DOCUMENTS DE RECHERCHE DE L'OBSERVATOIRE
DE LA FRANCOPHONIE ÉCONOMIQUE
DROFE

DROFE no. 20

LES DÉTERMINANTS DE L'ADOPTION DE L'INTERNET MOBILE AU MALI

Madou CISSÉ

Maître-assistant à la Faculté des Sciences Économiques et de Gestion de Bamako

Falingué KEITA

Doctorant en économie à l'Institut de Pédagogie Universitaire (IPU), assistant vacataire à la Faculté des Sciences Économiques et de Gestion de Bamako

JUIN 2021

OBSERVATOIRE
DE LA FRANCOPHONIE
ÉCONOMIQUE

Université de Montréal

Observatoire de la Francophonie économique de l'Université de Montréal

L'Observatoire de la Francophonie économique (OFE) de l'Université de Montréal a été créé en 2017 en partenariat avec le Gouvernement du Québec, l'Organisation internationale de la Francophonie (OIF) et l'Agence Universitaire de la Francophonie (AUF). Il a pour mission de devenir une ressource de premier plan sur les questions reliées à la Francophonie économique et, donc, un centre de calibre international d'études, de recherches et d'activités de liaison et de transfert sur la francophonie économique ayant un intérêt marqué pour les pays en voie de développement, notamment ceux du continent africain.

Il met à la disposition des partenaires de la francophonie – gouvernements, entreprises et organismes publics et privés – des études de haut niveau, des données fiables et un vaste réseau d'expertises économiques vouées à la réalisation d'analyses économiques résolument ancrées dans la théorie et les faits.

Pour plus d'information, visitez le site : http://ofe.umontreal.ca

Merci aux partenaires de l'OFE :

Québec

ORGANISATION INTERNATIONALE DE la francophonie

AUF

Les déterminants de l'adoption de l'Internet mobile au Mali

DROFE no.20

Madou CISSÉ

Maître-assistant à la Faculté des Sciences Économiques et de Gestion de Bamako

Falingué KEITA

Doctorant en économie à l'Institut de Pédagogie Universitaire (IPU), assistant vacataire à la Faculté des Sciences Économiques et de Gestion de Bamako

Juin 2021

Résumé : Le présent article vise à déterminer les facteurs pouvant expliquer l'adoption de l'Internet mobile au Mali. Pour cela, nous avons utilisé le modèle binaire Logit. Les données utilisées proviennent de l'enquête menée en 2020 par le Groupe de Recherche en Économie Solidaire et Industrielle (GRESI). Les résultats issus de l'estimation économétrique montrent que l'adoption de l'Internet mobile au Mali est expliquée par l'âge, le genre, le statut matrimonial, le statut professionnel, le revenu, le tarif et le niveau de formation en informatique. Les résultats suggèrent la mise en place par le régulateur sectoriel des mesures permettant une plus grande concurrence sur le marché malien de l'Internet mobile.

Mots clés : Adoption d'Internet, Internet Mobile, Mali.

Codes JEL : L5, L9, L96

Les idées exprimées dans ce texte sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles de l'OFE ou de ses partenaires. Les erreurs et lacunes subsistantes de même que les omissions sont la seule responsabilité des auteurs.

Introduction

Un des défis majeurs relevés par l'évolution de l'Internet dans le monde est sa mobilité. Inventé pour des utilisations en situation fixe, l'Internet avec le temps est devenu un service qui peut être utilisé aussi en situations nomades. Cette mobilité de l'usage de l'Internet est la conséquence directe de sa fourniture par les réseaux de télécommunication mobiles. Elle a commencé vers la fin des années 90 avec l'évolution des réseaux du Global System for Mobile (GSM)[1] de 2ème génération (2G) vers des réseaux dits de 3ème et de 4ème générations (3G et 4G). Actuellement, les réseaux de 5ème génération (5G) sont en train de s'implanter progressivement dans les différents pays du monde.

[1] Système mondial de télécommunication mobile

L'adoption[2] de l'Internet par les ménages et les firmes représente un autre défi lié au développement de l'Internet. L'étude des facteurs pouvant influer sur l'adoption de l'Internet (qu'il soit mobile ou fixe) par les ménages a beaucoup intéressé la communauté scientifique. Dans cette perspective, une étude sur la problématique de l'adoption de l'Internet est menée par Oyelaran-Oyeyinka et Adeya (2004) auprès de 200 universitaires Kenyans et Nigérians. L'étude visait à analyser la dynamique de l'adoption et de l'usage des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) dans les deux pays. Les auteurs sont arrivés aux résultats suivants : l'âge est positivement corrélé avec l'adoption tandis que l'impact de la démographie est mitigé sur l'adoption ; le niveau de revenu et la fourniture des services par les pouvoirs publics impactent positivement l'adoption de l'Internet. Suire et al. (2005) ont aussi mené une étude dont l'objectif était de proposer une modélisation économétrique des choix d'adoption de l'Internet par les ménages français et des choix d'achat en ligne, en vue d'identifier les facteurs favorisant ou freinant l'usage de l'Internet à domicile. Après avoir utilisé les données collectées auprès des ménages bretons en 2000 ; les auteurs ont conclu que les facteurs sociodémographiques qui déterminent l'adoption et l'usage de l'Internet sont : l'âge, le niveau d'études, les caractéristiques socioprofessionnelles, l'expérience de l'Internet et le voisinage social.

