
Indicateurs TIC : problèmes de mesure et
disponibilité statistique

Mohamed Bouhari

Motivations : constats

- Les TIC sont considérées comme une source de gains de productivité à l'occasion de leur production ou de leur utilisation.
 - La plupart des travaux empiriques ont mis en évidence une hausse de l'accumulation en capital TIC dans tous les secteurs et des gains de productivité dans le secteur producteur de TIC
-

Motivations : constats

- La contribution de l'intensité en capital TIC à la croissance de la productivité horaire est de 0,39 point de pourcentage par an en France et en Allemagne contre 0,91 point aux États-Unis et 0,85 au Royaume-Uni
-

Motivations : constats

- Les résultats diffèrent donc sensiblement selon les pays (OCDE, 2003).
 - Les principales différences d'évaluations de la PGF constatées entre les résultats résultent du taux de croissance du PIB et de la différence de définition de l'ensemble TIC
-

Motivations:

- Les différences entre les études sont donc partiellement imputables aux sources de données et méthodologies employées, ainsi qu'à leur calendrier.
-

Objectifs

- En raison de l'utilisation croissante des TIC, un besoin de développement des indicateurs de performance s'est imposé afin d'étudier les résultats de l'impact des TIC
-

Question principale

- **Comment peut – on mesurer l’impact des TIC sur la productivité et sur la croissance économique en se basant sur un ensemble d’indicateurs statistiques?**
-

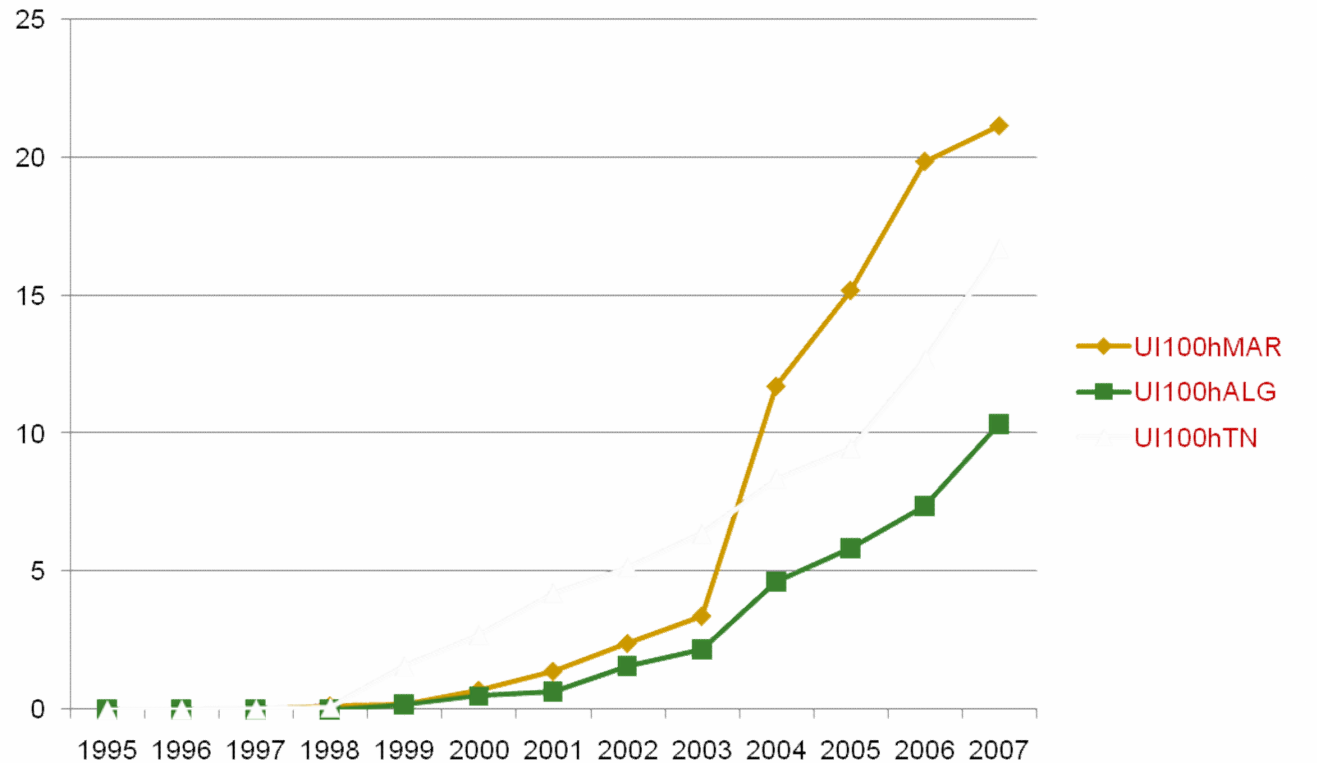
Les indicateurs des TIC

- L'UIT a retenu trois indicateurs pour évaluer la disponibilité des TIC au niveau national :
 - 1- Nombre d'abonnés au téléphone (fixe et mobile) par centaine d'habitants
 - 2- Nombre d'ordinateurs personnels par centaine d'habitants
 - 3- Nombre d'utilisateurs de l'Internet par centaine d'habitants
-

