

Structure et déterminants de la diffusion mobile en Tunisie

Mounira Snoussi

Doctorante : Institut Supérieur de Gestion de Tunis (UAQUAP)
41, Rue de la liberté, Cité Bouchoucha, 2000 Bardo, Tunis, Tunisie
Telephone: (00216) 97 292 921
E-mail: mounira.snoussi@gmail.com

Structure et déterminants de la diffusion mobile en Tunisie

Résumé

Ce papier consiste à étudier la diffusion de téléphonie mobile de deux opérateurs tunisiens (opérateur historique : Tunisie Telecom et nouvel entrant : Tunisiana). Notre objectif est double. Sur la base d'une série de données trimestrielles de deux opérateurs, nous choisissons le modèle de diffusion adéquat pour chaque opérateur pour faire prévisions, dans un premier temps. En supposant que le taux de croissance de la téléphonie mobile est endogène, nous étudions les déterminants de la diffusion mobile, dans un second temps. Notre analyse économétrique montre que la famille des modèles logistiques est la meilleure à modéliser ce type de donnée. Nous dévoilons aussi que le niveau de saturation du nouvel entrant est déjà atteint en 2007 tandis que l'opérateur historique l'atteindra vers 2023. Nous signalons que la téléphonie mobile est un substitut de la téléphonie fixe.

Mots clés : opérateur mobile en Tunisie, diffusion mobile, régression logistique, prévision.

JEL classification: L96; O33; C53

Structure and determinant of Tunisian mobile diffusion

Abstract

This paper studies the mobile diffusion of the Tunisian mobile operators (the incumbent: Tunisie Telecom and the new entrant: Tunisiana). Our aim is twofold. Firstly, we choose the appropriate model for each operator to make forecasts (using a series of quarterly data of the Tunisian operators). Secondly, assuming that the growth rate of mobile telephony is endogenous, we study the determinants of mobile diffusion. Our econometric analysis shows that the family of the logistic models is the best to model this type of data. We find that the saturation level of the new entrant is already reached in 2007 while the incumbent will reach it about 2023. We find also that mobile telephony is a substitute of fixed

Key words: Tunisian mobile operator, mobile diffusion, logistic regression forecasting,

1. Introduction

La déréglementation, la libéralisation, la concurrence et les changements technologiques jouent un rôle important dans la croissance du réseau de la téléphonie mobile. A partir de 2002, le nombre d'opérateurs mobiles ainsi que le nombre d'abonnés dans la téléphonie mobile excèdent celui du fixe à l'échelle mondiale. Au cours de cette année, les télécommunications mobiles sont les services de télécommunication les plus répandus pour un très grand nombre de pays (Gruber, 2005).

Econométriquement, les courbes de la forme S s'avèrent les meilleurs à modéliser le phénomène de diffusion des produits technologiques en général et de la téléphonie mobile en particulier (Baretos, 2007). Ces courbes sont utilisées en raison de leur capacité à décrire ces processus et de montrer leurs phases typiques: croissance, inflexion et saturation (Foster et Wild, 1999 ; Islam et Meade, 1996 ; Singh, 2007). En effet, sur la base du modèle de Gompertz, une étude récente de Singh (2008) montre que le secteur de télécommunication mobile en Inde est en forte expansion. Toutefois, ce travail n'a pas pris en considération les particularités de chaque opérateur à part et il n'a pas essayé d'introduire d'autres variables (tel que le nombre d'abonnés fixe et le nombre d'abonnés en Internet) à la variable temps afin de généraliser les principaux déterminants de la diffusion mobile.

Les politiques économiques des pays insistent sur le rôle de la technologie et l'importance de la déréglementation entant que principaux déterminants de la diffusion des services de télécommunications mobiles. Dans ce papier, nous nous intéressons à l'étude de la diffusion mobile dans le secteur de télécommunication mobile Tunisien. Nous distinguons pour chacun de deux opérateurs (l'opérateur historique Tunisie-Telecom et le nouvel entrant Orascom-Tunisiana) un modèle approprié. En effet, le taux de saturation ainsi que le taux de croissance reflètent les caractéristiques de chaque opérateur. Il est à noter aussi que les consommateurs tunisiens considèrent la téléphonie mobile comme substitut à la téléphonie fixe.

