



LES DETERMINANTS DE L'ADOPTION D'INTERNET EN AFRIQUE :
Cas de 17 pays sub-sahariens

Par

Abdoulaye DIAGNE

Ousmane BIRBA

Consortium pour la recherche économique et sociale (CRES)
et Université Cheikh Anta Diop de Dakar

Sommaire

Résumé	3
Introduction.....	4
1. Facteurs explicatifs de l'adoption de l'Internet : survol de la littérature.....	5
2. Cadre analytique, modèles et données	8
2.1 Cadre analytique	8
2.2. Données et modèles.....	9
3. L'adoption de l'Internet en Afrique : Pourquoi des différences de comportement ?	11
3.1 L'influence des caractéristiques des individus et de leurs ménages sur l'adoption de l'Internet	11
3.2 Impact de l'environnement socioéconomique et démographique sur l'adoption de l'Internet.....	13
4. Analyse des résultats du modèle.....	14
4.1 Analyse de la variance de l'adoption d'Internet entre les pays	16
4.2 Les facteurs explicatifs de l'adoption de l'Internet	17
Conclusion	24
Références bibliographiques	27
Annexes	29

Résumé

Cette étude propose une modélisation hiérarchique à deux niveaux, pour identifier les facteurs qui favorisent ou freinent l'adoption de l'Internet en Afrique, à partir des données d'une enquête inédite portant sur 17 pays africains. Les résultats du modèle montrent le rôle important de l'urbanisation et de la diffusion des infrastructures de l'Internet dans les décisions individuelles d'adoption de cette technologie. Il en ressort aussi que les chances de l'utiliser augmentent avec le taux d'achèvement de l'éducation primaire. De plus, les caractéristiques individuelles (le sexe, l'âge, le niveau d'éducation et l'appartenance à un réseau social) sont déterminantes dans son adoption : un homme a plus de chance d'utiliser l'Internet qu'une femme, cette chance est plus grande, s'il est jeune, ou s'il a au moins atteint le niveau secondaire, ou encore s'il est membre d'un réseau social.

Mots clés : utilisation de l'Internet ; modèles hiérarchiques ; Afrique

ABSTRACT

This study proposes a two-level hierarchical modeling that favor or slow down the use of the Internet in Africa, it's based on unpublished data from a survey covering 17 African countries. The model results show the important role of urbanization and the spread of Internet infrastructures in individual decisions to adopt this technology. They also reveal that an individual will have a larger probability to use the Internet if its household has a computer or Internet connection.

They also show that the chances of using it increases with the rate of completion of primary education. Moreover, the individual characteristics (the sex, the age, the level of education, and the belonging to a social network) are the underlying factors of the Internet adoption. Indeed, a man is more likely to use the Internet than a woman; this chance is larger if he is young (16 to 30 years) or if he reached at least the secondary education level or if he is member of a social network

Key Words: Internet adoption; Internet usage; Hierarchical Models; Probability to use the Internet; Africa

Introduction

La technologie constitue l'un des fondements de la prospérité d'un pays. Au cours du siècle dernier, de nouveaux champs sont apparus aux plans scientifique et technologique, modifiant la configuration politique et économique du monde. L'ampleur et le rythme de ces mutations sont marquées ces deux dernières décennies par des progrès spectaculaires dans les technologies de l'information et de la communication (TIC), outils de maniement de l'information, offrant un ensemble varié de produits, d'applications et de services que l'on peut utiliser pour produire, stocker, traiter, distribuer et échanger l'information. On distingue les "anciennes" TIC (radio, télévision, téléphone) et les "nouvelles" TIC (ordinateurs, satellites et Internet). Les deux sont combinées maintenant en une impressionnante infrastructure comprenant les services téléphoniques interconnectés, les matériels informatiques normalisés, l'Internet, la radio et la télévision.

L'essor des TIC a amené certains à prédire l'avènement d'une «nouvelle économie» qui échappe aux fluctuations conjoncturelles, tout en restant marquée par une croissance continue (OFS, 2006). Parmi les nouvelles TIC, Internet occupe une place particulière, de par son aptitude à mettre en réseau, au moindre coût, des individus et des organisations très éloignés les uns des autres. Aussi, est-il un des plus puissants moteurs de la mondialisation. L'information, les capitaux, tout comme les biens, circulent maintenant à une vitesse qui transforme les entreprises, les marchés, ainsi que l'apprentissage, donnant naissance à une forte dynamique de croissance économique dans nombre de pays. Il est ainsi tacitement admis que l'Internet pourrait servir de levier pour accélérer le développement économique de l'Afrique.

Comprendre comment cette technologie peut faciliter la réalisation d'objectifs précis de développement suppose qu'on maîtrise son utilisation pour résoudre des problèmes économiques précis. A cet effet, des efforts concertés et ciblés ont été déployés (le projet RIO de l'ORSTOM en 2006, par exemple) pour établir le lien entre la diffusion et l'utilisation de l'Internet d'une part, et le développement économique, d'autre part. Mais si cette innovation ouvre des perspectives jusqu'alors insoupçonnées, elle a aussi le pouvoir d'accentuer sérieusement les inégalités socio-économiques, en raison des problèmes d'accessibilité universelle qu'elle fait apparaître.

Donc, il y a lieu de s'interroger sur les facteurs qui favorisent ou qui freinent l'adoption de l'Internet en Afrique. Dans ce document, l'adoption de l'Internet est définie comme étant son

utilisation effective à des fins diverses. Ainsi, un individu adopte l'Internet, s'il l'a déjà utilisé.

Une meilleure connaissance des déterminants de la diffusion de l'Internet est un préalable à une quelconque intervention visant l'expansion de l'usage de cette technologie par les ménages africains.

1. Facteurs explicatifs de l'adoption de l'Internet : survol de la littérature

Beaucoup de travaux ont été réalisés ces dernières années sur les déterminants de l'adoption des TIC, compte tenu de son impact sur l'accélération du développement économique. Ces travaux ont été menés aussi bien dans les pays développés que dans les pays en développement.

Dans les premiers, plusieurs travaux ont montré que l'Internet est la technologie la plus porteuse d'espoir, en matière de développement économique (Renaud et Torrès, 1996 ; Le Guel, Pénard, et Suire, 2002). Travaillant sur les déterminants de la décision d'achat en ligne, Le Guel, Pénard, et Suire se concentrent sur une région de France, en recourant à des modèles de choix discrets, particulièrement adaptés à l'étude des décisions emboîtées (l'achat en ligne étant conditionnel à l'existence d'une connexion de l'Internet à domicile). Leurs résultats ont mis en évidence le rôle important du voisinage social et les caractéristiques individuelles dans la prise de décision d'achat en ligne (directement lié à l'utilisation de l'internet). Le rapport sur les résultats de l'enquête relative à l'utilisation de l'Internet dans les ménages suisses (OFS, 2006), a mis l'accent sur l'influence de l'environnement familial. Selon ce rapport, la taille du ménage a un effet positif sur l'utilisation individuelle de l'Internet (à partir d'une taille de trois personnes). En plus, la langue parlée, le niveau de revenu du ménage, la présence des enfants dans le ménage, la disponibilité des équipements d'accès à l'Internet dans le ménage (ordinateur par exemple) favorisent l'utilisation de l'Internet. D'autres travaux ont abouti au résultat selon lequel le sexe de l'individu tend à ne plus être déterminant dans l'adoption d'Internet (Le Guel, Pénard et Suire, 2002 ; Cerno et Amaral, 2006), même si certains ont prouvé que l'homme a plus de chance d'utiliser l'Internet que la femme (Bagchi et Udo, 2007 ; Kovačić et Vukmirović, 2008). Le Guel Pénard et Suire ont aussi démontré que l'adoption de l'internet est positivement corrélée à la possession d'équipements électroniques et informatiques (lecteur DVD, Console de jeu vidéo, appareil photo numérique, téléphone portable, ordinateur de poche ou agenda électronique, ordinateur portable). De nombreux auteurs ont affirmé que les caractéristiques individuelles sont déterminantes dans l'adoption

de l'Internet ; les plus citées parmi celles-ci, sont notamment l'âge, le niveau d'éducation, un revenu supérieur à la moyenne, l'appartenance à un réseau social (Conte, 1999 ; Nguyen et Phan, 2000 ; Pohjola, 2003 ; Singh, 2004; Chin, et Fairlie, 2004 ; Bagchi et Udo, 2007 ; Farrell, et Shafika, 2007 ; Kovačić et Vukmirović, 2008).

