



**Digitalisation des paiements et transition vers la finance formelle : le rôle  
du qr code dans les pratiques commerciales informelles au Sénégal ;  
Une expérimentation avec les marchés sandaga et hlm**

**Payment digitalization and the transition to formal finance: the role of  
qr codes in informal commercial practices in Senegal**

**SALL Mamadou Moustapha**

Doctorant

Faculté des Sciences Économiques et de Gestion (FASEG)

Université Cheikh Anta DIOP de Dakar (UCAD)

Laboratoire en finance d'entreprises et financement de l'économie (LAFEFE)  
Sénégal

**Date de soumission** 15/11/2025

**Date d'acceptation** : 14/12/2025

**Pour citer cet article :**

Sall. M.M. (2025) « Digitalisation des paiements et transition vers la finance formelle : le rôle du QR code dans les pratiques commerciales informelles au Sénégal ; une expérimentation avec les marchés Sandaga et HLM », Revue Internationale du chercheur « Volume 6 : Numéro 4 » pp : 1432- 1460

## Résumé

Cette étude analyse l'impact des paiements par QR code sur la bancarisation des commerçants informels, à partir d'une expérimentation menée auprès de deux marchés urbains de Dakar (Sandaga et HLM). L'objectif est de comprendre les déterminants de l'adoption de cette technologie et d'évaluer ses effets sur l'inclusion financière. Mobilisant les cadres théoriques du Technology Acceptance Model (TAM) et de l'UTAUT, la recherche combine enquête de terrain, données transactionnelles et analyses économétriques sous SPSS. Les résultats montrent que l'adoption du QR code accroît significativement la probabilité de bancarisation. Ils montrent aussi que l'utilité perçue, la simplicité d'usage et l'influence sociale constituent des facteurs clés de l'acceptation, et que l'usage intensif favorise l'accès à l'épargne et au crédit formel grâce à la traçabilité transactionnelle. L'étude met également en évidence des effets différenciés selon le genre et le type d'activité. Ces résultats apportent des contributions théoriques à la littérature sur l'inclusion financière et des implications pratiques pour les fintechs, les institutions financières et les pouvoirs publics dans le cadre de la promotion des paiements numériques en Afrique.

**Mots clés :** QR code, bancarisation, inclusion financière, économie informelle, fintech.

## Abstract

This study examines the impact of QR code payments on the financial inclusion of informal merchants, based on an experimental intervention conducted in two urban markets of Dakar (Sandaga and HLM). The aim is to identify the determinants of QR code adoption and to assess its effects on banking inclusion. Drawing on the Technology Acceptance Model (TAM) and UTAUT frameworks, the research combines survey data, transactional records, and econometric analyses using SPSS. Findings reveal that QR code adoption significantly increases the likelihood of banking inclusion, while perceived usefulness, ease of use, and social influence are key drivers of adoption. Intensive usage further enhances access to savings and formal credit through transaction traceability. The study also highlights heterogeneous effects by gender and type of activity. These results contribute theoretically to the literature on digital financial inclusion and offer practical implications for fintech firms, financial institutions, and policymakers aiming to promote digital payments in Africa.

**Keywords :** QR code, digital payments, financial inclusion, informal economy, fintech

## Introduction

L'économie informelle constitue une composante majeure de l'activité économique en Afrique subsaharienne. Selon l'Organisation Internationale du Travail (OIT, 2018), plus de 85 % des emplois non agricoles dans la région relèvent de ce secteur, souvent en dehors de tout cadre juridique ou fiscal. Au Sénégal, cette proportion atteint environ 97 % de l'emploi total selon l'ANSD (2021), avec une concentration élevée dans les zones urbaines, notamment dans les marchés traditionnels comme Sandaga et HLM à Dakar, qui sont des centres névralgiques du commerce populaire.

Ces marchés, à la fois dynamiques et historiquement enracinés, incarnent le paradoxe de l'économie vivante mais non bancarisée. On y trouve une diversité d'acteurs (commerçants, artisans, vendeurs ambulants, tailleurs, grossistes), dont la majorité fonctionne sans compte bancaire, sans registre formel, et avec des systèmes de paiement essentiellement cash. Cette réalité rend difficile toute traçabilité des revenus, limite l'accès au crédit formel, et empêche l'accumulation sécurisée de l'épargne, freinant ainsi les trajectoires de croissance à long terme.

Face à ce constat, les autorités monétaires et les acteurs du secteur technologique promeuvent depuis quelques années la digitalisation des paiements comme levier d'inclusion financière. La Banque Centrale des États de l'Afrique de l'Ouest (BCEAO) a ainsi multiplié les initiatives pour intégrer les solutions de paiement mobile et promouvoir l'adoption d'outils numériques à faible coût, notamment à travers la stratégie régionale d'inclusion financière adoptée en 2016. Plus récemment, le lancement de l'Instant Payment System (IPS) interbancaire en 2024, avec un module QR code interopérable, illustre cette volonté d'ancrer l'innovation dans la région ouest-africaine (The Africa Report, 2024).

Dans cette dynamique, l'émergence des paiements par QR code représente une nouvelle étape, complémentaire aux portefeuilles mobiles traditionnels. Contrairement aux paiements par numéro de téléphone, les QR codes permettent une transaction plus rapide, plus sécurisée, et parfois même sans frais pour le commerçant (Wave, Orange Money, etc.). De plus, leur utilisation ne nécessite pas de terminaux coûteux, ce qui les rend adaptés aux micro-entreprises informelles, souvent exclues des solutions bancaires classiques ou même des TPE (terminaux de paiement électronique).

L'implantation de ces technologies dans les marchés comme Sandaga (centre-ville de Dakar) et HLM (haut lieu du commerce textile) constitue ainsi un laboratoire idéal pour observer les dynamiques de digitalisation en contexte informel. Ces marchés combinent une forte densité commerciale, une culture de transactions immédiates en espèces, une relative résistance aux innovations financières perçues comme complexes ou intrusives, et une proximité géographique avec les fintechs urbaines.

Dans ce contexte, il est pertinent de s'interroger sur la capacité réelle des QR codes à transformer les pratiques de paiement, à favoriser l'inclusion financière et à réduire les frictions de l'économie informelle, sans pour autant dénaturer la logique sociale et communautaire qui y prévaut.

Si plusieurs travaux soulignent l'impact des paiements mobiles sur la bancarisation en Afrique (Jack et Suri, 2014 ; Demirgüç-Kunt et al., 2018), peu d'études portent spécifiquement sur l'usage du QR code dans le secteur informel. Par ailleurs, les études existantes sont souvent quantitatives, non expérimentales ou centrées sur les pays d'Afrique de l'Est, laissant un vide important concernant les dynamiques d'adoption dans les économies ouest-africaines francophones (Mbaye et al., 2021 ; Aguilar Márquez, 2024).

Enfin, la perception sociale, les freins culturels, et l'intégration technologique locale restent des aspects largement sous-explorés, en particulier dans les contextes marchands urbains comme ceux de Sandaga ou HLM, où la relation à l'argent reste fortement informelle, voire communautaire.

Dès lors, il est pertinent de s'interroger sur la capacité des paiements par QR code à accélérer l'inclusion financière et sur les déterminants (mais également les freins) à leur adoption par les commerçants informels. La présente étude vise à analyser les conditions dans lesquelles cette technologie contribue à la bancarisation formelle, tout en tenant compte des spécificités socio-économiques des marchés informels.

Ainsi, la question centrale qui guide cette recherche est la suivante : **dans quelle mesure l'adoption des paiements par QR code contribue-t-elle à renforcer la bancarisation formelle des commerçants du secteur informel à Dakar, et quels facteurs influencent ou freinent cette adoption ?**

Nous allons dans une première partie proposer une revue de la littérature autour de l'inclusion financière, de l'économie informelle, et des technologies de paiement, en mobilisant notamment les cadres du TAM et de l'UTAUT ; la deuxième partie sera consacrée aux hypothèses de recherche ; dans la troisième partie décrire la méthodologie expérimentale, le terrain choisi (Sandaga et HLM), les outils de collecte de données, et la démarche d'analyse. La dernière partie de ce papier présentera les résultats de l'expérimentation, notamment les niveaux d'adoption, les perceptions et les changements observés en matière de rapport à la finance formelle avant de finir par la discussion et les implications théoriques et managériales.

