



Munich Personal RePEc Archive

## **Regional disparities and ICTs diffusion in Tunisia**

BEN YOUSSEF, Adel and METHAMEM, Raouchen and  
M'HENNI, Hatem

Université Paris Sud, ESSEC Tunis

March 2009

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/17938/>  
MPRA Paper No. 17938, posted 18 Oct 2009 02:32 UTC

# Disparités régionales et diffusion des TIC en Tunisie

Adel BEN YOUSSEF\*

Maître de Conférences en Sciences Economiques,  
ADIS – Université Paris Sud

Raouchen METHAMEM\*\*

Assistant en Méthodes Quantitatives  
CEFI-ESSEC, Tunis

Hatem M'HENNI\*\*\*

Maître de Conférences en Sciences Economiques  
CEFI-ESSEC, Tunis

## Résumé

L'objet de cet article consiste à montrer en quoi l'émergence des nouvelles générations de technologies de l'information et de la communication peut être un facteur aggravant les déséquilibres régionaux dans les pays en voie de développement et contribuer à une densification des zones urbaines. A partir des statistiques de 2004, nous montrons que pour le cas de la Tunisie deux fractures numériques régionales sont clairement établies. La première entre le grand Tunis et les régions côtières et la seconde entre les zones côtières et le reste des régions (Sud et Ouest). Les évolutions technologiques, la déréglementation des télécommunications et les efforts politiques n'ont pas pu renverser cette tendance. Quatre facteurs explicatifs sont avancés afin de comprendre en quoi les TIC peuvent causer des déséquilibres régionaux.

## Abstract

The aim of this article consists in showing in what the emergence of new generation of information and communication technologies can be a worsening factor of imbalances between urban zones and rural zones and contribute to a thickening of the urban zones. Contrary to presupposed theoretical praising the capacity of these technologies to rebalance the development and to reverse the location of economic agents with their location. We will show in what these technologies could lead to a greater urban concentration in the less developed Countries (LDC's). Indeed, four complementary explanatory factors are explained and illustrated in the case of Tunisia. The territorial dynamics engaged by the concentration of industries in the cities finds a second breath with the ICT.

**Mots clés** : disparités spatiales, fracture numérique, Technologies de l'information et de la communication, Exode rural, localisation spatiale.

\* [adel.ben-youssef@jm.u-psud.fr](mailto:adel.ben-youssef@jm.u-psud.fr)

\*\* [methamem.raouchen@essect.rnu.tn](mailto:methamem.raouchen@essect.rnu.tn)

\*\*\* [hatem.mhenni@essect.rnu.tn](mailto:hatem.mhenni@essect.rnu.tn)

- I -  
**INTRODUCTION**

La relation entre évolution technologique et dynamique des territoires a trouvée un nouveau souffle avec l'émergence des nouvelles technologies de l'information et de la communication (TIC) : (NTIA, 2002a, 2002b ; MILLS et WHITACRE, 2003) aux États-Unis, (DRYBURGH, 2001) au Canada, (NUNES, 2004) au Portugal, (BILLON CURRAS et LERA LOPEZ, 2004) en Espagne, (ASSINFORM, 2004; BONACCORSI et al. 2002) en Italie, et (QINGXUAN et MINGZHI, 2002; WENSHENG, 2002) en Chine. Elle a été abordée, au moins, selon trois optiques différentes : la substitution, la co-évolution et la recombinaison (GRAHAM, 1998).

Selon l'optique de la substitution, les TIC sont supposées causer directement des changements sociaux et spatiaux selon un schéma linéaire et déterministe. Les régions urbaines sont supposées perdre leur attrait avec l'adoption croissante de la large bande et des technologies de la communication et des multimédias. En d'autres termes, les régions rurales se revitaliseraient et on assisterait à une substitution dans l'implantation des individus entre régions. Les deux espaces sont ainsi considérés comme substituables et les agents économiques prennent leur décision d'implantation selon divers paramètres parmi lesquels les dotations en TIC prennent une part non négligeable. Nous nous situons en total rupture avec cette thèse. Si elle demeure valide dans les pays industrialisés (OCDE, ce qui reste à prouver), elle est totalement inexacte dans les pays en voie de développement.

La seconde perspective est celle de la co-évolution. Elle met l'accent sur le processus de co-évolution qui lie technologie et espace. En d'autres termes, les technologies contribuent à la modification de l'espace et la relation des agents économiques avec celui-ci. L'interaction entre réseaux de la technologie et espace induit la production de nouveaux types d'aménagements spatiaux.

La dernière perspective est celle de la recombinaison qui donne d'avantage d'importance à la construction sociale de la technologie et elle avance que « *technologies only have contingent, and diverse, effects through the ways they become lined into specific social contexts by linked human and technological agency* » (GRAHAM, 1998, p. 178).

Dans cet article nous proposons de discuter la thèse de la substitution. En effet, les impacts des technologies numériques sur le territoire ne sont pas clairement spécifiés. Cette complexité tient au fait que d'une part, les TIC pourraient conduire à réviser le rapport des acteurs économiques avec la distance. Le développement des services en ligne peut conduire les agents économiques à réviser leur décision d'implantation, de travail, d'éducation et de loisirs, ce qui permettrait une revitalisation des zones rurales, d'autre part, le développement des TIC nécessite une certaine densité de population pour l'installation des équipements coûteux (ADSL, TV numérique,...) et pourrait conduire à un accroissement des inégalités existantes entre zones économiques. Cette nouvelle réalité technologique pourrait augmenter la pression naturelle sur les villes. Effrayés par un tel scénario de nombreux hommes politiques et responsables territoriaux se sont engagés dans des programmes ambitieux d'équipement de leurs zones urbaines afin de limiter la fracture géographique.

Si le débat a pris une ampleur importante dans les pays industrialisés, où les taux de connexions et d'équipement ont atteint des niveaux importants, peu d'études ont cherché à qualifier les fractures numériques spatiales au sein des PVD qui pourraient être beaucoup plus prononcées que celles constatées dans les pays industrialisés. En effet, les phénomènes d'exode rural et d'industrialisation des PVD augmentent la densité des villes à un rythme effréné. Les évolutions technologiques constitueraient un défi supplémentaire à relever, mais également de nouvelles espérances pour rééquilibrer le développement local et neutraliser la pression urbaine.

