



Munich Personal RePEc Archive

A digital divide between north and south of Mediterranean sea: A neo-institutional explanation

M'HENNI, Hatem

ESSEC Tunis

2004

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/27548/>

MPRA Paper No. 27548, posted 25 Dec 2010 15:49 UTC

La fracture numérique entre le Nord et le Sud de la méditerranée; une explication néo-institutionnaliste

Hatem M'HENNI¹
ESSEC Tunis

Résumé :

Pour déterminer les raisons qui expliquent la fracture numérique entre le nord et le sud de la mer méditerranéenne, nous nous intéressons dans ce papier aux explications institutionnelles. La concurrence mesurée par le nombre d'opérateurs mobiles est positivement et significativement corrélée avec la diffusion de téléphonie mobile. Lorsque les facteurs institutionnels sont pris deux à deux en introduisant des variables muettes pour les situations de concurrence avec régulation, de privatisation avec régulation et de la séquence des réformes pour voir quelle a été l'effet le plus significatif sur la diffusion des mobiles, les résultats montrent que toutes ces variables sont positivement et significativement corrélées avec la diffusion. Notre travail contribue à montrer grâce à la valeur très élevée du coefficient de la séquence des réformes que celle-ci est une explication fondamentale du modèle et donc de la fracture numérique dans l'usage de la téléphonie.

Summary:

Focusing on institutional explanations we try to apprehend the digital divide phenomena. We show that competition measured by mobile phone number of operators is positively and significantly correlated to mobile phone diffusion. We always show that other institutional factors like (independent) regulation, privatization (taken twice) and the sequence of reforms had played a major role in the mobile phone diffusion. Particularly we find that reform sequency have an elevated coefficient demonstrating the powerful role played by this action to give a response to the digital divide phenomena particularly in the telephony field.

Mots clés : TIC, monopole naturel, régulation, réformes, concurrence, privatisation

JEL Classification : F13 ; L12 ; L33 ; L51 ; L96

¹ Hatem.Mhenni@essect.rnu.tn

Pour déterminer les raisons qui expliquent la fracture numérique entre le nord et le sud de la mer méditerranéenne, nous nous intéressons dans ce papier aux explications institutionnelles. En premier lieu, la majeure partie des auteurs mettent aujourd'hui en avant des arguments basés sur la capacité des institutions, à travers les politiques de développement, générales ou sectorielles. L'accent porte sur les règles et le comportement des acteurs susceptibles de les édicter ; de les faire appliquer ; ou de les utiliser. Le secteur des TIC n'échappe pas à cette règle. **Il s'agit d'un marché nouveau dont les règles et les normes se construisent chaque jour.** C'est, - avec les biotechnologies et les nouveaux matériaux, - le secteur où les changements ont été les plus radicaux lors des dix dernières années.

Les acteurs industriels face au libre-échange euro méditerranéen: Avant d'examiner le développement des modèles institutionnels et leurs influences sur la concurrence, la privatisation et la régulation, il est nécessaire de rappeler le cadre dans lequel ceux-ci vont se développer. Les PSEM sont aujourd'hui entrés dans des dynamiques institutionnelles de mise à niveau (de l'entreprise comme des institutions publiques). Mais les acteurs préexistent avec leurs caractéristiques propres. Ceci est valable pour l'Etat comme pour les industriels.

Nous choisissons de rappeler ici quelques caractéristiques des acteurs privés dans les PSEM ⁽²⁾ :

1. Dans les PSEM, c'est aujourd'hui le marché qui tire la production et non l'inverse. En même temps, ce marché est en train de subir des transformations radicales en passant d'une situation protégée, à une situation semi-ouverte (qui le deviendra « totalement » à l'issue des périodes de transition vers la ZLE). C'est donc le marché qui impose aujourd'hui des innovations de toutes natures, dans des entreprises qui n'ont pas cette habitude

2. Les comportements sur les marchés conservent une structure fortement duale. Il existe une forte dichotomie entre les comportements sur le marché national (qui concerne aussi bien les prix, l'information, que la qualité) et sur les marchés étrangers.

3. Les entreprises ont d'avantage l'habitude de faire des efforts pour comprimer les coûts, que pour innover. Le changement n'y est donc jamais spontané, mais contraint. Simultanément, lorsque le changement devient absolument nécessaire, l'entreprise fait preuve d'une grande flexibilité et accepte relativement facilement un bouleversement radical et tout à fait exceptionnel (délocaliser, construire une usine neuve ou changer entièrement de production). Dit autrement, les dirigeants ne parviennent que rarement à

² cf : Bertrand BELLON et Adel BEN YOUSSEF « les acteurs industriels face au libre échange euro-méditerranéen », publié dans H Regnault ed. (2003) : *Intégration euro-méditerranéenne et stratégies économiques*, L'Harmattan, col. Emploi, Industrie et Territoire.

assurer la maintenance active de leur outil de production, de leurs produits et de leur clientèle.

4. Au niveau de l'attitude vis-à-vis des nouvelles technologies et de l'innovation, **les entreprises confondent souvent leurs capacités de flexibilité** (qualité reconnue des entreprises du sud) **avec des aptitudes à innover** (organiser différemment et volontairement l'entreprise pour de nouveaux produits ou de nouvelles machines). Ainsi, ces entreprises ont beaucoup de mal à anticiper les sauts technologiques, ou les changements sur les marchés.

Typologie des agents industriels dans les PSEM

	Grande entreprise privée	Monopole d'Etat	STI	PME marché local et informel
Source des capitaux	Décolonisation	Etat	IDE et capitaux familiaux de la seconde génération	Capitaux familiaux
Structure organisationnelle	hiérarchique	féodale	hiérarchique	Féodale
Structure des marchés	monopoles	monopoles	concurrentiels	Protégés
Compétences technologiques	Elevées	Spécialisées	Dépendantes	Faibles
Systèmes d'organisations	Rigides	Rigides	Fortes	Faibles
Présence de cadres intermédiaires	développés	développés	faible	Inexistant
Stratégies	Diversifiées	Spécialisées	Niches	Multi-fonctions
Performances	Fortes	Faibles	Fortes	Faibles

Dit autrement, les entreprises des PSEM se trouvent majoritairement dans un contexte précis :

1. Elles éprouvent beaucoup de difficultés de s'auto évaluer.
2. Le manque de compétences des personnels est une préoccupation croissante. Cette question reflète le fait que la formation ne se limite pas à l'acquisition d'un stock de connaissances. Elle concerne de plus en plus celle d'un savoir faire spécifique à chaque entreprise.
3. Les sources d'information interne restent très en retrait par rapport aux pratiques existantes dans les pays du nord. La pratique de la rétention d'information et le mythe du secret des affaires restent tenaces. Les sources d'information externe sont davantage développées, notamment par l'expansion récente des salons (dans la plupart des pays), des procédures d'aide à la mise à niveau, des procédures de normalisation et des coopérations nord-sud.