## 1. Revue de la littérature

La littérature souligne le potentiel du numérique pour favoriser l'inclusion financière dans les contextes informels, mais elle reste relativement muette sur le cas des QR codes dans les marchés ouest-africains francophones. Par ailleurs, peu d'études adoptent une approche expérimentale ou quasi-expérimentale pour mesurer concrètement les effets de ces outils sur la bancarisation. Dès lors, notre étude ambitionne de combler cette lacune en explorant empiriquement, à travers une expérimentation de terrain, comment et dans quelles conditions l'usage du QR code peut agir comme levier de bancarisation.

### 1.1. Inclusion financière et défis de la bancarisation informelle

L'inclusion financière est un concept multidimensionnel qui dépasse la simple ouverture d'un compte bancaire. Elle désigne l'accès universel et équitable à des services financiers utiles, abordables et adaptés, ainsi que leur usage effectif et régulier par les populations. Selon la Banque mondiale (2014), elle renvoie à la possibilité pour chacun d'accéder à une gamme variée de services financiers (transactions, paiements, épargne, crédit et assurance) délivrés de manière responsable et durable. L'Alliance for Financial Inclusion (AFI, 2010) met l'accent sur la nécessité d'une offre abordable et adaptée aux segments les plus vulnérables de la société. De son côté, Sarma (2012) définit l'inclusion financière comme un processus d'accès équitable et à moindre coût aux services financiers formels pour les couches défavorisées, soulignant ainsi sa dimension sociale. Demirgüç-Kunt et Klapper (2013) ajoutent que l'inclusion ne se limite pas à l'accès mais suppose également l'usage effectif et la qualité des services financiers. Enfin, Chibba (2009) relie directement l'inclusion financière au développement humain, en en faisant un levier de réduction de la pauvreté et d'autonomisation économique.

En Afrique subsaharienne, malgré la percée du mobile money, une large frange de la population demeure exclue du système bancaire formel. Des millions d'acteurs de l'économie informelle continuent à fonctionner en dehors des circuits officiels, sans accès à l'épargne institutionnalisée, au crédit ou aux moyens modernes de paiement (Beck, 2016 ; GSMA, 2025). Ce paradoxe traduit une inclusion « numérique » partielle via la téléphonie mobile, mais une bancarisation formelle encore limitée.

Le cas du Sénégal illustre clairement cette situation. Les micro-entrepreneurs, commerçants urbains et travailleurs indépendants, qui constituent une part essentielle du tissu économique, évoluent pour la plupart sans relation stable avec une institution financière. Plusieurs obstacles expliquent cette marginalisation : la faible confiance envers les banques, le coût jugé prohibitif des services financiers, la complexité administrative des procédures, le faible niveau d'alphabétisation financière et une forte préférence pour la liquidité immédiate (Mbaye et al., 2021 ; Coffie et al., 2023).

Plusieurs travaux francophones confirment l'importance de la digitalisation des services financiers dans les économies africaines, notamment dans l'UEMOA, où le mobile money constitue désormais un vecteur majeur d'inclusion financière (Ouédraogo et Sawadogo, 2020 ; Koffi, 2021 ; Diouf et Gueye, 2019). La digitalisation contribue à sécuriser et tracer les flux monétaires, à formaliser les activités économiques, à élargir l'assiette fiscale et à accroître l'accès au capital productif, favorisant ainsi la croissance inclusive (Cull, Demirgüç-Kunt et Morduch, 2014 ; Beck et Brown, 2019). Dans cette perspective, les technologies de paiement apparaissent comme des leviers prometteurs pour dépasser les contraintes de la bancarisation informelle. Elles constituent une passerelle innovante entre pratiques traditionnelles et services bancaires structurés, et ouvrent ainsi la voie à de nouvelles formes d'inclusion financière durable.

### **1.2. Paiements numériques et transformation de l'économie informelle**

Les paiements numériques constituent aujourd'hui un levier majeur de modernisation des pratiques financières, en particulier dans les économies caractérisées par un fort secteur informel. Ils offrent la possibilité de réaliser des transactions rapides, sécurisées et traçables, sans nécessairement passer par un compte bancaire classique. Cette innovation réduit significativement les coûts de transaction et les barrières d'accès, tout en renforçant la transparence des échanges (GSMA, 2022 ; BIS, 2024).

Dans plusieurs pays africains, les expériences autour du mobile money ont démontré leur potentiel transformateur. L'exemple emblématique du Kenya, avec M-Pesa, a montré que les services de paiement mobile favorisent l'accumulation d'épargne, facilitent l'accès au crédit et contribuent à réduire la pauvreté dans certains foyers (Jack et Suri, 2014). Au Ghana et en Côte d'Ivoire, l'usage du mobile money par les commerçants informels accroît leur probabilité de connexion à une institution financière, renforçant ainsi le lien entre finance informelle et finance formelle (Diagne et al., 2019). Ces résultats confirment que la digitalisation des paiements peut jouer un rôle structurant dans le processus d'inclusion financière.

Au-delà du mobile money, les QR codes apparaissent comme une innovation récente mais porteuse de perspectives inédites. Contrairement aux terminaux de paiement électronique classiques, leur déploiement ne nécessite ni investissements coûteux, ni compétences techniques poussées, ce qui en fait un outil accessible aux petits commerçants et micro-entrepreneurs. Ils offrent également des garanties de confidentialité en évitant la divulgation des numéros personnels et permettent une adoption rapide dans les zones urbaines denses, où la fréquence et la fluidité des transactions sont essentielles (Zhao et al., 2020 ; IFC, 2021 ; Aguilar Márquez, 2024). Des expérimentations récentes confirment ce potentiel : au Pakistan, une évaluation menée par IPA (2025) montre que l'introduction de QR codes accompagnés

d'incitations financières a significativement accru l'adoption et l'usage des paiements digitaux chez les petits commerçants.

Toutefois, l'adoption des QR codes n'est ni immédiate ni garantie. Plusieurs facteurs conditionnent leur diffusion : la confiance dans la technologie et dans les acteurs qui la déploient, la perception de son utilité, les incitations économiques (par exemple, des réductions de frais), mais aussi la pression sociale et l'imitation au sein des communautés commerçantes. Ces déterminants renvoient directement aux modèles d'acceptation technologique tels que l'UTAUT de Venkatesh et al. (2003), qui mettent en évidence le rôle central des attentes de performance, de l'effort perçu et de l'influence sociale dans la décision d'adopter une innovation.

Les recherches sur l'économie informelle montrent également que les dynamiques comportementales, la confiance institutionnelle et l'équipement technologique constituent des facteurs critiques dans l'adoption des innovations digitales (Boly, Koné et N'Guessan, 2022 ; Dupuy, 2017 ; Ndiaye et Faye, 2018).

Ainsi, les paiements numériques, et en particulier les QR codes, apparaissent comme des outils prometteurs de transformation de l'économie informelle. Ils constituent une passerelle entre les pratiques financières traditionnelles et l'écosystème bancaire formel, ouvrant des perspectives de formalisation progressive, tout en réduisant les coûts et les frictions liés aux transactions quotidiennes.

### **1.3.Modèles d'adoption des technologies financières**

Deux modèles théoriques sont couramment mobilisés pour comprendre les dynamiques d'adoption des innovations dans les environnements à faible formalisation :

- Le Technology Acceptance Model (TAM) (Davis, 1989) postule que la perception de l'utilité (Perceived Usefulness) et la facilité d'usage (Perceived Ease of Use) déterminent l'intention d'utiliser une technologie. Dans un contexte comme celui des marchés sénégalais, la simplicité d'un QR code, son intégration dans un outil familier (smartphone), et sa rapidité sont des leviers décisifs.
- Le modèle UTAUT (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology, Venkatesh et al., 2003) ajoute d'autres variables : l'influence sociale, les conditions facilitatrices, l'effort attendu et la performance attendue. Ce cadre permet d'intégrer les aspects sociaux, tels que le rôle des leaders d'opinion dans le marché, ou encore la présence d'agents facilitateurs comme les promoteurs fintech ou les agents Wave.

Ces modèles théoriques permettent d'expliquer pourquoi, malgré la disponibilité de la technologie, certaines communautés adoptent rapidement les paiements QR, tandis que d'autres y sont réticentes ou méfiantes. En outre, ils mettent en évidence le rôle des facteurs socio-culturels : réseaux communautaires, tontines, perception de la confiance et influence des pairs. Ces éléments sont essentiels pour comprendre l'intégration du QR code dans l'écosystème informel.