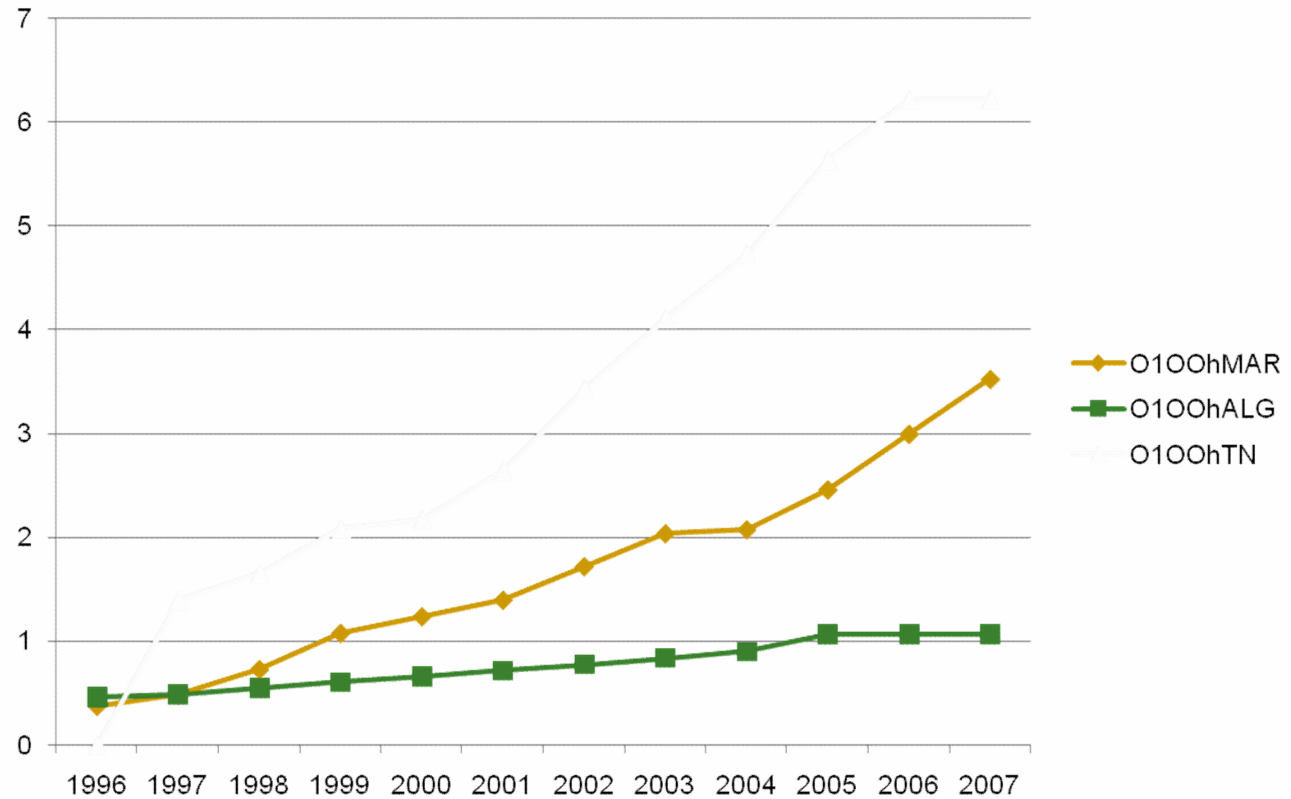
Les indicateurs des TIC

- **Ces trois indicateurs sont axés sur l'infrastructure, étant donné que, sans les réseaux et la connectivité, on ne peut mettre les avantages des TIC à la portée de tous.**
-

