ul> </li> <li>▪ La validité discriminante : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Loadings</i> &gt; <i>cross loadings</i></li> </ul> </li> </ul> |

|  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Test de Fornell et Larcker (Fornell &amp; Larcker, 1981) : comparaison de la variance moyenne extraite (AVE) pour chaque facteur avec le carré de la corrélation entre les facteurs deux par deux.</li> </ul>   |
| <b>Analyse de la qualité du modèle de structure</b>  |
| <p>La qualité du modèle structurel a été évaluée par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Le coefficient de détermination des variables latentes endogènes</li> <li>▪ La significativité des coefficients des chemins estimée par une procédure de <i>bootstrapping</i></li> <li>▪ Le calcul du <math>f^2</math> de Cohen</li> </ul> |

Tableau 3 : Méthodologie d'analyse de la qualité des instruments de mesure et des modèles structurels.

### 3 RESULTATS

#### 3.1 Test du modèle de mesure

Reposant sur des analyses factorielles exploratoires, la démarche de purification des échelles de mesure a entraîné le retrait des items mal représentés :

- L'item FC4 de l'échelle de mesure des FC a été éliminé.
- L'item AU1 de l'échelle de mesure du comportement d'usage réel (AU) a été éliminé.

Les tests de purification des autres échelles de mesure du modèle ont conduit à la conservation de l'ensemble des items de mesure. Notre modèle d'équations structurelles a été estimé selon l'approche PLS-PM au moyen du logiciel XLSTAT 2020.1.3 avec les paramètres d'estimation précisés dans le tableau 4. Le choix des paramètres d'estimation résulte des analyses, des recommandations et des préconisations de la littérature portant sur l'approche PLS-PM (Esposito Vinzi et al., 2010; Lohmöller, 2013; Tenenhaus, 1998; Tenenhaus et al., 2004, 2005).

|  |  |
|--|--|
| <b>Estimation du Modèle de mesure</b>  | Variable réflexive : Mode A<br>Traitement des variables manifestes : VM d'origine<br>Poids initiaux : valeurs du 1 <sup>er</sup> vecteur propre  |
| <b>Estimation du Modèle structurel</b> | Estimation des variables latentes : Schéma structurel (path weighting scheme)  |
| <b>Validation du Modèle</b>            | Rééchantillonnages (Bootstrap) :<br><ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 5000 retirages</li> <li>✓ Intervalle de confiance de 95%</li> </ul> |

Tableau 4 : Paramètres d'estimation du modèle.

Les résultats présentés dans les tableaux 5, 6, 7 et 8 permettent de valider la fiabilité, la validité discriminante et la validité convergente des échelles de mesure mobilisées en respectant les critères de décision du tableau 3.

| Variable latente | Dimensions | Alpha de Cronbach | Rho de D.G. | Valeurs propres |
|------------------|------------|-------------------|-------------|-----------------|
| PE               | 4          | 0,903             | 0,932       | 3,102           |
|                  |            |                   |             | 0,368           |
|                  |            |                   |             | 0,276           |

|    |   |       |       |                                  |
|----|---|-------|-------|----------------------------------|
|    |   |       |       | 0,254                            |
| EE | 4 | 0,911 | 0,937 | 3,155<br>0,345<br>0,276<br>0,224 |
| SI | 3 | 0,946 | 0,965 | 2,707<br>0,169<br>0,124          |
| TT | 4 | 0,851 | 0,902 | 2,811<br>0,727<br>0,283<br>0,179 |
| FC | 3 | 0,849 | 0,909 | 2,307<br>0,433<br>0,260          |
| HM | 3 | 0,879 | 0,926 | 2,417<br>0,379<br>0,204          |
| HB | 4 | 0,923 | 0,945 | 3,248<br>0,354<br>0,231<br>0,167 |
| BI | 3 | 0,933 | 0,957 | 2,646<br>0,224<br>0,130          |
| AU | 3 | 0,853 | 0,911 | 2,320<br>0,404<br>0,276          |

Tableau 5 : Fiabilité des échelles de mesure (composite reliability).

| Variable latente | Variables manifestes | Corrélations | Communautés intra | AVE          |
|------------------|----------------------|--------------|-------------------|--------------|
| <b>PE</b>        | PE1                  | 0,899        | 0,808             | <b>0.775</b> |
|                  | PE2                  | 0,855        | 0,730             |              |
|                  | PE3                  | 0,883        | 0,780             |              |
|                  | PE4                  | 0,885        | 0,783             |              |
| <b>EE</b>        | EE1                  | 0,892        | 0,796             | <b>0.789</b> |
|                  | EE2                  | 0,894        | 0,800             |              |
|                  | EE3                  | 0,876        | 0,767             |              |
|                  | EE4                  | 0,890        | 0,791             |              |
| <b>SI</b>        | SI1                  | 0,957        | 0,916             | <b>0.902</b> |
|                  | SI2                  | 0,946        | 0,896             |              |
|                  | SI3                  | 0,946        | 0,896             |              |
| <b>TT</b>        | TT1                  | 0,868        | 0,754             | <b>0.690</b> |
|                  | TT2                  | 0,730        | 0,532             |              |

|           |     |       |       |              |
|-----------|-----|-------|-------|--------------|
|           | TT3 | 0,859 | 0,738 |              |
|           | TT4 | 0,858 | 0,737 |              |
| <b>FC</b> | FC1 | 0,905 | 0,819 |              |
|           | FC2 | 0,864 | 0,747 | <b>0.768</b> |
|           | FC3 | 0,859 | 0,738 |              |
| <b>HM</b> | HM1 | 0,909 | 0,826 |              |
|           | HM2 | 0,879 | 0,772 | <b>0.805</b> |
|           | HM3 | 0,903 | 0,816 |              |
| <b>HB</b> | HB1 | 0,916 | 0,840 |              |
|           | HB2 | 0,912 | 0,832 |              |
|           | HB3 | 0,867 | 0,751 | <b>0.812</b> |
|           | HB4 | 0,908 | 0,825 |              |
| <b>BI</b> | BI1 | 0,937 | 0,878 |              |
|           | BI2 | 0,925 | 0,856 | <b>0.882</b> |
|           | BI3 | 0,955 | 0,912 |              |
| <b>AU</b> | AU2 | 0,883 | 0,779 |              |
|           | AU3 | 0,848 | 0,719 | <b>0.773</b> |
|           | AU4 | 0,906 | 0,820 |              |

Tableau 6 : Corrélation et variance moyenne extraite des items des construits du modèle.

|            | PE           | EE           | SI           | TT           | FC           | HM           | HB           | BI           | AU    |
|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------|
| <b>PE1</b> | <b>0,899</b> | 0,475        | 0,398        | 0,444        | 0,474        | 0,442        | 0,656        | 0,673        | 0,636 |
| <b>PE2</b> | <b>0,855</b> | 0,427        | 0,437        | 0,485        | 0,407        | 0,495        | 0,617        | 0,634        | 0,624 |
| <b>PE3</b> | <b>0,883</b> | 0,457        | 0,378        | 0,437        | 0,469        | 0,443        | 0,603        | 0,603        | 0,562 |
| <b>PE4</b> | <b>0,885</b> | 0,470        | 0,386        | 0,451        | 0,494        | 0,433        | 0,624        | 0,650        | 0,590 |
| <b>EE1</b> | 0,426        | <b>0,892</b> | 0,203        | 0,336        | 0,698        | 0,407        | 0,459        | 0,464        | 0,417 |
| <b>EE2</b> | 0,498        | <b>0,894</b> | 0,245        | 0,399        | 0,657        | 0,436        | 0,483        | 0,499        | 0,457 |
| <b>EE3</b> | 0,464        | <b>0,876</b> | 0,245        | 0,405        | 0,632        | 0,489        | 0,479        | 0,487        | 0,417 |
| <b>EE4</b> | 0,453        | <b>0,890</b> | 0,231        | 0,332        | 0,647        | 0,388        | 0,452        | 0,454        | 0,417 |
| <b>SI1</b> | 0,431        | 0,221        | <b>0,957</b> | 0,431        | 0,205        | 0,416        | 0,467        | 0,469        | 0,503 |
| <b>SI2</b> | 0,435        | 0,245        | <b>0,946</b> | 0,427        | 0,251        | 0,407        | 0,500        | 0,483        | 0,509 |
| <b>SI3</b> | 0,427        | 0,277        | <b>0,946</b> | 0,437        | 0,249        | 0,434        | 0,490        | 0,483        | 0,506 |
| <b>TT1</b> | 0,377        | 0,287        | 0,387        | <b>0,868</b> | 0,267        | 0,479        | 0,451        | 0,512        | 0,484 |
| <b>TT2</b> | 0,592        | 0,446        | 0,349        | <b>0,730</b> | 0,431        | 0,472        | 0,624        | 0,657        | 0,613 |
| <b>TT3</b> | 0,328        | 0,313        | 0,390        | <b>0,859</b> | 0,280        | 0,475        | 0,446        | 0,452        | 0,456 |
| <b>TT4</b> | 0,328        | 0,280        | 0,375        | <b>0,858</b> | 0,255        | 0,449        | 0,447        | 0,465        | 0,431 |
| <b>FC1</b> | 0,469        | 0,677        | 0,229        | 0,331        | <b>0,905</b> | 0,366        | 0,452        | 0,484        | 0,421 |
| <b>FC2</b> | 0,396        | 0,699        | 0,146        | 0,285        | <b>0,864</b> | 0,332        | 0,400        | 0,405        | 0,368 |
| <b>FC3</b> | 0,501        | 0,581        | 0,264        | 0,396        | <b>0,859</b> | 0,424        | 0,516        | 0,498        | 0,436 |
| <b>HM1</b> | 0,405        | 0,407        | 0,385        | 0,512        | 0,361        | <b>0,909</b> | 0,542        | 0,498        | 0,503 |
| <b>HM2</b> | 0,511        | 0,507        | 0,395        | 0,511        | 0,469        | <b>0,879</b> | 0,634        | 0,590        | 0,580 |
| <b>HM3</b> | 0,457        | 0,379        | 0,404        | 0,515        | 0,313        | <b>0,903</b> | 0,558        | 0,520        | 0,535 |
| <b>HB1</b> | 0,679        | 0,504        | 0,431        | 0,524        | 0,498        | 0,554        | <b>0,916</b> | 0,795        | 0,711 |
| <b>HB2</b> | 0,632        | 0,477        | 0,469        | 0,577        | 0,485        | 0,625        | <b>0,912</b> | 0,780        | 0,748 |
| <b>HB3</b> | 0,597        | 0,394        | 0,509        | 0,563        | 0,402        | 0,576        | <b>0,867</b> | 0,733        | 0,735 |
| <b>HB4</b> | 0,651        | 0,528        | 0,435        | 0,549        | 0,502        | 0,583        | <b>0,908</b> | 0,761        | 0,712 |
| <b>BI1</b> | 0,700        | 0,515        | 0,466        | 0,573        | 0,538        | 0,547        | 0,784        | <b>0,937</b> | 0,792 |
| <b>BI2</b> | 0,659        | 0,482        | 0,492        | 0,648        | 0,450        | 0,583        | 0,800        | <b>0,925</b> | 0,806 |