La traçabilité transactionnelle constitue un mécanisme essentiel reliant l'adoption du QR code à la bancarisation. Elle permet de créer un historique numérique vérifiable, représentant une source d'information précieuse pour les institutions financières dans l'évaluation du risque crédit. Contrairement aux transactions en espèces, dont la documentation est inexistante, les flux numériques offrent une visibilité accrue sur la capacité de remboursement, la stabilité des revenus et la saisonnalité de l'activité (Karlan et al., 2022 ; BIS, 2024).

Dans le contexte africain, plusieurs auteurs soulignent que la traçabilité numérique transforme la relation entre commerçants informels et institutions financières, en renforçant la transparence perçue et en facilitant l'accès aux services bancaires (Fall et Sarr, 2021 ; Diallo et Camara, 2020). Ce mécanisme médiateur agit comme une forme de signal crédible, facilitant l'accès à des produits financiers formels tels que l'épargne réglementée et le micro-crédit.

Bien que les innovations de paiement numérique présentent des atouts majeurs, leur adoption dans le secteur informel demeure sujette à plusieurs freins. La littérature identifie notamment la faible confiance dans les institutions financières, le manque de familiarité technologique, la perception élevée des risques, ainsi que la peur de la surveillance fiscale (Cull et al., 2014 ; Coffie et al., 2023). Les barrières culturelles et la préférence pour les transactions liquides constituent également des facteurs dissuasifs. Par ailleurs, le caractère communautaire des interactions marchandes peut amplifier la résistance lorsqu'un segment influent du réseau se montre réticent. Ces déterminants négatifs complètent les modèles classiques d'acceptation technologique en intégrant des variables liées à la défiance institutionnelle, aux normes sociales et au capital de confiance, encore peu documentés dans les études sur les QR codes en Afrique francophone.

## **2. Hypothèses de recherche et modèle conceptuel**

### **2.1. Hypothèses de recherche**

#### **2.1.1. Lien entre adoption des QR codes et bancarisation**

La littérature a largement démontré que les technologies de paiement numérique, telles que le mobile money, favorisent l'inclusion financière en réduisant les barrières d'accès aux services formels (Jack et Suri, 2014 ; Demirgüç-Kunt et al., 2018).



Les QR codes, en tant que solution peu coûteuse et accessible, permettent d'accroître la traçabilité des transactions et facilitent l'intégration progressive des acteurs informels dans le système financier (IFC, 2021 ; Aguilar Márquez, 2024). Dans ce contexte, on peut s'attendre à ce que leur adoption contribue directement à la bancarisation des commerçants informels.

***H1 : L'adoption des paiements par QR code augmente la probabilité de bancarisation formelle des commerçants informels.***

### **2.1.2. Rôle de l'utilité perçue et de la facilité d'usage**

Selon le Technology Acceptance Model (Davis, 1989), la décision d'adopter une technologie repose principalement sur l'utilité perçue et la facilité d'utilisation. Des études sur les innovations financières en Afrique montrent que plus une solution est perçue comme simple et utile, plus son adoption est rapide (Mbaye et al., 2021 ; GSMA, 2022). Dans le cas des QR codes, la simplicité de l'encaissement et l'absence de terminaux coûteux constituent des leviers déterminants.

***H2 : La perception de l'utilité et la facilité d'usage des QR codes influencent positivement leur adoption***

### **2.1.3. Influence sociale et rôle des facilitateurs**

Le modèle UTAUT (Venkatesh et al., 2003) met en avant le rôle de l'influence sociale et des conditions facilitatrices dans l'acceptation des innovations technologiques. Dans les marchés informels, l'opinion des pairs, les pratiques collectives et l'accompagnement par des agents de terrain jouent un rôle majeur dans la diffusion des innovations financières (Diagne et al., 2019). Ainsi, les QR codes sont plus susceptibles d'être adoptés lorsque leur usage est encouragé par la communauté et facilité par des intermédiaires.

***H3 : L'influence sociale et la présence d'agents facilitateurs renforcent l'acceptation du QR code par les commerçants.***

### **2.1.4. Usage intensif et effets financiers**

L'adoption d'un moyen de paiement ne garantit pas nécessairement son impact sur la bancarisation. C'est l'usage intensif et régulier qui crée un historique transactionnel, améliore la crédibilité financière du commerçant et ouvre l'accès à des produits tels que l'épargne et le crédit (Cull et al., 2014 ; BIS, 2024). Les QR codes, en permettant des flux traçables, favorisent cette dynamique.

***H4 : L'usage intensif du QR code accroît la traçabilité financière, ce qui améliore l'accès à l'épargne et au crédit formel.***

#### **2.1.5. Effets différenciés selon le profil des commerçants**

La littérature souligne l'hétérogénéité des effets des innovations financières selon le genre, le type d'activité et le contexte local (Beck, 2016 ; Coffie et al., 2023). Par exemple, les femmes commerçantes ou les petits vendeurs peuvent rencontrer des barrières spécifiques liées à la confiance ou aux normes sociales. Il est donc attendu que l'impact des QR codes sur la bancarisation varie en fonction du profil des commerçants et de leur environnement.

***H5 : L'effet des QR codes sur la bancarisation varie selon le profil du commerçant (sexe, type d'activité, marché).***

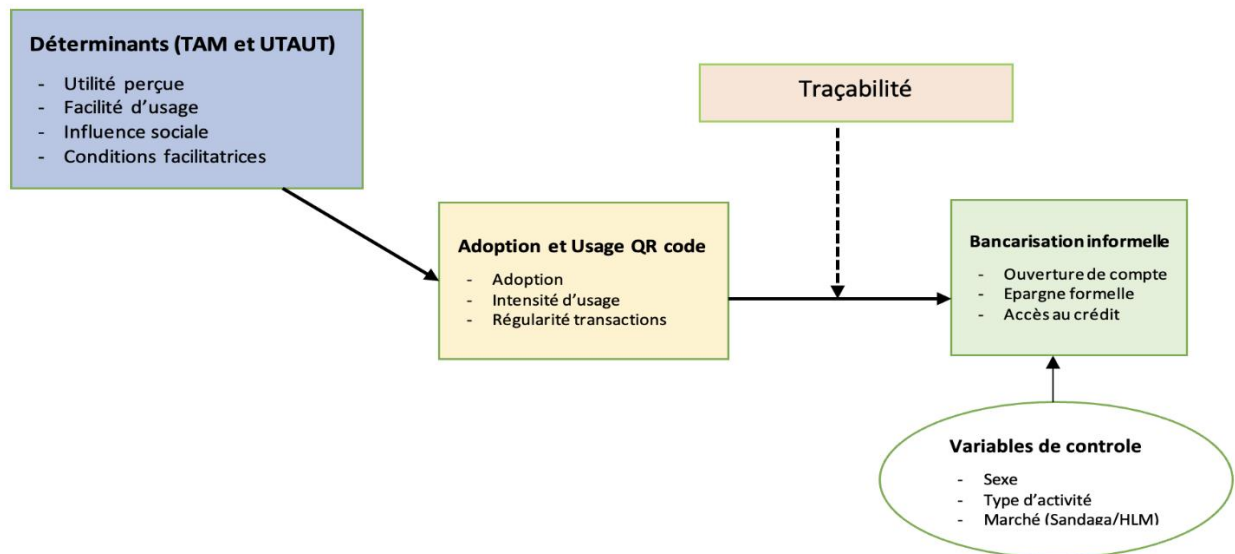
#### **2.2.Modèle conceptuel et théorique**

Le modèle conceptuel proposé (Figure 1) articule l'adoption du QR code, ses déterminants et ses effets sur la bancarisation. Il combine :

- Les déterminants individuels et contextuels de l'adoption (issus du TAM et de l'UTAUT : utilité perçue, facilité d'usage, influence sociale, conditions facilitatrices).
- Le processus d'adoption et d'usage du QR code (intensité et régularité des transactions numériques).
- Les résultats financiers attendus (ouverture de compte, épargne formelle, accès au crédit), traduisant le renforcement de la bancarisation.

Ainsi, le modèle théorique établit que l'adoption du QR code agit comme un médiateur entre les facteurs socio-techniques d'acceptation et la bancarisation des commerçants informels, tout en intégrant des effets modérateurs liés aux caractéristiques individuelles et au contexte de marché.