D'autres travaux confirment les impacts des caractéristiques des ménages sur l'adoption de l'Internet (Nguyen et Phan, 2000 ; Oyelaran-Oyeyinka, et Kaushalesh, 2003). Par ailleurs, Nguyen et Phan (2000) ont retenu les interactions avec la société pour justifier l'adoption de l'Internet (fréquence des contacts avec les amis et la famille, participation à la vie associative, nombre des proches qui utilisent déjà Internet). Plusieurs autres études et rapports ont relevé l'effet de la localisation (le fait d'habiter dans une zone urbaine ou dans une zone rurale) sur l'adoption de l'Internet (Forman, 2002 ; Pohjola, 2003 ; Singh, 2004 ; Goolsbee et Klenow, 2002).

Au-delà de la zone de résidence, les caractéristiques des pays influencent la décision des individus d'adopter l'Internet. L'étude de Conte (1999) révèle que le commerce extérieur est un facteur de développement de l'utilisation de l'Internet, technologie appropriée pour des contacts internationaux. Cette étude retient aussi les coûts d'accès et le niveau de formation comme facteurs explicatifs de l'adoption de l'Internet. Jensen (1996) a souligné que les coûts élevés de la bande passante constituent un frein à l'adoption de l'Internet. Nguyen et Phan (2000) montrent (en plus des coûts liés à l'accès et à l'usage) qu'il y a un lien positif entre la densité de la population et l'adoption de l'Internet. Ce résultat est corroboré par les travaux de Pohjola (2003). Des études économétriques ont révélé aussi un lien entre le développement des TIC, dans un pays, et l'utilisation de l'Internet (Easterly et Levine, 1995 ; Canning, 1999). D'autres études économétriques ont révélé un lien entre le développement des TIC dans un pays et l'utilisation de l'Internet (Easterly et Levine, 1995 ; Canning, 1999), ou le rôle important que joue la richesse (Pohjola, 2003 ; Bagchi et Udo, 2007), ainsi que la proportion de jeunes dans la population totale, Chinn et Fairlie (2004).

Dans les pays en développement, des études similaires ont été également réalisées. Amavi et Tagodoe (2006), s'intéressant au rapport entre la diffusion du droit et Internet en Afrique de l'Ouest ont révélé l'importance de ce dernier, ce qui les amène à poser la nécessité de comprendre pourquoi certaines personnes ne l'utilisent toujours pas. On trouve, dans d'autres travaux, que le lieu de résidence influe sur l'adoption de l'Internet. En régressant le logarithme du nombre de comptes Internet pour 100 habitants, dans chaque pays africain, sur le logarithme de la population urbaine totale (en pourcentage), Conte (1999) est parvenu à la conclusion que l'usage de l'Internet est un phénomène essentiellement urbain en Afrique.

Les travaux menés sur les pays développés ont relevé certains facteurs déterminants de l'adoption de l'Internet qui n'ont pas été, jusqu'alors, pris en compte dans les études réalisées en Afrique. Par ailleurs, des études réalisées, à la fois, sur les pays développés et en développement, indiquent que l'environnement juridique, les conditions d'accès à l'Internet (tarif) et le capital humain constituent d'importants facteurs influençant l'adoption de l'Internet, comme le fait apparaître l'étude menée, entre 1990 et 2001, par Baudrier (2005) sur 44 pays industrialisés et en développement, dont 10 pays africains. .

En somme, plusieurs facteurs sont susceptibles d'expliquer l'adoption de l'Internet. L'analyse exploratoire permettra d'examiner un nombre important de variables, afin de répertorier celles qui conviennent le plus à notre étude.

Il résulte des travaux passés en revue que l'usage de l'Internet, dans les pays développés, est influencé principalement par les caractéristiques propres à l'individu, mais aussi à celles du ménage où il vit. La plupart des travaux sur les pays en développement, africains en particulier, recourent généralement à des données macroéconomiques. Les comportements des individus et des ménages africains relativement à l'Internet sont ainsi peu connus. Portant, sur un nombre limité de pays, leurs résultats n'autorisent pas une généralisation à l'ensemble des pays africains. Une autre caractéristique des études passées en revue est le nombre relativement élevé des facteurs susceptibles d'influencer l'adoption de l'Internet. Si certains d'entre eux jouent un rôle important dans la demande de services de l'Internet dans les pays développés (possession d'équipements électroniques et informatiques...), ils n'ont pas la même force explicative dans les pays en développement, alors que d'autres facteurs, qui ne jouent pas un rôle significatif (niveau d'instruction par exemple, genre, etc.) dans le premier groupe de pays, se révèlent importants dans le contexte du second groupe, notamment, dans les pays africains. Au total, il est nécessaire de procéder à une analyse des facteurs explicatifs de la demande de l'Internet par les ménages africains, en s'appuyant sur une gamme assez large de facteurs relevant aussi bien du niveau micro que du niveau macro, et portant sur un nombre représentatif des pays africains subsahariens, tant aux plans économique, spatial que démographique.

2. Cadre analytique, modèles et données

2.1 Cadre analytique

Le cadre analytique adopté est celui d'un modèle du consommateur i – l'individu ou le ménage du pays j , qui maximise son utilité tirée U_{ij} de la consommation de biens et services répartis en deux groupes : les services tirés de l'utilisation d'Internet S_{ij} , les autres biens et services C_i : $U_{ij} = U_{ij}(S_{ij}, C_{ij})$.

Le premier argument de la fonction d'utilité, à savoir la quantité de services Internet qu'il souhaite acquérir, dépend de la décision que l'individu doit prendre relativement à l'usage ou non de cette technologie. Cette décision binaire peut être représentée formellement par une variable indicatrice \square_{ij} qui prend la valeur 1, lorsque le choix est positif (utilisation d'Internet), et 0, lorsque le choix est négatif (non utilisation de l'Internet). De plus, la décision est censée être prise de façon rationnelle, c'est-à-dire, qu'elle résulte de la maximisation de la fonction d'utilité U_{ij} . La valeur optimale U^*_{ij} de U_{ij} relative à la décision de l'individu i du pays j peut être approximée par une fonction linéaire de la consommation des autres biens et services et de la consommation des services d'Internet de l'individu, cette dernière étant reliée de façon linéaire aux caractéristiques de son ménage, de ses propres caractéristiques, y compris de sa localisation (pays, résidence en zones rurales ou en zones urbaines) regroupées dans le vecteur X_{ij} . On a donc :

$$U^*_{ij} = C_{ij} k + S_{ij} \beta = C_{ij} k + X_{ij} \beta + \mu_{ij} .$$

Le terme β désigne le vecteur des coefficients des différentes variables expliquant la consommation de services de l'Internet, le terme k représente le coefficient associé à la consommation des autres biens et services, et le terme μ_{ij} représente, l'erreur aléatoire dont est entachée la relation supposée entre le niveau d'utilité et les variables explicatives retenues. Dans ce modèle, le paramètre d'intérêt est β . Il est nécessaire d'inclure dans le modèle la variable C (sinon cette variable serait manquante), mais le paramètre k ne nous intéresse pas. Le théorème de FRISCH-WAUGH nous montre de quelle façon l'on peut se passer de la variable C .

Soit W le sous espace vectoriel engendré par C . Soit $p_W(\cdot)$ la projection orthogonale sur W . la relation globalement s'écrit :

$$U^* = C K + X \beta + \mu .$$

En appliquant la projection $p_W(\cdot)$ aux deux membres de cette égalité, on obtient, en exploitant la linéarité de la projection, on a : $p_W(U^*) = p_W(C K + X \beta + \mu) = K p_W(C) + \beta p_W(X) + p_W(\mu)$. Il faut maintenant remarquer les deux points suivants :

1. $p_W(C) = C$ puisque $C \in W$;

2. $p_w(\boldsymbol{\mu}) = 0$ puisque $\boldsymbol{\mu} \perp \mathbf{C}$.