L'objet de cette communication consiste à caractériser l'évolution de la fracture numérique spatiale dans une petite économie émergente à savoir la Tunisie. En se basant sur l'enquête récente réalisée par l'Institut National des Statistiques (INS) Tunisien à l'occasion du recensement de la population en 2004, nous montrons en quoi les écarts d'équipement et d'usage des TIC conduisent à une plus grande pression sur le grand Tunis. Les déséquilibres initiaux en matière d'emploi, de revenu, de travailleurs qualifiés accroissent les inégalités existantes. En effet, les TIC peuvent être considérées comme un élément supplémentaire d'accroissement de l'exode rural et de la densification de la population sur les zones côtières.

Nos développements se présentent comme suit : la section II résume les principales hypothèses théoriques plaidant pour l'accentuation des déséquilibres régionaux, la section III présente les fractures d'équipement en TIC entre les principales régions retenues et caractérise leur évolution, la section IV présente une tentative d'explication économétrique des fractures constatées, enfin, la section V esquisse quelques éléments de conclusion.

## - II -

### **LES FONDEMENTS DE LA THESE DE L'ACCELERATION DES DISPARITES GEOGRAPHIQUES PAR LES TIC**

Quatre arguments principaux constituent l'ossature de la thèse de l'accélération des disparités géographiques par les TIC et l'apparition d'une fracture numérique « géographique » : d'une part, l'effet de la libéralisation des télécommunications et les stratégies poursuivies par les opérateurs privés, d'autre part, l'asymétrie d'allocation d'actifs complémentaires aux TIC entre zones géographiques, ensuite, la décision de localisation des firmes entre zones géographiques et leur répercussions sur l'emploi et la concentration urbaine. Enfin, le développement des solutions multi-utilisateurs dans les pays en voie de développement.

#### **2.1. Dynamique de marché et disparités géographiques**

Les TIC sont essentiellement des technologies de réseau. Elles admettent la double caractéristique de nécessiter des investissements importants en termes de coûts fixes (assez souvent irrécupérables<sup>1</sup>), mais également d'être utilisées à des coûts marginaux relativement faibles. Compte tenu de ces caractéristiques, la densité et la concentration géographique jouent un rôle primordial dans la mise en place des stratégies des firmes

---

<sup>1</sup> *Sunk costs* ; ce qui explique la faiblesse du nombre des opérateurs et la faiblesse des prix. Sur ces marchés, on approche dans certaines configurations les marchés contestables.

privées ou des autorités publiques<sup>2</sup>. Cette tendance a conduit à une baisse des prix significative en matière de téléphonie et aujourd'hui en matière d'abonnement à l'Internet. Cependant, la logique des firmes installées sur ces marchés concerne l'investissement dans des zones où la demande est solvable et forte. Les opérateurs privés, pour une question de rentabilité, sont incités à ne pas investir dans les zones reculées ou le milieu rural. Dans certaines configurations, c'est l'opérateur historique qui se trouve dans l'obligation de fournir un service universel ou un service public ; ce qui le place dans une mauvaise posture concernant la concurrence. Dans d'autres situations où le réseau a été installé, les réformes distinguent la gestion du réseau physique de la fourniture du bien ou du service. En tout état de cause, une concentration minimale, notamment pour les équipements à l'Internet est requise pour l'engagement des opérateurs privés dans des stratégies de financement d'infrastructures lourdes (réseaux à haut débit, technologies satellitaires...). Ainsi, les conditions pour la solvabilité du marché, ne se trouvent pas vérifiées dans toutes les zones d'un seul pays et conduisent à l'existence d'aires géographiques sous équipés.

Dans les pays industrialisés et notamment ceux de l'OCDE, ces défaillances de marché ont pu être comblées par des politiques publiques volontaires importantes. En effet, de nombreuses actions ont été entreprises à des échelles locales. Toutefois, ces politiques n'ont pu gommer les déséquilibres régionaux comme le prouve actuellement l'asymétrie dans la fourniture du haut débit. Cette question des équipements est d'autant plus délicate qu'il faudrait d'emblé anticiper sur les futurs usages. Il existerait alors une certaine rationalité dans le sous-équipements compte tenu des anticipations de la faiblesse des usages futurs (BEN YOUSSEF, 2004 ; RALLET, 2005).

## **2.2. Les dotations initiales en capital humain et performances des marchés locaux de travail**

Le second facteur explicatif des déséquilibres régionaux en matière de TIC concerne la présence sur un territoire donné des actifs complémentaires. En effet, une littérature abondante a souligné récemment que l'accumulation des TIC dans un territoire donné n'implique pas forcément un surplus de performance. Selon cette thèse, les TIC nécessitent qu'elles soient combinées avec les actifs de connaissance (capital humain, recherche et développement ou encore les innovations organisationnelles) (FORAY, 2004).

La présence de capital humain et de travailleurs qualifiés semble être un facteur important dans la compétitivité d'un territoire et dans les impacts potentiels des TIC. En effet, la décision d'implantation des firmes dans une région donnée est dictée, entre autres, par l'existence de marchés locaux de travail permettant la satisfaction de leurs besoins. Il est quasiment établi que les zones urbaines concentrent plus facilement les travailleurs qualifiés et ceux pour diverses raisons liées au développement des infrastructures, à la présence de grands centres de formation et des universités. Toutefois, rien n'exclut le développement de pôles de compétences particuliers et au développement de districts industriels (RALLET ET TORRE, ANTONELLI,...) permettant de concentrer des compétences dans des domaines particuliers. Cependant,

---

<sup>2</sup> Dès le début des années 80 des réformes importantes ont été mises en œuvre pour libéraliser et déréglementer les marchés des télécommunications dans le monde et il convient de les considérer ici comme des secteurs privés et concentrer nos propos sur les stratégies des firmes, bien que les gouvernements continuent de jouer un rôle primordial, notamment lorsque certaines défaillances de marché sont constatées. La libéralisation des secteurs liés aux TIC est considérée aujourd'hui comme une première étape nécessaire pour une plus grande diffusion par les institutions internationales.

la création de manière ex-nihilo, dans des zones rurales de districts, de parcs technologiques ou de technopoles est d'une efficacité relativement faible compte tenu des facteurs historiques explicatifs de ces dynamiques régionales.

La littérature relative au changement technologique biaisé montre que ces technologies sont complémentaires aux travailleurs qualifiés (instruits) et sont en revanche substituables aux travailleurs peu qualifiés. Du point de vue de la dynamique régionale ceci implique que la population la plus instruite travaille et étudie dans les zones urbaines et tend à continuer à le faire du fait du déploiement d'actifs complémentaires à leurs qualifications. Ainsi, l'accumulation de capital TIC et les usages spécifiques seront davantage dans les zones où le capital humain sera le plus important. Un auteur comme ANTONELLI (2003) souligne que les TIC ne profiteront pas de manière identique aux régions. Ainsi, l'accumulation de capital TIC et l'absence de capital humain qualifié pourraient conduire à une dynamique inverse à celle souhaitée. La distribution initiale du capital humain est déterminante dans la concentration des équipements en TIC et par conséquent dans les dynamiques spatiales d'attractivité des zones urbaines et des grandes agglomérations. Ce constat d'agglomération dans les PVD semble avoir été accentué par l'émergence et le développement des TIC : d'une part, pour des raisons de disponibilité et de forces des marchés invoquées dans le précédent paragraphe, d'autre part à cause de l'absence de politiques publiques de correction des écarts d'infrastructures, enfin, pour des raisons de rareté, hors grandes agglomérations, du capital humain.