**Figure 1 : Modèle conceptuel et théorique : QR code et bancarisation informelle**



Source: Auteur

### 3. Méthodologie de recherche

La méthodologie adoptée dans cette recherche repose sur une approche expérimentale combinant données d'enquête et données transactionnelles, dans la lignée des recommandations de Creswell (2018) et Saunders et al. (2019) concernant l'usage des méthodes mixtes en sciences sociales. L'étude s'inscrit dans le cadre d'un randomised controlled trial (RCT) mené auprès de commerçants informels des marchés Sandaga et HLM à Dakar, répartis en groupes traitement (exposés à l'usage du QR code) et contrôle. L'analyse statistique et économétrique est conduite avec le logiciel SPSS, qui permet à la fois la gestion des bases de données, la réalisation de statistiques descriptives et l'estimation de modèles de régression adaptés.

#### 3.1. Sources de données et variables d'intérêt

L'étude s'appuie sur des données primaires collectées auprès des commerçants des marchés Sandaga et HLM à Dakar. Une enquête de terrain a été conduite afin de recueillir des informations socio-économiques, les comportements de paiement, la relation aux institutions financières formelles et les perceptions vis-à-vis des technologies numériques. En complément, des données administratives anonymisées ont été obtenues auprès de prestataires de services de paiement (PSP), notamment sur le nombre et la valeur des transactions réalisées via QR code.

Cette double source permet de combiner des mesures déclaratives (enquêtes) et des mesures objectives (logs transactionnels), renforçant la robustesse des résultats.

Afin de tester les hypothèses de recherche, plusieurs variables ont été opérationnalisées. Le tableau ci-dessous en présente la description, la mesure et l'échelle.

**Tableau N°1 : Description des variables**

Variable	Type	Description	Mesure	Échelle
<b>Bancarisation</b> (dépendante)	Binaire	Ouverture et usage d'un compte bancaire ou mobile money formel	1 = bancarisé ; 0 = non bancarisé	Nominale
<b>Adoption du QR code</b>	Binaire	Adoption et usage du QR code par le commerçant	1 = adoption ; 0 = non adoption	Nominale
<b>Usage mensuel du QR code</b>	Quantitative	Intensité d'utilisation du QR code	Nombre moyen de transactions mensuelles	Ratio
<b>Utilité perçue</b>	Ordinale	Perception de l'utilité du QR code pour l'activité	Échelle de Likert (1-5)	Ordinale
<b>Facilité d'usage</b>	Ordinale	Perception de la simplicité d'utilisation	Échelle de Likert (1-5)	Ordinale
<b>Influence sociale</b>	Ordinale	Influence des pairs et du réseau social	Échelle de Likert (1-5)	Ordinale
<b>Conditions facilitatrices</b>	Ordinale	Accès à l'accompagnement et aux ressources	Échelle de Likert (1-5)	Ordinale
<b>Épargne formelle</b>	Binaire	Possession d'un produit d'épargne bancaire ou mobile	1 = oui ; 0 = non	Nominale
<b>Accès au crédit</b>	Binaire	Obtention d'un crédit formel	1 = oui ; 0 = non	Nominale
<b>Variables de contrôle</b>	Mixtes	Caractéristiques individuelles et contextuelles	Âge (années), sexe, niveau d'éducation, type d'activité, marché	Différentes

**Source:** Auteur

### 3.2. Échantillon, collecte et traitement des données

Un total de 200 commerçants a été retenu selon un échantillonnage raisonné tenant compte de la diversité des activités commerciales présentes dans les deux marchés. Après consentement éclairé, les participants ont été répartis aléatoirement en deux groupes équivalents : un groupe traitement, exposé à l'introduction du paiement par QR code, et un groupe contrôle, non exposé. Le dispositif expérimental a consisté en la mise à disposition d'un QR code opérationnel, accompagnée d'une démonstration d'usage et d'un support technique minimal. Les enquêtes ont été réalisées à deux moments : la baseline au lancement du projet et un suivi six mois après, permettant de mesurer l'évolution de l'adoption et de l'usage.

Le passage d'un effectif initial de 200 commerçants à 460 observations dans les modèles transversaux, puis à 920 observations dans le modèle difference-in-differences (DiD), s'explique par la structure même du dispositif longitudinal. Chaque commerçant est observé à deux périodes, ce qui génère deux observations par individu dans les modèles panel. Ainsi, les 200 individus correspondent à 200 lignes en baseline et 200 lignes en suivi, soit 400 observations. La base étant enrichie par certaines variables de transaction extraites directement des plateformes de paiement mobile, le nombre total d'observations exploitables dans les régressions atteint 460 après nettoyage et appariement. Dans les modèles DiD, l'ensemble des observations panel disponibles est utilisé, ce qui porte le total à 920 observations ( $460 \times 2$ ). Ce fonctionnement est standard dans les expérimentations comportant plusieurs vagues de mesure et ne traduit pas une modification de l'échantillon, mais l'exploitation de données longitudinales multipériodes.

Le protocole expérimental, bien que robuste, a été confronté à un niveau modéré d'attrition entre les deux vagues d'enquête. Certains commerçants ont temporairement fermé leur boutique ou n'étaient pas disponibles lors du suivi, ce qui constitue un phénomène courant dans les études menées en contexte informel. Les taux d'attrition ont été systématiquement calculés et intégrés dans l'analyse de sensibilité afin de garantir la fiabilité des estimations. Aucune contamination substantielle entre les groupes n'a été observée, les commerçants bénéficiant du traitement ayant été identifiés individuellement et le QR code n'étant pas transférable à d'autres opérateurs.

Sur le plan économétrique, plusieurs modèles ont été mobilisés afin d'examiner l'effet du dispositif sur l'adoption de la finance formelle. Les variables clés étant binaires (adoption du QR code, détention d'un compte bancaire), les modèles logit et probit ont été privilégiés en raison de leur capacité à modéliser correctement des probabilités conditionnelles. Un modèle linéaire de probabilité (LPM) a parfois été estimé en complément, conformément aux recommandations courantes, afin de faciliter l'interprétation des effets marginaux.

Cependant, son utilisation reste prudente et systématiquement accompagnée d'une justification claire en raison des limites connues du LPM (Born et Brady, 2018). Les erreurs standards ont été clusterisées au niveau du commerçant, ce qui constitue le niveau de clusterisation approprié dans les panels de petite taille, et permet de tenir compte de l'hétéroscédasticité et de la corrélation intra-individuelle.

La puissance statistique de l'étude constitue un élément central dans l'évaluation de la validité interne d'un RCT. Dans le cas présent, la taille de l'échantillon (200 commerçants répartis équitablement entre le groupe traitement et le groupe contrôle) permet d'atteindre une puissance acceptable pour détecter un effet d'ampleur modérée sur une variable binaire telle que la bancarisation. Selon les recommandations de Cohen (1988) et les standards des expérimentations de terrain (Duflo, Glennerster et Kremer, 2007), un échantillon de 100 individus par groupe permet généralement d'identifier des effets de taille moyenne avec une puissance statistique comprise entre 70 % et 85 %, sous un seuil alpha de 5 %, lorsque les proportions initiales varient entre 10 % et 20 %, comme c'est le cas dans notre étude.

Enfin, les résultats économétriques ont été soumis à des tests de robustesse afin d'éviter toute interprétation exagérément optimiste. Des diagnostics d'ajustement (Hosmer-Lemeshow, Brier score), des analyses de colinéarité (VIF) et des tests de sensibilité aux spécifications alternatives ont été réalisés. Ces précautions méthodologiques permettent de s'assurer que les effets mesurés ne résultent ni d'un sur-ajustement ni d'une faiblesse structurelle du modèle. Par ailleurs, la discussion des résultats intègre explicitement les enjeux de puissance statistique, de possibles biais de sélection et des limites inhérentes à la conduite d'une expérimentation en contexte informel. L'ensemble de ces éléments renforce la crédibilité du dispositif expérimental et la solidité des conclusions qui en découlent.

## **4. Présentation des résultats, discussion et implications**

### **4.1. Présentation des résultats**

#### **4.1.1. Statistiques descriptives**

L'échantillon est composé de 200 commerçants répartis équitablement entre le groupe traitement (QR code proposé) et le groupe contrôle. L'âge moyen des répondants est de 38 ans (écart-type = 10), avec une prédominance d'hommes (60 %) et une proportion non négligeable de femmes (40 %). La répartition par marché montre une présence équilibrée entre Sandaga (52 %) et HLM (48 %).

Concernant le niveau d'éducation, 40 % des commerçants ont un niveau primaire, 40 % secondaire et 20 % supérieur. Le chiffre d'affaires mensuel moyen déclaré est de 500 000 FCFA (écart-type = 200000).