On peut conclure que l'obligation de changements vient aujourd'hui essentiellement du marché. Les entreprises existantes sont, pour l'essentiel, incapables de changer par elles mêmes et d'innover à partir de l'existant ou de proposer au marché des concepts nouveaux. D'où l'importance des approches institutionnelles dont nous allons proposer une partie.

3.1- LE ROLE DES VARIABLES INSTITUTIONNELLES DANS L'EXPLICATION DE LA FRACTURE NUMERIQUE:

Dans cette seconde partie nous modélisons les effets de la concurrence, de la privatisation et de la mise en place d'un régulateur indépendant sur la performance du secteur des télécommunications à partir d'un modèle à effets fixes. Notre analyse portera sur un panel de données comportant (38) pays euro méditerranéens et couvre la période 1990-2002 (source ITU).

Présentation générale des modèles

Sur la base de ces données, nous allons approcher les effets des réformes, (à partir de 3 variables : la concurrence, la privatisation et la régulation) sur la performance dans le secteur des télécommunications. Nous utilisons un modèle à effets fixes pour contrôler les facteurs spécifiques à chaque pays, soit α_i . Nous allons, également tenir compte des tendances temporelles qui est la moyenne des performances de tous les pays pendant une année, soit γ_t .

Nous estimons une première équation qui nous permet de saisir l'impact de chaque mesure (concurrence, privatisation et régulation) séparément des autres pour avoir une idée générale sur les effets de chacune de ces variables à elle seule sur la performance. Notre modèle a la forme suivante :

$$y_{it} = \alpha_i + \gamma_t + \beta_1(Cce_{it}) + \beta_2(Priv_{it}) + \delta(Reg_{it}) + \phi X_{it} + \varepsilon_{it}$$

Mais isoler une mesure de son contexte appauvrit à l'extrême les résultats. Par ailleurs, la théorie économique, comme l'expérience politique courante, suggère qu'une privatisation d'un monopole peut ne pas générer les effets attendus pour l'amélioration des performances du secteur des télécommunications. Une régulation précise est toujours nécessaire pour conduire un monopole ou un oligopole à améliorer ses performances et à limiter les pratiques anticoncurrentielles. Pour explorer davantage les effets de la régulation, nous la ferons interagir avec la privatisation et avec la concurrence. Nous estimons pour ce faire l'équation (2) qui nous permettra d'explorer les effets d'une régulation lorsqu'elle accompagne la privatisation ou l'ouverture à la concurrence.

Ce modèle nous permet d'explorer, à la fois et séparément, les effets de la concurrence, privatisation et régulation, tout en tenant compte de leurs interactions. C'est-à-dire l'effet simultané des 3 indicateurs sur les performances des secteurs des télécommunications.

Cette équation est particulièrement importante pour l'évaluation de l'impact d'une réforme générale qui comporte les différentes mesures. Elle nous permet aussi de voir s'il est effectivement plus important de mettre en place une autorité de régulation avant de procéder à la privatisation.

L'indisponibilité de données concernant la date d'introduction de la concurrence nous a obligé à renoncer à étudier la séquence entre la régulation et/ou la privatisation et la concurrence. Le modèle devient:

$$y_{it} = \alpha_i + \gamma_t + \beta_1(Cce_{it}) + \beta_2(Priv_{it}) + \beta_3(Reg_{it}) + \beta_4(Cccea_{it} * Reg_{it}) + \beta_5(Priv_{it} * Reg_{it}) + \delta_1(Reg_{it} \text{ avant } Priv) + \phi X_{it} + \varepsilon_{it}$$

Les variables endogènes (y_{it}) :

Pour évaluer la performance nous retenons les indicateurs les plus utilisés, notamment par l' U.I.T (Union International des Télécommunications). Nous retenons les indicateurs suivants:

▪ **Le nombre de lignes principales** (indicateur qui caractérise l'efficacité de l'allocation) : Selon la définition de l' U.I.T, une ligne principale est une « ligne téléphonique qui relie l'équipement terminal de l'abonné au réseau public commuté et qui dispose d'un accès dans l'équipement de commutation téléphonique. Ce terme est synonyme de « poste principale » ou de « ligne directe de central », termes couramment utilisés dans les documents relatifs aux télécommunications (UIT, 2002).

▪ **La productivité du travail** : Il s'agit du nombre des lignes principales produites par employé. Théoriquement l'effet de la réforme sur cette variable n'est pas clair. Alors qu'on s'attend à ce que la privatisation et la concurrence mènent à une plus grande efficacité, elles pourraient avoir deux effets opposés:

- D'une part ces mesures peuvent pousser l'opérateur historique à être plus compétitif et donc éliminer l'excès de personnel ce qui diminue le nombre d'employés par lignes.

- D'autre part, elles pourraient pousser les firmes à augmenter le personnel pour accroître la capacité du réseau et sa qualité.

Les variables exogènes

On ajoutera aux variables de départ (privatisation, concurrence et régulation), une variable de contrôle comportant des indicateurs macro-économiques est incluse.

▪ **La privatisation** ($Priv_{it}$) : est une variable muette égale à (1) à partir de l'année où l'opérateur historique est privatisé et (0) dans le cas contraire. Cette variable ne tient pas compte de l'ampleur ni des conditions de la privatisation telles que la part privatisée, le prix de vente ou s'il y a, ou non, une période d'exclusivité accordé ou non.