### **2.3. TIC, décision d'implantation des firmes et dynamiques régionales**

La troisième raison qui permet de comprendre les impacts des TIC sur les rapports entre les milieux urbains et ruraux nécessite de mieux comprendre les apports et les menaces des TIC aux entreprises des régions rurales (GILLESPIE et AL. 2001). En effet, les entreprises rurales peuvent bénéficier des nouvelles opportunités offertes par les TIC en termes d'accès aux marchés, aux services des affaires, aux services publics et à une meilleure information. Elles pourraient également accéder aux marchés au cœur des régions et les zones métropolitaines. L'Internet pourrait aider les entreprises rurales à gagner en qualité d'accès et faible coût au service des affaires à travers les livraisons électroniques. Ensuite, les entreprises et les ménages peuvent avoir accès à un meilleur service publique comme la santé, l'éducation, l'administration... disponibles dans les régions métropolitaines, à travers le télé-enseignement ou la télé médecine et autres technologies innovatrices. Ainsi, les entreprises rurales peuvent gagner en compétitivité face à leurs homologues urbains et bénéficier des avantages de coûts de la main-d'œuvre et de frais généraux inférieurs (PREMKUMAR et ROBERTS, 1999).

En même temps, les TIC peuvent aussi exposer les entreprises rurales à de nombreuses menaces. D'une part, les marchés ruraux pourraient voir la pénétration augmentée de biens et services importés facilitée par le e-marketing et le e-commerce. Les régions rurales dans les pays développés font face à plus de menaces quand les firmes dans ces pays peuvent se délocaliser dans d'autres pays en voie de développement où la main-d'œuvre et les frais généraux sont inférieurs (PREMKUMAR et ROBERTS, 1999). Toutefois, pour bénéficier efficacement des avantages des TIC, les entreprises rurales font face aussi à beaucoup d'autres défis : le manque d'accès à Internet à bande large et le manque de capacités/compétences et d'utilisation des services des nouvelles technologies. Dans le contexte des régions rurales, on s'attendrait à ce qu'Internet soit

moins utilisé pour le e-commerce, ceci est dû au manque d'accès à service de la large bande et au manque de compétences utilisées de telles technologies. Ainsi, le côté positif d'Internet pour les entreprises rurales ne peut pas être considérable.

Les décisions de localisation et de délocalisation des firmes en fonction des TIC reste un sujet de discussion à part entière. L'absence d'investigation empirique à ce sujet, ne permet pas d'infirmer ou de confirmer l'une ou l'autre des deux thèses. Mais il est fortement probable que dans les pays en développement, les forces centrifuges (poussant à la concentration) demeurent plus importantes que les forces centripètes (poussant à la localisation en milieu rural).

#### **2.4. La dimension publique de l'accès des TIC**

Enfin, contrairement aux pays industrialisés ou aux pays de l'OCDE, les équipements en TIC dans les pays émergents et en voie de développement revêtent un caractère public. C'est la solution multi utilisateurs qui caractérise le plus les usages des TIC dans les PVD. En dehors de la téléphonie mobile dont l'usage est davantage lié à une personne qu'à un foyer, les autres technologies sont partagées dans des espaces publics. La densité des espaces publics dans les milieux urbains est beaucoup plus importante que celle des régions rurales. Ceci a pour principal impact d'augmenter de manière beaucoup plus importante la probabilité de disposer de capital TIC.

Les quatre facteurs que nous venons d'évoquer semblent jouer un rôle déterminant dans la dynamique de concentration urbaine dans les pays en développement et accentuer la pression sur les grandes agglomérations, contrairement aux prédictions théoriques d'une substitution des espaces suite à la diminution des coûts de transports et au développement des TIC. Nous proposons à présent de les discuter dans le contexte d'un petit pays en développement à savoir la Tunisie.

### **- III -**

#### **TIC ET DYNAMIQUES REGIONALES EN TUNISIE : LES GRANDES TENDANCES**

Les unités spatiales retenues dans notre travail sont les gouvernorats. Ce sont des régions administratives et ne correspondent pas en fait à un découpage rural/urbain standard. Cette contrainte est essentiellement dictée par la disponibilité des données. Les diverses bases statistiques tunisiennes retiennent cet indicateur. Toutefois, si notre approche perd en termes d'interprétation (rural/urbain), le gouvernorat a l'avantage de correspondre à un espace homogène en matière d'équipement, d'infrastructures et de grands travaux. Les fractures décelées entre régions administratives dans notre travail peuvent constituer une base minimale pour appréhender les fractures intra-régionales qui sont beaucoup plus prononcées. Afin de caractériser les évolutions régionales récentes en Tunisie, nous avons opéré un découpage en trois régions : le grand Tunis (dans laquelle nous incluons aussi bien la capitale Tunis que les gouvernorats de Ben Arous, Ariana et Manouba (ce qui constitue le grand Tunis)) et une deuxième région formée par les régions du littoral du nord et du centre-est du pays (Bizerte, Nabeul, Hammamet, Sousse, Monastir, Mahdia et Sfax). La troisième région est constitué du reste du pays (avec principalement, l'Ouest et le Sud). Les statistiques utilisées sont celles du dernier recensement de la population tunisienne effectué par l'INS en 2004. Nous commencerons par établir les principaux constats en matière de téléphonie (fixe et mobile) avant d'examiner les évolutions en matière d'équipement informatique et

d'usage d'Internet. Le calcul des coefficients de dispersion se fera en dernier pour mieux appréhender les évolutions récentes et leurs impacts.