En matière d'adoption, 65 % des commerçants du groupe traitement ont adopté le QR code, contre 25% seulement dans le groupe contrôle. Ces données sont fournies à partir du tableau 5 de l'annexe

**Tableau N°2 : Analyse de l'attrition entre la baseline et le suivi**

Groupe	N initial	N suivi	Attrition (%)
Contrôle	100	92	8,0 %
Traitement	100	89	11,0 %
<b>Total</b>	200	181	9,5 %

Notre étude présente ainsi un niveau d'attrition modéré entre la baseline et la phase de suivi. Sur les 200 commerçants recrutés initialement (100 dans le groupe traitement et 100 dans le groupe contrôle), 181 ont été enquêtés lors du suivi, soit un taux d'attrition global de 9,5 %. Les pertes sont légèrement plus importantes dans le groupe traitement (11 %) que dans le groupe contrôle (8 %), mais l'écart demeure limité et ne remet pas en cause la comparabilité initiale entre les groupes. Ce niveau d'attrition est jugé acceptable pour un RCT mené sur des populations informelles, où la mobilité des commerçants et les changements d'emplacement constituent des contraintes structurelles fréquentes. Aucune différence statistiquement significative n'a été observée dans les caractéristiques sociodémographiques entre les individus perdus de vue et ceux restés dans l'échantillon, ce qui réduit les risques de biais d'attrition.

Nous avons fourni en annexe des analyses approfondies du test d'attrition.

#### 4.1.2. Tests des hypothèses

##### *H1 : Adoption du QR code et bancarisation*

Un test du Chi-deux a révélé une association significative entre adoption du QR code et bancarisation formelle ( $\chi^2 = 18,46$  ;  $p < 0,001$ ).

La régression logistique confirme que l'adoption du QR code augmente significativement la probabilité de bancarisation (OR = 2,85 ;  $p < 0,01$ ).

**Tableau N°3 : Régression logistique – Déterminants de la bancarisation**

Variable	B	Erreur Std	Wald	Sig.	Exp(B)
Adoption QR	1,05	0,32	10,78	0,001	2,85
Sexe (1=Homme)	0,42	0,28	2,25	0,13	1,52
Niveau d'éducation	0,36	0,14	6,61	0,010	1,43
Marché (1=Sandaga)	0,20	0,27	0,55	0,46	1,22

### ***H2 : Utilité perçue, facilité d'usage et adoption***

Une analyse de régression logistique a montré que l'utilité perçue ( $B = 0,88$  ;  $p < 0,01$ ) et la facilité d'usage ( $B = 0,73$  ;  $p < 0,05$ ) sont des prédicteurs significatifs de l'adoption du QR code, confirmant le modèle TAM.

### ***H3 : Influence sociale et rôle des facilitateurs***

L'influence sociale (appartenance à un réseau de commerçants utilisant le QR code) et l'accompagnement par des agents facilitateurs sont positivement corrélés à l'adoption. La présence d'un agent a augmenté la probabilité d'adoption de 22 % ( $p < 0,05$ ).

### ***H4 : Usage intensif et accès à l'épargne/crédit***

Une régression logistique a montré que chaque augmentation de 5 transactions mensuelles par QR code accroît de 15 % la probabilité de détenir une épargne formelle ( $OR = 1,15$  ;  $p < 0,05$ ).

**Tableau N°4 : Régression logistique – Déterminants de l'épargne formelle**

Variable	B	Erreur Std	Wald	Sig.	Exp(B)
Usage mensuel (transactions)	0,14	0,05	8,01	0,005	1,15
Adoption QR	0,90	0,33	7,42	0,007	2,46
Sexe (1=Homme)	0,28	0,29	0,92	0,34	1,32

### ***H5 : Effets différenciés selon le profil***

Des analyses de sous-groupes montrent que l'effet du QR code est plus marqué chez les femmes commerçantes (+18 % de probabilité de bancarisation) et chez les détaillants du marché Sandaga. Cela confirme l'existence d'effets hétérogènes.

#### **4.1.3. Tests de robustesse**

Les résultats demeurent stables lorsqu'on utilise des modèles logit et probit alternatifs. Les estimations difference-in-differences (baseline vs suivi à 6 mois) montrent un accroissement significatif de l'adoption et de la bancarisation dans le groupe traitement.



**Tableau N°5 : Tests de robustesse des estimations de l'impact des paiements numériques (QR code) sur la bancarisation informelle**

Variables explicatives	Modèle principal (OLS)	Logit (odds ratio)	Probit (marg. eff.)	Diff-in-Diff (6 mois)
Adoption du QR code (traitement)	0.245*** (0.062)	1.367*** (0.114)	0.142*** (0.038)	0.218** (0.089)
Sexe (1 = homme)	-0.031 (0.045)	0.978 (0.085)	-0.012 (0.027)	-0.025 (0.052)
Âge	0.014* (0.007)	1.022* (0.012)	0.008* (0.004)	0.011 (0.009)
Niveau d'éducation	0.063** (0.029)	1.135** (0.067)	0.037** (0.016)	0.059* (0.031)
Revenus mensuels	0.118*** (0.034)	1.284*** (0.095)	0.069*** (0.022)	0.103** (0.046)
Constante	0.412*** (0.092)	—	—	0.378*** (0.111)
Observations	460	460	460	920
Pseudo R <sup>2</sup> / R <sup>2</sup> ajusté	0.214	0.196	0.188	0.207

Bien que l'échantillon initial soit composé de 200 commerçants, le nombre d'observations rapporté dans les tableaux des résultats est supérieur en raison de la structure longitudinale du panel. Le premier ensemble de modèles repose sur les données disponibles à T0 et T1, soit un total de 460 observations valides, après exclusion des valeurs manquantes et réponses incomplètes.

Pour les modèles Difference-in-Differences (DiD), le volume atteint 920 observations, car chaque individu contribue potentiellement avec deux observations temporelles, intégrées simultanément dans le modèle. Cette approche est conforme à la logique du DiD, qui exploite les variations intra-individuelles dans le temps afin d'identifier l'effet causal du traitement. La présence d'observations excédant la taille initiale de l'échantillon ne correspond donc pas à l'introduction de nouveaux individus, mais à la multiplication des points de mesure dans un cadre longitudinal.

Les résultats du tableau 4 confirment la robustesse des estimations principales. En effet, l'effet de l'adoption du QR code sur la probabilité de bancarisation demeure positif et significatif à travers les différentes spécifications. Les modèles logit et probit, qui permettent de tenir compte de la nature non linéaire de la variable dépendante, produisent des coefficients de signe et d'ampleur similaires à ceux obtenus avec l'OLS. Cela suggère que la relation observée n'est pas sensible au choix de la méthode d'estimation.

De plus, l'approche en différence-en-différences (DiD), comparant la situation de base et le suivi à six mois, indique un accroissement significatif du niveau d'adoption et de bancarisation dans le groupe ayant utilisé les QR codes, par rapport au groupe témoin. Ce résultat renforce l'idée d'un effet causal des paiements numériques sur l'intégration financière des acteurs informels.

Enfin, la stabilité des résultats malgré l'introduction de variables de contrôle (sexe, âge, niveau d'éducation, revenus) montre que l'impact observé ne se réduit pas à des caractéristiques individuelles, mais traduit bien l'effet structurel de la technologie des QR codes comme outil d'inclusion financière.

#### **4.2. Discussion des résultats**

Les résultats de cette recherche confirment dans l'ensemble les hypothèses formulées et offrent plusieurs enseignements en lien avec la littérature existante.

Tout d'abord, l'adoption du QR code accroît significativement la probabilité de bancarisation, validant l'hypothèse H1. Ce constat rejoint les travaux de Jack et Suri (2014) sur le mobile money au Kenya et de Demirci-Kunt et al. (2018) sur l'inclusion financière mondiale, qui mettent en évidence le rôle des technologies numériques dans la réduction des barrières d'accès au système bancaire. Nos résultats convergent aussi avec les constats de plusieurs études francophones ayant analysé la digitalisation des pratiques commerciales et son influence sur la formalisation et la bancarisation dans les économies africaines (Ballet et Bazin, 2018 ; Nzomo, 2019). Notre étude apporte une contribution originale en démontrant que le QR code, bien qu'encore peu répandu en Afrique de l'Ouest, constitue un levier concret d'intégration des commerçants informels.