En formant la différence entre l'expression initiale et cette dernière expression, on obtient :

$$[\mathbf{U}^* - p_w(\mathbf{U}^*)] = \beta[\mathbf{X} - p_w(\mathbf{X})] + \boldsymbol{\mu}.$$

En définissant $\bar{\mathbf{U}}^*$ et $\bar{\mathbf{X}}$, respectivement, égaux à $[\mathbf{U}^* - p_w(\mathbf{U}^*)]$ et à $[\mathbf{X} - p_w(\mathbf{X})]$, on obtient donc la décomposition suivante : $\bar{\mathbf{U}}^* = \beta \bar{\mathbf{X}} + \boldsymbol{\mu}$

$\bar{\mathbf{U}}^*$ est le résidu de l'ajustement de \mathbf{U}^* sur \mathbf{C} et $\bar{\mathbf{X}}$ le résidu de l'ajustement de x sur \mathbf{C} .

Selon un raisonnement bien établi dans la spécification des modèles à réponses qualitatives, la connexion entre la variable indicatrice décisionnelle \square_i et le niveau optimal (inobservable) de l'utilité U^*_{ij} s'effectue de la façon suivante: ($\square_{ij} = 1$ si $U^*_{ij} > 0$) et ($\square_{ij} = 0$ si $U^*_{ij} \leq 0$).

La probabilité d'une décision négative relative à l'individu i s'écrit donc :

$$\Pr(\square_{ij} = 0) = \Pr(U^*_{ij} \leq 0) = \Pr(\bar{\mathbf{U}}^*_{ij} \leq -\bar{\mathbf{X}}_{ij}\beta) = F(-\bar{\mathbf{X}}_{ij}\beta),$$

F étant la fonction de répartition de la loi suivie par la variable aléatoire μ_i . Par conséquent, la probabilité d'une décision positive est : \mathbf{P}

$$\mathbf{r}(\square_{ij} = 1) = 1 - F(-\bar{\mathbf{X}}_{ij}\beta).$$

Si nous retenons l'hypothèse commode de symétrie pour la loi de l'erreur μ_i (cas usuel de la loi normale ou logistique), les probabilités des décisions du ménage ou de l'individu peuvent s'écrire aussi comme suit : $\Pr(\square_{ij} = 1) = F(\bar{\mathbf{X}}_{ij}\beta)$ et $\Pr(\square_{ij} = 0) = 1 - F(\bar{\mathbf{X}}_{ij}\beta)$

2.2. Données et modèles

Pour étudier les déterminants de l'adoption de l'Internet, en Afrique, nous disposons d'une importante base de données en coupe transversale provenant de l'enquête ménage sur les E- Accés et Usage (l'accès et l'utilisation des TIC) du réseau Research ICT in Africa (RIA) réalisée en 2007 sur 17 pays africains (Afrique du sud, Bénin, Botswana, Burkina Faso, le Cameroun, Côte d'Ivoire 54, Éthiopie, Ghana, Kenya, Mozambique, Namibie, Nigéria, 139 Rwanda, le Sénégal 57, Tanzanie, Uganda et Zambie). Chaque pays a été subdivisé en trois strates (métropole, autres métropoles et zones rurales). Des districts de recensement (DR) ont été prélevés selon un tirage à probabilités inégales dans les strates. Ainsi, dans chaque DR, 30 ménages ont été prélevés suivant un tirage systématique. Enfin, dans chaque ménage un individu, d'au moins 16 ans, a été choisi par un tirage aléatoire simple. Cette base renseigne sur les caractéristiques sociodémographiques et économiques des ménages, des individus et d'autres éléments susceptibles d'influencer la décision d'utilisation de l'internet. De plus,

nous avons, pour la même année, des variables macroéconomiques, relatives aux pays enquêtés, publiées par la Banque mondiale (PIB, par tête, densité de la population, taux d’alphabétisation et taux d’achèvement du primaire) et par l’Union internationale des télécommunications (UIT) (proportion des ménages ayant un ordinateur et proportion des ménages disposant d’une connexion Internet à domicile).

En considérant la structure emboîtée des données relatives à ces facteurs (pays-strates-ménages-individus), une modélisation multi niveaux (hiérarchique) semble être la plus appropriée (Bryk et Raudenbush, 2002 ; Hofmann, 1997 ; Arrègle, 2003). De façon générale, l’adoption de l’Internet, par un individu, peut être exprimée comme une combinaison de ses caractéristiques, de celles de son ménage et celles de son lieu de résidence. Dans ces conditions, l’utilisation des régressions classiques risque de fournir des résultats biaisés.

Les régressions classiques (MCO, logit,...) posent le problème de l’indépendance des observations, car plusieurs individus reçoivent le même score, pour une variable donnée, et l’appartenance des individus à un même groupe est ignorée, alors qu’ils partagent un même contexte et interagissent (Hofmann, 1997). De plus, la variable expliquée Y_{ij} prend la valeur 1, si l’individu i du pays j adopte l’internet, et 0, dans le cas contraire. Cette variable étant dichotomique, le recours aux modèles hiérarchiques linéaires standards n’est plus approprié. En effet, les valeurs prises par la variable dépendante sont restreintes (0 ou 1), alors que celles prédites par un modèle linéaire usuel sont, a priori, des éléments de l’ensemble des réels (Snijders et Bosker, 1999 ; Bourbonnais, 2000). Aussi, les résidus de niveau 1 ne peuvent-ils prendre que deux valeurs possibles et, dans ce cas, ils ne sont plus normalement distribués (Bryk et Raudenbush, 2002).

Pour remédier à ces insuffisances, nous retenons un modèle multi-niveau linéaire généralisé qui tient compte de la structure non linéaire des données, de la non-normalité des résidus et de la nature discrète de la variable dépendante.

Spécification du modèle de niveau 1

Nous allons utiliser un modèle à deux niveaux : le niveau 1 concerne les individus (individus et ménages) et le niveau 2, les pays (pays et zones).

== $Prob(= 1) = F(\beta\beta B \text{ et } B$ et Dans le modèle logit, le log-odds ratio (η_{ij}) est la combinaison linéaire des variables explicatives qui sont ici les variables du niveau 1 :

$$\eta_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}X_{1ij} + \beta_{2j}X_{2ij} + \dots + \beta_{Qj}X_{Qij} + r_{ij} \quad (4)$$

où les X_{qij} représentent les variables explicatives, β_{qj} les paramètres à estimer, et r_{ij} , les termes d'erreurs.

En transformant la relation (3), on obtient la probabilité d'adoption de l'Internet pour l'individu i du pays j :

$$P_{ij} = \frac{1}{1 + \exp(-\eta_{ij})}$$

Spécification du modèle de niveau 2

Le modèle du niveau 2 consiste à expliquer les coefficients β_{qj} par les caractéristiques des pays : $\beta_{qj} = \gamma_{q0} + \gamma_{q1}W_{q1j} + \gamma_{q2}W_{q2j} + \dots + \gamma_{qs}W_{qsj} + \mu_{qj}$ où les W_{qij} représentent les explicatives de niveau 2, γ_{qs} , les paramètres à estimer, et μ_{qj} , les effets aléatoires.

3. L'adoption de l'Internet en Afrique : Pourquoi des différences de comportement ?

3.1 L'influence des caractéristiques des individus et de leurs ménages sur l'adoption de l'Internet

En Afrique, l'adoption de l'Internet dépend très largement des spécificités individuelles (Tableau 1). Ainsi, les hommes utilisent plus l'Internet (15 %) que les femmes (8 %), soit un peu plus de la moitié.

De même, l'utilisation de l'Internet décroît avec l'âge de l'individu. En effet, 14 % des personnes âgées de moins de 30 ans l'utilisent. Cette proportion est, respectivement, de 10 %, 9 % et 4 % pour les personnes dont l'âge est compris, respectivement, entre 30 et 40 ans, 40 et 50 ans et 50 ans et plus. Cela peut être expliqué par le fait que l'Internet est d'apparition récente, et que les jeunes s'adaptent mieux à cette technologie que les personnes âgées.