Ce papier sera subdivisé comme suit : la section 2 contient la revue théorique du phénomène de diffusion mobile. La section 3 présente l'étude empirique et

l'interprétation des résultats. Les conclusions et les commentaires seront présentés dans la section 4.

2. Cadre théorique

Depuis les années quatre vingt dix, les Etats ainsi que les changements technologiques ont beaucoup contribué à la libéralisation du secteur de télécommunication. Les pays ont donné plus d'intérêt aux télécommunications mobiles que fixes, en raison des profits substantiels qu'ils peuvent générer.

2.1 Evolution de la diffusion mobile

La relation entre croissance économique et télécommunication a écoulé beaucoup d'encres. Par exemple, Hardly (1980) a analysé la corrélation entre le PIB et le nombre de lignes téléphoniques par personne de 45 pays pour la période entre 1960 et 1973, il a montré que l'augmentation de nombre de lignes téléphoniques est à la fois une cause et une conséquence de la croissance du PIB. A l'inverse, sur la base d'une étude sur 7 pays pour la période 2002-2003, Shin et Bartolacci (2007) ont montré que la libéralisation n'a pas d'impact sur la diffusion de la nouvelle génération de téléphonie mobile. Néanmoins, il est à remarquer que, depuis sa libéralisation, la diffusion de la téléphonie mobile a été plus importante en comparaison avec la téléphonie fixe.

En effet, La concurrence dans le secteur télécommunication est plus sérieuse dans le domaine de téléphonie mobile. Ce domaine est la destination des nouveaux opérateurs puisqu'ils peuvent générer des profits importants d'une part, et participer à son développement, d'autre part. Selon Pénard (2001), l'existence d'une norme standard est le facteur essentiel de succès de téléphone mobile.

En se basant sur le taux de pénétration de la période 1994-2005, Singh (2008) a analysé l'évolution de la diffusion de la téléphonie mobile en Inde. Il montre que ce secteur est en forte croissance et il atteindra son niveau de saturation vers 2030, il insiste sur le fait que les opérateurs devraient améliorer leurs qualités de services et investir d'avantage dans l'infrastructure. Toutefois, Michalakelis et al. (2008) montrent que le secteur de télécommunication mobile est déjà en période de saturation en Grèce, comme la majorité des pays développés (Meade et Islam, 2001).

Singh (2008) ajoute que le taux de saturation de la densité mobile (le rapport entre nombre d'abonné mobile et la population totale) dans les pays en voie de

développement qui sont attardés dans l'adoption de la technologie mobile est entre 100% et 120%, et qui atteint les 150% pour les pays développés.

2.2 La téléphonie mobile en Tunisie

Jusqu'à 2002 le marché de téléphonie mobile tunisien est caractérisé par un monopole stable avec des prix assez élevés. En fait, Tunisie Telecom¹ avait le monopole sur le marché de téléphonie mobile. Cet opérateur disposait déjà d'une expérience sur le marché et d'une base installée d'abonnés. Toutefois, au démarrage de ce service –celui de téléphonie mobile- le nombre d'abonnés était assez limité avec un taux de croissance assez faible.

L'inefficacité de l'opérateur historique (absence du contrôle du service fournis, le budget de l'Etat est souvent ajusté par les ressources du secteur télécommunication, sureffectif, duplication des hiérarchies, hypercentralisation du pouvoir de décision) d'une part, et l'adhésion de la Tunisie aux accords de l'OMC et l'association au partenariat euro-méditerranéen pour la création de la zone de libre échange avec l'Europe d'autre part, obligent notre pays à adopter un nouveau mode de régulation libérale des services (Mezouaghi, 2004). Plus précisément, au 11 mai 2002, l'Etat tunisien signe la convention de licence d'installation et d'exploitation d'un deuxième réseau de téléphonie mobile en Tunisie, connu sous le nom Orascom-Tunisiana. L'entrée de ce nouvel opérateur a été étudiée par l'Instance Nationale des Télécommunications².

Le graphe 1 montre l'accroissement du nombre d'abonnés mobile de l'année 2001 à la fin 2007. On remarque qu'en 2007 le taux total de densité mobile dépasse 80% et le nombre d'abonnés chez l'opérateur historique dépasse largement celui du nouvel entrant.