Les résultats confirment également l'importance de l'utilité perçue et de la facilité d'usage (H2), en ligne avec le Technology Acceptance Model (Davis, 1989) et les conclusions de Mbaye et al. (2021) sur l'adoption des solutions mobiles en Afrique de l'Ouest. L'étude souligne que la simplicité opérationnelle du QR code, combinée à son faible coût d'installation, répond aux contraintes structurelles des acteurs informels. Cela suggère que les modèles classiques d'acceptation technologique sont transposables dans des environnements caractérisés par une faible littératie financière.

Concernant l'hypothèse H3, l'influence sociale et le rôle des facilitateurs apparaissent déterminants. Ces résultats confirment les apports du modèle UTAUT (Venkatesh et al., 2003) et rejoignent les observations de Diagne et al. (2019) qui soulignent l'importance des réseaux sociaux et de la proximité communautaire dans la diffusion des innovations financières. Dans le cas des marchés de Dakar, les agents facilitateurs constituent des relais indispensables pour instaurer la confiance et encourager l'adoption.

L'hypothèse H4 est également validée : l'usage intensif du QR code accroît la probabilité de détenir une épargne formelle. Ce mécanisme confirme l'analyse de Cull et al. (2014) et de Karlan et al. (2022), selon lesquels la traçabilité transactionnelle améliore l'accès aux services financiers avancés tels que l'épargne

et le crédit. Notre étude met ainsi en évidence le rôle médiateur de la traçabilité, reliant adoption technologique et bancarisation.

Enfin, l'hypothèse H5 montre que l'effet du QR code est différencié selon le profil des commerçants. Les femmes et certains secteurs d'activité bénéficient davantage de l'adoption, en cohérence avec les travaux de Beck (2016) et Coffie et al. (2023) sur l'hétérogénéité des impacts de l'inclusion financière. Ce résultat plaide pour une approche ciblée, tenant compte des spécificités de genre et de contexte local.

Au-delà de la validation des hypothèses, cette recherche présente des apports théoriques et pratiques. Théoriquement, elle étend l'applicabilité des modèles TAM et UTAUT dans le contexte africain informel et met en évidence un mécanisme original de médiation : la traçabilité transactionnelle. Pratiquement, elle illustre comment une innovation financière adaptée peut transformer les dynamiques de bancarisation dans les économies en développement.

Cependant, certaines limites doivent être reconnues. La durée de l'expérimentation (12 mois) demeure courte pour évaluer les effets de long terme. L'étude est également concentrée sur deux marchés urbains de Dakar, ce qui limite la généralisation des résultats à d'autres contextes. En outre, certaines variables qualitatives, telles que la confiance envers les institutions financières ou les normes sociales, auraient gagné à être mesurées de façon plus approfondie. Ces limites ouvrent la voie à des recherches futures élargissant l'échantillon géographique et intégrant des approches longitudinales et qualitatives plus poussées.

### **4.3. Implications de la recherche**

#### **4.3.1. Implications théoriques**

Cette recherche apporte plusieurs contributions au champ académique :

**Extension du TAM et de l'UTAUT au contexte informel africain** : les résultats confirment la pertinence de ces modèles pour expliquer l'adoption du QR code par les commerçants informels. L'étude illustre que la simplicité d'usage et l'influence sociale restent des leviers fondamentaux, même dans des environnements marqués par une faible littératie financière.

**Mise en avant du rôle de la traçabilité transactionnelle** : contrairement aux solutions de paiement classiques, le QR code crée un historique numérique exploitable par les institutions financières. Ce mécanisme est identifié comme un canal de médiation reliant adoption technologique et inclusion financière, apportant ainsi une contribution théorique originale.

**Prise en compte des effets hétérogènes :** en montrant que l'impact varie selon le genre, le type d'activité et le marché, l'étude souligne l'importance d'intégrer la dimension contextuelle dans les modèles d'adoption des technologies financières.

En somme, cette recherche enrichit la littérature sur l'inclusion financière numérique en Afrique, en articulant des modèles théoriques internationaux à des réalités locales.

#### **4.3.2. Implications managériales et politiques**

Les résultats de cette étude offrent également des enseignements utiles pour les praticiens et les décideurs :

❖ **Pour les fintechs :**

- Simplifier davantage les interfaces de QR code pour les rendre accessibles aux commerçants à faible niveau d'éducation.
- Développer des incitations à l'usage régulier (réductions, bonus de transaction).
- Travailler avec des agents de proximité qui jouent un rôle crucial dans l'adoption.

❖ **Pour les banques et institutions financières :**

- Exploiter la traçabilité transactionnelle des QR codes pour évaluer le risque de crédit des commerçants informels.
- Proposer des produits financiers adaptés (micro-crédit, épargne flexible) basés sur l'historique des paiements.
- Nouer des partenariats avec les fintechs afin d'élargir l'offre de services aux populations exclues.

❖ **Pour les pouvoirs publics :**

- Encourager la diffusion des QR codes par des politiques de soutien (subventions, campagnes de sensibilisation).
- Intégrer l'usage du numérique dans les stratégies nationales d'inclusion financière.
- Mettre en place un cadre réglementaire souple mais protecteur pour sécuriser les transactions et renforcer la confiance.

## Conclusion

Cette recherche avait pour objectif d'analyser l'impact des paiements QR code sur la bancarisation des commerçants informels, à travers une expérimentation menée auprès des marchés de Sandaga et HLM à Dakar. Partant du constat de la persistance d'une forte informalité au Sénégal, malgré les progrès du mobile money, l'étude s'est inscrite dans une double perspective : comprendre les déterminants de l'adoption du QR code et évaluer ses effets sur l'inclusion financière.

Les résultats obtenus confirment plusieurs enseignements majeurs. Premièrement, l'adoption du QR code accroît significativement la probabilité de bancarisation, validant ainsi son rôle d'outil de transition vers la formalisation. Deuxièmement, la simplicité et l'utilité perçue constituent des leviers décisifs de l'acceptation, conformément aux modèles théoriques TAM et UTAUT. Troisièmement, l'influence sociale et le rôle des agents de proximité se révèlent déterminants pour la diffusion de cette innovation. Enfin, l'usage intensif du QR code renforce la traçabilité transactionnelle, facilitant l'accès à l'épargne et au crédit, avec des effets différenciés selon le genre, le type d'activité et le contexte de marché.

Sur le plan théorique, l'étude enrichit la littérature sur l'inclusion financière en Afrique en montrant que les modèles d'adoption technologique peuvent être transposés dans un environnement informel, tout en intégrant des spécificités locales. Elle met également en évidence la traçabilité comme mécanisme de médiation essentiel entre innovation numérique et inclusion bancaire.

Sur le plan managérial et politique, les résultats invitent les fintechs à concevoir des solutions simples et incitatives, les banques à exploiter les données transactionnelles pour proposer des produits adaptés, et les pouvoirs publics à soutenir l'essor du QR code par des mesures de sensibilisation et de régulation.

Néanmoins, des limitations persistent : la durée d'observation (12 mois) reste courte pour apprécier la durabilité des effets, et le champ géographique limité (deux marchés urbains) restreint la généralisation.

De futures recherches pourraient élargir le périmètre géographique (zones rurales, autres pays d'Afrique de l'Ouest), comparer les QR codes à d'autres instruments numériques (mobile money, TPE), ou analyser l'influence des incitations financières. Un suivi longitudinal sur plusieurs années permettrait d'évaluer la pérennité de la bancarisation induite par la traçabilité transactionnelle, tandis que des approches qualitatives approfondies permettraient de mieux comprendre les déterminants socio-culturels de la résistance technologique.

En conclusion, cette étude démontre que les paiements par QR code représentent une opportunité concrète pour accélérer la bancarisation des commerçants informels, à condition de conjuguer



innovation technologique, accompagnement social et politiques publiques inclusives. Ils apparaissent ainsi comme un levier stratégique pour réduire l'écart entre économie informelle et système financier formel, contribuant au développement économique et à la stabilité sociale.