Pour comprendre les facteurs qui stimulent ou entravent l'adoption et l'usage de l'Internet en Afrique, Pénard et al. (2013) ont quant à eux mené une étude utilisant une approche microéconomique basée sur des données collectées auprès des ménages camerounais. Les résultats obtenus montrent que la probabilité d'adopter l'Internet est plus forte chez les hommes, les anglophones et les gens avertis. Partant du constat que les pays en développement comme ceux de l'Afrique ont enregistré sur deux décennies (1995-2015) une amélioration significative de l'adoption et de l'usage de l'Internet, Kayisire et Wei (2015) ont effectué une étude visant à investiguer la relative efficience de l'adoption et de l'usage des TIC dans quarante (40) pays africains. Afin d'y parvenir les auteurs ont utilisé les variables suivantes : les caractéristiques socio-économiques, l'infrastructure et les facteurs d'intrants politiques. Les résultats obtenus à la suite de cette étude montrent que les pays suivants : l'Égypte, le Maroc, le Kenya, le Nigeria, l'Ile Maurice et la Gambie sont efficients en termes d'adoption et d'usage d'Internet conformément aux standards d'efficience édictés par l'Union Internationale des Télécommunications (UIT). Kongaut et Bohlin (2016) ont analysé les facteurs qui déterminent l'adoption de l'Internet mobile dans un contexte de développement des smartphones et d'augmentation des débits de transmission des données dans le cas de la Suède. Les résultats obtenus révèlent que l'adoption de l'Internet mobile est moins probable dans le groupe de répondants plus âgés, ayant un revenu faible, un niveau d'instruction inférieur et vivant en dehors de Stockholm. Enfin, Chauhan et al. (2018) ont exploré les facteurs qui entravent l'adoption de l'Internet parmi la base de la pyramide en Inde tout en attirant l'attention sur ces concepts. Les résultats de la recherche montrent que le manque de compétence en TIC, la complexité de l'Internet et la barrière langue sont les principaux obstacles qui entravent le développement de l'adoption de l'Internet en Inde.

Il ressort de la revue présentée ci-dessus que les études relatives à l'adoption qu'elles soient faites sur les ménages de pays développés (France, Suède…) ou sur des ménages de pays en développement (Cameroun, Kenya, Nigéria, Inde…), montrent que les principaux déterminants de l'adoption de l'Internet (fixe ou mobile) sont reliés aux caractéristiques

[2] L'adoption de l'Internet mobile fait référence au choix que font les consommateurs ou les ménages en s'abonnant à un service d'accès à Internet mobile déjà disponible dans leurs localités respectives. L'adoption ne peut être confondue avec l'*accès* à l'Internet mobile qui la précède. Ce dernier fait référence à la disponibilité du service d'Internet mobile pour les consommateurs qui deviendront du coup des utilisateurs potentiels dudit service.

socioprofessionnelles, aux compétences en informatiques et TIC et au développement des infrastructures.

Au Mali, l'Internet mobile a été lancé en 2010 par l'opérateur global de télécommunication mobile Orange Mali SA. À la fin 2018, le taux de pénétration[3] de l'Internet mobile au Mali était estimé à 29,38 %. Par ailleurs, en termes d'accès à la bande passante internationale par internaute, le Mali a enregistré une évolution positive. Pour preuve, en 2019, la quantité de bande passante internationale disponible par internaute malien était de 18,61 Kbit/s comparés au 5,29 Kbit/s en 2014 (AMRTP/TIC, 2018). En outre, une comparaison entre le Mali et les autres pays permet de relever que les performances réalisées par le Mali en termes de développement de l'Internet mobile doivent être nuancées. Par exemple, en Juin 2020, l'Union Internationale des Télécommunications a estimé un taux d'adoption de l'Internet mobile large bande pour l'Afrique, l'Europe et les Amériques à respectivement 33,1 % ; 99,9 % et 99,2 %. Ces résultats permettent de souligner que le Mali fait mieux (en moyenne) que la zone Afrique en termes d'adoption, mais moins que l'Europe et les Amériques (GRESI, 2020). Le tarif des forfaits d'Internet mobile (data uniquement) constitue également un point sur lequel le Mali est en retard par rapport aux autres pays. L'UIT a estimé à 22,9 $ le prix d'un giga de forfait prépayé après conversion en parité de pouvoir d'achat (PPA) contre 8,7 $ pour le même forfait dans le cas du Sénégal. Avec un tel niveau de prix, le Mali est classé parmi les pays de l'UEMOA où le niveau de prix de forfait prépayé est très élevé (UIT, 2020). Les internautes maliens consomment moins de bande passante internationale comparés à ceux de l'Afrique et de l'Europe. Pour la même période de 2019, les internautes africains avaient individuellement à leurs dispositions 30,8 Kbit/s. Et ceux de l'Europe avaient en moyenne chacun 211,2 Kbit/s.

Le constat suivant peut être fait à la suite des discussions menées ci-dessus : même si le service d'Internet est en train d'évoluer positivement dans le temps, le Mali est en retard par rapport aux autres pays. C'est dans ce contexte que la présente recherche est engagée afin de déterminer les facteurs pouvant encourager ou freiner l'adoption de l'Internet mobile au Mali. La suite de l'article se présente comme suit : la première section présente l'état des lieux de l'adoption de l'Internet mobile au Mali. La deuxième section aborde les données utilisées. La troisième section présente la méthodologie utilisée. La quatrième section analyse les résultats des estimations économétriques. La dernière section est consacrée à la conclusion.

1. État des lieux de l'adoption de l'Internet mobile au Mali

Dans cette section, nous présenterons d'abord quelques statistiques sur l'Internet mobile au Mali et ensuite, nous nous discuterons de la dynamique du marché de l'Internet mobile.

1.1 Internet mobile au Mali en quelques chiffres

Le service d'accès à l'Internet mobile a été lancé au Mali en 2010 par l'opérateur global de télécommunication Orange Mali SA. C'est à partir de l'année 2014 que le taux de pénétration a dépassé la barre des deux chiffres passant de 2,52 % en 2013 à 10,66 % en 2014. L'évolution de ce taux dans le temps est présentée dans le tableau 1. Dans ce tableau, on constate effectivement que la dynamique de la pénétration est prononcée à partir de 2014.

[3] Le taux de pénétration de l'Internet mobile fait référence au nombre d'utilisateurs d'accès à Internet mobile à l'échelle d'un pays par rapport à un potentiel d'utilisateurs et à une période donnée.