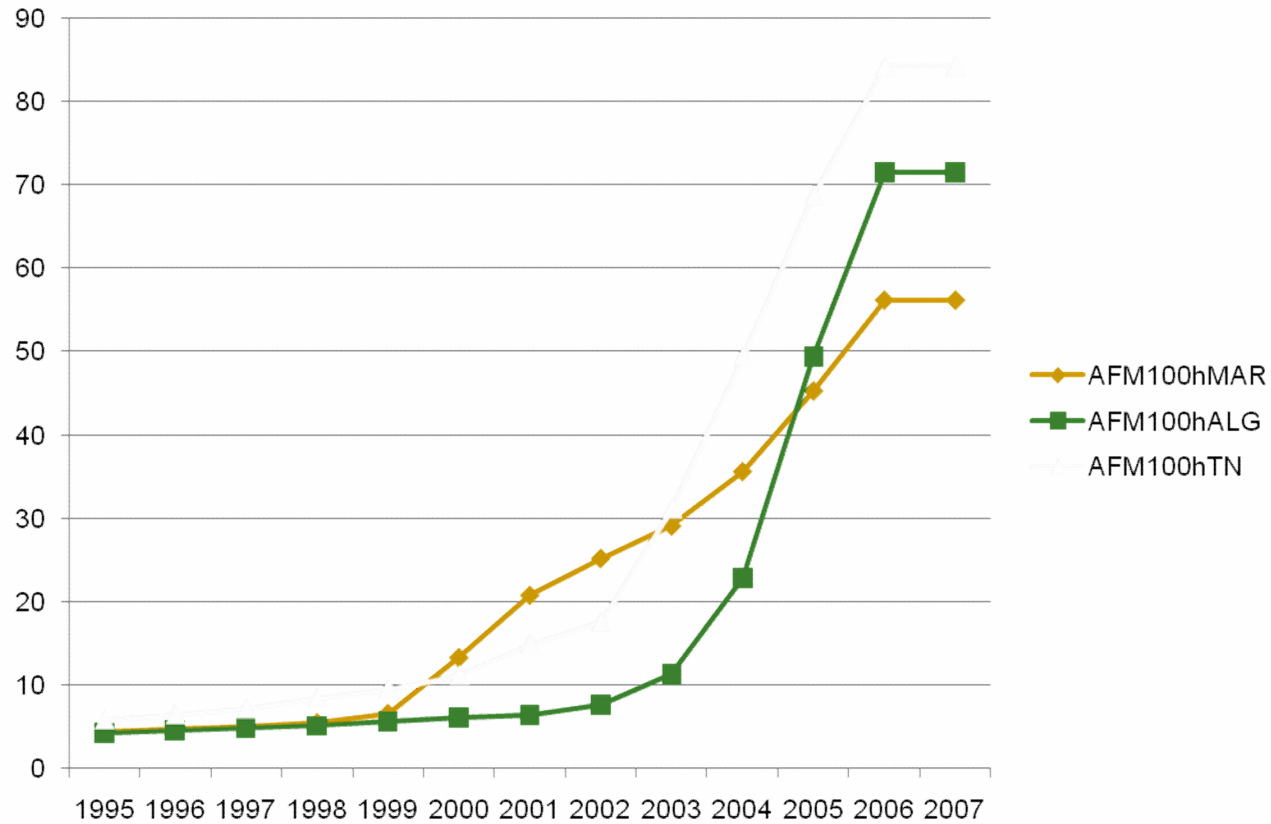
Nombre d'utilisateurs d'Internet (100 habitants)



Nombre d'ordinateurs (100 habitants)



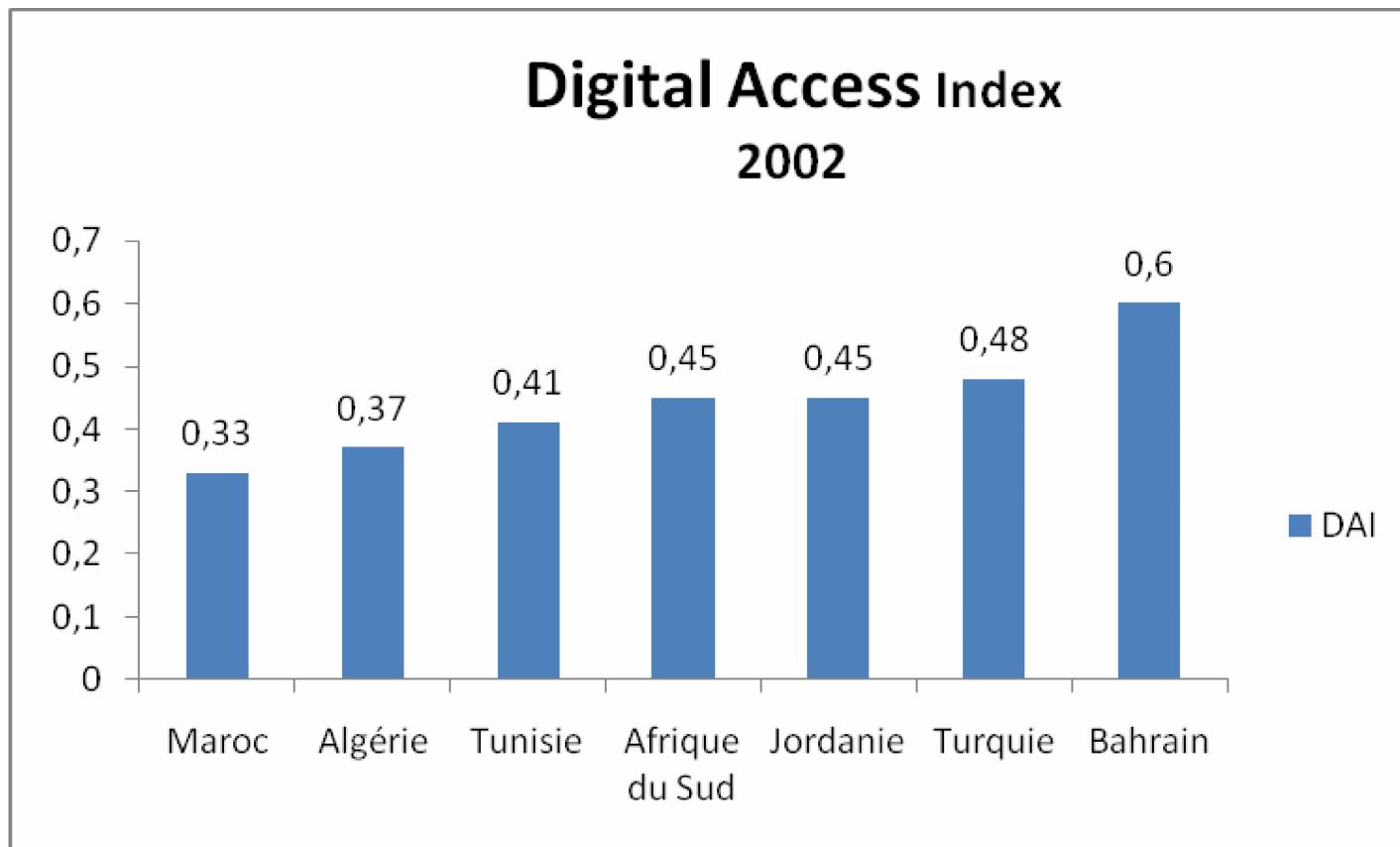
Nombre lignes (TFM) (100 habitants)