### 3.1. La Téléphonie : une fracture régionale relative

Les études sur les fractures numériques, initiées aux Etats-Unis, se sont intéressées au départ essentiellement à la diffusion de la téléphonie fixe. Elles montraient, qu'après un siècle de diffusion de la téléphonie, de nombreuses régions et franges de la population demeurent non équipées ! (LONG-SCOTT, 1995). Toutefois, les nouvelles études sur ce sujet montrent en même temps que le laps de temps de diffusion des nouvelles TIC est beaucoup plus court (SCIADAS, 2002). La Tunisie, avec des écarts de développement à considérer, n'échappe pas à ce constat en dépit des efforts soutenus pour permettre une plus large extension du réseau téléphonique (fixe). Ainsi, de nombreuses zones urbaines, et certaines zones rurales ont été dotées d'un service téléphonique depuis longtemps. Toutefois, le téléphone fixe, tout comme les nouvelles TIC, ont été introduites sur une base multi-utilisateurs et non pas en tant que lignes personnelles. Il faut attendre la fin des années 90 et l'apparition de la téléphonie mobile pour voir une démocratisation de l'usage du téléphone et surtout la personnalisation des lignes.

Le tableau 1, ci-dessous, montre l'évolution des équipements en téléphonie dans les trois régions considérées.

	Téléphone fixe		Téléphone Mobile		Accès au téléphone	
	1994	2004	1994	2004	1994	2004
Grand Tunis	20%	47%	-	58%	20%	52.5%
Centre-Est	16%	37%	-	48%	16%	42.5%
Ouest et Sud	12%	27%	-	38%	12%	32.5%

Tableau 1 : Equipement des trois régions en terme de téléphonie

Globalement on constate une évolution significative de l'accès à ces technologies en une décennie. Cependant, le tableau montre un écart dans l'accessibilité au téléphone (quelque soit le type) entre les 3 régions et surtout entre le grand Tunis et la zone du Sud-Ouest. Il est de 50% plus élevé dans le GT en terme de téléphonie en 2004. Cette fracture existe même entre le littoral et le grand Tunis en terme de téléphone fixe (52.5% par rapport à 42.5%).

Il faut souligner aussi qu'en terme d'accessibilité au téléphone l'écart en faveur du Grand Tunis en 1994 (+4%) s'est accentué et atteint (+10%) en 2004. De nombreuses raisons peuvent être invoquées ici pour expliquer ces évolutions comme l'effet réseau et d'agglomération signalé dans la première partie. La concentration des administrations publiques dans les chefs lieux des régions et en particulier sur le littoral où le découpage administratif est plus dense (EL BEKRI, 2003). Il faut noter également les stratégies poursuivies par les entreprises privées tunisiennes ou étrangères, qui préfèrent se concentrer autour des zones urbaines et/ou touristiques (MARTIAL, 2003). L'écart entre les régions en terme de téléphonie (fixe et mobile) est inchangé du fait de la non influence du développement du réseau mobile qui n'a pas été très significatif puisque incapable à lui seul de résorber l'écart.

### 3.2. Internet ou le fossé numérique régionale<sup>3</sup>

De manière globale, la position de la Tunisie en terme du nombre d'utilisateurs d'Internet reste au dessous de la moyenne mondiale et arrive à peine au niveau de la moyenne asiatique<sup>4</sup>. Cette situation est essentiellement due à deux familles de raisons :

D'une part, la dépendance technologique de la diffusion de l'Internet. En effet, la connexion à Internet se faisant par l'intermédiaire de lignes téléphoniques fixes et par le recours aux ordinateurs, le retard dans celui-ci explique en partie le retard dans l'Internet. Il faut attendre la commercialisation de nouvelles solutions technologiques, à l'instar du téléphone mobile, pour que le taux de raccordement à l'Internet décolle.

D'autre part, les coûts de connexion à L'Internet sont relativement élevés, notamment le haut débit ce qui limite la diffusion générale de cette technologie (BELLON, BEN YOUSSEF et M'HENNI, 2005). En effet, la densité de la population est relativement faible, ce qui rend tout investissement privé peu rentable. Ces facteurs se révèlent d'autant plus importants dans les régions rurales qu'urbaines. En effet, l'usage de l'Internet par les ménages dans les régions tunisiennes révèle aussi une fracture numérique d'envergure, comme le montre le tableau 2 suivant :

	% ménages ayant un ordinateur	% ménages ayant un usagé de l'Internet	% des usagés de l'Internet
Grand Tunis	13.05%	13.06%	5.24%
Littoral	6.84%	8.18%	2.95%
Région rurale	3.35%	4.48%	1.38%

Tableau 2 : Equipement des trois régions en termes d'ordinateur et de l'Internet

L'indicateur pourcentage des ménages possédant un ordinateur montre un grand écart entre le Grand Tunis et les autres régions du pays puisqu'il représente le double par rapport à la région du littoral et atteint le quadruple par rapport à la région rurale.

Le deuxième indicateur relatif au pourcentage des ménages ayant un usagé de l'Internet, montre une fracture relativement moins grande entre le Grand Tunis et le littoral. Alors que nous retrouvons le même écart avec la région rurale.

Nous remarquons aussi que le pourcentage des ménages ayant un usagé de l'Internet est supérieur ou égal à celui ayant un ordinateur. Ceci s'explique par l'importance, en Tunisie, de la solution multi-utilisateur. L'accessibilité à l'Internet par d'autres canaux que celui familial, des lieux publics tels que : les Publinets (cyber-cafés), les maisons de jeunes,... mais également sur le lieu du travail. Ainsi, l'équipement informatique est dépendant de la concentration des administrations publiques, des lieux de formation (universités, écoles,...) qui sont fortement dotés en infrastructure informatique. Les fractures d'informatique sont révélatrices des fractures de la concentration du travail. Ainsi, comme le montre les fractures que nous venons de caractériser existent également sur les marchés locaux de l'emploi calculé au niveau des gouvernorats.

<sup>3</sup> La Tunisie a été parmi les premiers pays arabes et africains à se connecter à Internet. Puisqu'une première connexion supportant la messagerie électronique a été établie en 1987 avec le réseau EARN/BITNET via Montpellier (1200 bauds). Deux ans plus tard, une connexion X.400 était réalisée avec le CENT à Paris sur un support X.25. Les premières expérimentations relatives au protocole TCP/IP ont eu lieu en 1990 entre l'IRSIT et l'INRIA (Institut National de Recherche en Informatique et Automatique, France) mais l'accès au réseau Internet ne deviendra effectif qu'en 1991 grâce à une ligne X.25 d'une capacité de 9,6 Kb en direction de l'INRIA. Cette même année, la Tunisie est devenue membre des réseaux EUNET et EUROPEN.

<sup>4</sup> Rapport PNUD-bureau de Tunis, 2003. Les mêmes auteurs

L'écart entre les deux dernières colonnes s'explique par le nombre peu élevé des membres d'un même ménage qui utilisent internet. Des statistiques tirées du même recensement montrent que peu de parents utilisent l'Internet. Une explication supplémentaire consiste à considérer l'effet genre. En effet, la fréquentation des lieux publics et des cybers-cafés est davantage réservée aux hommes.