▪ **La concurrence** (Cce_{it}): est mesuré par le nombre d'opérateurs mobiles. Certes, il ne s'agit pas d'une mesure idéale de la concurrence, mais

s'agissant de marché récemment libéralisé, elle représente au moins une première étape vers la concurrence. Roller (1999) et Wallsten (1999) utilisaient cette approximation de la concurrence car la téléphonie mobile n'est plus un bien de luxe comme il était le cas dans sa phase de lancement. De plus la facilité d'utilisation et la possibilité de raccordement font que ce service constitue une véritable menace de la téléphonie fixe. Les améliorations technologiques de la téléphonie cellulaire et la génération à venir UMTS avec ses capacités de transmission de donnée vont également dans ce sens.

- **La Régulation** (Reg_{it}) : Il s'agit d'une variable muette qui reflète l'existence ou non d'un régulateur séparé dans le pays i à la date t . Elle prend la valeur (1) dès que le pays introduit un régulateur séparé pour le secteur des télécommunications, et (0) dans le cas contraire.

Rappelons qu'un régulateur séparé est un organisme spécialisé qui surveille les activités de tous les opérateurs du secteur des télécommunications et qui est différent, au moins au niveau de la forme, du régime de régulation antérieur qui était dominé par le ministère de tutelle du secteur et l'opérateur historique.

- **Régulation avant privatisation** ($Reg_{it} avant Priv_{it}$) : Il s'agit d'une variable muette qui prend la valeur 1 lorsque le pays met en place un régulateur séparé avant la privatisation de l'opérateur historique. Cette variable prend la valeur 0 si le pays ne met pas en place un régulateur séparé ou si elle le met en place après la privatisation. Elle prend la valeur 1, une fois qu'un régulateur séparé est mis en place.

- **La variable de contrôle** (X_{it}) : Cette variable inclut le revenu par tête mesuré par le PIB, la population et le taux d'exportations dans le PIB. Ces variables macroéconomiques et démographiques ont un effet non négligeable sur la réussite d'une réforme (Li, Wei & al, 1999, Wallsten, 1999). Il est évident que plus le revenu par tête est élevé, plus la demande de service téléphonique s'accroît ce qui fait que ces variations affectent les performances des opérateurs de télécommunications indépendamment de l'environnement institutionnel. La population reflète l'importance du marché à servir et la taille du réseau à exploiter, elle affecte donc à la fois l'offre et la performance dans le secteur. Pour les exportations par rapport au PIB, il s'agit d'une indication importante sur le poids des secteurs les plus intensifs en télécommunications car plus les exportations sont élevées plus il y a une demande pour le service téléphonique ; ce qui influe sur l'offre et sur les performances du secteur.

3.2. LA DIFFUSION DE LA TELEPHONIE FIXE.

Dans ce qui va suivre, nous allons présenter les résultats des estimations des deux équations de notre modèle. Cette partie est organisée par indicateur de performance. Pour chaque indicateur nous allons discuter les résultats de l'équation (1) puis les résultats de l'équation (2). A titre indicatif, les résultats sont globalement compatibles avec ce que nous attendons : la concurrence a

effectivement un effet positif et significatif sur la diffusion de lignes principales ainsi que sur la productivité. La privatisation est significativement associée à l'augmentation de lignes principales et de la productivité... Nous discutons avec plus de détails les résultats dans ce qui suit :

- Nombres de lignes principales.

Le tableau (1) contient les résultats des estimations où le nombre de lignes principales est la variable endogène. La première colonne contient les résultats de l'équation (1) et la colonne (2) les résultats de la deuxième équation : **La concurrence** est positivement et fortement corrélée avec le nombre de lignes principales. **La privatisation** quant à elle est positivement et significativement liée à une augmentation des lignes principales. Le même résultat trouvé par Wallsten (2002) et Fink (2002), alors que Wallsten (1999) trouvait un résultat négatif. Son effet est moins important que la concurrence. **La régulation** est également positivement et significativement corrélée avec le nombre de lignes principales. Ce résultat est inattendu. Shirley & Noll (2002) considèrent que le système réglementaire des télécommunications en Afrique, fragile et médiocre. Il est censé ne pas jouer pleinement son rôle. De plus Wallsten (1999) trouvait une corrélation positive mais non significative entre la régulation et la pénétration de lignes principales. Toutefois nos résultats sont conformes à ceux de Fink & al (2002) et Wallsten (2002) qui ont trouvé une corrélation positive et significative. De même Baudrier (2001), dans une étude sur les seuls effets de la régulation trouvait les mêmes résultats.

Les résultats concernant les effets des trois variables principales (concurrence, privatisation et régulation) sont encourageants. Il est à signaler encore que les résultats sont stables entre les deux équations. Ceci va largement de pair avec ce que suggère la théorie. En effet, les différents auteurs concordent pour recommander ces trois composantes de base pour la réforme des télécommunications.

La séquence des réformes, comme le montre la deuxième équation intervient. En effet, la mise en place d'une autorité de régulation avant la privatisation de l'opérateur historique est positivement et significativement (à 5%) corrélée avec le nombre de lignes principales. L'interaction de la concurrence avec la régulation est positivement et significativement corrélée avec le nombre de lignes principales, mais le coefficient est relativement élevé (>1). D'autre part l'interaction de la régulation avec la privatisation est positivement corrélée avec le nombre de lignes principales. Ces deux derniers résultats reflètent un peu le mauvais fonctionnement de la régulation en méditerranée et surtout dans sa partie africaine comme l'ont souligné Shirley & Noll (2002), et reflètent les problèmes de capture du régulateur par les opérateurs (Stiglitz, 1979) et de corruption. En effet, la régulation est censée rechercher l'allocation la plus efficace en terme de bien-être. Ceci fait que son intervention en matière de concurrence ou encore sur les opérateurs privés va de pair avec une expansion de réseau pour répondre à des besoins divers (service universel, infrastructure pour la société de l'information ...).

Comme prévu, le niveau de PIB par habitant est significativement et positivement corrélé avec le nombre de lignes principales. Il en est de même pour le volume d'exportations de bien et services. La population a par contre un effet négatif bien qu'elle ne soit pas très significative comme variable

déterminante. Ce signe s'explique par le fait que la diffusion est plus importante dans les pays où le niveau de la population est réduit.