¹ L'opérateur historique sur le marché de télécommunication en Tunisie.

² L'Instance Nationale des Télécommunications est un organisme établi par l'Etat afin de veiller sur la bonne conduite des opérateurs mobile. www.intt.nat.tn

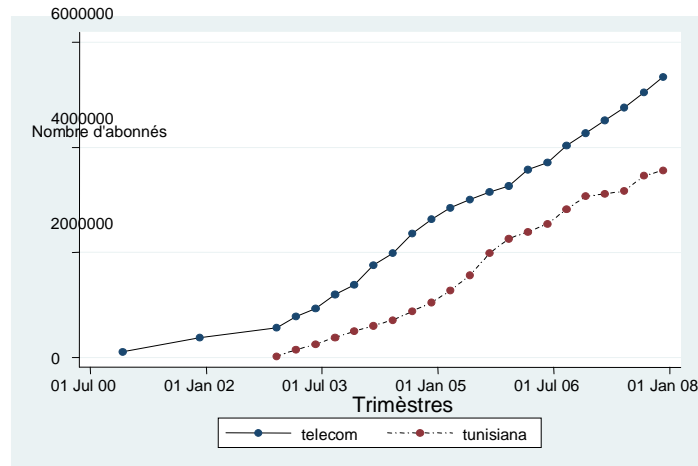


Figure 1: Nombre d'abonnés mobile chez les deux opérateurs

3. Etude économétrique

Notre travail empirique se subdivise essentiellement en deux parties. Dans un premier temps, nous déterminons la structure de la densité mobile prévisionnelle tout en se basant sur neuf modèles économétriques. En supposant l'endogénéité du taux de croissance, nous analysons les déterminants de la diffusion mobile dans un second temps.

3.1 Structure de la diffusion mobile

i. Processus du choix des modèles

Les modèles de croissance de la forme S sont les meilleurs à modéliser les produits caractérisés par une croissance technologique très rapide (Islam et Meade, 1996 ; Greene, 2000). Les neuf modèles qui sont utilisés dans notre analyse sont regroupés dans le tableau (1).

Tableau 1: résumé des modèles économétriques

	<i>Type du modèle</i>	<i>Formule</i>	<i>Spécification</i>
1	Logistique simple (Meade and Islam, 1995; Bengisu and Nekhili, 2006).	$n_t = \frac{\alpha}{1 + \gamma \exp[-\beta * (\text{period})_t]} + \varepsilon_t$	α est le niveau de saturation, β est le taux de croissance, sa courbe est symétrique.
2	Gompertz (Singh, 2008; Gompertz, 1825).	$n_t = \alpha \exp[-\gamma \exp(-\beta * (\text{period})_t)] + \varepsilon_t$	La courbe de ce modèle est asymétrique.
3	Extended Logistique (Meade et Islam, 1995; Michalakelis et al., 2008; Trappey et Wu, 2008, et Singh, 2008)	$n_t = \frac{1 - C_1 \exp[-\gamma * (\text{period})_t]}{1 + C_2 \exp[-\beta * (\text{period})_t]} + \varepsilon_t$	Le niveau de saturation dépend du temps.
4	Modèle logistique à réponse non symétrique (Islam and Meade, 1995).	$n_t = \frac{\alpha}{1 + \gamma \exp[-\beta * (n_{t-1}^\sigma)(\text{period})_t]} + \varepsilon_t$	Le taux de croissance dépend du nombre d'abonnées.
5	Modèle logistique local (Meade and Islam, 1996)	$n_t = \frac{\alpha * n_{t-1} \exp(\beta)}{\alpha + n_{t-1} \exp(\beta - 1)} + \varepsilon_t$	Ce modèle est basé sur les prévisions des observations les plus récentes.
6	Modèle exponentiel négatif	$n_t = \alpha - \alpha \exp[-\beta * (\text{period})_t] + \varepsilon_t$	
7	Modèle de Bertalanffy	$n_t = \alpha * \{1 - \gamma \exp[-\beta * (\text{period})_t]\}^3$	On remplace la croissance exponentielle par une équation plus réaliste.
8	Modèle de Brody	$n_t = \alpha * \{1 - \gamma \exp[-\beta * (\text{period})_t]\}$	
9	Modèle Log Logistique	$n_t = \frac{\alpha}{1 + \gamma \exp[-\beta * \text{Ln}(\text{period})_t]}$	On remplace le temps par son Log. Dans ce cas, la courbe est asymétrique au niveau de son point d'inflexion.