Une autre tendance qui se dégage est l'augmentation de la proportion d'internautes, avec le niveau d'éducation : il ressort du tableau 1 que 1 % des personnes ayant, au plus, le niveau primaire, utilise l'Internet, 15 % pour celles ayant atteint le niveau secondaire, et 58 % pour le niveau supérieur. Ceci pour dire que les personnes les plus instruites utilisent plus l'internet, ce dernier exigeant un niveau minimum de connaissance. Cependant, il n'y a pas de différence significative entre les individus ayant arrêté les études au primaire, et ceux qui n'ont aucun niveau d'éducation.

Outre les spécificités individuelles, on note des différences fondamentales dans l'adoption de l'Internet, selon les caractéristiques des ménages dans lesquels vivent les individus enquêtés. C'est ainsi que disposer d'un ordinateur ou d'une connexion internet dans le ménage est

déterminant dans l'adoption de l'internet. La proportion d'internautes, dans le groupe des individus qui disposent d'un ordinateur dans leurs ménages (54 %), est largement plus grande que celle du groupe d'individus qui n'en disposent pas (8 %). De plus, lorsque le ménage de l'individu est équipé d'une connexion internet, ses chances d'adopter l'internet augmentent. En effet, 83 % des individus dont les ménages disposent d'une connexion internet l'utilisent, alors que cette proportion est d'environ 10 % dans les ménages ne possédant pas de connexion internet. Ces résultats s'expliquent par le fait que les individus qui ont accès aux infrastructures de l'Internet (ordinateur ou connexion) à domicile ont plus de chance de s'en familiariser et, donc, de les utiliser.

Par ailleurs, un autre élément susceptible d'expliquer le comportement d'adoption de l'Internet est la taille des ménages. Ainsi, plus la taille du ménage dans lequel vit l'individu est grande, moins ce dernier a de chance d'adopter l'internet. Le tableau 1 révèle que 12 % des individus issus des ménages de moins de cinq personnes utilisent l'internet, alors que cette proportion est de 9 % et 8 % pour les individus issus, respectivement, des ménages de 6 à 10 et, d'au moins, 11 personnes. Cependant, les résultats du test de comparaison des proportions réalisé montrent que la proportion d'internautes est sensiblement la même dans les ménages de plus cinq personnes (Annexes).

Tableau 1: Utilisation de l'Internet suivant les caractéristiques de l'individu

Variables	Modalités	Utilisation d'Internet
Sexe de l'individu	Homme	15%
	Femme	8%
Âge de l'individu	Moins de 30 ans	14%
	[30, 40 ans [10%
	[40, 50 ans [9%
	[50 ans, et+	4%
Réseaux sociaux	Non	9%
	Oui	13%
Ménage avec une connexion internet à domicile	Non	10%
	Oui	83%
Niveau d'éducation	Aucun	1%
	Primaire	1%
	Secondaire	15%
	Supérieur	58%
Taille du ménage	[1, 5]	12%
	[6, 10]	9%
	[11, 15]	8%
	[16 et +	8%

Source : Nos calculs à partir des données de l'enquête E-Accès et Usage 2007, RIA.

En plus des caractéristiques individuelles et de l'environnement familial, l'adoption de l'Internet peut-elle être expliquée par les disparités des lieux de résidence ?

3.2 Impact de l'environnement socioéconomique et démographique sur l'adoption de l'Internet

L'étude des comportements ne peut être faite sans la prise en compte du contexte dans lequel les individus vivent. L'adoption de l'Internet est principalement un phénomène urbain : les personnes vivant dans les cités ont plus de chance de l'utiliser que celles résidant en milieu rural. En effet, plus de 17 % des personnes vivant dans les principales villes (capitales) y ont accès; cette proportion tombe à 9 % dans les autres zones urbaines et, seulement, à 3 % en zones rurales. Donc, on retient que l'urbanisation a un effet positif sur la décision d'adoption de l'internet. Cela est dû à la plus grande dotation des centres urbains en infrastructures.

D'une manière générale, plus la densité de la population, dans un pays, est élevée, plus la proportion d'internautes augmente. Dans les pays à forte densité (plus de 100 habitants/km²), la proportion d'internautes est sensiblement plus élevée que celle des pays à faible densité (13 % contre 11 %). Ceci pourrait être expliqué par le phénomène d'interactions sociales (Nguyen et Phan, 2000) et les économies d'échelle du côté de l'offre permettant la réduction des coûts d'accès et d'utilisation de l'internet.

L'adoption de l'Internet est associée à un taux d'achèvement du cycle d'éducation primaire élevé. Ce ratio fournit une indication sur le niveau d'instruction de la population dans un pays donné. On note que la proportion d'internautes, dans le groupe des individus issus des pays à taux d'achèvement du primaire élevé (entre 65 et 95 %), est significativement supérieure à celle du groupe des individus provenant des pays à faible taux d'achèvement du primaire (moins de 65 %). Cela est dû au fait que l'adoption de l'Internet suppose un niveau minimal d'instruction.

Tableau 2 : Utilisation de l'Internet suivant les caractéristiques de l'environnement socioéconomique et démographique

Variables	Modalités	Oui
Zone	Capitale	18%
	Urbaine	9%
	Rurale	3%
Densité	Moins de 100 habitants/km ²	11%
	100 habitants/km ² et plus	13%
Taux d'alphabétisation	[30 à 60 % [9%
	[60 à 90 % [12%
PIB par tête	[245-450[5%
	[540-1000[12%
	[1000 et +	15%
Taux d'achèvement de l'éducation primaire	Moins de 65%	10%
	[65, 95% [12%

Source : Nos calculs à partir des données de l'enquête E-Acces et Usage 2007, RIA.

Au total, plusieurs variables sont susceptibles d'influencer l'adoption de l'Internet : le genre, l'âge, le niveau d'éducation, la taille des ménages, le fait de disposer d'un ordinateur ou d'une connexion internet à domicile, la zone de résidence, sont déterminants dans les décisions individuelles d'adopter cette technologie. De même, les caractéristiques des pays tels les taux d'achèvement du cycle d'éducation primaire et la densité démographique ont des effets significatifs sur l'adoption de l'Internet. Ces variables seront retenues, dans la modélisation, en plus du revenu mensuel moyen de l'individu, son appartenance à un réseau social, ainsi que le PIB, par tête, le taux d'alphabétisation, et la proportion des ménages ayant un ordinateur ou une connexion internet dans le pays où il réside.

4. Analyse des résultats du modèle

Nous nous intéressons à la probabilité qu'un individu adopte l'Internet. Cette probabilité est modélisée comme une fonction des caractéristiques des individus (niveau 1) et des pays (niveau 2). Ces caractéristiques sont résumées dans le tableau ci-après.

Tableau 3 : Statistiques sommaires des variables des relatives aux individus (niveaux 1) et aux pays (niveau 2)

NIVEAU 1		
VARIABLES EXPLICATIVES	N	Moyenne
Caractéristiques de l'individu		
Homme	6962	0,54
Jeune	6962	0,59
Niveau d'éducation : supérieur	6962	0,22
niveau d'éducation : secondaire	6962	0,55
Riche	6962	0,41
Réseau social	6962	0,63
Caractéristiques du ménage		
Ménage de petite taille	6962	0,78
Ménage possédant un ordinateur	6962	0,16
Ménage avec une connexion internet à domicile	6962	0,05
Variable dépendante		
Adoption	6962	0,11
niveau 2		
Variables explicatives	J	Moyenne
PIB par tête	50	1472,49
Densité	50	78,64
Taux de ménages ayant une connexion Internet à domicile	50	2,12
Taux d'alphabétisation	50	68,86
Taux de ménages ayant un ordinateur	50	5,76
Taux d'achèvement au primaire	50	58,68
Résidence en zones urbaines	50	0,68

Source : Nos calculs à partir de l'enquête E-Acces et Usage 2007, RIA.