3.3. LA DIFFUSION DE LA TELEPHONIE MOBILE.

Le progrès technologique qu'a connu le secteur des télécommunications a permis de remettre en cause l'argument des économies d'échelles et d'envergure, longtemps retenus, comme justification de la structure de monopole naturel dans le secteur. En effet, l'offre concurrentielle des services de télécommunications, notamment la téléphonie mobile, est devenue un phénomène commun dans le monde y compris les pays en voie de développement. En Afrique du Nord, la concurrence est davantage observable dans le segment de la téléphonie mobile que celui de la téléphonie fixe qui conserve encore sa structure monopolistique. Une expansion des services mobiles est nettement remarquable dans la plupart des PSEM étudiés (Egypte, Maroc ...). A titre indicatif, le taux annuel d'expansion du mobile pour l'ensemble de l'Afrique est passé de 60% au milieu des années 90 à 100% depuis 2000 (ITU, 2002). Quels sont alors les déterminants d'une telle diffusion/expansion ?

Alors qu'il n'y a pas d'étude empirique du phénomène de diffusion des mobiles dans le contexte des pays en voie de développement, Gruber (2001)³ a fait l'analyse de la diffusion de téléphonie mobile en l'Europe centrale et de l'ouest en utilisant un modèle à effets fixes. Il a trouvé que la diffusion des mobiles va de pair (augmente) avec le nombre d'opérateurs, avec la taille du réseau fixe et avec l'importance de la liste d'attente (la demande non satisfaite). Il a également montré qu'une entrée simultanée de nouveaux opérateurs sur le marché des mobiles est plus efficace pour la diffusion des mobiles qu'une entrée séquentielle.

Gruber & Verboven (2000)⁴ utilisent le même modèle pour analyser l'évolution de l'industrie des communications mobiles dans le monde (l'étude est menée sur un échantillon de 140 pays). Ils trouvent que le temps de la première entrée sur le marché, la concurrence et la modalité de la deuxième entrée, sont les déterminants majeurs de la rapidité de diffusion des services mobiles. Ils trouvent aussi que le revenu, les lignes téléphoniques principales et la liste d'attente ont un effet non négligeable sur la diffusion des mobiles.

Auparavant, les mêmes Gruber & Verboven (1999)⁵ avaient étudié la diffusion de la téléphonie mobile dans l'Union européenne (les quinze pays de l'UE). Ils ont conclu que la digitalisation (le passage de l'analogique au numérique (digital)) et la concurrence ont un effet significatif sur la diffusion de la téléphonie mobile dans l' Union Européenne. Il ont trouvé aussi que la pénétration de lignes principales a un effet négatif sur la rapidité de diffusion

³ "Competition and Innovation: The Diffusion of Mobile Telecommunications in Central and Eastern Europe"

⁴ "The evolution of Markets under entry and Standards Regulation - The case of Global Mobile Telecommunications"

⁵ "The Diffusion of Mobile Telecommunications Services in European Union"

des mobiles, suggérant que la téléphonie mobile constitue une substitution pour la téléphonie fixe. La digitalisation qui était un facteur important dans l'étude sur l'UE, ne l'était pas pour les deux autres études ci-dessus citées.

Les trois études rapportaient des résultats plus ou moins divergents pour la modalité d'entrée sur le marché et la taille du réseau fixe ; cependant, elles s'accordent sur la réalité que la concurrence a un effet considérable sur la croissance des mobiles.

Dans cette section, nous allons étudier, économétriquement, les déterminants de la diffusion de la téléphonie mobile dans l'UE, les AC et les PTM en se référant à un modèle économétrique à effets fixes. La période d'analyse est 1990-2002.

Le progrès technologique qu'a connu le secteur des télécommunications a permis de remettre en cause l'argument des économies d'échelles et d'envergure qui était retenu, pendant longtemps, comme justification de la structure de monopole naturel du secteur. En effet, l'offre concurrentielle des services de télécommunications, notamment la téléphonie mobile, a permis de généraliser l'usage de ladite technologie y compris dans la rive sud de la méditerranée. Dans cette dernière région, la concurrence est, surtout observable dans le segment de la téléphonie mobile plutôt que dans le segment de la téléphonie fixe qui conserve encore et dans la plupart des pays sa structure monopolistique. Une expansion des services mobiles est nettement remarquable dans plusieurs pays nord africains.

Dans certains pays nord africains (Mauritanie, Maroc), le nombre d'abonnés en téléphonie mobile a dépassé ceux du réseau fixe (ITU, 2003) qui ne constitue plus la source essentielle des services de communication. Plusieurs facteurs expliquent cette croissance. Nous citons à la fois la longue durée d'attente pour une connexion au réseau fixe, et surtout, la faible performance de ce dernier. Cependant, il est temps d'énoncer des explications plus systématiques de ce phénomène dans le contexte général des pays en voie de développement, notamment les pays du sud et de l'est de la Méditerranée.

I. Présentation du modèle:

A l'instar des études ci-dessus citées (Gruber & Verboven, 1999, 2002; Gruber, 2000...), nous allons estimer les déterminants de la diffusion de la téléphonie mobile en utilisant un modèle à effets fixes qui tient compte des différences de caractéristiques entre pays. Ce modèle ne diffère pas beaucoup de celui présenté dans la première section sauf qu'on y introduit la dimension technologique, c'est-à-dire l'effet du passage de la technologie analogique à la technologie numérique sur la diffusion de la téléphonie mobile phénomène marquant le secteur des télécommunications ces dernières années partout dans le monde. Nous retiendrons encore une fois les mêmes dimensions de la déréglementation: concurrence, privatisation et régulation. On introduit le nombre de lignes principales comme variable exogène. Nous y ajoutons de

nouvelles variables technologiques spécifiques au segment de téléphonie mobile.

Nous estimons dans un premier temps, une première équation (1) qui définit, tout simplement la variable concurrence comme le nombre d'opérateurs de téléphonie mobile pour voir les effets de la concurrence, des changements technologiques et de la régulation.

$$y_{it} = \alpha_i + \beta_1(Cce_{it}) + \beta_2(Rég_{it}) + \beta_4(Pr iv_{it}) + \delta_1(Num_{it}) + \delta_2(LP_{it}) + \theta(X_{it}) + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Cette équation utilise une définition générale de la concurrence. Cette spécification ne tient pas compte de différences au niveau des structures de marché, non plus des effets de la présence d'un régulateur sectoriel à travers les différents marchés. Par conséquent, nous allons affiner davantage la variable concurrence dans une deuxième équation en faisant la distinction entre structures de marché : monopole, duopole et triopole. Nous estimons, ensuite l'équation (2) avec cet affinement

$$y_{it} = \alpha_i + \beta_1(Cce * Rég)_{it} + \beta_2(Pr iv * Rég)_{it} + \beta_3(Séquence)_{it} + \beta_7(Rég_{it}) + \beta_8(Pr iv_{it}) + \delta_1(Num_{it}) + \delta_2(LP_{it}) + \theta(X_{it}) + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

La variable endogène (y_{it}) :

- **Diffusion des mobiles** : (y_{it}) est le logarithme du nombre total des abonnés en téléphonie mobile dans le pays i à l'année t . Elle comprend les prépayés et les post-payés. Cette variable est la variable endogène principale qui mesure la diffusion des mobiles, pour laquelle nous essayons de trouver les déterminants.