Afin de choisir le modèle adéquat pour faire des prévisions, nous utilisons la racine carrée de l'erreur moyenne (RMSE) et l'erreur moyenne absolue (MAE) (Trappey and Wu, 2008). Ces indicateurs serviront à comparer plusieurs modèles ou prévisions par rapport à une série d'observations. Ils sont présentés comme suit :

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (n_i - \hat{n})^2}{N}}$$

$$MAE = \frac{\sum_{i=1}^n |n_i - \hat{n}|}{N}$$

ii. Base des données et variables utilisées

Notre base des données porte sur deux séries temporelles décrivant la densité mobile tunisienne des deux opérateurs tunisiens. Au total, nous avons 21 trimestres allant de décembre 2002 à décembre 2007. Cet ensemble de données ont été fournis par l'Instance Nationale de Télécommunication en Tunisie.

Nous disposons des informations sur :

- La densité mobile : représentation du nombre de téléphones mobiles par 100 habitants à la période T.
- La variable temps : elle prend 1 pour le dernier trimestre de 2002, 2 pour le premier trimestre de 2003... et 21 pour le dernier trimestre de 2007.

Nos estimations se résument dans le tableau (2). Les paramètres des modèles de Bertalanffy, de Brody et logistique local n'ont pas pu converger.

iii. Evaluation des modèles

D'après les résultats du tableau (2), seulement six modèles ont convergé. Ceci est dû aux spécificités de notre base des données. Seulement les modèles de Gompertz, logistique simple et exponentiel négatif ont pu modéliser nos données pour les deux opérateurs. Cependant, les modèles extended logistique et logistique à réponse non-symétrique ont pu modéliser les données de l'opérateur historique seulement; le modèle log logistique n'a convergé qu'avec les données du nouvel entrant. Par ailleurs, Meade et Islam (1995) expliquent que la non-convergence de certains modèles peut fournir des informations. Ils ajoutent que leurs descriptions

limitées des données disponibles montrent leurs incapacités de faire des prévisions.

Selon les valeurs de R^2 et de R^2 ajusté, les modèles convergents ont bien spécifié nos données. Tous les paramètres ont le signe prévu et la plupart d'eux sont largement significatifs.

Pour l'opérateur historique, les niveaux de saturation sont de l'ordre de 56% selon le modèle logistique simple, 67% selon le modèle de Gompertz, 104% selon le modèle extended logistique, et 2612% selon le modèle logistique à réponse non symétrique. Comme mentionnées dans la section 2.2, le niveau de saturation de la densité mobile du secteur en entier ne pourra pas dépasser 120%, donc les résultats du modèle logistique de réponse non symétrique doivent être rejetés (Singh, 2008).

Nous employons les critères RMSE, MAE et R^2 pour sélectionner les meilleurs modèles. Le modèle extended logistique où le taux de saturation dépend du temps ajuste le mieux les données relatives à l'opérateur historique. En conséquence, il devrait être utilisé pour faire les prévisions de la diffusion mobile pour l'opérateur Tunisie Télécom.

Ce résultat confirme ceux trouvés par Trappey et Wu (2008) qui a prouvé que ce type de modèle est préféré par rapport aux modèles logistique simple et de Gompertz lorsque les données ne sont pas linéaires et surtout dans l'étude de la diffusion des produits technologiques. La performance de prévisions du modèle extended logistique a été discutée également par Meyer et Ausubel (1999) puisque le seuil de la saturation dépend du temps. Ainsi ce modèle sera utilisé pour prévoir la diffusion mobile pour Tunisie Telecom. Donc, il s'écrit comme suit :

$$n_t = \frac{1 - 0.19 \exp[-20.25 * (\text{period})_t]}{1 + 0.88 \exp[-0.07 * (\text{period})_t]} + \varepsilon_t$$