Des indicateurs multi-critères

Critères	Composantes
Infrastructures	densité des réseaux (d'électricité, de télécommunications)
Equipements	informatiques et de télécommunications dans la population : nombre de terminaux, de serveurs, taux d'équipement des ménages et entreprises ...
Accès potentiel	densité géographique des points d'accès aux réseaux de télécommunication, localisation des équipements, nature collective de ces équipements, possibilité de se connecter, liberté d'expression...
Accès et l'usage effectifs	de ces infrastructures et équipements : volume des flux d'information, nature des informations (textes, vidéo, son)...
Compétences et savoir faire technique	dans le pays : poids des secteurs producteurs de TIC, niveau de qualification de la main d'œuvre, nombre d'ingénieurs informatiques
Niveau d'éducation	alphabétisation, scolarisation, familiarité avec l'informatique, nombre d'institutions scolaires et de formations spécialisées en informatique au niveau local, pratique d'une seconde langue...

Indice d'accès numérique



Indice d'accès numérique

- L'Union internationale des télécommunications a créé un indice appelé **Digital Access Index (DAI)** pour mesurer la capacité des individus d'un pays donné à accéder aux TIC. Les notes vont de 0 (incapacité totale) à 1 (accès parfait). Le graphique montre que les efforts d'intégration des TIC sont répandus globalement, bien que les résultats de ces mesures divergent entre les pays. Il est important de noter que l'utilisation de la technologie n'est pas une fin en soi mais un moyen permettant de promouvoir la croissance économique.
-

Méthodologie (1)

Les TIC agissent de trois façons dans leur impact économique :

1- Par l'investissement dans les TIC qui contribue à l'intensification du capital ce qui entraîne un accroissement de la productivité du travail.

Méthodologie (suite 2)

2- Par le progrès technologique dans la production des biens et services des TIC, contribuant à la croissance de l'efficacité du capital et du travail (croissance de la productivité multifactorielle) dans le secteur des TIC

Méthodologie (suite 3)

3- Par la croissance de la productivité multifactorielle due à l'utilisation des TIC, par les gains d'efficacité à l'intérieur d'une entreprise donnée ou par les effets de réseau/ effets externes découlant de leur utilisation.

La mesure d'impact des TIC est une tâche complexe (1).

- 1- Les TIC, sont des technologies « de base » ou « polyvalentes », ce qui signifie que leur utilisation et leur incidence sont omniprésentes, elles ont un caractère indirect.**
 - 2- La façon dont elles sont utilisées pour transformer l'organisation, les processus et les comportements.**
-

La mesure des impacts des TIC est une tâche complexe (2).

- 3- L'impact d'un facteur sur un autre est difficile à mettre en évidence parce qu'une corrélation positive n'est pas facilement attribuable à une relation de cause à effet.**
 - 4- L'influence de certains facteurs sur l'impact des TIC, par exemple les compétences et l'innovation, l'environnement national des politiques et réglementations**
-

La mesure des impacts des TIC est une tâche complexe (3).

- Les TIC posent un triple problème aux statisticiens:
 1. Partage volume/ prix
 2. Partage consommations intermédiaires / investissements
 3. Mesure de la productivité des services, gros consommateurs des TIC
-

Modèle pour les statistiques de la société d'information (1)

1- Offre des TIC

- Les industries qui constituent le secteur des TIC
- Types de biens et services
- Activités d'innovation des producteurs
- Les salariés et leurs professions