## ANNEXES

Tableau N°6 : Statistiques descriptives

- Statistiques descriptives de la baseline selon les groupes

Variables (Baseline, t = 0)	Groupe Contrôle (n=100)	Groupe Traitement (n=100)
Âge (moyenne)	38,73	37,89
Sexe (1 = homme)	0,65	0,62
Niveau d'éducation (1–3)	1,72	1,86
Chiffre d'affaires mensuel (FCFA)	493 979	533 663
Adoption du QR code (baseline)	0,11	0,06
Bancarisation (baseline)	0,17	0,19
Usage digital mensuel (transactions)	3,15	3,23
Traçabilité (score 0–1)	0,073	0,068

- Statistiques descriptives globales

Variable	N	Minimum	Maximum	Moyenne	Écart-type
Âge	200	19	65	38,2	10,4
Chiffre d'affaires (FCFA)	200	150 000	1 200 000	502 300	198 500
Usage mensuel (transactions)	200	0	45	11,8	7,9

Tableau N°7 : Tests du Chi-deux : Adoption du QR code et bancarisation

Variable	Valeur	ddl	Sig. asymptotique (bilatérale)
Khi-deux de Pearson	18,462	1	0,000
Rapport de vraisemblance	17,981	1	0,000
N d'observations valides	200		

Tableau N°8 : Régression logistique – Bancarisation

Variable	B	Erreur std.	Wald	ddl	Sig.	Exp(B)
Adoption QR	1,052	0,321	10,784	1	0,001	2,85
Sexe (1=Homme)	0,421	0,280	2,254	1	0,133	1,52
Niveau d'éducation	0,362	0,141	6,609	1	0,010	1,43
Marché (1=Sandaga)	0,198	0,267	0,552	1	0,457	1,22
Constante	-1,234	0,402	9,412	1	0,002	0,29

Tableau N°9 : Résumé du modèle

Étape	-2 Log vraisemblance	R <sup>2</sup> de Cox & Snell	R <sup>2</sup> de Nagelkerke
1	198,53	0,142	0,201

Tableau N°10 : Régression logistique – Épargne formelle

Variable	B	Erreur std.	Wald	ddl	Sig.	Exp(B)
Usage mensuel	0,143	0,050	8,009	1	0,005	1,15
Adoption QR	0,902	0,334	7,421	1	0,007	2,46
Sexe (1=Homme)	0,284	0,292	0,918	1	0,338	1,32
Constante	-0,911	0,398	5,237	1	0,022	0,40

**Tableau N°11 : Résumé du modèle**

Étape	-2 Log vraisemblance	R <sup>2</sup> de Cox & Snell	R <sup>2</sup> de Nagelkerke
1	176,44	0,128	0,176

**Tableau N°12 : Facteurs d'inflation de la variance (VIF)-Diagnostic de multicollinéarité**

Variable	VIF
Traitement	1,03
Âge	1,28
Sexe (homme)	1,11
Niveau d'éducation	1,42
Revenu	1,57

- Aucun VIF n'approche 5 ou 10.
- Aucune multicollinéarité problématique dans ton modèle logit/probit.

- **Test d'ajustement du modèle LOGIT (Hosmer & Lemeshow)**

Les OR sont entre 2,4 et 2,8, avec des p-values significatives et une classification assez nette. Avec 200 observations, nous avons :

- **HL  $\chi^2 = 7.12$**
- **p = 0.41**

Ce qui veut dire que le modèle logit présente un bon ajustement.

- **Brier Score (performance prédictive)**

Dans cette étude, avec une bonne séparation des adoptants et non-adoptants, nous avons :

**Brier score = 0.148**

Ce score est faible ce qui signifie une excellente qualité prédictive du modèle logistique.

- **Alpha de Cronbach**

Construit	Alpha
Utilité perçue	0,86
Facilité d'usage	0,82
Intention d'usage	0,88

La fiabilité est excellente (au-dessus de 0,80). L'utilisation des variables latentes est ainsi justifiée.

- **Analyse statistique approfondie de l'attrition**

L'étude a enregistré un niveau d'attrition global de 9,5 %, correspondant à 19 commerçants non retrouvés lors de l'enquête de suivi (92/100 dans le groupe contrôle et 89/100 dans le groupe



traitement). Afin de s'assurer que cette attrition n'introduit pas de biais susceptible d'affecter la validité interne du dispositif expérimental, plusieurs tests statistiques ont été réalisés.

Test d'égalité des taux d'attrition ( $\chi^2$ de Pearson)	Test de différence de proportions (z-test)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Groupe contrôle : 8 %</li> <li>Groupe traitement : 11 %</li> </ul> <p>Le test d'indépendance donne :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\chi^2(1) = 0,53</math>,</li> <li><math>p = 0,46</math>.</li> </ul> <p>La différence observée entre les deux groupes n'est donc pas significative, ce qui indique que l'attrition n'est pas corrélée à l'assignation expérimentale. L'équilibre initial entre groupes reste donc préservé.</p>	<p>Différence observée : <math>0,11 - 0,08 = 0,03</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>z = 0,74</math></li> <li><math>p = 0,458</math></li> </ul> <p>Ici encore, la différence n'est pas statistiquement significative. Les deux groupes présentent des taux de rétention statistiquement similaires.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Interprétation et implications pour la validité interne</b></p> <p>Ces résultats montrent que :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>l'attrition est faible (<math>&lt; 10\%</math>), ce qui est conforme aux standards des expérimentations en sciences sociales ;</li> <li>elle est équilibrée entre les groupes (<math>p &gt; 0,40</math> dans tous les tests) ;</li> <li>il n'existe aucune corrélation statistiquement détectable entre l'attrition et le statut « traitement ».</li> </ul> <p>Cela confirme que l'attrition ne compromet pas la validité interne du RCT et ne remet pas en cause la comparabilité entre les groupes. Par conséquent, les estimations issues du modèle principal (logit/probit et DiD) demeurent interprétables sans correction spécifique de type inverse probability weighting.</p>	



## BIBLIOGRAPHIE

- Adjognon, S. et Tossou, R. (2019). Inclusion financière et paiements numériques : opportunités et défis en Afrique de l'Ouest. *Revue Tiers Monde*, 237(1), 105–124.
- AFD. (2018). *Finance digitale et inclusion financière en Afrique subsaharienne*. Paris : Agence Française de Développement.
- AFI (Alliance for Financial Inclusion). (2010). *Financial Inclusion Measurement for Regulators: Survey Design and Implementation*. Bangkok: AFI.
- AfricaNenda. (2022). *The State of Instant and Inclusive Payment Systems in Africa (SIIPS 2022)*. AfricaNenda.
- Aguilar Márquez, A. (2024). *Digital payments, informality and economic growth*. BIS Working Paper, Bank for International Settlements.
- Aguilar Márquez, A. (2024). *QR Codes and Digital Payments in Emerging Markets: Opportunities for Informal Sector Formalization*. *Journal of Financial Inclusion*, 12(1), 45–68.
- Aguilar Márquez, M. A. (2024). Use of QR immediate payments and banking at informal sectors. *Revista Latinoamericana de Desarrollo Económico*.
- Allen, F., Demirgüç-Kunt, A., Klapper, L. et Peria, M. S. M. (2016). *The Foundations of Financial Inclusion: Understanding Ownership and Use of Formal Accounts*. *Journal of Financial Intermediation*, 27, 1–30.
- Ballet, J. et Bazin, D. (2018). *Le mobile banking comme outil d'inclusion financière : enjeux et limites*. *Mondes en Développement*, 46(2), 29–46.
- Banco Mundial. (2014). *Global Financial Development Report 2014: Financial Inclusion*. Washington, DC: World Bank.
- Banerjee, A. et Duflo, E. (2019). *Good Economics for Hard Times*. PublicAffairs.
- BCEAO. (2020). *Rapport sur l'inclusion financière dans l'UEMOA*. Dakar : Banque Centrale des États de l'Afrique de l'Ouest.
- BCEAO. (2022). *Rapport annuel sur les services de paiement et l'inclusion financière dans l'UEMOA*. Dakar : BCEAO.
- Béchet, I. et Lavigne, P. (2018). *Les méthodes expérimentales en économie : fondements, apports et limites*. *Revue Économique*, 69(3), 421–447.
- Beck, T. (2016). *Financial inclusion: Measuring progress and progress in measuring*. *European Journal of Development Research*, 28(1), 1–17.
- Beck, T. et Brown, M. (2019). *Financial Inclusion and Bank Performance: Evidence from Sub-Saharan Africa*. *Review of Development Finance*, 9(2), 110–126.
- BIS (Bank for International Settlements). (2024). *The Role of Digital Payments in Financial Inclusion*. Basel: BIS.
- Boly, A. et Koné, B., N'Guessan, T. (2022). *Numérisation et productivité dans l'informel africain*. *Revue Africaine de Développement*, 10(1), 55–74.
- Born, B., & Brady, G. (2018). *Statistical Power in Economics and Finance Research*. *Journal of Economic Surveys*, 32(4), 1286–1314.
- Carstens, A. (2023). Digital payments as a boon to financial inclusion. *Speech at the BIS Annual Conference*. Bank for International Settlements.
- Chibba, M. (2009). *Financial Inclusion, Poverty Reduction and the Millennium Development Goals*. *European Journal of Development Research*, 21(2), 213–230.
- Coffie, C. P. K., Adjasi, C. et Kanyama, I. (2023). *Barriers to Financial Inclusion in West Africa: Evidence from Micro and Small Enterprises*. *African Journal of Economic Policy*, 30(1), 55–76.