Tableau 2: Résultats des estimations

	Logistique Simple		Gompertz		extended logistique		Exponentiel Négatif		Logistique à réponse non symétrique		Log logistique	
<i>Données</i>	<i>D_télécom</i>	<i>D_tunisiana</i>	<i>D_télécom</i>	<i>D_tunisiana</i>	<i>D_télécom</i>	<i>D_tunisiana</i>	<i>D_télécom</i>	<i>D_tunisiana</i>	<i>D_télécom</i>	<i>D_tunisiana</i>	<i>D_télécom</i>	<i>D_tunisiana</i>
Nombre d'observations	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
R²	0,9976	0,9987	0,9986	0,9984	0,9993	NC	0,9988	0,9915	0,9997	NC	NC	0,9978
R² Ajusté	0,9972	0,9985	0,9984	0,9981	0,9991	NC	0,9987	0,9906	0,9996	NC	NC	0,9975
RMSE	0,016808	0,007894	0,0127932	0,008808	0,0096718	NC	0,011588	0,019687	0,006401	NC	NC	0,01018
MAE	0,0011165	0,0006110	0,0005357	0,0002098	0,0004360	NC	0,000801	0,0016239	0,000062	NC	NC	0,0018044
α (niveau de saturation)	0,56 (18,58)	0,36 (42,67)	0,67 (14,40)	0,43 (19,66)	-	NC	1,04 (178,18)	0,96 (100,92)	26,12 (0,26)	NC	NC	0,55 (7,84)
β (taux de croissance)	0,18 (12,12)	0,29 (21,75)	0,10 (10,66)	0,14 (13,48)	0,07 (5,89)	NC NC	0,02 (39,13)	0,02 (20,40)	0,02 (2,21)	NC NC	NC NC	2,17 (11,37)
γ	10,76 (14,49)	11,82 (48,88)	9,21 (11,53)	10,90 (24,80)	20,25 (27,97)	NC NC	- -	- -	196,52 (0,74)	NC	NC	2,79 (22,71)
C₂	- -	- -	- -	- -	0,88 (14,68)	NC NC	- -	- -	- -	NC NC	NC NC	
C₁	- -	- -	- -	- -	-0,19 (-2,18)	NC NC	- -	- -	- -	NC NC	NC NC	
σ	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	-0,13 (-1,48)	- -	- -	

Les valeurs entre parenthèses désignent les t de student
 NC: Non convergent

Toutefois, pour le nouvel entrant, les niveaux de saturation sont de l'ordre de 36% selon le modèle logistique simple, 43% selon le modèle de Gompertz, 96% selon le modèle exponentiel négatif, et 55% selon le modèle Log logistique. De même, le modèle logistique simple est le meilleur pour prévoir la diffusion mobile du nouvel entrant. Ainsi, ce modèle s'écrit comme suit :

$$n_t = \frac{0.36}{1 + 11.82 \exp[-0.29 * (\text{period})_t]}$$

Nos résultats confirment ceux trouvés par Trappey et Wu (2008) dans la mesure où les modèles logistiques sont les meilleurs pour expliquer la croissance de la demande adressée aux produits technologiques.

iv. Prédiction de la diffusion mobile

Sur ce marché, les prévisions à moyen et long terme sont nécessaires dans le but de prévoir la fourniture en équipement de commutation, de câble, le plan de numérotage... (Meade et Islam, 1995).

Sur la base des deux équations précédentes, la figure 2 illustre les densités mobiles prévisionnelles pour les deux opérateurs.