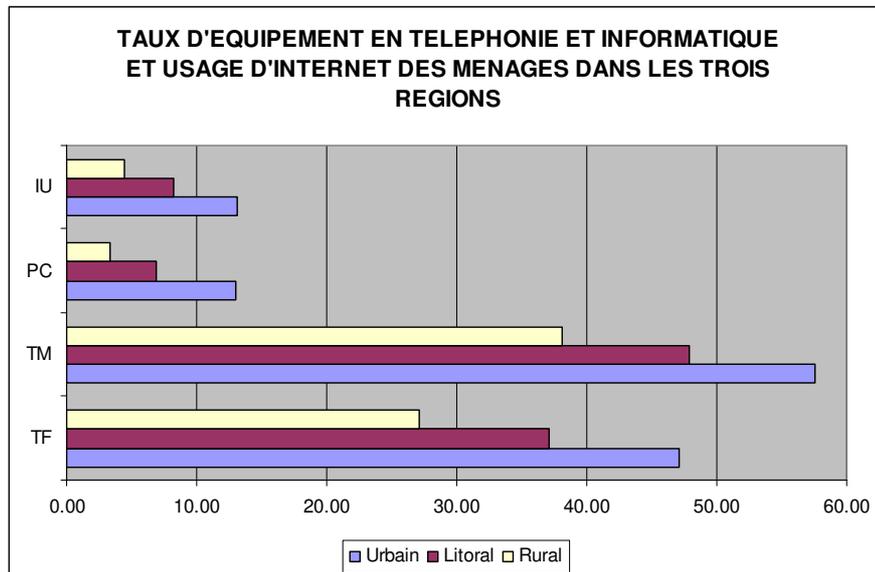


Figure 1

### 3.3. Indices de GINI et dispersion de l'équipement en TIC selon les régions

Après avoir caractérisé les grandes tendances, nous voudrions ici aller plus loin dans l'étude des fractures régionales et examiner la dispersion de l'équipement en TIC intra-régionale. Nous emprunterons la méthodologie de SCIADAS (2002) en examinant la courbe de Lorenz pour calculer les indices de GINI (voir graphique ci-dessous).

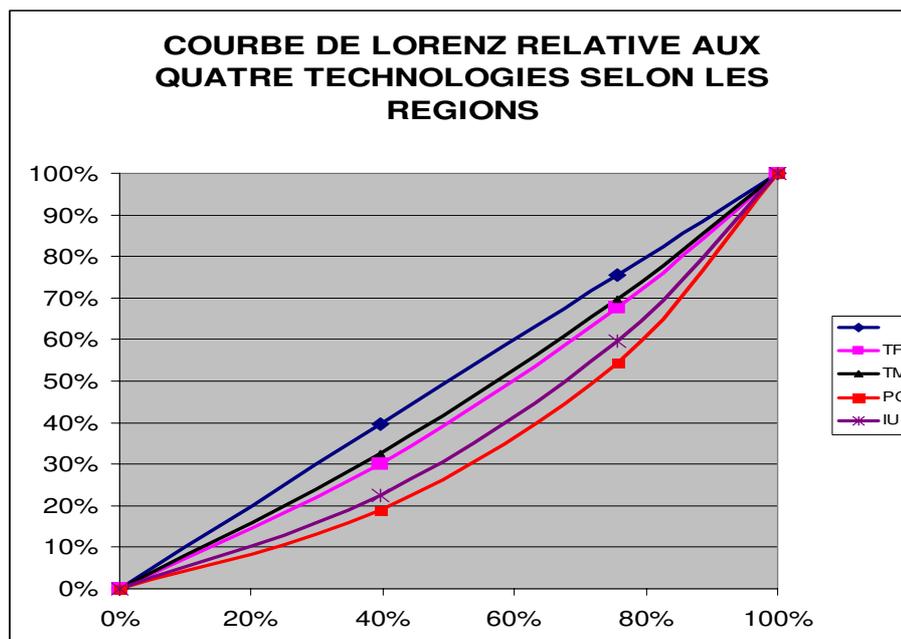


Figure 2

Les figures 2 et 3 montrent que la fracture régionale du téléphone mobile est moins importante que celle du téléphone fixe. L'indice de Gini n'est que de 9% contre 12 % pour la téléphonie fixe. Bien qu'elle soit récente, la téléphonie mobile a été adoptée pratiquement à la même vitesse par toutes les régions. Près de 40% des ménages des régions rurales détiennent près de 33% du parc du téléphone mobile et plus de 30% du parc téléphone fixe.

L'infrastructure des ordinateurs personnels a plus profité au grand Tunis qu'au reste des régions. En effet, moins de 25% des ménages possèdent plus de 45% du parc informatique. La fracture régionale dans l'usage d'Internet est moins forte que celle de l'ordinateur personnel (respectivement 23% et 28%). Il semble que les publins, les maisons de jeunes et d'une façon les lieux publics ont contribué à réduire la fracture régionale dans l'usage d'Internet face à la défaillance de l'infrastructure en ordinateurs personnels dans les ménages.