On note que 11 % des individus interviewés utilisent l'Internet, les hommes représentant 54 % de la population enquêtée. Une autre caractéristique est qu'ils sont relativement jeunes. En effet, 59 % de cette population ont moins de 30 ans. De plus, 55 % ont arrêté leurs études au secondaire, et 22 %, au supérieur. Il apparaît que 41 % des individus de l'échantillon disposent, d'au moins, 3\$ par jour. De plus, ils semblent attachés aux activités de société ou de groupe, puisque 63 % d'entre eux sont membres de réseaux sociaux. Les ménages sont composés, pour l'essentiel, d'une à cinq personnes (78 %), et environ 16 % d'entre eux

disposent d'un ordinateur, et 5 %, d'une connexion Internet fonctionnelle. En termes de niveau de richesse et de développement, le PIB moyen, par tête, dans les pays enquêtés, est d'environ 1472\$, et la densité moyenne de 79 habitants, par km². Enfin, dans ces pays, les taux moyens d'alphabétisation des adultes et d'achèvement du primaire sont, respectivement, 69 % et 59 %.

4.1 Analyse de la variance de l'adoption d'Internet entre les pays

La première étape de l'estimation du modèle multi niveaux est l'analyse de la variance, afin de vérifier s'il est opportun de tenir compte de la structure emboîtée des données. Pour cela, le modèle suivant sera estimé (aucune variable ne sera introduite, ni dans le niveau 1, ni dans le niveau 2), seule la constante sera estimée:

Niveau 1 : $\eta_{ij} = \beta_{0j} + r_{ij}$ où $\eta_{ij} = \log\left(\frac{P_{ij}}{1-P_{ij}}\right)$ avec $P_{ij} = \text{Prob}(\text{Adopte} = 1 / \beta_j)$

et r_{ij} les résidus de niveau 1.

Niveau 2 : $\beta_{0j} = \gamma_{00} + \mu_{0j}$ où $\mu_{0j} \approx N(0, \tau_{00})$.

Le terme γ_{00} représente le log-odds ratio moyen et, τ_{00} , la variance inter-pays des log-odds ratio d'adoption de l'Internet. L'option robuste, dans l'estimation des écarts types, a été choisie pour minimiser la variance et obtenir des intervalles de confiance plus faibles et, donc, améliorer la précision des coefficients estimés. Les résultats figurent dans le tableau 4.

Tableau 4 : Analyse de la variance résiduelle de l'adoption de l'Internet

Effets fixes	Coefficient	Écart-type	T-ratio	Approx. d.d.l	P-value
Constante	-1,38	0,32	-4,24	49	0,00
Effets aléatoires	Écart-type	Composantes de la variance	Df	Chi-square	P-value
Niveau 2, μ_0	1,12	1,25	49	2078,67	0,00

Source : Nos calculs à partir des données de l'enquête E-Acces et Usage 2007, RIA.

Deux types de tests sont utilisés. Le test t , pour les paramètres de régression de niveau 2 (γ_{00}) et de niveau 1 (β_{0j}), qui renseigne sur leur significativité, et le test du khi-deux, qui vérifie l'hypothèse de nullité de la variance des résidus de niveau 2 (τ_{00}).

Ainsi, au seuil de 5 %, l'ordonnée à l'origine γ_{00} est significativement différente de zéro. De plus, la statistique de khi-deux confirme l'existence d'une part importante de la variance totale imputable au second niveau (environ 59%), sa p -value étant largement inférieure à 5 %. Donc, il reste une variance systématique due au niveau 2 pouvant être expliquée par les

variables relevant de ce niveau. Cette conclusion est confirmée par le test de rapport de vraisemblance (voir annexe 2).

4.2 Les facteurs explicatifs de l'adoption de l'Internet

Nous évaluons maintenant les impacts des variables retenues sur la probabilité d'adoption de l'Internet. D'abord, l'adoption de cette technologie sera modélisée en utilisant uniquement les variables du niveau 1. Ensuite, seront introduites les caractéristiques liées aux pays dans le modèle final, pour une analyse plus complète des facteurs déterminant son usage par les ménages africains.

Modèle avec variables du niveau 1

L'impact des caractéristiques des individus sur le logarithme des « odds ratio » de l'adoption de l'Internet est obtenu à partir des sous-modèles suivants :

Niveau 1 : $\eta_{ij} = \beta_{0j} + \sum_{k=1}^9 X_{kij}\beta_{kj} + r_{ij}$ où les X_{kij} correspondent aux variables *Homme_{ij}*, *Jeune_{ij}*, *Niveau d'éducation supérieur_{ij}*, *Niveau d'éducation secondaire_{ij}*, *RICHE_{ij}*, *Reseau social_{ij}*, *Ménage de petite taille_{ij}*, *Ménage possédant un ordinateur_{ij}*, *Ménage avec une connexion internet à domicile_{ij}*

Niveau 2 : $\beta_{0j} = \gamma_{00} + \mu_{0j}$

$$\beta_{pj} = \gamma_{pj}, p=1, 2, \dots, 9 \quad J = 1 \text{ à } 50 \quad \text{et } i = 1 \text{ à } 6962$$

Les résultats de cette estimation figurent dans la partie (a) du tableau 6. Au seuil de 10%, les coefficients des variables sexe (homme), âge (jeune ou non), niveau d'éducation, appartenance à un réseau social, ménage ayant un ordinateur ou une connexion Internet à domicile sont significativement différents de zéro, et ont des effets positifs sur la probabilité d'adoption de l'internet. Les caractéristiques des pays (niveau 2) seront désormais prises en compte dans la modélisation pour l'analyse de l'adoption de l'Internet, puisque le test de khi-deux, dont les résultats sont présentés au tableau 5, montre, qu'au seuil de 1 %, il existe toujours une part de la variance au second niveau pouvant être modélisée par les caractéristiques de ce dernier.

Tableau 5: Analyse des effets aléatoires par le test de khi-deux

Effets aléatoires	Écart-type	Composantes de la variance	d.d.l	Khi-deux	P-value
Niveau 2, μ_0	0,97	0,95	49	1096,45	0,00

Source : Nos calculs à partir des données de l'enquête E-Acces et Usage 2007, RIA.

Prise en compte des caractéristiques des pays

Nous devons prendre en compte maintenant les caractéristiques des différents pays dans l'explication de la diffusion de l'Internet. Les paramètres estimés au premier niveau seront exprimés alors par une combinaison linéaire des variables de niveau 2.

- **Spécification du modèle du niveau 2**

Le paramètre β_{0j} du modèle du premier niveau est expliqué par un grand nombre de variables du second niveau (PIB, par tête, densité de la population, taux de ménage ayant un ordinateur, taux de ménages ayant une connexion internet à domicile, taux d'alphabétisation des adultes, taux d'achèvement du cycle d'éducation primaire et la résidence en zones urbaines (variable : urbain). On suppose que β_{0j} est aléatoire et, donc, estimé avec une erreur μ_{0j} . Les autres coefficients du modèle du niveau 1 sont exprimés en fonction de quelques variables de niveau 2 (on suppose qu'ils sont déterministes), ce qui permettra, par la suite, d'évaluer les interactions entre les variables de différents niveaux. L'expression de chaque paramètre est écrite comme suit :

- $\beta_{0j} = \gamma_{00} + \sum_{p=1} W_{pj} \gamma_{pj} + \mu_{0j}$
+ Pour $i =$
- $\beta_{pj} = \gamma_{p0} + \sum_{p=1} W_{pj} \gamma_{pj}$.

$W_{pj} \in \{ \text{Densité}_j, \text{Taux d'alphabétisation}_j, \text{Résidence en zones urbaines}_j, \text{Taux de ménages ayant un ordinateur}_j, \text{Taux d'achèvement au primaire}_j, \text{Taux de ménages ayant une connexion Internet à domicile }_j \}$

où u_{0j} est le terme d'erreur pour le groupe j . Les $\mu_{0j} + r_{ij}$ sont donc les termes d'erreurs résultant de l'individu i et de son groupe j , ils sont indépendants et normalement distribués avec une moyenne de 0, et une variance de $\sigma^2 + \tau_{qq}^2$.