Tableau 1: Taux de pénétration de l'Internet mobile au Mali de 2010 à 2018

Année	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Taux de pénétration	0,03 %	1,74 %	1,13 %	2,52 %	10,66 %	18,8 %	23 %	27 %	29,3 8%

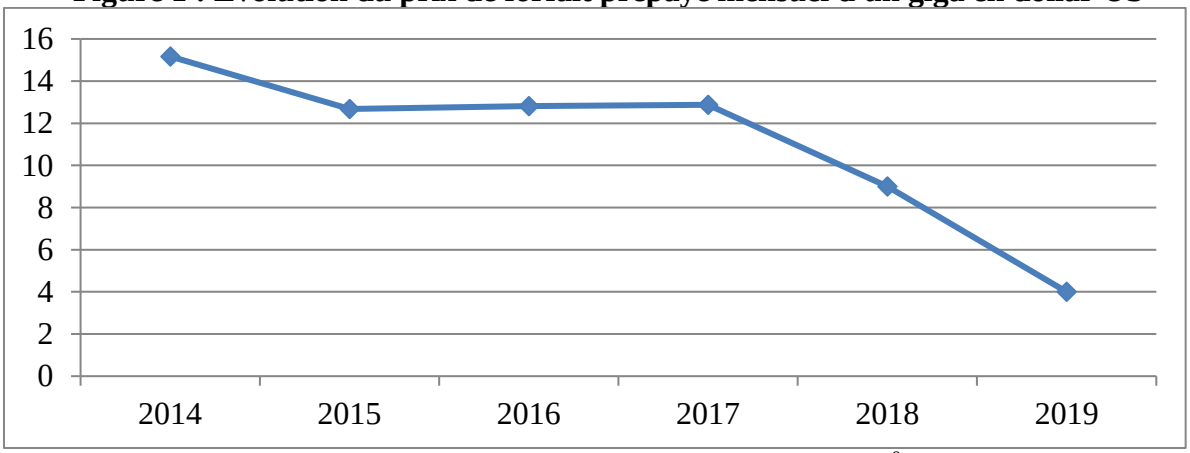
Source : Rapports d'activités annuels 2010-2018 de l'AMRTP.

En 2018, le taux de pénétration de l'Internet mobile était estimé à 29,38 % sur un taux de pénétration global d'accès à Internet (fixe et mobile) fixé à 30 % (AMRTP, 2019). Cette statistique permet de soutenir qu'au Mali, l'accès à Internet est principalement mobile. Dans une étude financée par l'AMRTP et réalisée en octobre 2020 par le GRESI (2020), le taux d'adoption de l'Internet mobile était estimé à 65 %, ce qui représente un doublement du taux de pénétration de l'Internet mobile en seulement deux années d'intervalle.

1.2 Le marché de l'Internet mobile au Mali

L'offre du service d'accès à l'Internet mobile au Mali est assurée depuis 2018[4] par trois opérateurs de téléphonie mobiles à savoir Sotelma SA[5], Orange Mali SA et Atel SA[6]. Cette offre est assurée par l'utilisation des technologies 3G et 4G (AMRTP, 2019). À la fin de l'année 2018, les parts de marchés des trois fournisseurs de services d'accès à Internet mobile étaientt fixées comme suit : Atel Sa (9 %) ; Malitel (43,25 %) et Orange Mali SA (47,67 %) (AMRTP, 2019). Les trois opérateurs évoluant du côté de l'offre, achètent donc les capacités auprès des backbones internationaux afin d'approvisionner les consommateurs finaux. Cette situation rend tributaire le prix de détails des forfaits aux variations de prix de la bande passante internationale comme cela est mis en évidence sur la figure 1. La figure 1 présente en effet, l'évolution du prix d'un forfait prépayé (data uniquement) d'un giga valable un mois en dollar US[7] sur la période 2014 à 2019.

Figure 1 : Évolution du prix de forfait prépayé mensuel d'un giga en dollar US



Source : rapports de l'UIT sur la mesure de la société de l'information 2015 à 2018[8] et le site de l'opérateur Orange Mali SA.

[4] Avant cette date, deux (02) opérateurs de téléphonie mobile à savoir Orange Mali SA et Sotelma SA offraient le service d'accès à Internet mobile au Mali.

[5] Malitel est le nom commercial de la filiale de Sotelma SA chargée de l'offre des services de télécommunications mobiles. Cette filiale fut rebaptisée le 1er janvier 2021 Moov Africa Malitel.

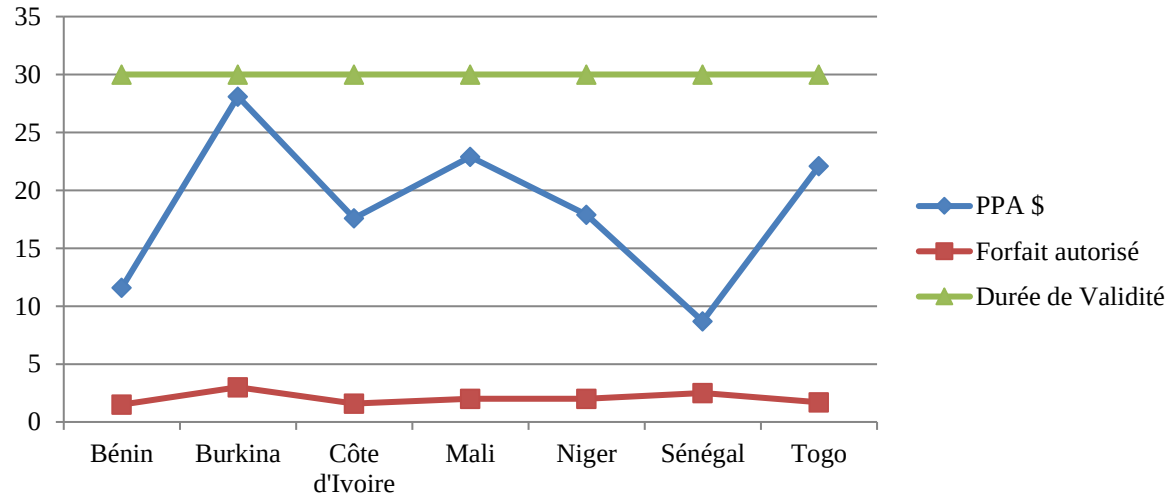
[6] Telecel est le nom commercial de la société Atel SA.

[7] 1 dollar américain=500 F CFA.

[8] Les prix de 2014 à 2017 sont pour le forfait prépayé mensuel d'un giga. Les prix des années 2018 et 2019 sont payés pour l'achat d'un forfait prépayé mensuel d'un giga et demi.