|            |       |       |       |       |       |       |       |              |              |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|--------------|
| <b>BI3</b> | 0,692 | 0,515 | 0,461 | 0,613 | 0,509 | 0,564 | 0,815 | <b>0,955</b> | 0,829        |
| <b>AU2</b> | 0,663 | 0,442 | 0,463 | 0,586 | 0,440 | 0,543 | 0,740 | 0,819        | <b>0,883</b> |
| <b>AU3</b> | 0,525 | 0,367 | 0,510 | 0,543 | 0,342 | 0,565 | 0,656 | 0,667        | <b>0,848</b> |
| <b>AU4</b> | 0,610 | 0,454 | 0,439 | 0,500 | 0,445 | 0,492 | 0,725 | 0,775        | <b>0,906</b> |

Tableau 7 : Validité convergente des échelles de mesure.

|            | PE            | EE            | SI            | TT            | FC            | HM            | HB            | BI            | AU            |
|------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>PE</b>  | <b>0,881*</b> |               |               |               |               |               |               |               |               |
| <b>EE</b>  | 0,270         | <b>0,888*</b> |               |               |               |               |               |               |               |
| <b>SI</b>  | 0,206         | 0,068         | <b>0,950*</b> |               |               |               |               |               |               |
| <b>TT</b>  | 0,266         | 0,173         | 0,207         | <b>0,831*</b> |               |               |               |               |               |
| <b>FC</b>  | 0,274         | 0,549         | 0,061         | 0,151         | <b>0,876*</b> |               |               |               |               |
| <b>HM</b>  | 0,265         | 0,235         | 0,194         | 0,327         | 0,185         | <b>0,897*</b> |               |               |               |
| <b>HB</b>  | 0,504         | 0,279         | 0,262         | 0,377         | 0,275         | 0,421         | <b>0,901*</b> |               |               |
| <b>BI</b>  | 0,530         | 0,288         | 0,253         | 0,424         | 0,282         | 0,362         | 0,726         | <b>0,939*</b> |               |
| <b>AU</b>  | 0,470         | 0,232         | 0,284         | 0,382         | 0,220         | 0,365         | 0,650         | 0,743         | <b>0,879*</b> |
| <b>AVE</b> | 0,775         | 0,789         | 0,902         | 0,690         | 0,768         | 0,805         | 0,812         | 0,882         | 0,773         |

Tableau 8 : Validité discriminante des construits du modèle.

\*Racine carré de la variance moyenne extraite des construits.

### 3.2 Test du modèle structurel

Le modèle structurel de l'acceptation des AMM a été évalué en estimant le pourcentage de variance expliquée (le R<sup>2</sup>) pour chacune des variables latentes expliquées et la valeur des coefficients des chemins (path coefficients) entre les variables expliquées et les variables explicatives, ainsi que le test de significativité (valeur de *t*). Afin de s'assurer de la stabilité des estimations, les statistiques issues de la procédure de rééchantillonnage par bootstrap sont analysées pour chacune des relations. Les pourcentages de variance expliquée pour chacune des variables dépendantes - 77,9 % et 76,2 % - sont satisfaisants. 5 hypothèses sur les 10 testées ont été validées. Les résultats du test du modèle sont présentés synthétiquement dans le tableau 9.

| Hypothèses    | R <sup>2</sup> | Path coefficient | Significativité (Valeur de <i>t</i> ) | Pr >   <i>t</i> | Valeur du f <sup>2</sup> de Cohen | Conclusion sur l'hypothèse |
|---------------|----------------|------------------|---------------------------------------|-----------------|-----------------------------------|----------------------------|
| PE → BI (H1)  | <b>0,779</b>   | 0,192            | <b>7,12***</b>                        | 0,000           | 0,074                             | <b>Validée</b>             |
| EE → BI (H2)  |                | 0,037            | <b>1,31</b>                           | 0,191           | 0,002                             | <b>Non validée</b>         |
| SI → BI (H3)  |                | 0,039            | <b>1,81</b>                           | 0,071           | 0,005                             | <b>Non validée</b>         |
| TT → BI (H4)  |                | 0,164            | <b>6,75***</b>                        | 0,000           | 0,066                             | <b>Validée</b>             |
| FC → BI (H5)  |                | 0,040            | <b>1,44</b>                           | 0,151           | 0,003                             | <b>Non validée</b>         |
| HM → BI (H7)  |                | -0,005           | <b>-0,20</b>                          | 0,837           | 0,000                             | <b>Non validée</b>         |
| HB → BI (H8)  |                | 0,558            | <b>18,06***</b>                       | 0,000           | 0,476                             | <b>Validée</b>             |
| FC → AU (H6)  |                | <b>0,762</b>     | -0,012                                | <b>-0,53</b>    | 0,599                             | 0,000                      |
| HB → AU (H9)  | 0,266          |                  | <b>7,39***</b>                        | 0,000           | 0,079                             | <b>Validée</b>             |
| BI → AU (H10) | 0,642          |                  | <b>17,75***</b>                       | 0,000           | 0,457                             | <b>Validée</b>             |

Tableau 9 : Résultats de l'estimation des déterminants de l'acceptation des applications mobiles de MaaS.  
 \*\*\* $p < .001$

La qualité globale d'ajustement du modèle (Goodness of Fit) est mesurée par le biais d'un indicateur qui évalue en même temps la qualité des modèles de mesure et de structure du modèle d'équations structurelles en se basant sur la moyenne géométrique de la communalité moyenne et du R<sup>2</sup> moyen (Wetzels et al., 2009) Les résultats obtenus pour les différents indices GoF indiquent que la qualité d'ajustement de notre modèle est correcte avec un GoF Absolu de 0,783 (cf. Tableau 10). De même, la stabilité de la qualité globale d'ajustement du modèle est très satisfaisante étant donné l'absence de différence des scores des indices GoF avant et après Bootstrap.

|                       | <b>GoF</b> | <b>GoF (Boots-trap)</b> | <b>Erreur standard</b> |
|-----------------------|------------|-------------------------|------------------------|
| <b>Absolu</b>         | 0,783      | 0,783                   | 0,020                  |
| <b>Relatif</b>        | 0,987      | 0,983                   | 0,016                  |
| <b>Modèle externe</b> | 0,998      | 0,997                   | 0,016                  |
| <b>Modèle interne</b> | 0,989      | 0,986                   | 0,002                  |

Tableau 10 : Qualité de l'ajustement du modèle.

Les résultats du test du modèle structurel de l'acceptation des applications mobiles de MaaS sont représentés par la figure 2.

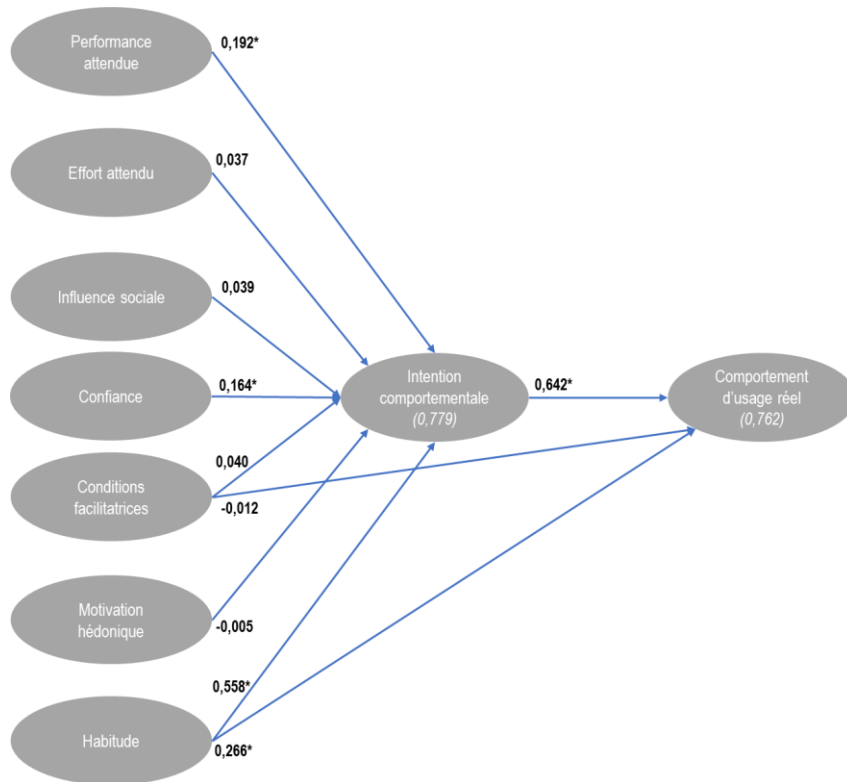


Figure 2 : Résultats du test du modèle structurel de l'acceptation des applications mobiles de MaaS (\* $p < .001$ . ( $R^2$ )).