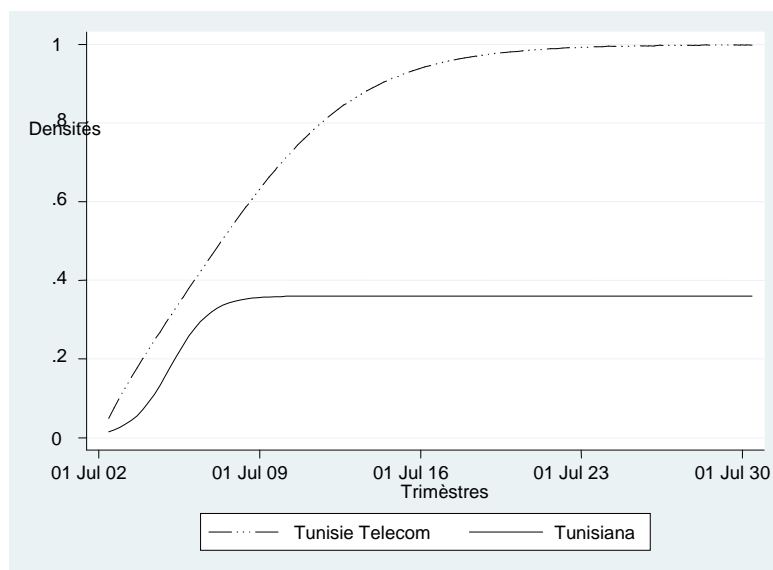


Figure 2: Densité prévisionnelles de deux opérateurs

La figure 2 montre les densités prévisionnelles de deux opérateurs. Cette figure indique que l'opérateur historique attire actuellement et à moyen et long terme la plupart de demande. Elle montre aussi un taux de croissance très rapide de la densité mobile jusqu'à la fin de 2016, puis, une phase de maturation caractérisée par une diminution de ce taux.

Actuellement, la densité mobile de l'opérateur historique se développe rapidement (Rapport de l'INT 2007). Ce qui lui sera indispensable de développer son infrastructure et améliorer sa qualité de service. L'opérateur historique atteindra le niveau de saturation alentour de 2023. En effet, Tunisie Telecom, afin de renforcer sa notoriété chez les consommateurs (jeunes-adulte, étudiant-employé, ancien abonné ou nouveau), a visé d'être sponsor de plusieurs évènements tels que le sommet mondial sur la société d'information (SMSI) en 2005, coupe de jeux de vidéos (CTJV), ainsi que des programmes télévisés tel que la météo... Cet opérateur a choisi de signer plusieurs contrats de partenariats : partenariat stratégique (avec le leader technologique mondial Cisco Systems International B.V), partenariat en recherche et développement (avec Microsoft), partenariat privilégié commercial et technologique (avec un groupe Tunisian Loukil)) qui lui ont permis de moderniser son infrastructure, renforcer sa position commerciale ainsi qu'élargir sa gamme de produits offerts, innovant et à moindre coût. En outre, il a été privatisé deux fois. La première est à de 35% pour le groupe émirati Tecom-Dubai en 2005. La deuxième est à l'occurrence de 16%. La concurrence a obligé l'opérateur historique de se restructurer sur tous les niveaux afin d'attirer plus de consommateurs et fidéliser les anciens.

Pour le nouvel entrant, ce graphe indique également que le point d'inflexion de la courbe s'est produit dans le premier trimestre de 2005. Ceci implique que le taux de croissance de la densité mobile a augmenté rapidement jusqu'au premier trimestre de 2005 et stagné par la suite. Selon nos résultats, Tunisiana a atteint son niveau de saturation alentour de 2007 avec une demande de presque quatre millions d'abonnés. En effet, cet opérateur qui a entré sur le marché à la fin de 2002 a consacré l'année 2003 aux lancements commerciaux dans les différents gouvernorats. Par la suite en 2004, il a essayé d'attirer surtout les jeunes par des campagnes publicitaires (coupe d'Afrique, fêtes des jeunes...). Cette année a été aussi marquée par la signature d'un accord de partenariat avec le groupe Tunisien Poulina. En 2005, Tunisiana a accordé une attention particulière aux transactions électroniques. Malgré ces efforts, cet opérateur semble cibler sa clientèle (surtout les jeunes). L'amélioration de sa stratégie commerciale, par la recherche des nouveaux partenaires commerciaux, de cet opérateur s'avère indispensable surtout qu'il propose une meilleure qualité de service par rapport à celle de Tunisie Telecom (selon le rapport de l'INT, 2007). Par ailleurs, en cas de saturation de

réseau, le nouvel entrant devrait baisser ses tarifs afin d'attirer les abonnés de l'autre opérateur.