2- Demande des TIC

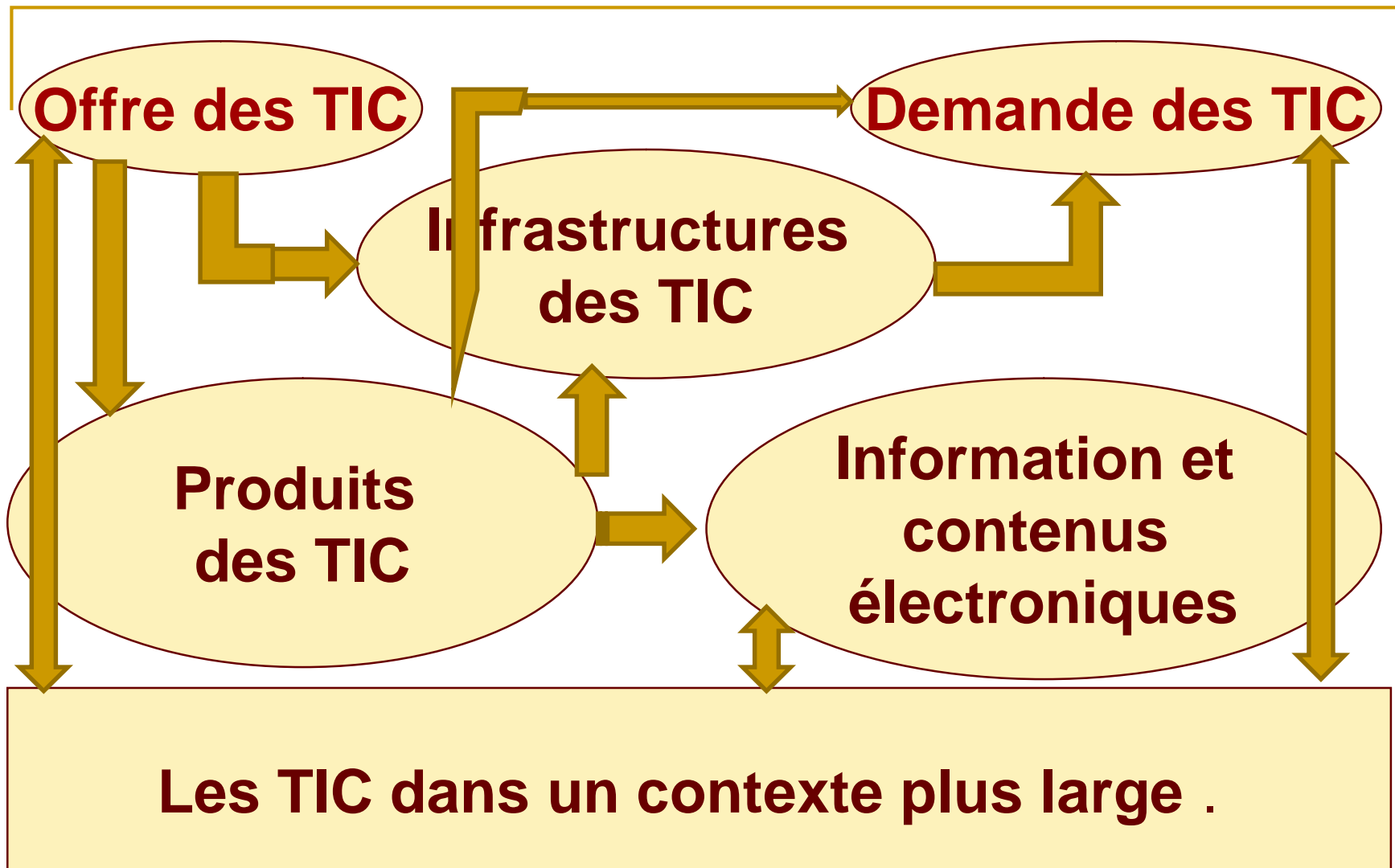
- Les entités qui utilisent les biens et services des TIC
- Types d'activités : utilisation d'Internet, commerce électronique
- Technologies utilisées, moyens d'accès à internet

Modèle pour les statistiques de la société d'information (2)

**3- Infrastructure des
TIC:
Investissement et
services sur
lesquels s'appuie la
société
d'information**

**4- Produits des TIC
prix et qualités**

**5- Information et
contenus
électroniques**



Les travaux empiriques

Ces travaux sont de trois types:

- 1- Analyse macroéconomique,**
 - 2- études sectorielles et ;**
 - 3- études au niveau de l'entreprise.**
-

Analyse macroéconomique.

- Les études de l'OCDE calculent la croissance de la productivité du travail au moyen d'informations sur le capital en TIC (équipements et logiciel), le capital non-TIC (installations industrielles, bâtiments, moyens de transport), le niveau d'éducation et de la productivité totale des facteurs (changements résiduels de la productivité du travail qui ne peuvent s'expliquer par des changements du capital en TIC, du capital non-TIC et du niveau d'éducation).

Analyse macroéconomique (Résultats)

Il ressort de ces études que les TIC sont un domaine d'investissement dynamique, ayant apporté entre 0.3 et 0.9 points de pourcentage à la croissance du PIB par tête pour la période 1995-2002.

Etudes sectorielles

Elles distinguent le rôle d'un secteur « producteur des TIC » et celui d'un secteur « utilisateur des TIC ».

Le manque de données sur la valeur ajoutée et/ ou la production et de déflateurs associés pour les catégories CITI au niveau des classes dans le secteur des TIC.

Etudes sectorielles (Résultats)

Les résultats montrent une contribution croissante du secteur manufacturier des TIC à la croissance de la productivité du travail.

Ces résultats indiquent que les industries des services des TIC jouent un moindre rôle mais ont aussi connu une avancée rapide.