L'analyse des résultats du test du modèle permet de tirer les enseignements suivants :

- Nos résultats indiquent que la performance attendue (PE), donc l'utilité, influence significativement l'intention d'utiliser (BI) les AMM (H1 :  $\beta = 0,192$ ,  $p < 0,001$ ). Par conséquent, les avantages utilitaires attendus par les individus en matière d'AMM constituent une dimension importante lors de l'acceptation de ce type de services technologiques. Alors que Venkatesh et al. (2003) indiquent que la performance attendue est le déterminant de l'intention d'utilisation le plus important, nos résultats démontrent qu'elle constitue le déterminant le plus important après l'habitude (HB). En effet, l'habitude possède une influence positive significative sur l'intention d'utiliser les AMM (H8 :  $\beta = 0,558$ ,  $p < 0,001$ ). Ces résultats soulignent que le comportement antérieur à l'utilisation d'une technologie permettant à un individu d'adopter automatiquement des comportements d'utilisation est important en matière d'AMM. Autrement dit, l'expérience de l'utilisation des applications mobiles sur laquelle repose l'habitude d'utilisation possède une influence positive sur



l'intention d'utiliser les AMM. Ces résultats confirment les résultats obtenus par Venkatesh et al (2012) ; ils viennent compléter les recherches récentes sur l'acceptation des applications mobiles à des contextes différents que le MaaS (Alalwan, 2020; Duarte & Pinho, 2019; Owusu Kwateng et al., 2019). Ils complètent les résultats de l'étude de Schikofsky et al. (2020) menée en Allemagne sur l'adoption du *MaaS*.

- Nos résultats démontrent que la confiance en la technologie (TT) a un effet positif significatif sur l'intention d'utiliser (BI) les AMM (H4 :  $\beta = 0,164$ ,  $p < 0,001$ ). Ces résultats signifient donc que la confiance dans le caractère sécurisé et fiable des AMM est un prédicteur important de l'intention d'utiliser les AMM. Le fait que les individus perçoivent les AMM comme sécurisées et ne représentant aucune menace pour leur vie privée possède donc un effet positif sur leur intention d'utiliser les AMM. Nos résultats viennent donc, d'une part, corroborer les travaux de Gefen et al. sur le rôle significatif de la confiance en matière d'adoption technologique (Gefen et al., 2003; Gefen, 2004), et, d'autre part, compléter les travaux de Alalwan et al. (Alalwan et al., 2017) sur l'effet significatif de la confiance sur l'intention d'adoption du m-banking.
- Nos résultats soulignent que l'effort attendu (EE) n'a aucun effet significatif sur l'intention d'utiliser (BI) les AMM (H2 :  $\beta = 0,037$ ). Cela indique que les individus ne se soucient pas de la facilité ou de la difficulté d'utilisation des AMM. La non-significativité de l'influence de l'effort attendu sur l'intention d'utiliser les AMM peut s'expliquer par le fait que les services de mobilité proposés ne requièrent pas des individus des connaissances et des compétences spécifiquement différentes de celles déjà acquises à travers l'utilisation d'applications mobiles dédiées à d'autres services (m-santé, m-banking, ...). Appliqués aux AMM, ces résultats confirment et complètent les résultats de Ramírez-Correa et al. (2019) et Kapsler et Abdelrahman (2020) sur l'absence d'influence significative de l'effort attendu sur l'intention d'utilisation. Ils viennent infirmer les résultats de l'étude de Schikofsky et al. (2020) menée en Allemagne sur l'adoption du *MaaS*.
- De même, l'influence du contexte social (SI) n'a aucun effet significatif sur l'intention d'utiliser les AMM des individus (H3 :  $\beta = 0,039$ ). Ces résultats signifient donc que le contexte social dans lequel est intégré un individu (par exemple, la famille, les leaders d'opinion, les amis et ou encore les collègues) ne joue pas le rôle de catalyseur de l'intention d'utiliser les AMM. L'intention d'utiliser les AMM semble procéder d'un choix individuel qui n'est pas influencé par le

contexte social de la personne. Nos résultats viennent ainsi corroborer et compléter l'étude de Duarte et Pinho (2019).

- S'agissant des conditions facilitatrices (FC), elles ne possèdent aucune influence significative sur l'intention d'utiliser (BI) les AMM (H5 :  $\beta = 0,040$ ). Ces résultats mettent en évidence que les individus ne portent pas un intérêt significatif à l'existence d'infrastructures technologiques et organisationnelles (services d'assistance de qualité, services 4G, ...) constitutives des conditions facilitant l'utilisation des AMM. Ce qui signifie que les conditions facilitatrices n'agissent pas comme des inhibiteurs de l'intention d'adoption des AMM, mais elles ne la favorisent pas non plus. Ces résultats vont à l'encontre des résultats obtenus par Venkatesh et al (2012), mais viennent corroborer ceux de Alalwan (2020) et Duarte et Pinho (2019) dans des contextes d'application différents (Mobile food ordering apps et mHealth apps).
- De la même manière, la motivation hédonique (HM) n'influence pas significativement l'intention d'utiliser (BI) les AMM (H7 :  $\beta = -0,005$ ). Partant, la motivation hédonique d'un individu à utiliser les AMM, c'est-à-dire le plaisir perçu par un individu à utiliser les AMM, n'a aucun effet sur l'intention de les utiliser. Cela signifie donc que la motivation hédonique n'entrave ni ne favorise le comportement des individus ayant l'intention d'utiliser les AMM. Ce résultat va à l'encontre des résultats obtenus par Venkatesh et al (2012) et Schikofsky et al. (2020), mais corrobore les résultats obtenus par Owusu Kwateng et al. (2019) dans le cadre de leur étude sur l'acceptation du m-banking.
- S'agissant des conditions facilitatrices (FC), elles ne possèdent aucune influence significative sur le comportement d'usage réel (AU) des AMM par les individus (H6 :  $\beta = -0,012$ ), ce qui va à l'encontre des résultats obtenus par Venkatesh et al (2012). Ce qui laisse entendre que les ressources et les compétences mises en œuvre dans le cadre de l'utilisation des AMM n'ont aucune influence significative sur le comportement d'usage réel des individus vis-à-vis des AMM. A l'inverse, l'habitude (HB) possède une influence positive significative sur le comportement d'usage réel (AU) vis-à-vis des AMM (H9 :  $\beta = 0,266$ ,  $p < 0,001$ ). De même, l'intention d'usage (BI) possède un effet positif significatif sur le comportement d'usage réel (AU) à l'endroit des AMM (H10 :  $\beta = 0,642$ ,  $p < 0,001$ ). Ces deux derniers résultats viennent donc confirmer les résultats obtenus par Venkatesh et al. (2012) et mettent en évidence le fait que l'habitude et l'intention d'usage favorisent un comportement d'usage réel positif vis-à-vis des AMM.

Dans le but de tester l'existence de différences entre les individus vivant dans des unités urbaines de plus de 200 000 habitants et ceux vivant dans des unités urbaines de moins de 200 000 habitants, nous avons procédé à un test de comparaison multi-groupes entre les 2 groupes (Chin & Dibbern, 2010). Ce test effectue une comparaison des path coefficients du modèle basée sur une adaptation du test t basé sur les écarts-types bootstrap (avec un niveau de signification de 5%). Les résultats de ce test (cf. Annexe B) permettent de constater que les path coefficients associés aux liens entre l'influence sociale (SI) et l'intention d'utiliser les AMM (BI) sont significativement différents d'un groupe d'individus à un autre (individus vivant dans les unités urbaines de moins de 200 000 habitants versus individus vivant dans les unités urbaines de plus de 200 000 habitants). A l'exception de cette différence, il est donc possible de conclure que la taille de l'unité urbaine n'a aucun impact significatif sur l'intention d'utiliser des AMM.

De la même manière, nous avons procédé à un test de comparaison multi-groupes selon le genre (Cf. Annexe C). Les résultats permettent d'identifier que les path coefficients associés aux liens entre, d'une part, l'influence de la performance attendue (PE) et l'intention d'utiliser les AMM (BI), et, d'autre part, les conditions facilitatrices (FC) et le comportement d'usage réel des AMM (AU), sont significativement différents selon le genre.

En outre, afin d'identifier d'éventuelles différences selon l'appartenance géographique des répondants (Ile-de-France ; Nord-Ouest ; Nord-Est ; Sud-Ouest ; Sud-Est), des tests de comparaisons multi-groupes ont été réalisés en se focalisant sur le lien entre l'intention d'utiliser (BI) les AMM et leur comportement d'usage réel (AU) (Cf. Annexe D). Aucune différence significative entre les 5 groupes géographiques n'apparaît à l'exception d'une seule différence significative entre les individus du Sud-Ouest et ceux du Nord-Ouest de la France : les path coefficients associés aux liens entre l'intention d'utilisation (BI) et le comportement d'usage réel (AU) sont significativement différents entre les deux groupes d'individus.

### **3.3 Importance-Performance Matrix Analysis**

Le tableau 11 et la figure 3 formalisent les résultats de l'analyse matricielle de l'importance et de la performance (*IPMA*) avec la variable AU comme variable latente cible. L'*IPMA* (Ringle & Sarstedt, 2016) permet de visualiser l'importance et la performance de variables latentes sur une variable cible donnée (Al-Musawi & Alghatrifi, 2021; Hair, Sarstedt, et al., 2017), donc d'identifier les variables explicatives que l'on peut considérer comme les principaux leviers d'amélioration potentiels d'une variable cible. Nous avons

donc procédé, dans un premier temps, à une analyse par l'*IPMA* de l'*AU* (Cf. Figure 3 et tableau 11), puis simuler une augmentation de 5, 10 et 20% du score moyen de ses variables explicatives afin d'en mesurer l'impact prédit sur son score moyen (Cf. Figure 4).