L'augmentation du nombre d'abonnés du mobile en Tunisie peut avoir des implications importantes sur les décisions des opérateurs et des fournisseurs d'infrastructure. Les opérateurs mobiles devraient être prêts avec des plans d'urgence pour déployer et développer leur infrastructure plus rapidement qui a été prévue afin de fournir une bonne qualité de service. Ainsi, les fournisseurs d'infrastructure et le sous-traitant devraient être disposés à répondre à de tels plans.

3.2 Les déterminants de la diffusion mobile

Selon Gruber (2001), l'émergence des télécommunications mobiles a eu un impact significatif sur l'évolution du secteur de télécommunications dans son ensemble. Sur la base du travail de Gruber et Verboven (2001), nous supposons dans cette partie que le taux de croissance β dépend des caractéristiques du secteur. Pour se faire, nous retenons comme variables caractéristiques du secteur de télécommunication en Tunisie :

- Nombre d'abonnées dans la téléphonie fixe
- Nombre d'abonnées ADSL (variable liée à la connexion internet)

Ainsi, le taux de croissance mobile s'exprime comme suit :

$$\beta_{it} = b_{i0} + b_{i1} * \text{abonnés}_{tel_fixe_{it}} + b_{i2} * \text{abonnés}_{ADSL_{it}}$$

L'équation ci-dessus sera substituée dans le modèle extended logistique et le modèle logistique simple pour repérer les déterminants de la diffusion mobile respectivement pour Tunisie Telecom et Tunisiana.

Les paramètres de ces modèles ont été estimés par la méthode des moindres carrés non linéaire. Les résultats empiriques sont résumés dans le tableau 3. La variable nombre d'abonnés fixe a un effet négatif et significatif sur la densité mobile. Ceci montre que les abonnés considèrent le téléphone mobile comme un substitut du téléphone fixe. Ce résultat est confirmé par Gruber et Verboven (2001) qui ont montré que les hommes d'affaires et les personnes riches considèrent le téléphone mobile comme un substitut du téléphone fixe (dans le cadre d'une étude sur 15 pays européens). Ce résultat est dû au faible coût d'abonnement, facilité d'utilisation, appeler et être appeler à tout moment ainsi qu'aux variétés de services offerts. Dès lors, la télécommunication mobile est

devenue un service largement répandu avec des faibles tarifs par rapport à la télécommunication fixe, ainsi, les effets de substitutions peuvent devenir prédominants.

Tableau 3 : les déterminants de la diffusion mobile

Modèles	Extended Logistique (Tunisie Telecom)	Logistique simple (Tunisiana)
Nombre d'observation	21	21
α		0,67 (7,17)
C₁	0,54 (3,70)	—
C₂	-0,012 (-0,75)	—
γ	8,90 (6,10)	20,48 (5,30)
b₀	1,68 (11,25)	1,15 (5,78)
b₁	-1,26e-06 (-10,53)	-8,40e-07 (-5,74)
b₂	8,01e-07 (1,45)	-1,76e-07 (-0,63)
R²	0,9998	0,9989
Pseudo R²	0,9997	0,9985

Les valeurs entre parenthèses désignent les t de Student

Les télécommunications mobiles viennent comme solution pour remédier aux insuffisances des télécommunications fixes (Lüngen, 1995). Le caractère de substitution des télécommunications mobiles peut construire un sérieux problème aux opérateurs dans la mesure où le réseau de télécommunications mobile dépend largement de l'infrastructure de la téléphonie fixe. Ainsi les politiques sectorielles de télécommunication devraient promouvoir l'efficacité de la qualité du réseau mobile. Ces résultats infirment ceux trouvés par Gruber (2001) qui montrent que les téléphonies mobile et fixe sont complémentaires pour le cas des pays de l'Europe Centrale et de l'Est.

La technologie de l'ADSL, attachée à l'internet, est liée directement à l'infrastructure de la téléphonie fixe. L'introduction de l'ADSL n'a pas d'effet sur la croissance de la téléphonie mobile pour les deux opérateurs.

4. Conclusion

L'objectif principal de ce papier est d'éclaircir les principaux déterminants de la diffusion mobile en Tunisie. Nos résultats montrent que le taux de pénétration de la téléphonie mobile dépasse 80%. En effet, Tunisie-Telecom présente presque

5400 milles abonnés et Tunisiana présente vers 3700 abonnés en téléphonie mobile en 2007.