Etudes au niveau de l'entreprise (1)

Les études des impacts des TIC reposent sur la liaison entre des données de différentes sources statistiques, comprenant des statistiques sur les performances des entreprises, leur utilisation des TIC, l'innovation et les facteurs organisationnels.

Les données utilisées portent sur:

Etudes au niveau de l'entreprise (2)

- 1-Investissement en matériel et logiciel informatiques.**
 - 2-Utilisation d'ordinateurs et de réseaux (y compris haut débit) par les salariés.**
 - 3-Utilisation du commerce électronique et des processus de la conduite électronique des affaires.**
 - 4-Compétences des salariés associées à l'investissement dans les TIC**
-

Etudes au niveau de l'entreprise (Résultats 1)

Les résultats indiquent que l'impact des TIC diffère entre les entreprises en fonction de la taille de l'entreprise, de son âge et de l'activité.

- 1- Les effets bénéfiques se produisent lorsque l'entreprise introduit des changements organisationnels.
-

Etudes au niveau de l'entreprise (Résultats 2)

- 2- Les effets bénéfiques des TIC sur la productivité s'avèrent plus marqués dans les jeunes entreprises, quelle que soit l'industrie
 - 3- Les TIC apportent les plus grands gains de productivité dans les entreprises dont les salariés sont relativement qualifiés.
-

Etudes au niveau de l'entreprise (Résultats5)

- 4- Dans le secteur manufacturier, les effets bénéfiques émanent principalement de la gestion des achats et de la chaîne logistique
- 5- Dans les services, les effets proviennent principalement des liens avec les clients.

Les effets de l'investissement en matériel et logiciel informatiques sur la productivité sont importants, et plus grands dans les services que dans le secteur manufacturier.

TIC et Productivité

- La diffusion des TIC peut élever le rythme de la croissance potentielle. Cette influence de moyen long terme transite par trois types d'effets :
 - les gains de productivité globale des facteurs (PGF) liés notamment aux progrès réalisés dans les secteurs producteurs des TIC.
-

TIC et Productivité

- Les effets de substitution entre les facteurs de production (capital deepening) associés à l'accumulation du capital en TIC elle-même stimulée par la baisse des prix relatifs des TIC. Cette substitution abaisse la productivité du capital (en volume) mais élève la productivité du travail
-

Renforcement des capacités

- **Il faut réduire le fossé qui existe entre les pays en matière de statistiques. Cela passe notamment par une sensibilisation accrue à l'importance des statistiques sur les TIC dans la planification nationale et le suivi des politiques.**
-

Renforcement des capacités

- Les organismes nationaux de statistique peuvent également envisager d'inclure les questions liées aux TIC dans les enquêtes qu'ils mènent auprès des ménages.
 - Enfin, il faut fournir à ces pays un appui non seulement technique, mais aussi financier, afin de leur expliquer les méthodes à appliquer et de financer les études à mener.
-

Classement des pays en fonction d'indice TIC moyen

Pays	EMER	INTICM	Etat
Cameroon	NEMG	0,5637124	MA
Cote d'Ivoire	NEMG	1,42596777	MA
India	EMG	1,94197841	MA
Pakistan	EMG	1,96139039	MA
Senegal	NEMG	2,62644691	MA
Sri Lanka	EMG	3,69364896	MA
Indonesia	EMG	3,84401421	MA
Algeria	NEMG	6,18774795	MA