Estimation des coefficients et des écart-types

La méthode maximum de vraisemblance est utilisée pour l'estimation des paramètres du modèle. Elle consiste à estimer les paramètres inconnus d'un modèle, afin de maximiser la

probabilité d'observer la variable expliquée connaissant les variables explicatives. C'est un estimateur convergent.

est une fonction dérivable en .

Tableau 6 : Résultats de l'estimation du modèle

Variabiles	Coefficients	Ecart type	P-value
Caractéristiques des individus/ ménage			
Constante	-3,493	0,639	0,00**
Ménage possédant un ordinateur	0,807	0,512	0,10
Ménage avec une connexion internet à domicile	2,957	0,592	0,00**
Homme	0,588	0,232	0,01**
Niveau d'éducation : supérieur	1,833	0,211	0,00**
Niveau d'éducation : secondaire	0,539	0,202	0,01**
Réseau social	0,235	0,087	0,01**
Riche	0,786	0,294	0,01**
Jeune	1,266	0,176	0,00**
Ménage de petite taille	-0,057	0,072	0,43
Interactions			
Ménages possédant un ordinateur*densité	0,002	0,002	0,29
Ménages possédant un ordinateur*Taux de ménage ayant une connexion internet	-0,216	0,116	0,03**
Ménages possédant un ordinateur*Taux de ménage ayant un ordinateur	0,089	0,041	0,00**
Ménages possédant un ordinateur*urbain	0,125	0,428	0,78
Ménage avec une connexion internet à domicile* taux d'achèvement au primaire	-0,002	0,005	0,62
Ménage avec une connexion internet à domicile*urbain	-0,865	0,540	0,11
Homme*urbain	-0,086	0,240	0,72
Jeune*urbain	-0,473	0,188	0,01**
Riche*urbain	-0,393	0,313	0,21
Caractéristiques du pays			
PIB par tête	0,000	0,000	0,75
Densité	0,003	0,001	0,02**
Taux de ménage ayant une connexion internet à domicile	0,165	0,082	0,05**
Taux d'alphabétisation	-0,013	0,007	0,06
Taux de ménage ayant un ordinateur	-0,044	0,044	0,32
Résidence en zone urbaine	1,164	0,431	0,01**
Taux d'achèvement au primaire	0,005	0,004	0,18

Notes : (**) significatif au seuil de 5.

Source : Nos calculs à partir des données de l'enquête E-Acces et Usage 2007, RIA.

Interprétation des résultats

Les résultats du modèle final sont présentés dans le tableau 6. Le modèle est globalement significatif, puisqu'il existe, au moins, une variable qui explique l'adoption, de façon significative. En effet, les caractéristiques individuelles sont très importantes dans l'explication du comportement des individus, en matière d'utilisation de l'Internet : il ressort que le fait d'appartenir à un ménage disposant d'un ordinateur, ou d'une connexion internet, favorise l'utilisation de l'Internet ; la présence d'un ordinateur, ou d'une connexion internet, dans un ménage, est un indicateur d'accès au NTIC de ces ménages, et cela ne fait qu'augmenter les chances d'utilisation de l'Internet par les membres de ces ménages.

Le niveau d'étude reste un élément incontournable pour l'appropriation des NTIC, en l'occurrence, l'Internet. En effet, les résultats de modèle stipulent que le fait d'avoir un niveau d'étude secondaire ou supérieur favorise l'utilisation de l'Internet. Par ailleurs, l'utilisation de l'Internet requiert un niveau minimum d'éducation (savoir lire).

L'aspect financier reste un facteur important pour l'utilisation de l'internet ; l'accès et l'utilisation des TIC a un prix qui n'est pas, dans la plupart part du temps, supportable par les pauvres qui considèrent ces outils comme biens de luxe.

Les jeunes ont plus de chance d'utiliser l'internet que les non jeunes ; en effet, le paramètre associé à la variable « jeune » est significativement différent de zéro. Le sexe demeure un facteur discriminant de l'utilisation de l'internet, la probabilité qu'un homme utilise l'internet est plus importante que celle d'une femme. Cela est dû au faible taux d'alphabétisation des filles par rapport à celui des garçons.

Quant aux variables macroéconomiques, leur impact sur la décision des individus à utiliser l'Internet n'est pas négligeable. La densité est un facteur favorable à l'utilisation de l'Internet. Plus la population est dense, plus elle a de chances d'utiliser l'Internet, ce qui est dû aux effets du voisinage. Le milieu de résidence est aussi fondamental dans la détermination du comportement d'un individu vis-à-vis de l'internet. En effet, les urbains, compte tenu de la disponibilité plus importante des infrastructures internet- plus en milieu urbain qu'en milieu rural- ont plus de chance de l'utiliser que les ruraux.

Les coefficients des variables telles que la densité de la population, le taux d'alphabétisation, l'accès à l'Internet, la possession d'un ordinateur, l'appartenance à des réseaux sociaux, être riche, le niveau du PIB, par tête, et avoir un ménage de petite taille, ne sont pas significatifs au seuil de 10 %. En revanche, l'urbanisation influence positivement la probabilité d'adoption de l'Internet, certainement parce que les zones urbaines sont mieux dotées en infrastructures. Enfin, le taux d'achèvement du cycle d'éducation primaire augmente la probabilité d'adoption

de l'internet. Par ailleurs, les pays à fort taux d'utilisation de l'Internet présentent un milieu plus favorable à l'adoption de cette technologie, autrement dit, ceux qui résident dans des pays où le taux des ménages ayant des connexions internet est important, ont plus de chance d'utiliser l'Internet.

L'effet croisé des variables des niveaux 1 et 2 n'est pas négligeable dans le comportement des individus vis-à-vis de l'Internet. Pour bien apprécier les interactions entre les variables des deux niveaux, une analyse des effets marginaux sera nécessaire.

- **Effets marginaux**

Afin d'apprécier l'effet d'une caractéristique d'un individu sur sa probabilité d'adoption de l'Internet, nous considérons un individu de référence ayant la modalité 0 pour toutes les variables de premier niveau, et la valeur moyenne de toute la population pour les variables du second niveau. Ainsi, notre individu de référence est une femme ($HOMME_{ij}=0$) ayant atteint, au plus, un niveau d'éducation primaire ($SECONDAI_{ij}=SUPERIEU_{ij}=0$), âgé de plus de 30 ans ($JEUNE_{ij}=0$), vivant dans un ménage ne possédant ni ordinateur ni connexion internet ($MENINTER_{ij}=MENORDI_{ij}=0$). Cet individu réside dans une zone rurale ($URBAIN_{ij}=0$) d'un pays ayant un taux d'achèvement de l'éducation primaire égal au taux moyen de l'échantillon. Le logarithme du « odds ratio » de cet individu se résume à la constante (-3,693), et sa probabilité d'adoption est $P_{ij} = \frac{1}{1 + \exp(3,732)} = 0,023$. Ainsi, cette femme a 97,7 % de « chance » de ne pas utiliser l'internet. Les résultats des effets marginaux sont présentés dans le tableau 7.

Il faut signaler que dans le tableau 6, le signe du coefficient entre certaines variables croisées est négatif, ce qui pourrait faire penser que l'interaction de ces variables influe négativement sur les chances d'utiliser l'Internet. Cette interprétation est vraie, si l'effet croisé est pris de façon isolée, cependant celui-ci est toujours accompagné d'effets spécifiques à chaque variable. C'est seulement lorsque la somme des effets des variables prises séparément l'emporte sur l'effet croisé que l'effet final est positif, puisque l'effet de l'interaction vient en déduction.

D'autre part, il ressort du tableau 7 qu'un homme ayant les mêmes caractéristiques que l'individu de référence a environ deux fois plus de chance d'adopter l'Internet (0,041) que ce dernier, qui est une femme. De plus, si cet homme vit en zone urbaine, ses chances d'adopter l'Internet augmentent de 1,8 point. Être âgé de moins de 30 ans, augmente la probabilité

d'utilisation de l'Internet de 5,5 points, *ceteris paribus* par rapport à l'individu de référence qui est plus âgé.