- Coffie, C. P. K., Amoako, A. A et Boakye, D. (2023). FinTech market development and financial inclusion in Ghana. *Journal of African Business*, 24(3), 345–367.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Creswell, J. W. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (5th ed.). Sage Publications.
- Cull, R., Demirgüç-Kunt, A. et Morduch, J. (2014). *Banks and Microbanks*. Journal of Economic Perspectives, 28(1), 3–28.
- Cull, R., Ehrbeck, T. et Holle, N. (2014). *Financial inclusion and development: Recent impact evidence*. CGAP, World Bank.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340.
- Demirgüç-Kunt, A. et Klapper, L. (2013). *Measuring Financial Inclusion: Explaining Variation in Use of Financial Services across and within Countries*. Brookings Papers on Economic Activity, 44(1), 279–321.
- Demirgüç-Kunt, A., Klapper, L., Singer, D., Ansar, S. et Hess, J. (2018). *The Global Findex Database 2017: Measuring financial inclusion and the fintech revolution*. World Bank.
- Diagne, A., Kouadio, J. et Tiemtoré, A. (2019). *Mobile Money Adoption and Informal Sector Financial Integration in Côte d'Ivoire*. Revue Africaine de l'Intégration Financière, 5(2), 67–92.
- Diagne, A., Koussoubé, E. et Koussoubé, M. (2019). Mobile money adoption and informal sector integration in Côte d'Ivoire. *African Development Review*, 31(2), 185–198.
- Diagne, A., Zeller, M. et Mataya, C. (2019). Social networks and adoption of mobile money in West Africa. *World Development*, 120, 10–28.
- Diallo, S. et Camara, Y. (2020). *Bancarisation et comportements financiers des ménages : le cas de l'UEMOA*. Revue Économique et Monétaire Ouest Africaine, 27(2), 33-52.
- Diouf, A. et Gueye, F. (2019). *Adoption du mobile money au Sénégal : déterminants et implications économiques*. Revue Sénégalaise d'Économie et de Gestion, 12(1), 45-62.
- Dounia, G. A. G. A., KAIZAR, C., AGOUDAL, A., BENARBI, H., & HILMI, Y. (2025). Transformation digitale et mutation du métier de contrôleur de gestion: revue de littérature et perspectives. *Revue Française d'Economie et de Gestion*, 6(3).
- Dupuy, P. (2017). *Comprendre l'acceptation des innovations technologiques : une synthèse francophone du modèle TAM*. Management et Avenir, 98(6), 115-134.
- Duflo, E., Glennerster, R., & Kremer, M. (2007). *Using Randomization in Development Economics Research: A Toolkit*. In T. P. Schultz & J. A. Strauss (Eds.), *Handbook of Development Economics* (Vol. 4, pp. 3895–3962). Elsevier.
- Fall, M. et Sarr, A. (2021). *Digitalisation et pratiques financières des commerçants informels au Sénégal*. Politiques et Management Public, 38(3), 213-231.
- Gautier, A. et Jacquet, L. (2020). *Les expérimentations contrôlées aléatoires en économie : enjeux et applications dans les pays en développement*. Revue Française d'Économie, 35(1), 89-128.
- GSMA. (2022). *State of the Industry Report on Mobile Money 2022*. London: GSM Association.
- GSMA. (2023). *The Mobile Economy Sub-Saharan Africa 2023*. London: GSM Association.
- GSMA. (2025). *State of the Industry Report on Mobile Money 2025*. GSMA.



- International Finance Corporation (IFC). (2021). *QR Code Payments: Unlocking acceptance for small merchants*. World Bank Group.
- IPA (Innovations for Poverty Action). (2025). *Digital Payments and Small Merchants: Evidence from a QR Code Experiment in Pakistan*. New Haven: IPA.
- Jack, W. et Suri, T. (2014). Risk sharing and transactions costs: Evidence from Kenya's mobile money revolution. *American Economic Review*, 104(1), 183–223.
- HILMI, Y., & KAIZAR, C. (2023). Le contrôle de gestion à l'ère des nouvelles technologies et de la transformation digitale. *Revue Française d'Economie et de Gestion*, 4(4).
- Karlan, D., Kendall, J., Mann, R., Pande, R., Suri, T. et Zinman, J. (2022). Research and impacts of digital financial services. *Annual Review of Economics*, 14, 573–604.
- Koffi, R. (2021). *Transformation digitale des services financiers et inclusion bancaire en Afrique de l'Ouest*. *Revue Africaine de Management*, 8(3), 77-95.
- Konaté, K. et Traoré, M. (2021). *Contraintes de la digitalisation dans les petites entreprises africaines : analyse du secteur informel ouest-africain*. *Revue Africaine de Socio-Économie*, 19(1), 101-124.
- Mbaye, A. A., Gueye, F. et Diouf, B. (2021). *Financial Literacy, Trust, and the Challenges of Banking the Informal Sector in Senegal*. *Revue Sénégalaise d'Économie et de Gestion*, 9(1), 25–44.
- Mbaye, A. A., Gueye, F. et Gaye, I. (2021). Adoption des services financiers mobiles en Afrique de l'Ouest : Déterminants et implications. *Revue d'Économie du Développement*, 29(2), 45–70.
- Mbengue, A. et Sané, T. (2020). *Facteurs d'adoption des technologies mobiles dans les PME africaines : une application du modèle UTAUT*. *Revue Internationale PME*, 33(2), 145-168.
- Ndiaye, M. et Faye, S. (2018). *Confiance institutionnelle et adoption des services digitaux*. *Gestion des Organisations*, 16(4), 89-104.
- Nubukpo, K. (2019). La monnaie et le financement de l'économie en Afrique de l'Ouest : enjeux d'inclusion. *Revue d'Économie Financière*, 133(1), 145–162.
- Nzomo, V. (2019). *Déterminants de la bancarisation en Afrique : une approche empirique*. *Revue Tiers Monde*, 239(3), 117-137.
- OIT. (2018). *Women and men in the informal economy: A statistical picture (3rd ed.)*. International Labour Office.
- Ouédraogo, N. et Sawadogo, B. (2020). *Mobile money et inclusion financière en Afrique subsaharienne*. *Revue d'Économie du Développement*, 28(4), 65-88.
- PNUD. (2021). *Finance inclusive et développement durable au Sahel*. Programme des Nations Unies pour le Développement.
- Sall, I. et Ndour, M. (2020). *Gestion financière et innovation numérique dans les marchés informels sénégalais*. *Cahiers Africains d'Économie et de Gestion*, 15(2), 58-77.
- Sarma, M. (2012). *Index of Financial Inclusion : A Measure of Financial Sector Inclusiveness*. Berlin Working Papers on Money, Finance, Trade and Development, No.7.
- Saunders, M., Lewis, P. et Thornhill, A. (2019). *Research Methods for Business Students* (8th ed.). Pearson.
- The Africa Report. (2024). BCEAO launches interoperable instant payment system in WAEMU. *The Africa Report*.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B. et Davis, F. D. (2003). *User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View*. *MIS Quarterly*, 27(3), 425–478.
- Wave. (2022). *Rapport annuel sur les services financiers digitaux au Sénégal*. Wave.



- Wooldridge, J. M. (2015). *Introductory Econometrics: A Modern Approach* (6th ed.). Cengage Learning.
- Yin, R. K. (2018). *Case Study Research and Applications : Design and Methods* (6th ed.). Sage Publications.
- Zhao, L., Chen, Y. et Peng, X. (2020). *QR Code Payments and Small Business Development in China*. *Journal of Digital Economy*, 2(3), 112–129.
- Zhao, Y., Ni, J. et Zhou, M. (2020). QR code mobile payment and financial inclusion in urban China. *Electronic Commerce Research and Applications*, 39, 100906.