Les prix des forfaits prépayés connaissent depuis 2014, une baisse significative. Ils sont passés de 15,17 dollars US en 2014 pour un forfait prépayé mensuel d'un giga à 4 dollars US pour un forfait prépayé d'un giga et demi (data uniquement). Pourtant une comparaison entre le Mali et les autres pays[9] de la zone de l'Union Économique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA) permet de constater qu'un forfait data d'un giga valable 30 jours est plus cher au Mali que dans les autres pays de l'UEMOA sauf au Burkina Faso comme cela est mis en évidence par la figure 2.

Figure 2 : Présentation des prix de forfait Prépayés d'1 G pour 30 jours de validité dans 7 pays de l'UEMOA



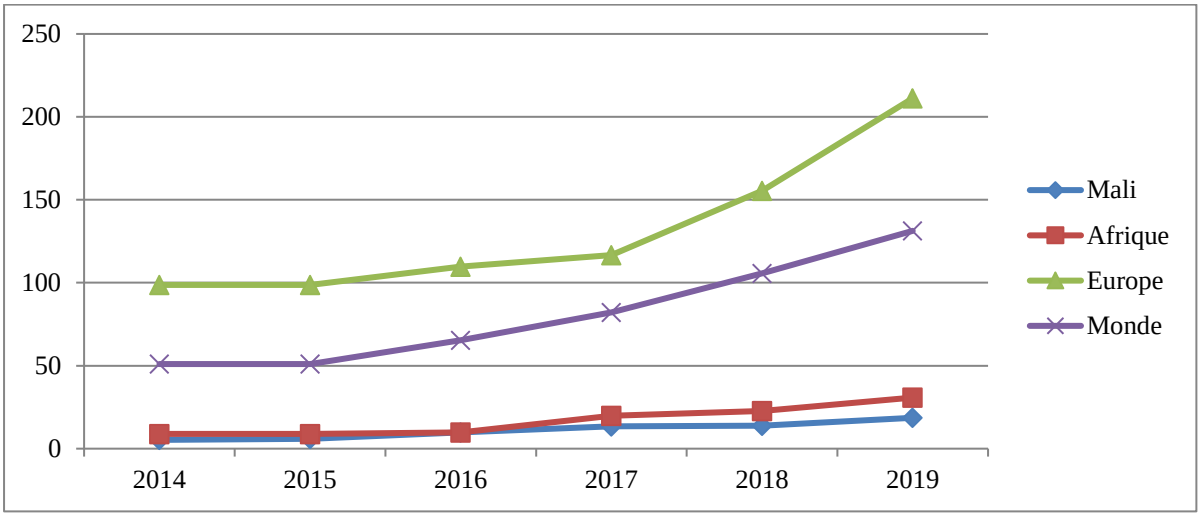
Source: Measuring digital development ICT Price Trends 2019 (UIT).

En termes de parité de pouvoir d'achat (PPA) en dollar US, le forfait d'un giga valable 30 jours est estimé en 2019 par l'UIT à 22,9 $ au Mali contre 8,7 $ au Sénégal (pays qui affiche le prix le plus bas de la région). Le forfait d'un giga valable 30 jours est estimé à 28,1 $ au Burkina-Faso, pays de la sous-région où l'Internet est le plus cher (UIT, 2020).

Le côté demande du marché de l'Internet mobile au Mali est dominé par des utilisateurs résidentiels utilisant des téléphones intelligents ou des clés de connexion 3G/4G pour ordinateurs afin d'accéder à l'Internet mobile. Se basant sur les statistiques issues du rapport d'activités annuel de 2018 de l'autorité malienne de régulation des télécommunications et TIC, le nombre d'utilisateurs du service d'Internet mobile est estimé à environ 5 776 724 soit 316 511 utilisateurs de clés 3G/4G et 5 460 213 utilisateurs d'Internet mobile via les téléphones intelligents. Comme l'illustre la figure 3, les internautes maliens ont accès à moins de bande passante internationale en moyenne que ceux des autres pays.

[9] Excepté la Guinée-Bissau dont les données n'étaient pas disponibles entièrement.

Figure 3: Utilisation de la bande passante internationale en Kbit/s au Mali, en Afrique, en Europe et dans le monde



Source: https://tcdata360.worldbank.org , www.oecd-ilibrary.org; Measuring digital development Facts and figures 2019 (UIT).

Il ressort de l'analyse de la figure 3 que même si la quantité moyenne de bande passante en Kbit/s mise à la disposition de chaque internaute malien ne cesse de croitre d'année en année ; cette quantité disponible est relativement faible par rapport à celle disponible pour les consommateurs des autres pays africains et d'Europe en moyenne. En 2019, au Mali, la quantité de bande passante disponible pour les consommateurs maliens était estimée à 18,61 Kbit/s alors que pour les consommateurs européens, elle a été estimée à la même date, à 211,2 Kbit/s. Même entre le Mali et les autres pays Africains, la quantité de bande passante internationale disponible par internaute est inégale. La moyenne pour l'Afrique était de 30,8 Kbit/s en 2019 contre 18,61 Kbit/s pour le Mali. La moyenne de bande passante disponible par internaute dans le monde est estimée en 2019 à 131,3 Kbit/s soit un peu plus de sept fois plus de bande passante internationale disponible par internaute malien.

Nous retenons de ce qui précède que même si l'adoption de l'Internet mobile au Mali progresse d'année en année avec un taux de pénétration estimé en 2020 à 65% par le GRESI, force est de constater qu'une comparaison entre le Mali et les autres pays de la zone UEMOA de l'Afrique, de l'Europe et du monde révèle que des efforts doivent être faits pour améliorer davantage l'adoption de l'Internet et son usage au Mali.

2. Présentation des données de la recherche

Dans cette section nous présentons successivement les variables utilisées et l'analyse descriptive des données de l'étude.

2.1 Choix et présentation des variables d'analyse

Le choix des variables (endogènes et exogènes) a été guidé par les travaux déjà menés sur les facteurs influençant l'adoption de l'Internet mobile. Ces travaux théoriques et empiriques montrent que cette adoption est guidée par plusieurs facteurs. Parmi les facteurs cités, nous retenons les facteurs sociodémographiques et les compétences en informatique (Penard et al., 2013). Ainsi, les variables qui pourraient expliquer l'adoption de l'Internet mobile au Mali sont : le genre (homme/femme), l'âge, le statut matrimonial, le milieu de résidence (rural/urbain), le statut professionnel, le niveau d'études, le revenu mensuel, la formation en informatique et le tarif de connexion à l'internet mobile (voir tableau 2 en annexe).