Une personne issue d'un ménage ayant une connexion internet augmente, toutes choses étant égales par ailleurs, sa probabilité d'utiliser l'Internet, respectivement, de 29, 2 points. Disposer des infrastructures internet à domicile permet à l'individu de se familiariser avec elles, et il est plus enclin à les utiliser.

Avoir un niveau secondaire (respectivement supérieur) augmente la probabilité d'adoption de l'Internet de 1,6 point par rapport à l'individu de référence (respectivement, de 10,7 point). On peut expliquer ce résultat par le fait que l'utilisation de l'Internet suppose un niveau minimum de connaissances (savoir lire, savoir écrire, être capable d'utiliser un ordinateur...). Si l'on suppose que l'individu de référence réside en ville (zones urbaines), sa probabilité d'adoption de l'Internet augmenterait de 4,8 points. L'augmentation de 1 point du taux d'achèvement primaire du pays de l'individu de référence augmente ses chances d'adoption de l'Internet de 0,1 point. Elles augmentent de 0,1 point, si l'individu de référence appartient à un ménage ayant un ordinateur, et s'il réside dans un pays ayant un taux moyen de ménages possédant une connexion internet à domicile. Cet individu a, en effet, plus d'opportunités d'utiliser la technologie, par exemple, pour entrer dans des réseaux sociaux, ou pour effectuer des achats en ligne qui se développent avec l'augmentation de la population internaute, etc.

Tableau 7 : Effets marginaux de quelques variables

	Log odds-ratio	Probabilité d'adoption	Effet marginaux	P-value
Individu de référence	-3,732	0,023	0,000	0,00**
Caractéristiques des individus/ ménage				
Ménage avec une connexion internet à domicile	-0,775	0,315	0,292	0,01**
Homme	-3,144	0,041	0,018	0,00**
Niveau d'éducation : supérieur	-1,899	0,130	0,107	0,01**
Niveau d'éducation : secondaire	-3,193	0,039	0,016	0,01**
Réseau social	-3,497	0,029	0,006	0,01**
Riche	-2,946	0,050	0,027	0,00**
Jeune	-2,466	0,078	0,055	0,03**
Interactions				
Ménages possédant un ordinateur*Taux de ménage ayant une connexion internet	-2,976	0,049	0,025	0,00**
Ménages possédant un ordinateur*Taux de ménage ayant un ordinateur	-2,879	0,053	0,030	0,01**
Jeune*urbain	-1,775	0,145	0,122	0,02**
Caractéristiques du pays				
Taux de ménage ayant une connexion internet à domicile	-3,567	0,027	0,004	0,05**
Résidence en zone urbaine	-2,568	0,071	0,048	0,01**
Taux d'achèvement au primaire	-3,726	0,024	0,000	0,18**

Source : Nos calculs à partir des données de l'enquête E-Accès et Usage 2007, RIA.

En considérant un individu qui a les mêmes caractéristiques que l'individu de référence, excepté qu'il vit dans un ménage possédant un ordinateur et dans un pays dont le taux de ménages disposant d'un ordinateur coïncide à la moyenne des taux, sa probabilité d'adoption augmente de 1 point. La probabilité d'utilisation de l'Internet, pour un individu jeune habitant en zone urbaine, augmente de 12,2 points par rapport à celle de l'individu de référence qui est un non jeune, vivant en zone rurale.

Conclusion

L'Internet est l'une des technologies les plus prometteuses pour l'Afrique, du fait de son immense potentiel de développement tant économique qu'humain. Les déficiences, voire l'absence d'infrastructures appropriées, constituent un frein sérieux à l'exploitation de tout ce potentiel en Afrique. De nombreux acteurs du développement mettent en œuvre des projets susceptibles de combler le retard du continent africain. Toutefois, même si l'Internet est un formidable outil de développement et de mutations dans les relations sociales, il suppose que les individus y aient accès et sachent l'utiliser. Cette étude, qui visait à déterminer les facteurs qui favorisent ou freinent l'adoption de l'Internet en Afrique, a utilisé des données d'une enquête réalisée simultanément dans 17 pays africains subsahariens. Deux approches complémentaires ont été mises en œuvre pour identifier ces facteurs : une analyse descriptive de l'utilisation de l'Internet suivant les caractéristiques des individus, de leurs ménages et leurs lieux de résidence, et la construction d'un modèle hiérarchique à deux niveaux tenant compte de la structure emboîtée des données.

Dans la partie descriptive, nous avons cherché à identifier les variables susceptibles d'influencer l'adoption de l'Internet, dans les différents pays. Des tests statistiques ont été utilisés, pour décider de la significativité de la liaison entre ces variables et la variable dépendante.

Il apparaît que l'adoption de l'Internet est essentiellement un phénomène urbain, du fait de la plus grande dotation en infrastructures d'énergie et de télécommunications en zones urbaines. Aussi, le PIB, par tête, la densité de la population, le taux d'alphabétisation des adultes, le taux d'achèvement du primaire, la proportion des ménages ayant un ordinateur et la proportion des ménages avec connexion internet ont un impact positif dans l'accès à l'Internet.

Par ailleurs, les caractéristiques de l'environnement familial telles que la disponibilité d'un ordinateur ou d'une connexion internet à domicile influent positivement sur les décisions individuelles d'utilisation de la technologie. Cependant, plus la taille d'un ménage est grande, moins ses membres ont de chance d'utiliser l'Internet ; les ménages de taille élevée sont plus exposés à la pauvreté, et de ce fait, ont peu de chance d'adopter l'Internet. Enfin, les spécificités individuelles (être homme, être jeune (moins de 30 ans), le niveau d'éducation, le revenu, l'appartenance à un réseau social) favorisent l'adoption de l'Internet.

La deuxième partie propose une modélisation des décisions d'adoption de l'Internet. Le modèle hiérarchique à deux niveaux qui a été construit nous a permis de confirmer la

pertinence de certaines variables proposées pour expliquer l'utilisation de cette technologie. Les caractéristiques des individus sont particulièrement les plus déterminantes, de même que certaines caractéristiques des ménages. Ainsi, le sexe de l'individu (être homme), son âge (moins de 30 ans), son niveau d'éducation (au moins le niveau secondaire), la disponibilité d'un ordinateur ou d'une connexion internet à domicile, ont un impact positif significatif sur l'adoption de l'Internet. Il en va de même des caractéristiques des pays telles que le taux d'achèvement du primaire et l'urbanisation.

Le calcul de la distribution de probabilité (effets marginaux) de la variable dépendante, pour un individu de référence et pour les individus qui ne diffèrent de lui que d'une seule caractéristique, a confirmé, entre autres, les écarts dans l'adoption de l'Internet entre les hommes et les femmes, entre les personnes âgées et les jeunes (moins de 30 ans), entre les ruraux et les citadins.

Si l'Internet offre indubitablement au continent africain une opportunité de lutter contre les obstacles traditionnels au développement économique tels que le manque d'information sur les marchés, cependant beaucoup d'obstacles freinent sa pleine utilisation en Afrique.

Nos résultats ont montré que ce sont les pays les plus dotés en infrastructures qui ont les forts taux d'adoption. A l'intérieur des pays, les usagers de l'Internet sont concentrés dans les zones urbaines. C'est pourquoi la disponibilité de l'énergie est un préalable à une diffusion plus forte de cette technologie dans les ménages africains. L'interconnexion des réseaux des pays africains, l'exploitation des énormes potentialités hydroélectriques du continent, ainsi que de ses réserves en pétrole et d'autres sources d'énergie devraient permettre l'accroissement rapide de sa production énergétique. Dans un contexte marqué par la disponibilité d'importantes masses de capitaux, aussi bien sur les marchés financiers internationaux qu'en Afrique, le financement privé d'investissements dans les infrastructures en énergie et télécommunications devrait être particulièrement encouragé par les pouvoirs publics, avec la clause obligatoire de couvrir la totalité des zones rurales.