Les variables exogènes

- **La concurrence** : (Cce_{it}), Il s'agit du nombre d'opérateurs de téléphonie mobile dans le pays i à la date t . Comme le nombre d'opérateurs augmente, la capacité disponible et l'intensité de la concurrence sont supposées augmenter, résultant de divers comportements concurrentiels: réduction des prix, amélioration de la qualité, expansion de la couverture. Ceci conduit à l'augmentation du nombre des individus qui adoptent le cellulaire. Nous attendons que cette variable soit positivement corrélée avec la croissance (la diffusion) des mobiles.

- **La Régulation** : ($Rég_{it}$), est une variable muette qui reflète l'existence ou non d'un régulateur indépendant dans le pays i à la date t . Elle prend la valeur (1) dès que le pays introduit un régulateur indépendant pour le secteur des télécommunications, et (0) sinon.

Cette variable peut être corrélée positivement ou négativement avec la diffusion des mobiles selon que le régulateur facilite (garantit) la concurrence ou qu'il est influencé par les opérateurs sur le marché, surtout soumis à l'influence de l'opérateur historique.

- **La privatisation** ($Priv_{it}$) : est une variable muette égale à (1) à partir de l'année où l'opérateur historique est privatisé et (0) dans le cas contraire. Cette variable ne tient pas compte de l'ampleur ni des conditions de la privatisation telles que la part privatisée, le prix de vente ou s'il y a une période d'exclusivité accordée ou non. Elle peut être corrélée positivement ou négativement avec la croissance des mobiles selon que la privatisation de l'opérateur historique crée un environnement concurrentiel ou à l'inverse l'étouffe.

- ($Cce * Rég_{it}$) : est une variable muette qui prend la valeur 1 lorsque la structure de marché dans le pays i à la date t est concurrentielle et qu'une autorité de régulation est au même moment en place et prend la valeur 0 sinon.

- ($Priv * Rég_{it}$) : est une variable muette qui prend la valeur 1 lorsque des structures privées existent dans le pays i à la date t et que ceci a été possible grâce à l'autorité de régulation, cette variable prend valeur 0 sinon.

- ($Séquence_{it}$) : est une variable muette qui prend la valeur 1 lorsque une autorité indépendante de régulation de marché a été mise en place avant le processus de privatisation qui lui-même a donné lieu à une situation plus concurrentielle.

α_i et ε_{it} sont respectivement les spécificités particulières à chaque pays et les termes d'erreurs. X_{it} est un vecteur des variables de contrôle (la même que celle dans la section précédente).

3.4. LES RESULTATS D'ENSEMBLE.

Nous présentons dans ce qui suit les résultats des estimations des deux équations de notre modèle. Le tableau (2) présente dans sa colonne (1) les résultats de la première équation et dans sa deuxième colonne les résultats de l'équation (2). La plupart des résultats sont conformes avec nos prévisions. La concurrence dans les deux équations a un effet positif et elle est significative. De plus la privatisation de l'opérateur historique accélère significativement la croissance des mobiles. Concernant la technologie, le passage de la technologie analogique à la technologie numérique influence considérablement la diffusion des mobiles. En effet, la numérisation est positivement et très significativement (1%) corrélée avec la diffusion. Le coefficient de corrélation est relativement important. De plus, le nombre de lignes principales est significativement et positivement corrélé avec la diffusion. De même pour le niveau de PIB par habitant. Quant à la population totale, elle n'est pas significative et son signe est négatif. Il est à signaler que les résultats restent

robustes pour les deux équations. Nous discutons dans ce qui suit avec beaucoup plus de détails les principaux résultats de notre modèle.

Les effets de la concurrence, de la privatisation et de la régulation.

La concurrence mesurée par le nombre d'opérateurs mobiles est positivement et significativement corrélée avec la diffusion de téléphonie mobile (colonne (1)). La deuxième colonne du tableau (2) où facteurs institutionnels sont pris deux à deux en introduisant des variables muettes pour les situations de concurrence avec régulation, de privatisation avec régulation et de la séquence des réformes pour voir quelle a été l'effet le plus significatif sur la diffusion des mobiles. Les résultats de l'équation (2) montrent que toutes ces variables sont positivement et significativement corrélées avec la diffusion, en insistant sur la valeur très élevée de la séquence des réformes qui émerge comme la variable fondamentale du modèle.

Les opérateurs historiques de téléphonie fixe sont généralement en position dominante dans les marchés des télécommunications en Afrique (Plane, 2001). Ces opérateurs fournissent généralement les services mobiles.

Effets de la technologie, de lignes principales et des autres variables de contrôle

Les systèmes numériques sont de trois à six fois plus performant que les technologies analogiques. Ceci suggère que, toutes choses égales par ailleurs, la numérisation contribue à accroître la diffusion des mobiles. La numérisation est apparue dans quelque pays africains avant même l'introduction de la norme GSM, avec l'utilisation des deux technologies DAMPS et CDMA. C'est aujourd'hui le standard GSM qui domine.

Comme le montre le tableau (2) et pour les deux équations, la numérisation est positivement et significativement corrélée avec la diffusion des mobiles. Le coefficient de la numérisation suggère que la numérisation permet d'augmenter la diffusion des mobiles de plus de 50%. **Ceci suggère que les pays qui adoptent la technologie numérique enregistrent un niveau de diffusion des mobiles plus considérables que les autres pays.** C'est ce qui explique par ailleurs la large adoption de la norme numérique GSM. Cependant, de tels effets n'apparaissent pas dans d'autres études. Gruber & Verboven (1999) trouvaient que la numérisation est positivement et significativement corrélée avec la diffusion des mobiles dans l'Union Européenne, mais ces mêmes auteurs (2000) trouvaient la numérisation non significative dans leur étude de la diffusion des mobiles dans le monde. De même Gruber (2001) trouvait que l'effet de la numérisation est non significatif dans son étude sur l'Europe Centrale et de l'Est. Notre résultat correspond alors à l'étude de Gruber & Verboven sur l'UE où domine la norme GSM.