L'*IPMA* pour *AU* permet d'identifier que *HB* et *BI* constituent les variables les plus intéressantes en termes de potentiel impact sur *AU* du fait de la marge d'amélioration de leur performance et de leur importance. La figure 4 représente la simulation de l'effet d'une augmentation de 5, 10 et 20% du score moyen des variables manifestes sur la moyenne de *AU*. Elle permet de corroborer que *HB* et *BI* sont les variables possédant les effets les plus importants sur le score moyen de *AU* : une hausse de 20% du score moyen de *HB* et *BI* aura pour effet une hausse respectivement de 40,5% et 38,9% du score moyen de *AU*. Comparativement aux autres variables latentes, *HB* constitue le premier levier d'amélioration de *AU* : c'est donc en améliorant prioritairement *HB* que *AU* aura un niveau de développement le plus important.

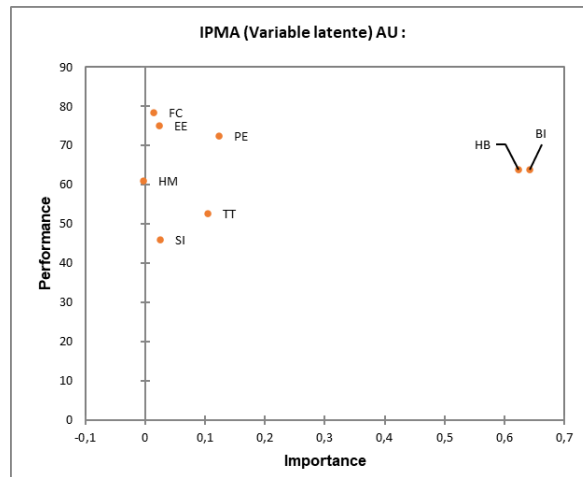


Figure 3 : Importance performance matrix analysis (IPMA) : variable latente *AU*.

| Variante latente | Importance | Performance |
|------------------|------------|-------------|
| PE               | 0,123      | 72,430      |
| EE               | 0,024      | 75,106      |
| SI               | 0,025      | 45,988      |
| TT               | 0,105      | 52,666      |
| FC               | 0,014      | 78,429      |
| HM               | -0,003     | 61,070      |

|    |       |        |
|----|-------|--------|
| HB | 0,624 | 63,939 |
| BI | 0,642 | 63,811 |

Tableau 11 : Données de l'IPMA pour la variable AU.

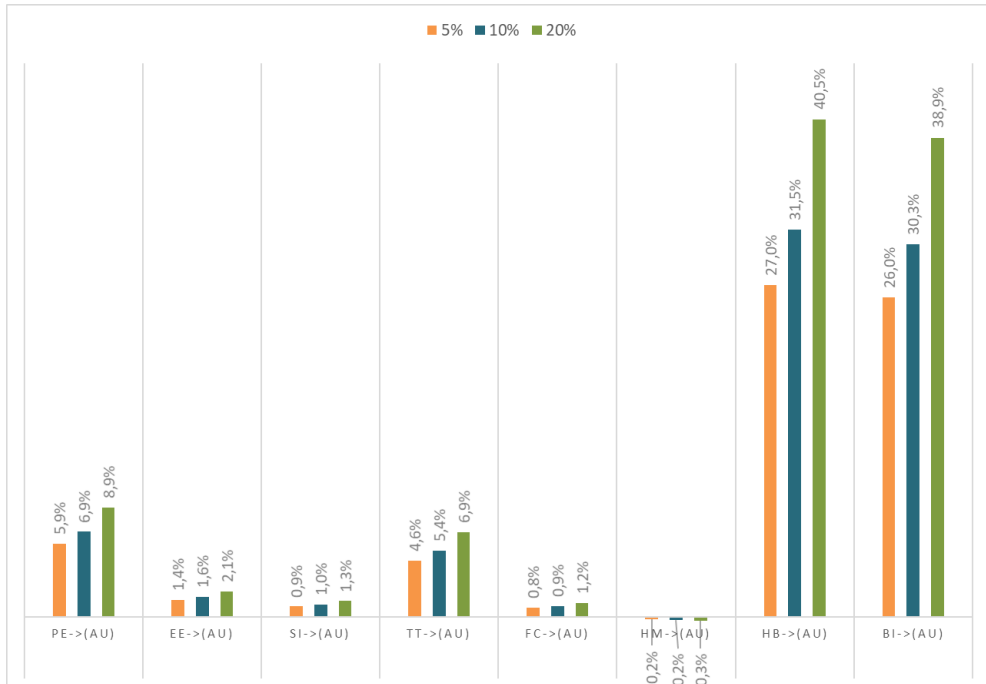


Figure 4 : Simulation de l'effet d'une augmentation de 5, 10 et 20% du score moyen des variables manifestes sur la moyenne de la variable AU.

## CONCLUSION

S'inscrivant dans le contexte des villes intelligentes françaises, l'objectif de notre article était de proposer un modèle d'acceptation des applications mobiles de *MaaS* (AMM) s'appuyant sur le modèle *UTAUT2* et intégrant la confiance en la technologie. L'estimation selon l'approche PLS-PM d'un modèle d'équations structurelles réalisé à partir de 693 observations a permis de valider l'influence positive de la performance attendue, de la confiance en la technologie et de l'habitude sur l'intention d'utiliser les AMM. Nous avons validé que l'habitude et l'intention d'utiliser les AMM possèdent un effet positif significatif sur le comportement d'usage réel des individus. Par ailleurs, nos résultats montrent que l'effort attendu, l'influence du contexte social, les conditions facilitatrices et la motivation hédonique n'ont aucune influence directe significative sur l'intention d'utiliser les AMM. Nos résultats soulignent l'utilité de l'*UTAUT2* pour comprendre l'acceptation des applications mobiles de *MaaS* par le grand public.

Comme indiqué dans la revue de littérature, peu de recherches ont été conduites pour comprendre et expliquer les déterminants de l'acceptation des applications mobiles de *MaaS* (Butler et al., 2021) : la première contribution théorique de notre étude est précisément d'avoir appliqué, dans la continuité des travaux de Venkatesh et al. (2003 ; 2012), le cadre conceptuel de l'*UTAUT2* pour estimer quels étaient les déterminants l'acceptation des applications mobiles de *MaaS* dans un contexte de villes intelligentes. Notre étude apporte une contribution importante et utile à la compréhension des différents facteurs relatifs à l'adoption d'applications mobiles de *MaaS* par les individus. Elle vient ainsi compléter l'étude de Caiati et al. (2020) en approfondissant la perspective utilisatrice de compréhension des facteurs clefs de l'adoption du *MaaS*. Bien que conduite auprès d'individus français, cet apport théorique peut être étendu à d'autres pays en offrant un cadre de compréhension de l'acceptation des applications mobiles de *MaaS*. Nos résultats viennent ainsi compléter et nuancer les résultats de l'étude de Schikofsky et al. (2020) portant sur l'adoption du *MaaS* en Allemagne par le biais de l'application du *TAM* intégrant la motivation hédonique : à la différence des résultats obtenus par Schikofsky et al., nos résultats ne corroborent pas le fait que l'effort attendu et surtout la motivation hédonique possèdent une influence sur l'intention d'utilisation des services de *MaaS*. Par ailleurs, nos résultats viennent compléter ceux de Schikofsky et al. (2020) en démontrant l'influence de l'intention comportementale d'utilisation de services de *MaaS* sur le comportement d'usage réel. Une seconde contribution de notre étude réside dans la validation du rôle de la confiance en la technologie dans l'intention d'utiliser des applications mobiles de *MaaS*. Notre estimation de la confiance en la technologie indique en effet qu'elle joue un rôle de catalyseur dans l'intention d'utilisation des applications mobiles de *MaaS* par des individus. Nos résultats apportent ainsi des éléments de réponse à l'étude de Callegati et al. (2018) sur les menaces sur la vie privée inhérentes au *MaaS* en soulignant que la confiance des individus ne constitue pas un frein à leur adoption des applications mobiles de *MaaS*.

Par ces deux contributions théoriques, notre recherche va dans le sens des recommandations de Venkatesh et al. (2012 ; 2016) en opérant un développement à la fois de la profondeur et de la portée conceptuelle de l'*UTAUT2*. Touchant le *MaaS*, elle contribue à l'agenda de recherches défini par Butler et al. (2021) en apportant des éléments de compréhension des prédicteurs de l'adoption des applications mobiles de *MaaS* par des utilisateurs potentiels dans un contexte de villes intelligentes françaises.

D'un point de vue pratique, les résultats de cette recherche permettent d'envisager deux principaux apports managériaux. Le premier apport réside dans le fait que le modèle *UTAUT2* validé offre la possibilité aux concepteurs

et aux gestionnaires d'applications mobiles de *MaaS* d'identifier précisément quels sont les leviers (performance attendue, habitude et confiance) dont ils doivent tenir compte pour anticiper et optimiser l'adoption des applications mobiles de *MaaS* par les futurs utilisateurs. Le second apport managérial réside dans le fait que le modèle estimé permet aux concepteurs et aux gestionnaires d'applications mobiles de *MaaS* de planifier les résultats escomptés selon les ressources mises en œuvre sur l'un des facteurs influençant l'utilisation des applications mobiles de *MaaS*. Notre modèle constitue donc un outil de planification et d'optimisation des ressources allouées aux prédicteurs de l'adoption des applications mobiles de *MaaS*. Compte tenu des résultats de notre étude, la performance attendue, l'habitude et la confiance en la technologie constituent les prédicteurs principaux de l'adoption des applications de *MaaS* sur lesquels les concepteurs et gestionnaires d'applications mobiles de *MaaS* doivent focaliser leurs efforts afin d'optimiser leur adoption par les individus.