2.2 Analyse descriptive des données

Nous utilisons les données du GRESI. Il s'agit de données collectées à la suite d'une une enquête réalisée à l'échelle nationale en octobre 2020. Les données ont été collectées auprès de 2 687 ménages maliens de six chefs-lieux de régions du Mali et du district de Bamako. La technique d'échantillonnage[10] non probabiliste par quota suivant deux critères à savoir l'âge et le sexe a été utilisée. Les tranches d'âges retenues sont : [15 ; 35] ; [16 ; 45] et [46 et plus [. Ces deux critères ont été aussi gardés tout au long du processus de traitement et d'analyse des données de la présente recherche.

Le tableau 2 fait ressortir l'analyse descriptive des variables qualitatives et quantitatives de l'échantillon. Ainsi, il montre d'une part, que le revenu mensuel moyen des personnes enquêtées de l'échantillon est de 55 000 FCFA avec une dispersion de 79 802 FCFA autour de la moyenne. Le nombre d'enfants moyen de l'échantillon est de deux avec une dispersion de deux enfants autour de la moyenne.

Tableau 2 : Analyse descriptive des données qualitatives et quantitatives

Variables	
Variables qualitatives	**Pourcentage (%)**
Sexe	
(1= Homme; 0= femme)	52
Age	
age_1= 15-35 ans	40,8
age_2= 36-45 ans	28,3
age_3= 46 ans et Plus	30,8
Niveau d'étude	
Aucun	30,7
Primaire	23,5
Secondaire	26,7
Supérieur	19,1
Situation matrimoniale	
Célibataire	40,3
Marié (e)	52,7
Veuf (ve)	5
Divorcé (e)	1,9
Zone de résidence	
(1= Urbaine ; 0= Rurale)	86,3
Profession	
Fonctionnaire (fonc)	11,4
Ouvrier (ouv)	15,2
Étudiant (etu)	12,4
Entrepreneur (ent)	4,7
Commerçant (com)	22,3
Agriculteur (agr)	2,5
Autres (ap)	31,5

[10] Afin d'obtenir la taille de l'échantillon pour chaque chef-lieu de région, le GRESI a appliqué la technique de détermination suivante ; $n_i = (Z_{\frac{\alpha}{2}})^2 * \frac{P(1-P)}{d^2} * 6{,}2$. Où, $Z_{\frac{\alpha}{2}} \approx 2$. P représente le taux de pénétration de l'Internet de la région concernée, d représente la densité et fut estimée à 10%. Et 6,2 représente le nombre moyen d'individus par ménage au Mali. Cette valeur est fixée par le RGPH 2009. La taille de la base de sondage (N) est déterminée en faisant la somme des différentes tailles obtenues dans les chefs-lieux de régions.

Variables qualitatives	Pourcentage (%)	
Formation en informatique (1= Oui ; 0= Non)	35,2	
Tarif de l'Internet mobile (1= Cher ; 0= Abordable)	66,6	
Variables quantitatives	**Moyenne**	**Écart-type**
Revenu	55 287	79 802
Nombre d'enfant par enquêté	2	2
Nombre d'observation = 2687		

Source : Auteurs

D'autre part, le tableau 3 indique que les hommes et les femmes représentent respectivement 52 % et 48 % de l'échantillon, soit un écart de 4 %. En ce qui concernent l'âge, 40,8 % des personnes dans l'échantillon sont jeunes (15 à 35 ans) et 30,8 % ont au moins de 46 ans. Les personnes dont l'âge est compris entre 36 et 45 représentent 28,3 % de l'échantillon. Il ressort également de l'analyse descriptive que 30,7 % des individus enquêtés ne sont pas instruits ; 23,5 % ont atteint le niveau primaire ; 26,7 % ont atteint le niveau secondaire et 19,1 % ont un niveau supérieur. Ledit tableau statistique montre que 40,3 % des enquêtés sont célibataires et 52,7 % sont mariés. En termes de répartition selon le milieu de résidence, 86 % des personnes enquêtées résident en milieu urbain (district de Bamako et les chefs-lieux de régions qui ont été exclusivement couvert par l'enquête du GRESI). Parmi les personnes enquêtées 47 % sont des entrepreneurs (des personnes qui évoluent à leur propre compte) ; 22,3 % sont des commerçants ; 15,2 % sont des ouvriers ; 12,4 % sont des étudiants ; 11,4 % sont des fonctionnaires ; 2,5 % sont des agriculteurs et 31,5 % sont d'autres professions . Pour ce qui concerne le volet « formation en informatique » ; 35,2 % de l'échantillon admettent avoir fait une formation en informatique. Enfin, 66,6 % de l'échantillon d'étude trouvent que le tarif de l'Internet mobile est cher au Mali.

3. Méthodologie

Cette section aborde le choix et les justifications du modèle, la spécification du modèle et la méthode d'estimation.

3.1 Choix et justification du modèle

Le recours à un modèle de régression linéaire simple ou multiple est inapproprié lorsque la variable dépendante est qualitative (dichotomique ou à choix multiples). Dans ce cas, l'identification des facteurs expliquant l'adoption à l'Internet mobile va nécessiter le recours à un modèle plus adéquat. Ainsi, en se basant sur les caractéristiques de la variable dépendante (qualitative à deux modalités), les modèles binaires (dichotomiques) paraissent les plus appropriés. En effet, dans ces modèles, les variables dépendantes qualitatives binaires traduisent la présence ou l'absence d'un évènement probabiliste (Keita, 2015).

Sur le plan théorique, trois principaux modèles sont évoqués : *le modèle Probit, le modèle Logit et le modèle de probabilité linéaire.* Par contre, dans la pratique, deux types de modèle sont généralement utilisés, *les modèles Probit et Logit*. En effet, la fonction de répartition de l'erreur du modèle Probit suit une loi normale centrée réduite et celle du modèle Logit suit une loi de type logistique (Bourbonnais, 2018). Ainsi, nous pouvons déduire, d'une part, que l'une des différences entre ces deux modèles se situe au niveau de leur fonction de répartition et d'autre

part, au niveau de la variance des écarts aléatoires. La variance des écarts aléatoires du modèle Probit normalisé est l'unité (1) alors que celle du Logit est $\boldsymbol{\pi^2/3}$ (Doucouré, 2015).