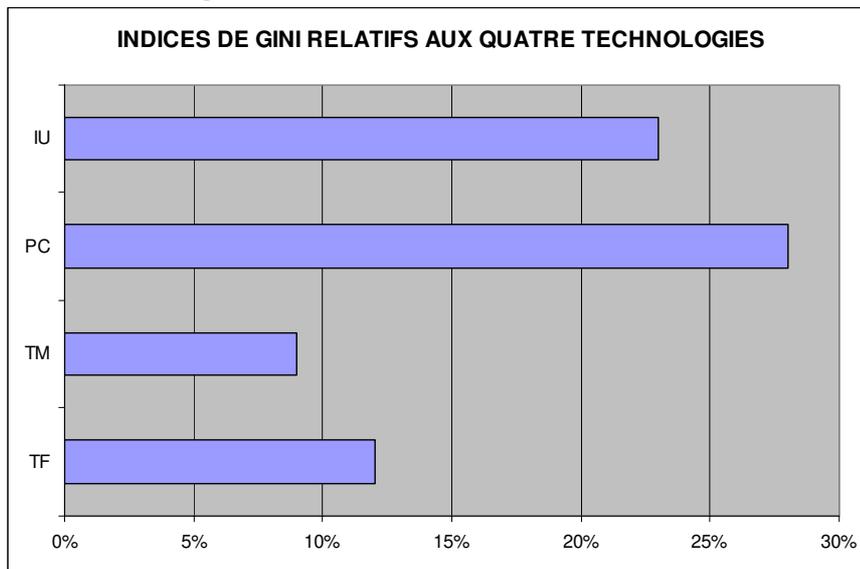


Figure 3

### 3.4. Estimation économétrique des déterminants de la fracture numérique régionale

Les travaux empiriques qui explorent les déterminants d'inégalités locales montrent que, en plus de la concentration de la population ou du revenu BONACCORSI et al. (2002), les différences dans la diffusion spatiale des TIC sont expliquées par les différences dans les niveaux technologiques, les dotations en infrastructures (MARROCU et al., 2000; IAMMARINO et al., 2004) et les effets d'entraînement locaux (JAFFE et al., 1993; AUDRETSCH et FELDMAN, 1996.; GALLIANO et ROUX, 2004). Plus récemment il a été démontré que les différences dans la diffusion spatiale peuvent être influencées par les facteurs spatiaux purs, plutôt que par l'hétérogénéité dans les dotations au niveau régional ou local. Dans une étude récente, NUNES (2004), a enquêté sur la géographie des noms de domaine les plus visités au Portugal (.pt) et a montré qu'Internet contribue à renforcer la tendance à la désintégration territoriale, en augmentant les disparités géographiques beaucoup plus que dans un vrai espace économique. Plus précisément, il a prouvé que le rôle des TIC pour vaincre les inégalités spatiales au Portugal est moins important que ce qui attendu. Ces technologies sont plutôt profondément influencées par la structure spatiale existante qu'elles ne sont capables de les changer.

En partant des statistiques disponibles actuellement (recensement de 2004), nous avons voulu expliquer les écarts dans la diffusion des TIC entre les trois régions considérées. Si les raisons de persistance des écarts en matière de téléphonie fixe sont relativement connus et relèvent essentiellement de l'absence d'équipements, il convient de s'intéresser aux déterminants des écarts de diffusion dans les nouvelles technologies. Notre approche a consisté à examiner les autres facteurs (en dehors des écarts de revenus). Car comme le montre de nombreuses études les écarts de revenus demeurent l'explication fondamentale des écarts régionaux.

Le tableau 3 résume l'ensemble des estimations économétriques effectuées.

	<b>TF</b>	<b>TM</b>	<b>PC</b>	<b>INT</b>
<b>Taux d'urbanisation</b>	0.35**	-	0.03	-
<b>Niveau d'études supérieures</b>	-	1.18***	1.02***	-
<b>Niveau d'études secondaires</b>	0.96*	0.97***	-	-
<b>Taux de chômage</b>	-	-0.83***	-	-0.13*
<b>Genre</b>	-3.16*	-1.89*	-	-1.11***
<b>Téléphone Fixe</b>	-	-	-	0.07**
<b>PC</b>	-	-	-	0.52***
<b>Effet Région</b>	-	-	-	-1.38**
<b>Nombre d'obs.</b>	24	24	24	24
<b>R2</b>	0.79	0.93	0.96	0.92
<b>F stat</b>	29.74	82.99	287.87	55.2

\*\*\* : significativité < 1% ; \*\* : significativité < 5% ; \* : significativité < 10%

Tableau 3 : Les principales variables explicatives de l'usage des TIC dans les régions Tunisiennes

Les régressions que nous avons menées tendent à montrer que le panel des variables explicatives de l'évolution de l'usage des TIC choisies est large. Nous démontrons en effet qu'il existe trois catégories de variables explicatives qui sont : le niveau d'instruction, l'effet d'appartenance à une région et le genre. Ce qui confirme en réalité les présupposés théoriques déjà avancées dans la première partie de ce travail.

Ainsi, concernant le téléphone fixe, nous atteignons un niveau de significativité assez élevé avec le taux d'urbanisation. Ceci est une confirmation que le téléphone fixe est essentiellement urbain en Tunisie. Le niveau d'études secondaires ainsi que le genre est eux aussi explicatifs de l'équipement des ménages tunisiens en téléphonie fixe. Le signe négatif du genre révèle une tendance de plus en plus féminine de l'analyse de cette ancienne technologie. Pour les deux autres variables les coefficients sont positifs mais inférieurs à 1 ce qui signifie que leurs effets sur l'usage téléphonique sont de moins en moins importants. La généralisation de l'usage de cette technologie explique peut être ce résultat.

En ce qui concerne l'usage du téléphone mobile, nos résultats montrent que le niveau d'instruction requis s'élève d'un cran alors que pour le genre et le taux de chômage nous avons repéré deux nouvelles variables à effet négatif. La forte significativité du niveau secondaire confirme l'idée que le téléphone mobile est aussi une technologie utilisée par les jeunes lycéens.

Le PC est une technologie dont l'usage en Tunisie dépend de deux facteurs essentiellement. Ce sont le taux d'urbanisation et le niveau d'études supérieures.

Encore une confirmation que l'ordinateur personnel est urbain. Le besoin d'équipement en ordinateurs se fait sentir dès qu'il y a un membre qui poursuit des études supérieures. La concentration des institutions universitaires qui sont théoriquement très bien fournies en équipements informatiques explique ce résultat.

Internet est une technologie relativement nouvelle dont l'usage dépend fondamentalement et positivement du raccordement au réseau du téléphone fixe et à la possession d'un ordinateur et négativement au taux de chômage, au genre et surtout à un effet région qui semble indiquer que plus on s'éloigne du grand Tunis et du littoral moins l'usage de cette technologie est élevé.

#### -IV-

### **RETOUR SUR LA THESE DE L'ACCELERATION DES DISPARITES GEOGRAPHIQUES PAR LES TIC**

Les observations empiriques concernant les évolutions des équipements en TIC entre les trois régions considérées en Tunisie nous permettent de revenir sur les présupposés théoriques relatifs à la thèse de l'accélération de la concentration géographique induite par les TIC. En effet, nos observations permettent de valider au moins deux éléments exposés dans la section II à savoir la présence des actifs complémentaires et des ressources humaines ainsi que les effets des solutions multi-utilisateurs. En revanche, les dynamiques de marchés et les décisions d'implantation des firmes demeurent peu concluantes à ce stade de l'analyse.

#### **4.2. Concentration des actifs complémentaires, effets d'agglomération et TIC**

Le capital humain est sans doute le facteur le plus déterminant et le plus significatif. Il apparaît que le niveau d'instruction est élevé plus la corrélation se fait avec des technologies relativement modernes. La répartition géographique des institutions universitaires et leur densité dans le grand Tunis et les régions côtières impulsent l'usage de l'Internet et des PC du fait non pas de la possession privée de ces technologies mais de leur disponibilité « publique ». Cette dimension est fondamentale dans l'explication de la fracture régionale et n'eût été la politique de décentralisation administrative et celle de la création d'institutions universitaires dans presque toutes les régions du pays (en particulier les ISET aujourd'hui présentes dans chaque gouvernorat) la fracture aurait été beaucoup plus profonde notamment en ce qui concerne l'usage d'Internet et des ordinateurs.