Le modèle montre aussi qu'il y a une forte corrélation positive entre la diffusion du mobile et celui des lignes principales. Ceci montre qu'il y a un effet positif sur la diffusion du mobile de l'accroissement du nombre de lignes principales.

Le PIB par habitant est selon nos résultats un facteur déterminant de la diffusion du mobile. Ceci corrobore tous les résultats trouvés auparavant sur ce sujet (Methamem, M'henni (2004). Il existe donc un effet revenu positif dans l'usage du bien téléphone mobile. Ainsi, lorsque le revenu augmente de 10%, le mobile tendra à augmenter de 15%.

BIBLIOGRAPHIE

- Antonelli, C. (2003), «The Digital Divide : Understanding the Economies of New Information and Communication Technology in the Global Economy», in *Information Economics and Policy*, 15, 173-199.
- Bailey, M. (2000), «The New Economy: Post Mortem or Second Wind? », in *Journal of Economic Perspectives*, vol 16, n°2.
- Bailey, M. et Lawrence (2001), «Do we Have a New E-conomy?», in *American Economic Review*, Vol 91, N°2, pp 308-312.
- Bellon, B. (2002), « Quelques fondements de l'intelligence économique », *Revue d'Economie Industrielle*, n°98, 1^{er} semestre.
- Bellon, B. (2003), « Les conditions d'efficience de la maîtrise de l'information par l'information », in Bellon, Ben Youssef et Rallet (eds), *La Nouvelle Economie en Perspective*, Economica. Paris.
- Bellon, B., Ben Youssef, A. (2003a), «Le comportement des industriels face au libre-échange euro-méditerranéen», in *Les stratégies des acteurs face aux libre-échange euro- méditerranéen*, H. Renault (eds), L'harmattan.
- Bellon, B. et Ben Youssef, A. (2003b), « Les alliances industrielles Nord-Sud » in Bellon et Gouia, éditions du CPU Tunis.
- Bellon, B., Ben Youssef, A. et Plunket, A. (2002), « Les facteurs déterminants des alliances industrielles stratégiques Nord-Sud : quelques enseignements de l'expérience euro-méditerranéenne », in *L'Industria*, N°3, Juillet-Septembre.
- Bellon, B., Ben Youssef, A. et Rallet, A. (2003), *La nouvelle économie en perspective*, Economica, Paris. 286 pages.
- Ben Youssef, A. et Mhenni, H. (2004), « Les effets des Technologies de l'Information et de la communication sur la croissance économique : le cas de la Tunisie », in *Région et Développement*, n° 19 – 2004, pp 131-150.
- Ben Youssef, A., M'henni, H. (2003), « Fracture numérique : concepts, méthodes et illustration dans le cadre euro-méditerranéen », article présenté à la 2eme conférence FEMISE, Marseille, décembre 2003, (www.femise.org)
- Ben Youssef, A. et Ragni, L. (2003), « Les marchés électroniques » in Bellon, B., Ben Youssef, A. et Rallet, A. (2003), *La nouvelle économie en perspective*, Economica, Paris. 286 pages.
- Ben Youssef, A. et Ragni, L. ed. (2004), *Nouvelle économie, Organisations et Modes de Coordination*, L'Harmattan, Paris. 396 pages.
- Boyer, R. (2002), *La croissance début de siècle. De l'octet au gène*, Albin Michel Economie.
- Bresnahan, T., Brynjolfsson, E., et Hitt, L.M. (2002) « Information Technology, Workplace Organization and the Demand for Skilled Labor: Firm Level Evidences », in *Quarterly Journal of Economics*, Vol 117, N°1, pp 339-376.
- Bresnahan, T et Trajtenberg, (1994) «General Purpose Technologies : Engines of Growth », *NBER Working Paper Series*, N°.

- Bresnahan, T et Trajtenberg, (1995) «General Purpose Technologies : Engines of Growth », *Journal of Econometrics*, 65,83-108.
- Brousseau, E, et Rallet, A. (1999), «Technologies de l'information, organisation et performances économiques», Commissariat Général du Plan, Paris.
- Brynjolfsson, E. et Hitt, L.M. (2000), « Beyond Computation: Information Technology, Organizational Transformation and Business Performance », in *Journal of Economic Perspectives*, Vol 14, N°4, pp 23-48.
- Canard, F et Barlatier (2004) « L'apport des TIC et de la qualité à la dynamique des connaissances», In *Nouvelle Economie, Organisations et Modes de Coordination*, (eds) Adel ben Youssef et Ludovic Ragni. Ed. L'Harmattan.
- Carayannis, E.G. et Sagi, J. (2002), Exploiting opportunities of the new economy : developing nations in support of the ICT industry », in *Technovation*, 22, 517-524.
- Chomienne, H, et Corbel, P. (2004), « Le management de l'intégration des TIC dans les organisations : une compétence stratégique», In *Nouvelle Economie, Organisations et Modes de Coordination*, (eds) Adel ben Youssef et Ludovic Ragni. Ed. L'Harmattan.
- Fink, C et Aaditya, M et Randeep, R. (2002), « Liberalizing basic telecommunications: evidence from developing countries». World Bank Working Paper: Washington
- Galliano, Roux et Filippi (2001), « Organisational and spatial determinants of ICT adoption: the case of French industrial Firms», *Environment and Planning*, Vol 33, 1643-1663.
- Gans, J.S. Hsu, D.H. et Stern, S. (2000), « When does start-up innovation spur the gale of creative destruction?». *NBER Working Paper Series*, N°7851.
- Gruber, H. (2001), «Competition and Innovation : The Diffusion of Mobile Telecommunications in Central and Eastern Europe», *Information Economics and Policy Research*, January.
- Gruber, H. & Verboven, F. [2000], «The évolution of Markets under entry and Standards Regulation – The case of Global Mobile Telecommunications», *Discussion Paper Series N° 2440*, Center for Economic Policy Research, April
- Gruber, H. & F. Verboven [1999], «The diffusion of mobile telecommunications services in the European Union», *CEPR Discussion Paper Series No. 2054*.
- Ichniowski, C. et Shaw, K. et Pernunushi G. (1997), « The effects of human resource management practices on productivity ». *American Economic Review*
- Jussawalla, M. (1999), «The impact of ICT convergence on development in the asian region», in *Telecommunications Policy*, 23, pp. 217-234.
- Li, Wei , Cristine Zhen-Wei Qiang & Lixin Colin Xu [1999], "The Political Economy of Telecommunications Reforms", Mimeo, Working Paper.
- Li, Wei & Xu, Lixin Colin [2002], « The Impact of Privatization and Competition in the Telecommunications Sector around the World ». *World Bank Policy Research Paper*.
- Lal, K., (2002), « E-business and Manufacturing sector : a study of small and medium-sized enterprises in India », in *Research Policy*, 31, pp. 1199-1211.
- Leibenstein, H. (1966), « Allocative efficiency vs X-Efficiency ? », in *American Economic Review*, vol.56.
- Litan, R. et Rivlin, A (2001), « Projecting the Economic Impact of the Internet », in *American Economic Review*, Vol 91, N°2, pp. 313-317.
- M'henni, H. (2003), « Mesure et déterminants de l'innovation : une analyse empirique sur un échantillon d'entreprises manufacturières tunisiennes », In *Intégration euro-méditerranéenne et stratégies économiques*. L'Harmattan
- M'henni, H. et Methamem, R. (2004), « La fracture numérique nord/sud : une tentative d'évaluation empirique ». In *Nouvelle Economie, Organisations et Modes de Coordination*, (eds) Adel ben Youssef et Ludovic Ragni. Ed. L'Harmattan.
- Mansell, R. (1999), « Information and communication technologies for development: assessing the potential and risks», in *Telecommunications Policy*, N°23, pp. 35-50.