Dans cette recherche, le choix du modèle s'est porté sur le modèle Logit. Ce choix se justifie par le fait que le modèle Logit offre l'avantage à plusieurs alternatives d'interprétations (notamment les signes des coefficients, les effets marginaux et les odds ratios) des résultats (Maiga, 2018). Aussi, il permet d'attribuer aux événements « extrêmes » une probabilité plus forte que la distribution normale (Hurlin, 2003)**.**

3.2 Spécification du modèle

Le modèle Logit ou la régression logistique est un modèle de régression binomiale. Il s'agit de modéliser au mieux le fait d'associer à un vecteur de variables aléatoires $(x_1, \dots, x_k)$ à une variable aléatoire binomiale généralement notée y dans les cas où la variable aléatoire binomiale est une variable qualitative traduisant la présence ou l'absence d'un évènement probabiliste. Alors, la présence de l'évènement est généralement codée par 1 et son absence est codée par 0.

Dans cette recherche, nous souhaitons identifier les facteurs expliquant l'adoption de l'internet mobile au Mali. Pour cela, nous avons construit une variable binaire (y_i) qui prend 1 si l'individu i a adopté l'Internet mobile et 0 sinon.

Ainsi, dans tout ce qui suit, la variable qualitative y_i sera codée de la manière suivante :

$$y_i = \begin{cases} 1 \text{ si l'individu i a adopté l'internet mobile} \\ 0 \text{ sinon} \end{cases} \qquad (1)$$

Pour étudier la probabilité pour que y_i soit égale à l'unité $(y_i = 1)$, nous disposons : (i) un ensemble de k variables explicatives $x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{ik}$ rassemblées dans un vecteur X_i ; (ii) un vecteur β constitué de $k+1$ paramètres $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k$; (iii) $X_i\beta$ est la forme matricielle ; (iv) $F(.)$ est la fonction de répartition de la quantité $\beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \cdots + \beta_k x_{ik}$.

Au regard de ce qui précède, le modèle standard de probabilité se présente comme suit :

$$P(y_i = 1/X_i) = F(\beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \cdots + \beta_k x_{ik}) = F(X_i\beta) \qquad (2)$$

Le modèle Logit utilise la fonction de répartition de la fonction logistique. Ainsi, les variables utilisées dans l'estimation du modèle Logit sont listées comme suit : genre (gnr)[11] ; 15-35 ans (age1) ; 36-45 ans (age2) ; 46 et plus (age3) ; aucun (auc) ; primaire (prm) ; secondaire (sec) ; supérieur (sup) ; nombre d'enfant (nbre) ; célibataire (ceb) ; marié (mar) ; veuf (vef) ; divorcé (div) ; zone résidence (zr) ; fonctionnaire (fonc) ; ouvrier (ouv) ; étudiant (etu) ; entrepreneur (ent) ; commerçant (com) ; agriculture (agri) ; autre (ap) ; revenu (revm) ; formation en informatique (fi) ; tarif de l'internet mobile (tarif).

4. Résultats et discussion

Dans la présente section nous présentons et discutons successivement les résultats obtenus.

4.1 Présentation des résultats

Le tableau 3 présente les résultats de l'estimation économétrique du modèle. Il présente les valeurs des vingt-un (21) coefficients des différentes modalités des dix variables explicatives utilisées dans le modèle.

[11] Les contenus des parenthèses représentent les sigles des variables utilisées dans l'estimation

Tableau 3 : Résultats de la régression du modèle Logit

Variables	Coefficient	Statistique Z	P-value (P>|Z|)	Rapport de cote
Genre (homme)	0,373***	3,31	0,001	1,452
Âge				
15-35 ans	-0,097	-0,74	0,460	0,907
36-45 ans	-0,230*	-1,73	0,084	0,795
46 ans et plus (réf.)				
Niveau d'étude				
Aucun	-0,733***	-3, 96	0,000	0,481
Primaire	-0,171	-0,93	0,352	0,843
Secondaire	-0,216	-1,28	0,199	0,806
Supérieur (réf.)				
Nombre d'enfant	-0,119***	-4,56	0,000	0,888
Situation matrimoniale				
Célibataire	0,713**	1,99	0,047	2,041
Marié (e)	0,295	0,85	0,398	1,343
Veuf (ve)	-0,518	-1,25	0,211	0,596
Divorcé (e) (réf.)				
Zone de résidence (urbaine)	0,035	0,21	0,835	1,036
Profession				
Fonctionnaire	-0,346*	-1,75	0,080	0,708
Ouvrier	-1,291***	-8,95	0,000	0,275
Étudiant	-0,286	-1,55	0,122	0,752
Entrepreneur	0,101	0,37	0,711	1,106
Commerçant	-0,856***	-6,84	0,000	0,425
Agriculteur	-1,611***	-4,89	0,000	0,200
Variables	**Coefficient**	**Statistique Z**	**P-value (P>|Z|)**	**Rapport de cote**
Autres (réf.)				
Revenu (divisé par 10 000)	0,0669***	6,95	0,000	1,069
Formation en informatique (oui)	2,736***	15,79	0,000	15,425
Tarif de l'Internet mobile (cher)	-0,438***	-4,05	0,000	0,645
Nombre d'observation	2 687			
Log likelihood	-1186,8066			
Pseudo R^2	0,3196			
LR chi2 (20)	1115,02			

Source : Construction des auteurs

Note : ***, **,* et réf. désignent respectivement la significativité aux seuils de 1%, 5%, 10% et la modalité de référence.

4.2 Discussion des résultats

Les résultats de la régression du modèle Logit de l'adoption de l'Internet mobile sont consignés dans le tableau 3. Le modèle étant binaire, les coefficients ne sont pas directement interprétables. En effet, les signes de ces coefficients indiquent si les variables associées influencent à la baisse ou à la hausse la probabilité d'adopter l'Internet mobile. Ainsi, pour avoir une idée de la sensibilité à la baisse ou à la hausse de la probabilité d'adopter l'Internet mobile, nous avons fait recourt aux rapports de cotes (« Odds ratio »).