Comme toute recherche, cette recherche possède des limites qui constituent des pistes de recherches futures. La première limite identifiable réside dans le fait que nous mobilisons un unique échantillon qui permet, certes, d'établir la validité du modèle proposé, mais ne permet pas d'estimer, du fait de son unicité, les éventuelles évolutions dans le temps de l'acceptation des applications mobiles de *MaaS* par les utilisateurs. Pour dépasser cette limite, il serait intéressant de procéder à une réplique de l'étude à différents moments d'une démarche de ville intelligente dans le but d'évaluer les éventuels changements comportementaux qui affecteraient à travers le temps l'appropriation des applications mobiles de *MaaS*. De même, nos résultats ne permettent pas d'identifier précisément d'éventuelles différences dans l'intention d'adopter des applications mobiles de *MaaS* selon la localisation par ville des répondants ; il conviendrait pour remédier à cette limite de procéder à une plus vaste collecte de données sur l'ensemble des villes françaises rendant ainsi possible une estimation de l'acceptabilité des applications de *MaaS* selon la ville.

Par ailleurs, une deuxième limite inhérente à notre étude procède du fait qu'elle soit réalisée auprès d'individus résidant en France, ce qui ne permet pas de généraliser nos résultats à d'autres pays. Dans le but d'accroître la validité externe de nos résultats, il conviendrait de réaliser une estimation de notre modèle se basant sur un échantillon intégrant des personnes résidant, par exemple, dans d'autres pays européens, ce qui ouvrirait la possibilité d'identifier d'éventuelles différences culturelles dans l'appropriation des applications mobiles de *MaaS*. Une troisième limite consiste dans le fait que notre recherche est réalisée sur les applications mobiles de *MaaS* sans permettre d'identifier précisément quels sont les types d'applications et/ou de

catégories de fonctionnalités au sein des *MaaS* qui sont mesurés dans l'intention comportementale ou dans le comportement d'usage réel. Cette dernière limite nous conduit donc à envisager la réalisation d'une étude qualitative reposant sur des entretiens approfondis menés auprès d'utilisateurs dont l'objectif serait d'obtenir une compréhension ancrée des usages, des fonctionnalités et des spécificités ergonomiques à l'origine d'une meilleure appropriation des applications mobiles de *MaaS*. Une telle étude qualitative permettrait, en prenant fond sur une conceptualisation du concept d'usage, de donner corps à une compréhension ancrée de la mesure de l'usage des applications mobiles de *MaaS*.



## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Adamantios Diamantopoulos. (2006), “The error term in formative measurement models: interpretation and modeling implications”, *Journal of Modelling in Management*, vol. 1, n°1, pp. 7–17.
- Ajzen I. (1991), “The theory of planned behavior”, *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, vol. 50, n°2, pp. 179–211.
- Alalwan A. A. (2020), “Mobile food ordering apps: An empirical study of the factors affecting customer e-satisfaction and continued intention to reuse”, *International Journal of Information Management*, vol. 50, pp. 28–44.
- Alalwan A. A., Dwivedi Y. K. & Rana N. P. (2017), “Factors influencing adoption of mobile banking by Jordanian bank customers: Extending UTAUT2 with trust”, *International Journal of Information Management*, vol. 37, n°3, pp. 99–110.
- Alalwan A. A., Dwivedi Y. K., Rana N. P. & Algharabat R. (2018), “Examining factors influencing Jordanian customers’ intentions and adoption of internet banking: Extending UTAUT2 with risk”, *Journal of Retailing and Consumer Services*, vol. 40, pp. 125–138.
- Alalwan A. A., Dwivedi Y. K., Rana N. P., Lal B. & Williams M. D. (2015), “Consumer adoption of Internet banking in Jordan: Examining the role of hedonic motivation, habit, self-efficacy and trust”, *Journal of Financial Services Marketing*, vol. 20, n°2, pp. 145–157.
- Alam M. Z., Hoque Md. R., Hu W. & Barua Z. (2020), “Factors influencing the adoption of mHealth services in a developing country: A patient-centric study”, *International Journal of Information Management*, vol. 50, pp. 128–143.
- Al-Musawi A. S. & Alghatrifi I. (2021), “Examining the Factors Affecting the Adoption of IoT Platform Services Based on Flipped Learning Model in Higher Education”, in Al-Emran, M. and Shaalan, K. (Eds.), *Recent Advances in Technology Acceptance Models and Theories*, Springer International Publishing, Cham, pp. 135–157.
- Anderson J. C. & Gerbing D. W. (1988), “Structural equation modeling in practice: A review and recommended two-step approach”, *Psychological Bulletin*, vol. 103, n°3, pp. 411–423.
- Arias-Molinares D. & García-Palomares J. C. (2020), “The Ws of MaaS: Understanding mobility as a service from a literature review”, *IATSS Research*, available at:<https://doi.org/10.1016/j.iatssr.2020.02.001>.
- ATEC ITS France. (2015), *Livre Vert : Mobilité 3.0 Ensemble pour la mobilité intelligente*.

- Bandura A. (1986), *Social foundations of thought and action: a social cognitive theory*, Prentice-Hall, Inc, Englewood Cliffs, NJ, US, pp. xiii, 617.
- Becker J.-M., Klein K. & Wetzels M. (2012), “Hierarchical Latent Variable Models in PLS-SEM: Guidelines for Using Reflective-Formative Type Models”, *Long Range Planning*, vol. 45, n°5–6, pp. 359–394.
- Ben-Elia E. & Avineri E. (2015), “Response to Travel Information: A Behavioural Review”, *Transport Reviews*, Routledge, vol. 35, n°3, pp. 352–377.
- Bobillier-Chaumon M.-E. (2016), “L’acceptation située des technologies dans et par l’activité: premiers étayages pour une clinique de l’usage”, *Psychologie du Travail et des Organisations*, vol. 22, n°1, pp. 4–21.
- Bobillier-Chaumon M.-É. & Dubois M. (2009), “L’adoption des technologies en situation professionnelle: quelles articulations possibles entre acceptabilité et acceptation?”, *Le travail humain*, Presses Universitaires de France, vol. 72, n°4, pp. 355–382.
- Boudreau M.-C., Gefen D. & Straub D. W. (2001), “Validation in Information Systems Research: A State-of-the-Art Assessment”, *MIS Quarterly*, vol. 25, n°1, pp. 1–16.
- Brangier É., Hammes-Adelé S. & Bastien J.-M. C. (2010), “Analyse critique des approches de l’acceptation des technologies: de l’utilisabilité à la symbiose humain-technologie-organisation”, *European Review of Applied Psychology*, vol. 60, n°2, pp. 129–146.
- Butler L., Yigitcanlar T. & Paz A. (2021), “Barriers and risks of Mobility-as-a-Service (MaaS) adoption in cities: A systematic review of the literature”, *Cities*, vol. 109, p. 103036.
- Caiati V., Rasouli S. & Timmermans H. (2020), “Bundling, pricing schemes and extra features preferences for mobility as a service: Sequential portfolio choice experiment”, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, vol. 131, pp. 123–148
- Casaló L. V., Flavián C. & Guinaliú M. (2007), “The role of security, privacy, usability and reputation in the development of online banking”, *Online Information Review*, vol. 31, n°5, pp. 583–603.
- Cheung M. W.-L. (2015), *Meta-analysis: a structural equation modeling approach*, Wiley-Blackwell, Chichester, West Sussex.
- Chin W. W. & Dibbern J. (2010), “An Introduction to a Permutation Based Procedure for Multi-Group PLS Analysis: Results of Tests of Differences on Simulated Data and a Cross Cultural Analysis of the Sourcing of Information System Services Between Germany and the USA”, in Esposito Vinzi, V., Chin, W.W., Henseler, J. and Wang, H.

- (Eds.), *Handbook of Partial Least Squares*, Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, pp. 171–193.
- Ciborra C. & Lanzarra G. F. (1999), “A theory of information systems based on improvisation”, in Currie, W.L. and Galliers, R.D. (Eds.), *Rethinking Management Information Systems*, Oxford University Press, Oxford, pp. 136–156.
- Compeau D. R. & Higgins C. A. (1995), “Computer Self-Efficacy: Development of a Measure and Initial Test”, *MIS Quarterly*, Management Information Systems Research Center, University of Minnesota, vol. 19, n°2, pp. 189–211.
- Davis F. D. (1985), *A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: theory and results*, Thesis, Massachusetts Institute of Technology, available at: <http://dspace.mit.edu/handle/1721.1/15192>
- Davis F. D. (1989), “Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology”, *MIS Quarterly*, vol. 13, n°3, pp. 319–340.
- Davis F. D., Bagozzi R. P. & Warshaw P. R. (1989), “User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models”, *Management Science*, vol. 35, n°8, pp. 982–1003.
- DeSanctis G. & Poole M. S. (1994), “Capturing the Complexity in Advanced Technology Use: Adaptive Structuration Theory”, *Organization Science*, vol. 5, n°2, pp. 121–147.
- Diamantopoulos A., Sarstedt M., Fuchs C., Wilczynski P. & Kaiser S. (2012), “Guidelines for choosing between multi-item and single-item scales for construct measurement: a predictive validity perspective”, *Journal of the Academy of Marketing Science*, vol. 40, n°3, pp. 434–449.
- Diamantopoulos A. & Siguaw J. A. (2006), “Formative Versus Reflective Indicators in Organizational Measure Development: A Comparison and Empirical Illustration”, *British Journal of Management*, vol. 17, n°4, pp. 263–282.
- DiMaggio P.J. & Powell W.W. (1991), “Introduction”, in Powell, W.W. and DiMaggio, P.J. (Eds.), *The new institutionalism in organizational analysis*, University of Chicago Press, Chicago, pp. 1-38.
- Duarte P. & Pinho J. C. (2019), “A mixed methods UTAUT2-based approach to assess mobile health adoption”, *Journal of Business Research*, vol. 102, pp. 140–150.
- Durán-Sánchez A., de la Cruz del Río-Rama M., Sereno-Ramírez A. & Bredis K. (2017), “Sustainability and Quality of Life in Smart Cities: Analysis of Scientific Production”, in Peris-Ortiz, M., Bennett, D.R. and Pérez-Bustamante Yábar, D. (Eds.), *Sustainable Smart Cities:*