Pour modéliser le phénomène de diffusion téléphonique, on a retenus neuf modèles de diffusion technologique. On a trouvé que la famille des modèles logistique (extended logistique et logistique simple) s'avère le meilleur à modéliser la croissance de la densité mobile pour les deux opérateurs tunisiens (respectivement Tunisie Telecom et Orascom Tunisiana). Ainsi, nos résultats montrent que dans un environnement concurrentiel la vitesse de la diffusion s'accélère.

En présence de l'inefficacité de la qualité du service du réseau fixe, les télécommunications mobiles apparaissent comme un substitut.

En termes de développement économique, on peut conclure que le développement du réseau mobile est bénéfique. En effet, il fournit un accès rapide aux télécommunications, il stimule la concurrence dans le secteur et aide à alléger les effets des inefficacités dans le secteur de la télécommunication fixe. D'ailleurs, ce secteur, en forte expansion en Tunisie, doit attirer les investissements étrangers dans la mesure où les télécommunications fixes nécessitent des capitaux assez importants.

Bibliographies

- Easingwood, C.J., Mahajan, V. et Muller, E., 1981 “A nonsymmetric responding logistic model for technological substitution” *Technological Forecasting and Social Change* 20, pp. 199–213
- Gompertz, B. 1825 “On the nature of the function expressive of the law of human mortality, and on a new mode of determining the value of life contingencies”, *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, vol. 115, pp. 513-585.
- Greene W., 2000 “econometric analysis”, 5th edition, Pearson Education.
- Gruber H., 2005 “The economics of mobile telecommunications”, Cambridge University Press, New York.
- Gruber H. et Verboven F., 2001 “The diffusion of mobile telecommunications services in the European Union” *European Economic Review*, vol. 45, pp. 577-588.
- Gruber H., 2001 “Competition and innovation the diffusion of mobile telecommunications in Central and Eastern Europe” *Information Economics and Policy*, vol. 13, pp. 19–34.
- Islam, T. et Meade, N., 1996 “Forecasting the Development of the Market for Business Telephones in the UK”, *Journal of Operational Research Society*, 47, 906-918.
- Lee D. et Ahn J., 2007 “factors affecting companies’ telecommunication service selection strategy” *Omega the International Journal of Management Science*, Vol. 35 pp. 486-493.
- Lüngen, B., 1995 “The role of mobile telecommunications in Central-Eastern Europe” In: Schenk, K.E., Möller, J., Schnöring, T. (Eds.), *Mobile Telecommunications: Emerging European Markets*. Artech House, Norwood MA.
- Meade N. et Islam T., 2006 “Diffusion of innovation –A 25 year review” *International journal of forecasting*.
- Meade N. et Islam T., 1999, “Forecasting with growth curves: An empirical comparaison” *International Journal of forecasting*.
- Meade, N. et Islam, T. 1995, “Forecasting with Growth Curves: An Empirical Comparison”, *International Journal of Forecasting*, 11, 199-215.
- Meyer P, Ausubel J., 1999 “Carrying Capacity: A Model with Logistically Varying Limits” *Technological Forecasting and Social Change*” vol. 61(3): pp. 209-214.
- Mezouaghi M., 2004, “TIC et globalisation: les enjeux industriels pour les pays en développement”, dans *Mondialisation et technologies de la communication en Afrique*, A. Cheneau-Loquay (Dir.), Karthala-MSHA, Paris, p.25-40.
- Michalakelis, Varoutas et Sphicopoulos, 2008 “Diffusion models of mobile telephony in Greece” *Telecommunications Policy*, vol. 32, pp 234--245.
- Rapports de l'Instance Nationale des Télécommunication en Tunisie : www.intt.tn
- Shing S.K., 2007 “Modelling and forecasting the diffusion of phones in India” working paper in SSRN.
- Shing S.K., 2008 “The diffusion of mobile phones in India” *Telecommunications Policy*, vol. 32, pp 642--651.
- Trappey C. et Wu H., 2008 “An evaluation of the time-varying extended logistic, simple logistic, and Gompertz models for forecasting short products lifecycles” *Advanced Engineering Informatics*, vol. 22, pp 421-430.