A la lecture de la valeur du ratio, de sa probabilité et de la valeur du Pseudo R^2, on note que la plupart des variables utilisées expliquent la probabilité d'adopter l'Internet mobile. Au Mali, le genre (être un homme), âge compris entre (36-45), la modalité « aucun niveau d'étude », le nombre d'enfant, être célibataire, être fonctionnaire, être ouvrier, être commerçant, agriculteur, avoir un revenu mensuel, ayant fait une formation en information et tarif de l'Internet mobile ont un effet significatif sur la probabilité d'adoption de l'Internet mobile par les individus. Par contre, les niveaux d'études primaire et secondaire, âge compris entre (15-35), être marié (e) ou être veuf (ve), la zone de résidence, être étudiant ou entrepreneur n'ont aucun effet sur la probabilité d'adoption de l'Internet mobile au Mali.

Les résultats indiquent que le fait d'être homme a un effet positif et très significatif sur la probabilité de l'adoption de l'Internet mobile au Mali. Cela sous-tend qu'au Mali, les hommes ont 1,452 fois plus de chance d'adopter l'Internet mobile que les femmes. Ce résultat peut être expliquer par le fait que les premiers ayant adopter l'Internet mobile au Mali furent des hommes, mais par la suite la proportion d'adoption de l'Internet mobile s'est réduite entre les hommes et les femmes. Ce résultat est conforme à ceux de Penard et al. (2013) dans le cas du Cameroun, et de Lethiais et Poussing (2004) dans le cas de la Brétagne et du Luxembourg, qui stipulent que la probabilité d'adopter l'Internet est plus forte chez les hommes que les femmes.

En dehors du genre, l'âge est l'une des caractéristiques importantes dans les caractéristiques démographiques de l'individu à expliquer l'adoption de l'Internet. Ainsi, les résultats de l'estimation montrent que l'âge compris entre 36-45 joue négativement sur la probabilité d'adopter l'Internet mobile au Mali. En d'autres termes, la probabilité d'adopter l'Internet mobile diminue avec la tranche d'âge 36-45 voire 46 et plus. Cela dénote, que plus l'âge des maliens excède les 35, ils ont tendance à ne pas adopter l'Internet mobile. En ce sens qu'ils n'accordent pas assez d'utilité à l'Internet mobile, pour lequel ils ont pu s'en passer durant leur jeunesse (15-35 ans). Ce résultat corrobore celui de Kongaut et Bohlin (2016) dans le cas de la Suède.

En ce qui concerne le niveau d'étude, il ressort des résultats, que le fait de ne pas être instruit, affecte négativement sur la probabilité d'adoption de l'Internet mobile au Mali. En d'autres termes, les personnes n'ayant aucun niveau d'étude ont 0,481 fois moins de chance d'adopter l'Internet mobile. Cela s'explique par le fait que l'usage de l'internet mobile expliquant en partie son adoption demande un minimum de capacité cognitive (savoir lire et écrire). Ce résultat fut trouvé dans l'étude menée par Kongaut et Bohlin (2016) en Suède.

Quant au nombre d'enfants, il a un effet négatif et significatif sur la probabilité de l'adoption de l'Internet mobile au Mali. Concernant le statut matrimonial, les résultats montrent que seul le fait d'être célibataire influe positivement et significativement sur la probabilité d'adoption de l'Internet mobile. Nous attardant sur les professions des individus de l'échantillon d'étude, les résultats montrent que les personnes exerçant des professions comme : ouvrier, commerçant, agriculteur et fonctionnaires, ont moins de chances d'adopter l'Internet mobile. Par ailleurs, les résultats montrent que le revenu (divisé par 10 000) a un effet positif et très significatif sur la probabilité d'adopter l'Internet mobile au Mali. Un revenu plus élevé augmente la chance que

les individus adoptent l'Internet mobile. Le revenu est considéré comme l'un des facteurs clés de l'adoption de l'Internet mobile. Ce résultat corrobore celui de Kongaut et Bohlin (2016) dans le cas de la Suède.

Les résultats indiquent que les individus ayant fait une formation en informatique ont 15,425 fois plus de chance d'adopter l'Internet mobile au Mali. En ce qui concerne le tarif de l'Internet mobile, sa cherté a un effet négatif et très significatif sur la probabilité d'adoption de l'Internet mobile au Mali. Lorsque le tarif de l'Internet mobile est élevé, cela explique que les individus ont 0,649 fois moins de chance d'adopter l'internet mobile.

Conclusion

L'Internet mobile au Mali à l'image des autres pays du monde connait depuis une décennie une croissance soutenue qui a des répercussions sur tous les autres secteurs de l'économie. Une telle emprise de l'Internet sur les activités économiques et sociales ne pourrait être possible sans une adoption soutenue dudit service dans les différents pays.

L'adoption de l'Internet mobile dépend en général des facteurs infrastructurels, socio-économiques et des compétences en matière de TIC. Dans le cas spécifique du Mali, il ressort de nos résultats que l'adoption de l'Internet mobile est expliquée par l'âge, le genre (hommes), le statut matrimonial (être célibataire), le statut professionnel (fonctionnaire, ouvrier, commerçant, agriculteur), le revenu, le tarif et le niveau de formation en informatique.

En termes de recommandations, dans la mesure où le tarif explique l'adoption, le régulateur sectoriel doit mettre en place des mesures permettant une plus grande concurrence sur le marché malien de l'Internet mobile. Il doit aussi faciliter le développement des infrastructures télécoms dans une optique d'accès universel à l'Internet au Mali.

Référence bibliographique

AMRTP. (2014). *Rapport annule 2014.* Bamako: La Nouvelle Librairie Bamakoise.

AMRTP. (2019). *Rapport d'activités annuel 2018.* Bamako: Imprim Services.

AMRTP/TIC. (2018). *Rapport d'activités annuel 2018.* Bamako: Imprim Services.

Bourbonnais, R. (2018). *Économétrie.* paris: 10ème édition DUNOD.

Chauhan, S., Gupta, P., & Jaiswal, M. (2018, Avril 11). Factors inhibiting the internet adoption by base of the pyramid. *Digital Policy, Regulation and Governance*, 1-14.