- Creating Spaces for Technological, Social and Business Development*, Springer International Publishing, Cham, pp. 159–181.
- Esposito Vinzi V., Chin W. W., Henseler J. & Wang H. (2010), *Handbook of partial least squares: concepts, methods and applications*, Springer Science & Business Media.
- Farag S. & Lyons G. (2008), “What Affects Use of Pretrip Public Transport Information?: Empirical Results of a Qualitative Study”, *Transportation Research Record*, SAGE PublicationsSage CA: Los Angeles, CA, available at:<https://doi.org/10.3141/2069-11>.
- Fornell C. & Larcker D. F. (1981), “Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error”, *Journal of Marketing Research*, vol. 18, n°1, pp. 39–50.
- Gefen D. (2004), “What Makes an ERP Implementation Relationship Worthwhile: Linking Trust Mechanisms and ERP Usefulness”, *Journal of Management Information Systems*, vol. 21, n°1, pp. 263–288.
- Gefen, Karahanna, & Straub. (2003), “Trust and TAM in Online Shopping: An Integrated Model”, *MIS Quarterly*, vol. 27, n°1, p. 51.
- Giddens A. & Turner J. H. (1987), *Social theory today*, Stanford University Press, Stanford, CA.
- Giffinger R., Haindlmaier G. & Kramar H. (2010), “The role of rankings in growing city competition”, *Urban Research & Practice*, vol. 3, n°3, pp. 299–312.
- Giffinger R., Kramar H., Haindl G. & Fertner C. (2007), *Smart cities Ranking of European medium-sized cities*, Vienna University of Technology, available at: [http://curis.ku.dk/ws/files/37640170/smart\\_cities\\_final\\_report.pdf](http://curis.ku.dk/ws/files/37640170/smart_cities_final_report.pdf) (accessed 21 April 2016).
- Gil-Garcia J. R., Pardo T. A. & Nam T. (2015), “What makes a city smart? Identifying core components and proposing an integrative and comprehensive conceptualization”, *Information Polity*, vol. 20, n°1, pp. 61–87.
- Goldman T. & Gorham R. (2006), “Sustainable urban transport: Four innovative directions”, *Technology in Society*, vol. 28, n°1–2, pp. 261–273.
- Grotenhuis J.-W., Wiegmans B. W. & Rietveld P. (2007), “The desired quality of integrated multimodal travel information in public transport: Customer needs for time and effort savings”, *Transport Policy*, vol. 14, n°1, pp. 27–38.
- Gupta R. & Jain K. (2014), “Adoption of Mobile Telephony in Rural India: An Empirical Study”, *Decision Sciences*, vol. 45, n°2, pp. 281–307.

- Hair J., Hollingsworth C. L., Randolph A. B. & Chong A. Y. L. (2017), “An updated and expanded assessment of PLS-SEM in information systems research”, *Industrial Management & Data Systems*, vol. 117, n°3, pp. 442–458.
- Hair J. J. F., Sarstedt M., Ringle C. M. & Gudergan S. P. (2017), *Advanced issues in partial least squares structural equation modeling*, SAGE Publications, Thousand Oaks, CA.
- Hesselgren M., Sjöman M. & Pernestål A. (2019), “Understanding user practices in mobility service systems: Results from studying large scale corporate MaaS in practice”, *Travel Behaviour and Society*, available at:<https://doi.org/10.1016/j.tbs.2018.12.005>.
- Jarvis C. B., MacKenzie S. B. & Podsakoff P. M. (2003), “A critical review of construct indicators and measurement model misspecification in marketing and consumer research”, *Journal of Consumer Research*, vol. 30, n°2, pp. 199–218.
- de Jong M., Joss S., Schraven D., Zhan C. & Weijnen M. (2015), “Sustainable–smart–resilient–low carbon–eco–knowledge cities; making sense of a multitude of concepts promoting sustainable urbanization”, *Journal of Cleaner Production*, vol. 109, pp. 25–38.
- Kapser S. & Abdelrahman M. (2020), “Acceptance of autonomous delivery vehicles for last-mile delivery in Germany – Extending UTAUT2 with risk perceptions”, *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, vol. 111, pp. 210–225.
- King W. R. & He J. (2006), “A meta-analysis of the technology acceptance model”, *Information & Management*, vol. 43, n°6, pp. 740–755.
- Kummitha R. K. R. & Crutzen N. (2017), “How do we understand smart cities? An evolutionary perspective”, *Cities*, vol. 67, pp. 43–52.
- Lebrument N. & Robertie C. de L. (2019), “Thinking the organisational and managerial challenges of intelligent towns and cities: a critical approach to the Smart Cities phenomenon”, *M@n@gement*, vol. 22, n°2, pp. 357–372.
- Legris P., Ingham J. & Colletette P. (2003), “Why do people use information technology? A critical review of the technology acceptance model”, *Information & Management*, vol. 40, pp. 191–204.
- Li Y. & Voegelé T. (2017), “Mobility as a Service (MaaS): Challenges of Implementation and Policy Required”, *Journal of Transportation Technologies*, Scientific Research Publishing, vol. 7, n°2, pp. 95–106.
- Liimatainen H. & Mladenović M. N. (2018), “Understanding the complexity of mobility as a service”, *Research in Transportation Business & Management*, vol. 27, pp. 1–2.
- Lohmöller J.-B. (2013), *Latent variable path modeling with partial least squares*, Springer Science & Business Media.

- Lyons G., Hammond P. & Mackay K. (2019), “The importance of user perspective in the evolution of MaaS”, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, vol. 121, pp. 22–36.
- MAAS-Alliance. (2020), “What is MaaS?”, *MAAS-Alliance*, available at: <https://maas-alliance.eu/homepage/what-is-maas/> (accessed 30 April 2020).
- MacKenzie S. B., Podsakoff P. M. & Jarvis C. B. (2005), “The Problem of Measurement Model Misspecification in Behavioral and Organizational Research and Some Recommended Solutions.”, *Journal of Applied Psychology*, vol. 90, n°4, pp. 710–730.
- MacKenzie S. B., Podsakoff P. M. & Podsakoff N. P. (2011), “Construct Measurement and Validation Procedures in MIS and Behavioral Research: Integrating New and Existing Techniques”, *MIS Quarterly*, vol. 35, n°2, pp. 293–334.
- Magni M., Susan Taylor M. & Venkatesh V. (2010), “‘To play or not to play’: A cross-temporal investigation using hedonic and instrumental perspectives to explain user intentions to explore a technology”, *International Journal of Human-Computer Studies*, vol. 68, n°9, pp. 572–588.
- Manis K. T. & Choi D. (2019), “The virtual reality hardware acceptance model (VR-HAM): Extending and individuating the technology acceptance model (TAM) for virtual reality hardware”, *Journal of Business Research*, vol. 100, pp. 503–513.
- Marsden G. & Reardon L. (2018), “Introduction”, in Marsden, G. and Reardon, L. (Eds.), *Governance of the Smart Mobility Transition*, Emerald Publishing Limited, pp. 1–15.
- Mora L., Deakin M. & Reid A. (2018), “Strategic principles for smart city development: A multiple case study analysis of European best practices”, *Technological Forecasting and Social Change*, available at: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.07.035>.
- Motta G., Ferrara A., Sacco D., You L. & Cugola G. (2013), “Integrated Mobility: A Research in Progress”, *Journal of Software Engineering and Applications*, Scientific Research Publishing, vol. 6, n°3, pp. 97–101.
- Nielsen J. (1993), *Usability engineering*, Morgan Kaufmann., Morgan Kaufmann, San Mateo, CA.
- Owusu Kwateng K., Osei Atiemo K. A. & Appiah C. (2019), “Acceptance and use of mobile banking: an application of UTAUT2”, *Journal of Enterprise Information Management*, vol. 32, n°1, pp. 118–151.
- Pai F.-Y. & Huang K.-I. (2011), “Applying the Technology Acceptance Model to the introduction of healthcare information systems”,

- Technological Forecasting and Social Change*, vol. 78, n°4, pp. 650–660.
- Pando-García J., Periañez-Cañadillas I. & Charterina J. (2016), “Business simulation games with and without supervision: An analysis based on the TAM model”, *Journal of Business Research*, vol. 69, n°5, pp. 1731–1736.
- Pangbourne K., Stead D., Mladenović M. & Milakis D. (2018), “The Case of Mobility as a Service: A Critical Reflection on Challenges for Urban Transport and Mobility Governance”, in Marsden, G. and Reardon, L. (Eds.), *Governance of the Smart Mobility Transition*, Emerald Publishing Limited, pp. 33–48.
- Park S. Y., Nam M.-W. & Cha S.-B. (2012), “University students’ behavioral intention to use mobile learning: Evaluating the technology acceptance model”, *British Journal of Educational Technology*, vol. 43, n°4, pp. 592–605.
- Pasquier H. (2012), *Définir l’acceptabilité sociale dans les modèles d’usage: vers l’introduction de la valeur sociale dans la prédiction du comportement d’utilisation*, Rennes 2, Rennes.
- Pavlou P. A. (2003), “Consumer Acceptance of Electronic Commerce: Integrating Trust and Risk with the Technology Acceptance Model”, *International Journal of Electronic Commerce*, vol. 7, n°3, pp. 101–134.
- Pavlou P. A. & Gefen D. (2004), “Building Effective Online Marketplaces with Institution-Based Trust”, *Information Systems Research*, vol. 15, n°1, pp. 37–59.
- Picon A. (2018), “Urban Infrastructure, Imagination and Politics: from the Networked Metropolis to the Smart City”, *International Journal of Urban and Regional Research*, vol. 42, n°2, pp. 263–275.
- Pinsonneault A. & Kraemer K. (1993), “Survey Research Methodology in Management Information Systems: An Assessment”, *Journal of Management Information Systems*, vol. 10, n°2, pp. 75–105.
- Preston J. (2010), “What’s so funny about peace, love and transport integration?”, *Research in Transportation Economics*, vol. 29, n°1, pp. 329–338.
- Ramírez-Correa P., Rondán-Cataluña F. J., Arenas-Gaitán J. & Martín-Velicia F. (2019), “Analysing the acceptance of online games in mobile devices: An application of UTAUT2”, *Journal of Retailing and Consumer Services*, vol. 50, pp. 85–93.
- Ramkumar M., Schoenherr T., Wagner S. M. & Jenamani M. (2019), “Q-TAM: A quality technology acceptance model for predicting organizational buyers’ continuance intentions for e-procurement