Les organisations sous-régionales, CEDEAO, en Afrique de l'ouest, et SADEC, en Afrique australe, par exemple, devraient être des cadres appropriés pour la réalisation de grands projets regroupant plusieurs pays voisins. Un autre domaine où la politique de développement des technologies et de la communication devrait mettre l'accent concomitamment, est l'accès à un ordinateur par les ménages africains. Sa disponibilité, dans un foyer, offre l'opportunité de mieux exploiter les ressources de l'Internet. Les importantes baisses du prix des ordinateurs, ces dernières années, pourraient être une opportunité, pour les pouvoirs publics,

de faciliter l'implantation d'entreprises de montage, en détaxant l'importation des composantes du produit.

En outre, nos résultats ont fait apparaître l'importance de l'éducation dans l'utilisation de l'Internet par les ménages africains. L'intensification des efforts pour l'éradication de l'analphabétisme, à l'horizon 2015, et l'universalisation d'une éducation primaire de qualité, conformément aux objectifs du millénaire du développement, seraient de puissants accélérateurs de la diffusion de l'Internet. En éliminant les disparités de genre dans l'accès à l'instruction, ces politiques sont nécessaires aussi pour résorber le retard des femmes dans l'usage de cette technologie, retard mis en évidence dans nos résultats. Par ailleurs, un niveau d'instruction de la population plus élevé favorise une diversification des usages de l'Internet.

Références bibliographiques

- Amavi et Tagodoe, 2006, « Diffusion du droit et Internet en Afrique de l'Ouest »
- Arrègle, J.L. 2003. « Les modèles linéaires hiérarchiques : Principes et illustration » *M@n@gement*,6(1): 1-28.
- Bagchi, K., et Udo, G. 2007. « Empirically testing factors that drive ICT adoption in Africa and OECD set of nations ». *Issues in Information Systems*, VIII, 2. University of Texas at El Paso.
- Baudrier, A. 2005. «Adoption et diffusion de l'accès à l'internet : fossé numérique ou effet de rattrapage en Afrique ? ». *Société numérique et développement en Afrique : usages et politiques publiques*, Collection GEMDEV, Karthala.
- Bourbonnais, R. 2000. Introduction à l'économétrie des variables qualitative. « In *Économétrie* » Éco Sup. Paris: 6° éd. DUNOD.
- Bryk, A. S., et Raudenbush, S. W. 2002. « *Hierarchical Linear Models: Applications and Data Analysis Methods* ». Newbury Park, CA: Sage.
- Canning, D. 1999. «Telecommunications, information technology and economic development», Cambridge, Harvard Institute for International Development, CAER II, Discussion paper n°53.
- Cerno, L. et Amaral, T.P. 2006. «Demand for Internet Access and Use in Spain».Universidad Europea de Madrid
- Chin, M.D., et Fairlie, R.W. 2004. «The Determinants of the Global Digital Divide: A Cross-Country Analysis of Computer and Internet Penetration». *Economic Growth Center, Discussion Paper No. 881*, Yale University, New Haven.
- Conte, B., 1999. «Les déterminants de la diffusion d'internet en Afrique». Université Montesquieu-Bordeaux IV – France.
- Easterly, W., et Levine, R. 1995. «Africa's Growth Tragedy: a retrospective», Washington, World Bank, *Policy research working paper*, n°1503.
- Enquête sur l'utilisation d'Internet dans les ménages en Suisse (2004) :<http://209.85.135.132/search?q=cache:s2VUwxMTbEMJ:www.bfs.admin.ch/bfs/portal/fr/index/themen/16/22/publ.Document.87095.pdf+1%E2%80%99enqu%C3%A4te+sur+1%E2%80%99utilisation+de+1%E2%80%99internet+dans+les+m%C3%A9nages+suis+ses&cd=1&hl=fr&ct=clnk&gl=sn&client=firefox-a>
- Farrell, G., et Shafika, I. 2007. « Survey of ICT and Education in Africa: A Summary Report, Based on 53 Country Surveys ». Washington, DC: infoDev / World Bank.

- Forman, C. 2002. «The corporate digital divide: determinants of internet adoption». World Institute for Development Economics Research. Discussion Paper No.2002/89.
- Goolsbee, A., et Klenow, P. 2002. «Evidence on learning and network externalities in the diffusion of home computers. *Journal of Law & Economics*, 45(2) :317-343.
- Hofmann, D. A. 1997. « An Overview of the Logic and Rationale of Hierarchical Linear Models », *Journal of Management*, 23(6): 723-744.
http://www.univ-orleans.fr/deg/masters/ESA/CH/Qualitatif_Chapitre1.pdf.
- Jensen, M. 1996. « Aguide to improving internet access in Africa with wirelesstechnologies». IRDC study.
- Kovačić, Z.K., et Vukmirović, D. 2008. ICT Adoption and the Digital Divide in Serbia: Factors and Policy Implications. «In Proceedings of the Informing Science + Information Technology Education Joint Conference», Varna, Bulgaria.
- Le Guel, F., Pénard, T., et Suire, R. 2002. «Adoption et usage marchand de l'internet : Une étude économétrique sur données Bretonnes». CREM UMR CNRS 6585. Université de Rennes 1.
- Nguyen, G., et Phan, D. 2000. «Économie des télécommunications et de l'internet». Nouvelles technologies de l'information et de la communication. Paris: éd. *Economica*.
- Office fédéral de la statistique (OFS). 2006. Suisse. Département Fédéral de l'intérieur (DFI). Utilisation d'internet dans les ménages en Suisse. Froidevaux, Y., et Täube, V.G.
- Oyelaran-Oyeyinka, B., et Kaushalesh L. 2003. « The internet diffusion in Sub-Saharan Africa: A cross-country analysis». *Institute for New Technologies Discussion Paper* No.2003-5, Helsinki: UN University.
- Pohjola, M. 2003. « The adoption and diffusion of ICT across countries: Patterns and determinants». *The New Economy Handbook*, Academic Press.
- Projet RIO de l'ORSTOM en 2006 : <http://www.tic.ird.fr/spip.php?article177>
<http://www.monde-diplomatique.fr/1996/02/RENAUD/2326>.
- Renaud, P., et Torrès, A., 1996. « Internet, une chance pour le Sud ». Monde diplomatique.
- Singh, V. 2004. «Factors associated with household internet use in Canada, 1998-2000». *Agriculture and Rural Working, Paper Series* No. 66. Ottawa: Statistics Canada.
- Snijders, T. &, Bosker, R. 1999. « Multilevel Analysis: An Introduction to Basic and Advanced Multilevel Modeling ».

Annexes

Comparaison des proportions d'internautes selon la taille du ménage (MCO)

Modalité de référence: Ménage de 1 à 5 personnes					Prob > F = 0,00	
Utilisation de l'internet	Coefficient	Erreur type	T	P> t	[95% Conf. Interval]	
[6, 10]	-0,023	0,005	-4,500	0,000	-0,033	-0,013
[11, 15]	-0,040	0,014	-2,810	0,005	-0,068	-0,012
[16 et +	-0,038	0,025	-1,480	0,009	-0,088	0,012
Constante	0,117	0,002	48,650	0,000	0,112	0,121
.test _b[[6, 10]]=_b[[11, 15]]				.test _b[[6, 10]]=_b[[16 et +]		
F = 1,310				F = 0,320		
Prob > F = 0,252				Prob > F = 0,571		
.test _b[[11, 15]]=_b[[16 et +]						
F= 0,010						
Prob > F = 0,936						

Source : Nos calculs à partir de l'enquête E-Acces et Usage 2007, RIA.

Tous les coefficients sont significatifs au seuil 5 % ($P > |t| < 0,05$). Aussi, ils sont négatifs ; les ménages d'une à cinq personnes étant pris comme référence, cela veut dire qu'un individu, issu d'un ménage de grande taille (plus de cinq personnes), a moins de chance d'utiliser l'internet que celui vivant dans un ménage d'au plus cinq individus. Notons, cependant, que la comparaison deux-à-deux des coefficients fournit des *p*-values supérieures à 5 %, ce qui veut que les individus issus des ménages de taille de six à dix personnes, 11 à 15 et 16 et plus se comportent de la même façon qu'à l'adoption de l'internet.