- Mun, S. et Nadiri, M.I. (2002), « Information technology externalities : empirical evidence from 42 US industries », in *NBER Working Paper Series*. N°9272.
- Navaretti, B. et Tarr, D.G. (2000), « International Knowledge Flows and Economic Performance: A Review of the Evidence », in *The World Bank Economic Review*, vol 14, January 2000, 1, pp. 1-15.
- Noll, R. G. (2000), «Telecommunications reform in developing countries», AEI-Brookings Joint Center for Regulatory Studies.
- Nonaka et Takeushi (1997), «La connaissance créatrice: la dynamique de l'entreprise apprenante», De Boeck Université, coll. Management, trad. Française, Bruxelles.
- Obijofor, L. (1998), « Africa's dilemma in the transition to the new information and communication technologies ». *Futures*, vol.30, N°5, pp. 453-462.
- OCDE (1999), «Measuring the ICT Sector », OCDE (http://www.oecd.org/dsti/sti/prod/sti_wp.htm)
- OCDE (2001), « Comblent le fossé numérique : questions et politiques dans les pays membres de l'OCDE », (http://www.oecd.org/dsti/sti/prod/sti_wp.htm).
- Oliner, S. et Sichel, D. (1994), «Computers and Output Growth revisited: How big is the Puzzle ? », in *Brookings Papers on Economic Activity*, 2, pp. 273-317.
- Oliner, S. et Sichel, D. (2000), « The Resurgence of Growth in the Late 1990's : Is Information Technology the Story ? », in *Journal of Economic Perspectives*, Vol.14, N°4, pp. 3-22.
- Paillard, S. (2001), « Les indicateurs de l'économie de la connaissance », CGP, Paris.
- Pastre, O. (2000), «Nouvelle Economie et pays émergents », In *Espérances et menaces de la Nouvelle Economie*. Le Cercle des Economistes. Edition Descartes&Cie.
- Petit, P. (1999), « Les aléas de la croissance dans une économie fondée sur le savoir ". *Revue d'Economie Industrielle*. N° 88. 2^e trimestre.
- Petit, P. (2003), «Les temps de la nouvelle économie », in Bellon, Ben Youssef et Rallet (eds), *La Nouvelle Economie en Perspective*, Economica. Paris.
- Pohjola, M. (eds) (2001) *Information Technology Productivity, and Economic Growth: International Evidence and Implications for Economic Development*. Oxford University Press, Oxford.
- Pohjola, M. [2002], « The new Economy: facts, impacts and policies », in *Information Economics and Policy*, 14. pp 133-144.
- Quah, D. (2001), « The Weightless Economy in Economic Development », in Pohjola, M. (eds) *Information Technology Productivity, and Economic Growth: International Evidence and Implications for Economic Development*. Oxford University Press, Oxford.
- Quibria, M. G., S. N. Ahmed, T. Tschang, M-L. Reyes-Macasaquit., (2002), « Digital divide : determinants and policies with special reference to Asia », *Journal of Asian Economics*, 203, 1-15.
- Rallet, A (2000), « Les deux économies de l'information », in *Réseaux*, n°100, pp.299-330
- Rallet, A. et Rochelandet, F. (2003), « La fracture numérique : une faille sans fondement ? », 2^{ème} Workshop Marsouin, ENST Bretagne.
- Rao, P.M. (2001), « The ICT revolution, internationalization of technological activity, and the emerging economies: implications for global marketing », in *Information Economics and Policy*, 10. pp. 571-596.
- Reiffers, J.L. et Aubert, J.E. (2002), « La connaissance au service du développement », Rapport pour le compte de la Banque Mondiale.
- Roller, L.H. et Waverman, L (2001), « Telecommunications infrastructure and Economic Development: simultaneous approach », in *The American Economic Review*. Septembre. Vol. 91, 4.
- Santangelo. G. D [2000], « The impact of the information and communications technology revolution on the internationalisation of corporate technology », in *International Business Review*, 10, pp. 701-726.
- Shapiro, C. & Varian, H. (1999), *Economie de l'information*, De Boeck University, Bruxelles.
- Shirley, M. M. & Noll, R.G. (2002), «Telecommunications Reform in Uganda», *World Bank Policy Research Working Paper* 2864.
- Steinmuller, W.E. (2001), «ICTs and the possibilities for leapfrogging by developing countries», *International Labour Review*, 140:2, pp.193-210.