- services”, *International Journal of Production Economics*, vol. 216, pp. 333–348.
- Ringle C. M. & Sarstedt M. (2016), “Gain more insight from your PLS-SEM results: The importance-performance map analysis”, *Industrial Management & Data Systems*, vol. 116, n°9, pp. 1865–1886.
- Rogers E. M. (2003), *Diffusion of innovations*, 5th ed., S & S International, New York.
- Rossiter J. R. (2002), “The C-OAR-SE procedure for scale development in marketing”, *International Journal of Research in Marketing*, vol. 19, n°4, pp. 305–335.
- Sagnier C., Loup-Escande É. & Valléry G. (2019), “Acceptabilité de la réalité virtuelle: une revue de la littérature”, *Le travail humain*, Presses Universitaires de France, vol. Vol. 82, n°3, pp. 183–212.
- Sarasini S., Sochor J. & Arby H. (2017), “What characterises a sustainable MaaS business model?”, presented at the 1st International Conference on Mobility as a Service (ICOMaaS), Tampere, Finland, p. 16.
- Sarkar S., Chauhan S. & Khare A. (2020), “A meta-analysis of antecedents and consequences of trust in mobile commerce”, *International Journal of Information Management*, vol. 50, pp. 286–301.
- Suchman L.A. (1987), *Plans and situated actions: the problem of human-machine communication*, Cambridge University Press, Cambridge Cambridgeshire ; New York.
- Schnall R., Higgins T., Brown W., Carballo-Dieguez A. & Bakken S. (2015), “Trust, Perceived Risk, Perceived Ease of Use and Perceived Usefulness as Factors Related to mHealth Technology Use”, *Studies in Health Technology and Informatics*, vol. 216, pp. 467–471.
- Shaheen S. & Chan N. (2016), “Mobility and the Sharing Economy: Potential to Facilitate the First- and Last-Mile Public Transit Connections”, *Built Environment*, vol. 42, n°4, pp. 573–588.
- Shaw H., Ellis D. A. & Ziegler F. V. (2018), “The Technology Integration Model (TIM). Predicting the continued use of technology”, *Computers in Human Behavior*, vol. 83, pp. 204–214.
- Sheppard B. H., Hartwick J. & Warshaw P. R. (1988), “The Theory of Reasoned Action: A Meta-Analysis of Past Research with Recommendations for Modifications and Future Research”, *Journal of Consumer Research*, Oxford Academic, vol. 15, n°3, pp. 325–343.
- Schikofsky J., Dannewald T. & Kowald M. (2020), “Exploring motivational mechanisms behind the intention to adopt mobility as a service (MaaS): Insights from Germany”, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, vol. 131, pp. 296–312.



- Sochor J., Arby H., Karlsson I. C. M. & Sarasini S. (2018), “A topological approach to Mobility as a Service: A proposed tool for understanding requirements and effects, and for aiding the integration of societal goals”, *Research in Transportation Business & Management*, vol. 27, pp. 3–14.
- Straub D., Boudreau M.-C. & Gefen D. (2004), “Validation Guidelines for IS Positivist Research”, *Communications of the Association for Information Systems*, vol. 13, n°1, pp. 380–427.
- Surakka T., Härrä F., Haahtela T., Horila A. & Michl T. (2018), “Regulation and governance supporting systemic MaaS innovations”, *Research in Transportation Business & Management*, vol. 27, pp. 56–66.
- Tamilmani K., Rana N. & Dwivedi Y. (2020), “Consumer Acceptance and Use of Information Technology: A Meta-Analytic Evaluation of UTAUT2”, *Information Systems Frontiers*, available at: <https://doi.org/10.1007/s10796-020-10007-6>.
- Tamilmani K., Rana N., Dwivedi Y. & Prakasam N. (2019), “The battle of Brain vs. Heart: A literature review and meta-analysis of ‘hedonic motivation’ use in UTAUT2”, *International Journal of Information Management*, vol. 46, pp. 222–235.
- Taylor S. & Todd P. A. (1995), “Understanding Information Technology Usage: A Test of Competing Models”, *Information Systems Research*, INFORMS, vol. 6, n°2, pp. 144–176.
- Tenenhaus M. (1998), *La régression pls: théorie et pratique*, Technip, Paris.
- Tenenhaus M., Amato S. & Esposito Vinzi V. (2004), “A global goodness-of-fit index for PLS structural equation modelling”, *Proceedings of the XLII SIS Scientific Meeting*, Vol. 1, pp. 739–742.
- Tenenhaus M., Vinzi V. E., Chatelin Y.-M. & Lauro C. (2005), “PLS path modeling”, *Computational Statistics & Data Analysis*, vol. 48, n°1, pp. 159–205.
- Thompson R. L., Higgins C. A. & Howell J. M. (1991), “Personal Computing: Toward a Conceptual Model of Utilization”, *MIS Quarterly*, Management Information Systems Research Center, University of Minnesota, vol. 15, n°1, pp. 125–143.
- Tomor Z., Meijer A., Michels A. & Geertman S. (2019), “Smart Governance For Sustainable Cities: Findings from a Systematic Literature Review”, *Journal of Urban Technology*, vol. 26, n°4, pp. 3–27.
- Trindade E. P., Hinnig M. P. F., Costa E. M. da, Marques J. S., Bastos R. C. & Yigitcanlar T. (2017), “Sustainable development of smart cities: a systematic review of the literature”, *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, vol. 3, n°1, p. 11.

- Utriainen R. & Pöllänen M. (2018), “Review on mobility as a service in scientific publications”, *Research in Transportation Business & Management*, vol. 27, pp. 15–23.
- Vallerand R. J. (1997), “Toward A Hierarchical Model of Intrinsic and Extrinsic Motivation”, in Zanna, M.P. (Ed.), *Advances in Experimental Social Psychology*, Vol. 29, Academic Press, pp. 271–360.
- Venkatesh, Morris, Davis, & Davis. (2003), “User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View”, *MIS Quarterly*, vol. 27, n°3, pp. 425–478.
- Venkatesh V. & Davis F. D. (2000), “A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies”, *Management Science*, vol. 46, n°2, pp. 186–204.
- Venkatesh V., Thong J. Y. L. & Xu X. (2012), “Consumer Acceptance and Use of Information Technology: Extending the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology”, *MIS Quarterly*, vol. 36, n°1, pp. 157–178.
- Venkatesh V. & Xu X. (2016), “Unified Theory of Acceptance and Use of Technology: A Synthesis and the Road Ahead”, *Journal of the Association for Information Systems*, vol. 17, n°5, pp. 328–376.
- Verma P. & Sinha N. (2018), “Integrating perceived economic wellbeing to technology acceptance model: The case of mobile based agricultural extension service”, *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 126, pp. 207–216.
- Wang S. W., Ngamsiriudom W. & Hsieh C.-H. (2015), “Trust disposition, trust antecedents, trust, and behavioral intention”, *The Service Industries Journal*, vol. 35, n°10, pp. 555–572.
- Wetzels M., Odekerken-Schröder G. & van Oppen C. (2009), “Using PLS Path Modeling for Assessing Hierarchical Construct Models: Guidelines and Empirical Illustration”, *MIS Quarterly*, vol. 33, n°1, pp. 177–195.
- de Wijs L., Witte P. & Geertman S. (2016), “How smart is smart? Theoretical and empirical considerations on implementing smart city objectives – a case study of Dutch railway station areas”, *Innovation: The European Journal of Social Sciences*, vol. 29, n°4, pp. 422–439.
- Wold H. (1982), “Soft modeling: the basic design and some extensions”, *Systems under Indirect Observation: Causality, Structure, Prediction*, Vol. 2, North-Holland, Amsterdam, pp. 1–54.
- Wold H. O. (1985), “Partial least squares”, in Kotz, S. and Johnson, N.L. (Eds.), *Encyclopedia of Statistical Sciences*, Vol. 6, Wiley, New York, pp. 581–591.

- Wong Y. Z., Hensher D. A. & Mulley C. (2020), "Mobility as a service (MaaS): Charting a future context", *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, vol. 131, pp. 5–19.
- Wu I.-L. & Chen J.-L. (2005), "An extension of Trust and TAM model with TPB in the initial adoption of on-line tax: An empirical study", *International Journal of Human-Computer Studies*, vol. 62, n°6, pp. 784–808.
- Ye J., Zheng J. & Yi F. (2020), "A study on users' willingness to accept mobility as a service based on UTAUT model", *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 157, pp. 1–9.
- Yee- Loong Chong A., Ooi K., Lin B. & Tan B. (2010), "Online banking adoption: an empirical analysis", *International Journal of Bank Marketing*, vol. 28, n°4, pp. 267–287.