Doucouré, F. B. (2015). *"Méthodes éconmétriques: cours et exrecices résolus"*. . Édition ARIMA.

GRESI. (2020). *Rapport final sur l'adoption et les usages de l'Internet mobile au Mali.* Bamako.

Hurlin, C. (2003). Modèles Logit Multinomiaux Ordonnées et non Ordonnés". Polycopié de cours à l'intention des étudiants de master Économétrie et Statistique Appliquée (ESA). *Université d'Orléans.* , 1-20.

INSTAT. (2019). *Enquête Modulaire et Permanente Auprès des Ménages.* Bamako: INSTAT.

Kayisire, D., & Wei, J. (2015). ICT Adoption and Usage in Africa: Towards an Efficiency Assessment. *Information Technology for Development*, 1-25.

Keita, M. (2015). *Introduction to Econometrics.* France: Ecole d'Economie, Université d'Auvergne clermont Ferrand 1.

Kongaut, C., & Bohlin, E. (2016). Investigating mobile broadband adoption and usage: A case of smartphones in Sweden. *Telematics and Informatics*(33), 742–752.

Lethiais, V., & Poussing, N. (2004). Adoption, usages d'Internet et apprentissage : une comparaison Bretagne / Luxembourg . *Centre d'Etudes de Populations, de Pauvreté et de Politiques Socio- Economiques International Networks for Studies in Technology, Environment, Alternatives, Development*, 1-20.

Maiga, M. (2018). Analyse des Déterminants de l'Accès à l'Emploi dans le Secteur Informel au Mali. *Mémoire de DEA-PTCI, Université Ouaga 2*, 1-47.

OECDiLibrary. (2021). *Aid for Trade at a Glance 2017*. Consulté le Janvier 20, 2021, sur https://read.oecd-ilibrary.org/development/aid-for-trade-at-a-glance-2017/international-internet-bandwidth-per-inhabitant-by-region-2015_aid_glance-2017-graph59-en#page1

Orange Mali SA. (2021). *Oraange*. Consulté le janvier 18, 2021, sur https://www.orangemali.com/fr/catalogue/offres-internet-mobile.html

Oyelaran-Oyeyinka, B., & Adeya, C. N. (2004, Février). Internet access in Africa: empirical evidence from Kenya and Nigeria. *Telematics and Informatics, 21*(1), 67-81.

Penard, T., Mukoko, B., Poussing, N., & Tamokwe, G. B. (2013, Novembre). Internet adoption and usage patterns in Africa: Evidence from Cameroon. *(2013-22)*. Luxembourg: CEPS/INSTEAD.

Pénard, T., Poussing, N., Mukokoko, B., & Tamokwe, G. (2013). ADOPTION ET MODES D'UTILISATION DE L'INTERNET EN AFRIQUE : DONNÉES PROBANTES AU CAMEROUN. *CEPS/INSTEAD,*, 1-37.

Priluck, R. L. (2016, Octobre). Internet Diffusion and Adoption in Cuba. *Atlantic Marketing Journal, 5*(2), 1-18.

Suire, R., Pénard, T., & Le Guel, F. (2005). Adoption et usage marchand de l'Internet : une étude économétrique sur données bretonnes. *Économie et prévision , 167*, 67-84.

The World Bank. (2021). *Tcdata360*. Consulté le Janvier 21, 2021, sur https://tcdata360.worldbank.org/indicators/entrp.inet.bandwidth?country=MLI&indicator=3405&countries=COM,SSD,RWA,UGA,BEN,ZWE,TCD,BFA,SLE,TZA,GNB,MOZ,ETH,SEN,TGO,ERI,GIN,GMB,MDG,COD,NER,LBR,MWI,CAF,BDI&viz=line_chart&years=2012,2016&compareBy=region

Thomas, A. (2020). *Économétrie des variables qualitatives.* Dunod.

UIT. (2015). *Measuring the information Society Report 2015.* Geneva: UIT.

UIT. (2016). *Measuring the Information Society Report 2016.* Geneva: UIT.

UIT. (2017). *Measuring the Information Society Report 2017 Volume 1.* Geneva: UIT.

UIT. (2017). *Measuring the Information Society Report 2017 Volume 2. ICT country profiles.* Geneva: UIT.

UIT. (2018). *Measuring the Information Society Report 2018 Volume 1.* Geneva: UIT.

UIT. (2018). *Measuring the Information Society Report Volume 2.* Geneva: UIT.

UIT. (2019). *Measuring digital development ICT price trends 2019.* Geneva: UIT.

UIT. (2020, Juin). Key ICT indicators for the ITU/BDT regions (totals and penetration rates). Génève: UIT.

UIT. (2020). *Measuring digital development Facts and figures.* Geneva: UIT.

UIT. (2020). *Measuring digital development ICT Price Trends 2019.* Geneva: Shutterstock.

Annexe

Tableau 2 : Description des variables et des signes attendus

Type de variable	Nom de la variable	Modalités et (Sigles)	Signes attendus
Variable endogène	Avoir adopter Internet mobile	1= Adoption de l'Internet mobile (AIM) 0= Sinon	/
variables exogènes	Genre	1 = Homme (gnr) 0 = Femme	(+/-)
	Âge	15-35 ans (age_1) 36-45 ans (age_2) 46 ans et plus (age_3)	(+/-)
	Niveau d'études	Aucun (auc) Primaire (prm) Secondaire (sec) Supérieur (sup)	(+/-)
	Nombre d'enfant	(nbre)	(+)
	Situation matrimoniale	Célibataire (ceb) Marié (mar) Veuf(vef) Divorcé (div)	(+/-)
	Zone de résidence	1= Urbaine (zr) 0= Rurale	(+/-)
	Profession	Fonctionnaire (fonc) Ouvrier (ouv) Étudiant (etu) Entrepreneur (ent) Commerçant (com) Agriculteur (agri) Autres (ap)	(+/-)
	Revenu mensuel	(revm)	(+/-)
	Formation en informatique	1= Oui (fi) 0= Non	(+/-)
	Tarif de l'internet mobile	1=Abordable (tarif) 0= Cher	(+/-)

Source : Auteurs