- Stiglitz, J.E. (1999), « Promoting competition in telecommunications», CEER Working Paper Series: Buenos Aires.
- Triplet, J.E. (1998), «The Solow productivity paradox: what do computers do to productivity?», in Working paper of the Brookings Institution.
- UNCTAD (2000), *E-commerce and Development Report 2001*, Genève.
- UNDP (1999), « New Technologies and the global race for knowledge (chap.2)» in *Human Development Report*, New York, UNDP.
- UNDP (2001), « Making new technologies work for human development», in *Human Development Report*, New York, UNDP.
- Von Tunzelman, N. (2003), « Historical coevolution of governance and technology in the industrial revolutions, in *Structural Change and Economic Dynamic*, 14, 365-384.
- Wang Eunice, H. (1999), « ICT and economic development in Taiwan: analysis of the evidence». *Telecommunications Policy*.Vol.23, pp. 235-243.
- Wallsten Scott, J. (1999), « An Empirical Analysis of Competition, Privatization, and Regulation in Africa and Latin America», *World Bank Policy Research Working Paper* 2136.
- Wallsten Scott, J. (2000), «Telecommunications Privatization in Developing Countries: The Real Effects of Exclusivity Periods», *Policy Paper* N°99-21, SIEPR, Stanford University.
- Wallsten Scott, J. (2002), «Does Sequencing Matter? Regulation and Privatisation in Telecommunications Reforms». *World Bank Policy Research Paper* N° 2817.
- Wallsten Scott, J. (2003), « Regulation and Internet Use in Developing Countries», AEI-Brookings Joint Center for Regulatory Studies.
- Wong P. K (2002), « ICT production and diffusion in Asia Digital dividends or digital divide? ». *Information Economics and Policy*, Vol.14, pp. 167-187.

ANNEXE

ANALYSE EMPIRIQUE DE LA DIFFUSION DES SERVICES TELEPHONIQUES

Ln (Diffusion de lignes principales) 1990-2002																
	Tous les pays 38				UE 15				AC 12				PSEM 11			
	Equation 1		Equation 2		Equation 1		Equation 2		Equation 1		Equation 2		Equation 1		Equation 2	
	Coef	t-std	Coef	t-std	Coef	t-std	Coef	t-std	Coef	t-std	Coef	t-std	Coef	t-std	Coef	t-std
Concurrence	0.46	2.52	0.31	2.6	1.42	4.55	1.73	5.1	0.8	7.44	1.66	6.33	0.10	4.3	0.31	3.11
Privatisation	0.33	4.42	0.25	3.14	0.89	2.2	2.3	7.3	2.2	3.22	0.2	4.11	0.05	1.33	0.05	2.1
Régulation	0.12	3.12	0.2	1.99	1.01	3.1	0.66	3.22	0.75	2.11	1.75	2.55	0.11	2.33	0.33	1.89
Cce*Rég	---	---	1.06	4.12	---	---	2.3	13.2	---	---	3.3	13.1	---	---	1.2	7.6
Priv*Rég	---	---	0.73	3.82	---	---	3.9	4.7	---	---	2.11	3.33	---	---	0.66	1.74
Séquence	---	---	2.1	2.99	---	---	0.33	2.1	---	---	0.89	2.93	---	---	1.26	3.22
Ln (PIB/H)	0.314	8.85	0.26	5.31	2.1	9.3	1.1	7.3	3.2	7.9	2.66	11.3	1.22	2.55	3.23	9.3
Ln (population)	-0.13	0.45	-	1.75	0.11	3.22	-	2.75	-2.1	3.12	-0.2	3.21	1.2	4.3	-2.1	5.2
			0.23				0.01									
Constante	22.3	3.13	7.3	2.11	1.3	0.12	-3.3	1.22	-22	1.33	-2.3	3.11	31.4	6.12	13.9	1.63
Observations	480		480		190		190		173		173		139		139	
R ²	0.66		0.51		0.75		0.73		0.63		0.54		0.55		0.59	

- Les valeurs de student sont en valeurs absolues

- Les t- student sont en valeurs absolues

Ln (Diffusion de téléphonie mobile) 1995-2002																
	Tous les pays 38				UE 15				AC 12				PSEM 11			
	Equation 1		Equation 2		Equation 1		Equation 2		Equation 1		Equation 2		Equation 1		Equation 2	
	Coef	t-std	Coef	t-std	Coef	t-std	Coef	t-std	Coef	t-std	Coef	t-std	Coef	t-std	Coef	t-std
Concurrence	2.43	5.32	1.12	4.2	2.31	4.55	2.53	4.1	2.83	7.54	1.06	6.33	2.10	5.3	1.32	3.12
Privatisation	0.73	2.13	1.35	4.13	1.79	2.25	1.3	7.4	2.1	3.22	0.2	4.11	0.15	2.43	0.15	4.1
Régulation	0.12	3.12	0.2	1.99	1.42	4.1	0.66	3.72	1.75	2.11	1.75	2.55	0.81	1.62	0.73	2.89
Cce*Rég	---	---	1.06	4.12	---	---	2.3	13.2	---	---	3.3	13.1	---	---	1.2	5.6
Priv*Rég	---	---	0.73	3.82	---	---	3.9	4.7	---	---	2.11	3.33	---	---	0.56	2.74
Séquence	---	---	2.1	2.99	---	---	0.33	2.1	---	---	0.89	2.93	---	---	2.21	3.82
Numérisation	2.11	3.46	1.45	9.2	3.55	13.2	2.44	2.78	1.66	13	2.11	6.55	0.99	3.2	1.2	3.72
Lignes pples	1.27	3.25	0.85	7.2	0.22	2.9	1.2	3.91	2.11	5.3	0.11	6.2	0.99	3.2	2.3	5.2
Ln (PIB/H)	1.44	3.85	1.36	4.31	2.31	4.3	3.1	2.3	1.2	7.3	3.66	2.3	2.22	5.55	1.83	7.3
Ln (population)	-1.13	2.43	0.20	2.3	-	3.13	-	2.35	2.1	2.61	-1.7	2.51	1.66	3.9	-2.1	5.2
Constante	12.1	4.12	2.51	3.21	22.1	0.121	-3.9	1.29	-2.3	3.53	-1.3	4.01	31.4	3.12	10.2	2.63
Observations	299		299		113		113		89		89		78		78	
R ²	0.63		0.56		0.79		0.66		0.53		0.64		0.54		0.69	