## **Annexes**

### **Annexe A : Partie introductive du questionnaire**

#### ETUDE DE L'ADOPTION DES APPLICATIONS MOBILES DE *MAAS*

Dans le cadre du développement des villes intelligentes, nous menons une étude sur le *Mobility as a Service (MaaS)*, ce que l'on peut traduire littéralement par la « mobilité comme un service ». Pour les habitants, le *MaaS* se matérialise par des applications mobiles de services intégrés de mobilité intégrant un ensemble de services. Ces applications mobiles de services intégrés de mobilité font référence à toutes les applications que vous téléchargez et installez sur votre téléphone mobile ou smartphone dans le but d'améliorer ou de faciliter vos déplacements en ville ou en dehors de la ville. Ces applications mobiles offrent à leurs utilisateurs de nombreux services intégrés comme par exemple :

- Utiliser le covoiturage ou des vélos en libre-service pour ses déplacements en ville.
- Aider au déplacement en proposant plusieurs modes de transport (TRAM, Bus, métro...) et plusieurs itinéraires.
- Rechercher, réserver et payer une place de stationnement dans les rues comme dans les parcs de stationnement.
- Acheter des titres de transport et les valider avec son téléphone mobile.

Afin de simplifier votre compréhension des propositions sur lesquelles nous vous interrogeons, nous parlerons d'applications de services intégrés de mobilité dans toute la suite de ce questionnaire.

## Annexe B :

### Statistiques descriptives

| Variable                   | Modalités             | Effectifs | %       |
|----------------------------|-----------------------|-----------|---------|
| Taille Unité Urbaine Insee | 1 (> 200<br>000 hab.) | 479       | 69,1198 |
|                            | 2 (< 200<br>000 hab.) | 214       | 30,8802 |

#### Path coefficient (PE -> BI) :

| Groupes | Différence | t (Valeur observée) | t (Valeur critique) | DDL | p-value | Significatif |
|---------|------------|---------------------|---------------------|-----|---------|--------------|
| 2 vs 1  | 0,1498     | 1,9250              | 1,9634              | 691 | 0,0546  | Non          |

#### Path coefficient (EE -> BI) :

| Groupes | Différence | t (Valeur observée) | t (Valeur critique) | DDL | p-value | Significatif |
|---------|------------|---------------------|---------------------|-----|---------|--------------|
| 2 vs 1  | 0,0706     | 1,0803              | 1,9634              | 691 | 0,2804  | Non          |

#### Path coefficient (SI -> BI) :

| Groupes | Différence | t (Valeur observée) | t (Valeur critique) | DDL | p-value | Significatif |
|---------|------------|---------------------|---------------------|-----|---------|--------------|
| 2 vs 1  | 0,1637     | 3,0817              | 1,9634              | 691 | 0,0021  | Oui          |

#### Path coefficient (TT -> BI) :

| Groupes | Différence | t (Valeur observée) | t (Valeur critique) | DDL | p-value | Significatif |
|---------|------------|---------------------|---------------------|-----|---------|--------------|
| 2 vs 1  | 0,0340     | 0,5582              | 1,9634              | 691 | 0,5769  | Non          |

#### Path coefficient (FC -> BI) :

| Groupes | Différence | t (Valeur observée) | t (Valeur critique) | DDL | p-value | Significatif |
|---------|------------|---------------------|---------------------|-----|---------|--------------|
| 2 vs 1  | 0,0175     | 0,2894              | 1,9634              | 691 | 0,7724  | Non          |

#### Path coefficient (HM -> BI) :

| Groupes | Différence | t (Valeur observée) | t (Valeur critique) | DDL | p-value | Significatif |
|---------|------------|---------------------|---------------------|-----|---------|--------------|
| 2 vs 1  | 0,1045     | 1,5882              | 1,9634              | 691 | 0,1127  | Non          |

#### Path coefficient (HB -> BI) :

| Groupes | Différence | t (Valeur observée) | t (Valeur critique) | DDL | p-value | Significatif |
|---------|------------|---------------------|---------------------|-----|---------|--------------|
| 2 vs 1  | 0,0438     | 0,4935              | 1,9634              | 691 | 0,6218  | Non          |

Path coefficient (FC -> AU) :

| Groupes | Différence | t (Valeur observée) | t (Valeur critique) | DDL | p-value | Significatif |
|---------|------------|---------------------|---------------------|-----|---------|--------------|
| 2 vs 1  | 0,0283     | 0,5094              | 1,9634              | 691 | 0,6106  | Non          |

Path coefficient (HB -> AU) :

| Groupes | Différence | t (Valeur observée) | t (Valeur critique) | DDL | p-value | Significatif |
|---------|------------|---------------------|---------------------|-----|---------|--------------|
| 2 vs 1  | 0,0916     | 0,8325              | 1,9634              | 691 | 0,4054  | Non          |

Path coefficient (BI -> AU) :

| Groupes | Différence | t (Valeur observée) | t (Valeur critique) | DDL | p-value | Significatif |
|---------|------------|---------------------|---------------------|-----|---------|--------------|
| 2 vs 1  | 0,0817     | 0,7391              | 1,9634              | 691 | 0,4601  | Non          |

## Annexe C :

### Statistiques descriptives

| Variable | Modalités | Effectifs | %      |
|----------|-----------|-----------|--------|
| Sexe     | 1 (homme) | 339       | 48,918 |
|          | 2 (femme) | 354       | 51,082 |

### Path coefficient (PE -> BI) :

| Groupes | Différence | t (Valeur observée) | t (Valeur critique) | DDL | p-value | Significatif |
|---------|------------|---------------------|---------------------|-----|---------|--------------|
| 2 vs 1  | 0,168      | 2,404               | 1,963               | 691 | 0,016   | Oui          |

### Path coefficient (EE -> BI) :

| Groupes | Différence | t (Valeur observée) | t (Valeur critique) | DDL | p-value | Significatif |
|---------|------------|---------------------|---------------------|-----|---------|--------------|
| 2 vs 1  | 0,091      | 1,499               | 1,963               | 691 | 0,134   | Non          |

### Path coefficient (SI -> BI) :

| Groupes | Différence | t (Valeur observée) | t (Valeur critique) | DDL | p-value | Significatif |
|---------|------------|---------------------|---------------------|-----|---------|--------------|
| 2 vs 1  | 0,007      | 0,138               | 1,963               | 691 | 0,891   | Non          |

### Path coefficient (TT -> BI) :

| Groupes | Différence | t (Valeur observée) | t (Valeur critique) | DDL | p-value | Significatif |
|---------|------------|---------------------|---------------------|-----|---------|--------------|
| 2 vs 1  | 0,049      | 0,877               | 1,963               | 691 | 0,381   | Non          |

### Path coefficient (FC -> BI) :

| Groupes | Différence | t (Valeur observée) | t (Valeur critique) | DDL | p-value | Significatif |
|---------|------------|---------------------|---------------------|-----|---------|--------------|
| 2 vs 1  | 0,045      | 0,825               | 1,963               | 691 | 0,410   | Non          |

### Path coefficient (HM -> BI) :

| Groupes | Différence | t (Valeur observée) | t (Valeur critique) | DDL | p-value | Significatif |
|---------|------------|---------------------|---------------------|-----|---------|--------------|
| 2 vs 1  | 0,026      | 0,434               | 1,963               | 691 | 0,664   | Non          |

### Path coefficient (HB -> BI) :

| Groupes | Différence | t (Valeur observée) | t (Valeur critique) | DDL | p-value | Significatif |
|---------|------------|---------------------|---------------------|-----|---------|--------------|
| 2 vs 1  | 0,063      | 0,786               | 1,963               | 691 | 0,432   | Non          |

### Path coefficient (FC -> AU) :

| Groupes | Différence | t (Valeur observée) | t (Valeur critique) | DDL | p-value | Significatif |
|---------|------------|---------------------|---------------------|-----|---------|--------------|
| 2 vs 1  | 0,094      | 2,241               | 1,963               | 691 | 0,025   | Oui          |

Path coefficient (HB -> AU) :

| Groupes | Différence | t (Valeur observée) | t (Valeur critique) | DDL | p-value | Significatif |
|---------|------------|---------------------|---------------------|-----|---------|--------------|
| 2 vs 1  | 0,070      | 0,720               | 1,963               | 691 | 0,472   | Non          |

Path coefficient (BI -> AU) :

| Groupes | Différence | t (Valeur observée) | t (Valeur critique) | DDL | p-value | Significatif |
|---------|------------|---------------------|---------------------|-----|---------|--------------|
| 2 vs 1  | 0,111      | 1,191               | 1,963               | 691 | 0,234   | Non          |



## Annexe D :

### Statistiques descriptives

| Variable                  | Modalités         | Effectifs | %      |
|---------------------------|-------------------|-----------|--------|
| Segmentation géographique | 1 (Ile-de-France) | 168       | 24,242 |
|                           | 2 (Nord-Ouest)    | 130       | 18,759 |
|                           | 3 (Nord-Est)      | 139       | 20,058 |
|                           | 4 (Sud-Ouest)     | 79        | 11,400 |
|                           | 5 (Sud-Est)       | 177       | 25,541 |

| Path coefficient (BI -> AU) : |            |                     |                     |     |         |              |
|-------------------------------|------------|---------------------|---------------------|-----|---------|--------------|
| Groupes                       | Différence | t (Valeur observée) | t (Valeur critique) | DDL | p-value | Significatif |
| 2 vs 1                        | 0,073      | 0,531               | 1,968               | 296 | 0,596   | Non          |
| 3 vs 1                        | 0,055      | 0,351               | 1,968               | 305 | 0,726   | Non          |
| 3 vs 2                        | 0,017      | 0,112               | 1,969               | 267 | 0,911   | Non          |
| 4 vs 1                        | 0,223      | 1,440               | 1,970               | 245 | 0,151   | Non          |
| 4 vs 2                        | 0,295      | 2,266               | 1,971               | 207 | 0,025   | Oui          |
| 4 vs 3                        | 0,278      | 1,572               | 1,971               | 216 | 0,117   | Non          |
| 5 vs 1                        | 0,001      | 0,009               | 1,967               | 343 | 0,993   | Non          |
| 5 vs 2                        | 0,072      | 0,611               | 1,968               | 305 | 0,541   | Non          |
| 5 vs 3                        | 0,054      | 0,386               | 1,968               | 314 | 0,700   | Non          |
| 5 vs 4                        | 0,224      | 1,771               | 1,969               | 254 | 0,078   | Non          |