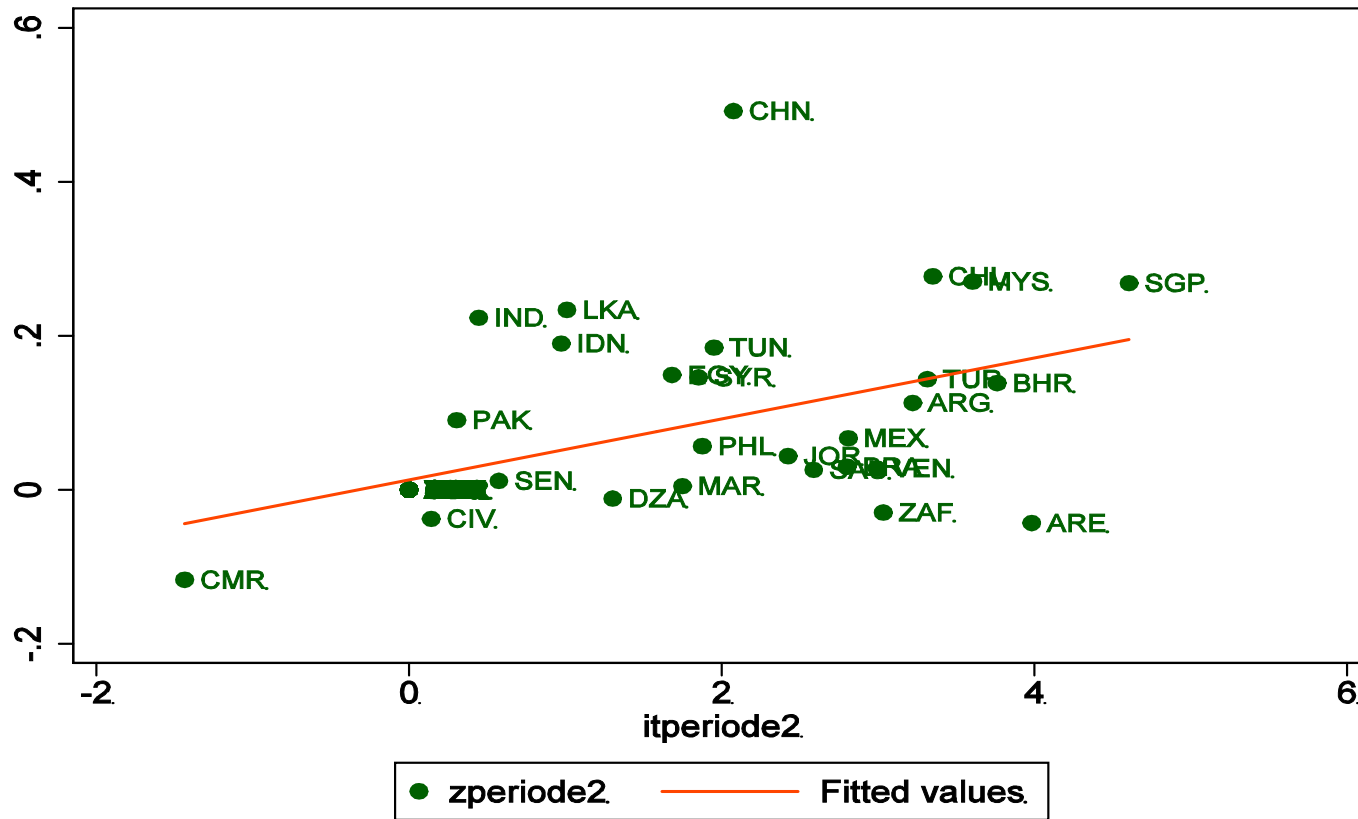
Classement des pays en fonction d'indice TIC moyen

Egypt, Arab Rep,	NEMG	7,28039935	MA
Morocco	NEMG	7,66776943	MA
Philippines	EMG	7,84963698	MA
Syrian Arab Republic	NEMG	8,07268806	MA
Tunisia	NEMG	10,8656057	AV
China	EMG	11,5741361	AV
Jordan	NEMG	14,5113679	AV
Saudi Arabia	NEMG	18,7822691	AV
Brazil	EMG	18,8482307	AV
Mexico	EMG	19,2310656	AV
Venezuela, RB	EMG	19,9242886	AV
South Africa	NEMG	21,3830521	AV

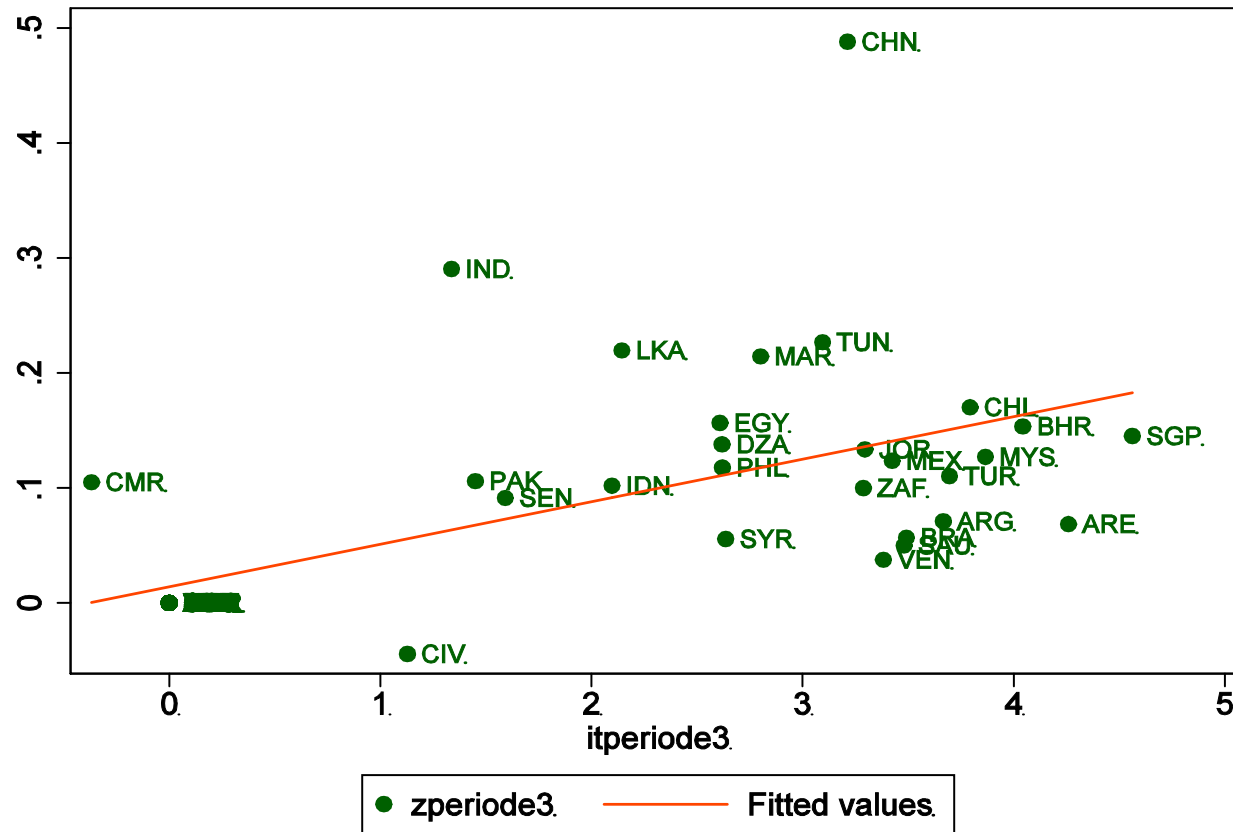
Classement des pays en fonction d'indice TIC moyen