Dans une analyse du fonctionnement des marchés locaux du travail en Tunisie, EL BEKRI (2004) montre l'existence de disparités régionales importantes et qui persistent dans le temps. Ainsi, le taux de chômage varie du simple au triple entre les gouvernorats et cette tendance ne s'est pas inversée depuis 20 ans ! Ceci nous conduit à considérer la nature locale du travail et de l'emploi qui permettrait de renforcer la thèse d'une spécialisation stable et durable des activités économiques entre les régions. Alors que la région du grand Tunis concentre les activités commerciales et administratives, les régions du littoral sont spécialisées dans les activités touristiques et industrielles, les régions du sud et de l'ouest demeurent fortement dépendantes de l'agriculture (Tableau 1 infra).

	Grand Tunis	Littoral	Sud et Ouest
CHOM	13,49	11,09	17,13
GENRE	50,79	50,50	49,41
ANA	15,35	20,88	28,74
NSE	38,05	31,72	28,48
NSU	13,49	7,66	4,95
URBA	88,78	69,05	49,35
SERV	22,42	15,14	21,35
AGR	5,35	14,85	24,97
INDUS	8,33	16,82	3,95

Tableau 1 – les principaux indicateurs régionaux

Cette spécialisation n'est pas sans répercussion sur l'usage des TIC et l'apparition des fractures régionales. En effet, les travaux de l'université de Groningen tendent à montrer que l'intensité de l'usage des TIC et le degré d'équipement dépendent de la nature des activités. La spécialisation des activités économiques en Tunisie renforce ainsi les disparités d'usage des TIC et donc plaide pour un équipement différencié.

#### **4.2. Les solutions multi-utilisateurs comme facteur aggravant les disparités régionales**

Les solutions multi-utilisateurs constituent une des caractéristiques les plus importantes des usages des TIC pour les pays en voie de développement (CHENAU-LAUQUAY, 2003). Si elles ont permis de démocratiser ces technologies, elles demeurent davantage développées dans les zones urbaines et dans les grandes agglomérations. La Tunisie, n'échappe pas à cette tendance. En effet, les usages de l'Internet et de l'informatique demeurent assez concentrés dans les lieux publics (cyber-cafés) et dans les institutions d'éducation tels que les écoles et les universités. Or ici, les écarts des usages proviennent de deux types de facteurs.

D'une part, on constate une concentration des universités et des lieux publics de consultation de l'Internet dans les zones urbaines (région de Tunis et les régions du littoral). En 2004, sur les 13 universités tunisiennes nous avons comptabilisé 6 dans la région du Grand Tunis et sur les 162 établissements universitaires presque 70 sont dans cette même région.

Cette concentration conduit à l'apparition de fracture d'usage importante et conduit au choix de localisation des plus instruits dans ces zones. En effet, le nombre d'étudiants dans les universités de la région de Tunis représente près de 80% de la population totale des étudiants (132000 sur 167000).

Les TIC exigent des personnes très habiles qui ne sont seulement disponibles que dans les régions où il y a accumulation suffisante de science <sup>5</sup>et d'activité technologique BONACCORSI et al 2004. D'autre part, pour des raisons sociologiques, les habitudes de fréquentation des lieux publics sont différentes entre les régions. Alors que dans le grand Tunis, la fréquentation des lieux publics relatifs à l'Internet et à l'informatique est mixte, elle demeure exclusivement réservée par tradition au genre masculin dans la majorité des autres régions, ce qui conduit à une faiblesse d'usage et à un choix de localisation des femmes instruites dans la région du grand Tunis. Ces deux facteurs

<sup>5</sup> Sur les 442 unités de recherche universitaire, 220 sont dans la région du Grand Tunis. Alors que le nombre de chercheurs représente 60% du total des chercheurs tunisiens.

permettent de créer une dynamique d'adoption et d'usage liée à l'Internet qui n'est pas neutre sur le choix de localisation des acteurs économiques en Tunisie.

#### **4.3. La libéralisation du marché des télécommunications et les effets induits sur les fractures régionales**

Les travaux de A. BONACCORSI et al. 2004 renforcent la notion très traditionnelle, les investissements « matériels » jouent un rôle important pour expliquer la fracture numérique locale. Comme il a été avancé dans la littérature sur l'investissement en télécommunications (BIEHL, 1982; GILLESPIE et Al. 1989; KRAEMER et DEDRICK, 1996), le développement régional peut être affecté de façon défavorable par les disparités dans le niveau d'infrastructure. Contrairement aux attentes, la diffusion spatiale paraît suivre la géographie existante de développement, plutôt que de la changer sérieusement. Concrètement la libéralisation du secteur des télécommunications mobiles, effective depuis 2003, n'a pas eu un effet majeur sur le rattrapage en terme d'usage de cette technologie, du moins jusqu'à maintenant. La rationalité économique l'a emportée dans le comportement du deuxième opérateur qui a attaqué en premier les grandes villes et les chefs lieux. Jusqu'à la fin 2004 tous les bureaux régionaux et de services étaient localisés à Tunis où dans le littoral (Sfax et Sousse).

Concernant les décisions d'implantation des firmes en fonction du capital TIC et de la présence des actifs complémentaires, nous n'avons pas pu mettre en évidence ce phénomène par manque de statistiques disponibles. De plus la stabilité de la spécialisation régionale mentionnée auparavant ne semble pas être remise en cause par l'apparition des nouvelles technologies à ce stade de leur développement. Une étude centrée à ce phénomène sera au centre de nos futures recherches.

- V -

### **CONCLUSION**

Dans cet article nous nous sommes intéressés aux déterminants des fractures numériques spatiales dans le contexte d'un petit pays émergent (la Tunisie). Nous avons identifié quatre facteurs analytiques plaçant pour un rôle actif des TIC dans le phénomène de concentration spatiale des activités. Ainsi, les TIC, dans leur stade actuel de développement technologique, pourrait conduire à des effets pervers en termes d'agglomération et de concentration des activités dans les zones urbaines.

Pour le cas de la Tunisie, trois régions ont été clairement identifiées et semblent disposer de dynamique propres d'adoption et d'équipement. Si globalement les évolutions technologiques récentes ont permis d'améliorer l'accès à ces nouvelles technologies pour les régions les plus reculées, les écarts entre les régions se confirment et se creusent. La spécialisation des activités économiques, les solutions multi-utilisateurs en lieux publics...sont autant de facteurs explicatifs à cette tendance. Toutefois, par manque de statistiques disponibles à un niveau plus fin (par agglomération), nous n'avons pas pu montrer de manière plus claire les fractures les plus importantes entre les régions rurales et urbaines.

Réduire la fracture numérique locale exige l'investissement dans l'infrastructure physique, aussi bien que maintenir le niveau général d'éducation et l'orientation pour faire la recherche. Plus important encore leur complémentarité. Il n'y a aucun facteur seul, mais plutôt la persistance de tous est importante.

## BIBLIORAPHIE

Audretsch D. (2003) Innovation and spatial externalities. *International Regional Science Review*, 26, 167-174.

Audretsch D.B., Feldman M.P. (1996). Knowledge spillovers and the geography of innovation and production. *American Economic Review*, 86, 630-640.

Bresnahan T.F., Brynjolfsson E., Hitt L.M. (1999) Information technology, workplace organization, and the demand for skilled labor: Firm-level evidence. NBER Working Papers, 7136

Cairncross F. (2001) The death of distance: how the communications revolution will change our lives. *Harvard Business School Press, Cambridge, MA, USA*.

Chinn M.D., Fairlie R.W. (2004) The determinants of the Global Digital Divide: A Cross Country Analysis of Computer and Internet penetration. Discussion Paper no. 881 - *Economic and Growth* Center at the Yale University

Dierckx, M.A.F., Stroeken, J.H.M., 1999. Information technology and innovation in small and medium-sized enterprises. *Technological Forecasting and Social Change* 60, 149–166.

Ellison G., Glaeser, E.L. (1997) Geographic concentration in U.S. manufacturing industries. A dartboard approach. *Journal of Political Economy*, 105(5), 889-927. 20

Galliano D., Roux P. (2004) Spatial inequalities in the adoption of information and communication technologies. The case of French industrial firms. Paper presented at the 4th Congress on Proximity Economics. Proximity, Networks and Coordination, June 17-18, Marseille.

Graham, S., 1998. The end of geography or the explosion of place? Conceptualizing space, place and information technology. *Progress in Human Geography* 22 (2), 165–185.

Graham, S., 2001. Information technologies and reconfigurations of urban space. *International Journal of Urban & Regional Research* 25, 405–410.

Grimes, S., 1992. Exploiting information and communication technologies for rural development. *Journal of Rural Studies* 8 (3), 269–278.

Grimes, S., 2003. The digital economy challenge facing peripheral rural areas. *Progress in Human Geography* 27 (2), 174–193.

Hollenstein H. (2004) The decision to adopt information and communication technologies (ICT): firm level evidence from Switzerland. In OECD (2004), Ch.3.

Iammarino S., Jona-Lasinio C., Mantegazza S. (2004) Labour productivity, ICT and regions. The resurgence of the Italian “dualism”? Luiss Lab on European Economics, LLEE Working Document 12.

Lera Lopez F., Billon Curras. M., (2004) The North-South Digital Divide in Information and Communication Technologies development: the case for Spain regions. Paper presented at the 44<sup>th</sup> European Congress of the Regional Science Association, Aug. 25 – 29.

Majumdar S.K., Venkataraman S. (1993) New technology adoption in US telecommunications: the role if competitive pressures and firm-level inducements. *Research Policy*, 22, 521-536.

Malecki, E.J., 2001. Going digital in rural America. In: Drabenstott, M. (Ed.), Exploring Policy Options for a New Rural America. Center for the Study of Rural America, Federal Reserve Bank of Kansas, Kansas City, pp. 49–68.

Malecki, E.J., 2002a. The economic geography of the Internet's infrastructure. *Economic Geography* 78 (4), 399–424.

Malecki, E.J., 2002b. Hard and soft networks for urban competitiveness. *Urban Studies* 39 (5–6), 929–945.

Malecki, E.J., 2003. Digital development in rural areas: potentials and pitfalls. *Journal of Rural Studies* 19 (2), 201–214.

McWilliams B., Zilberman D. (1996). Time of technology absorption and learning by using. *Economics of Innovation and New technology*, 4, 139-154.

Mills B.F., Whitacre, B.E. (2003) Understanding the non-metropolitan-metropolitan Digital Divide. *Growth and Change*, 34(2), 219-43.

Mitchell, S., Clark, D., 1999. Business adoption of information and communications technologies in the two-tier rural economy: some evidence from the South Midlands. *Journal of Rural Studies* 15 (4), 447–455

OECD (2001) Understanding the Digital Divide.

<http://www.oecd.org/dataoecd/38/57/1888451.pdf> accessed on October 1st 2004.

Parker, E.B., 2000. Closing the digital divide in rural America. *Telecommunications Policy* 24 (4), 281–290.

Premkumar, G., Roberts, M., 1999. Adoption of new information technologies in rural small businesses. *Omega* 27 (4), 467–484.

Qingxuan M., Mingzhi L. (2002) New economy and ICT development in China. *Information Economics and Policy*, 14(2), pp. 275-95.

Richardson, R., Gillespie, A., 2000. The economic development of peripheral rural areas in the information age. In: Wilson, M.I., Corey, K.E. (Eds.), Information Tectonics, Space, Place and Technology in an Electronic Age. Wiley, Chichester, England, pp. 199–217.

Sassen, S., 2001. Impacts of information technologies on urban economic and politics. *International Journal of Urban & Regional Research* 25, 411–418.

Servon, L.J., Nelson, M.K., 2001. Community technology centers and the urban technology gap. *International Journal of Urban & Regional Research* 25, 419–426.

Strover, S., 1999. Rural Internet Connectivity. Rural Policy Research Institute. <http://www.rupri.org/publications/archive/reports/1999/P99-13/p99-13.pdf>, accessed on August 13, 2004.

Thompson, C.S., 2002. Recruiting cyber townspeople: local government and the Internet in a rural Japanese township. *Technology in Society* 24 (3), 349–360.

UNDP, United Nations Development Programme (2001) Human Development Report 2001. Making new technologies work for human development. *Oxford University Press, Cambridge, MA, USA*.

Warf, B., 2001. Segueways into cyberspace: multiple geographies of the digital divide. *Environment and Planning B: Planning and Design* 28, 3–19.

Wellman, B., 2001. Physical place and cyberplace: the rise of personalized networking. *International Journal of Urban & Regional Research* 25, 227–252.

Wolf-Powers, L., 2001. Information technology and urban labor markets in the United States. *International Journal of Urban & Regional Research* 25, 427–437.