Argentina	EMG	24,7016007	AV
Turkey	EMG	27,7453561	AV
Chile	EMG	28,4205613	AV
Malaysia	EMG	35,5441306	AV
Bahrain	NEMG	45,7895721	AV
United Arab Emirates	NEMG	58,1366925	AV
Singapore	EMG	95,6336339	AV

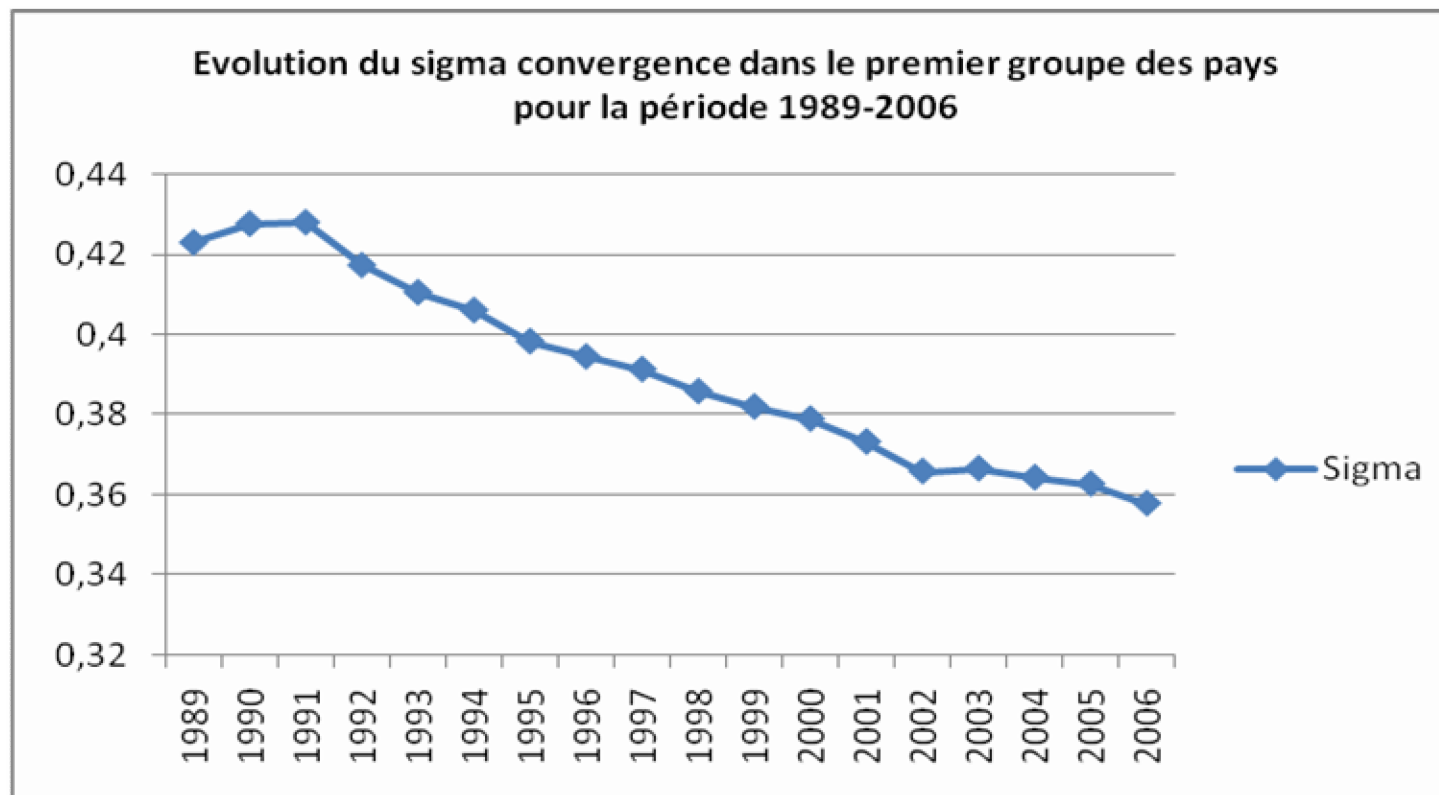
Période 95-2000



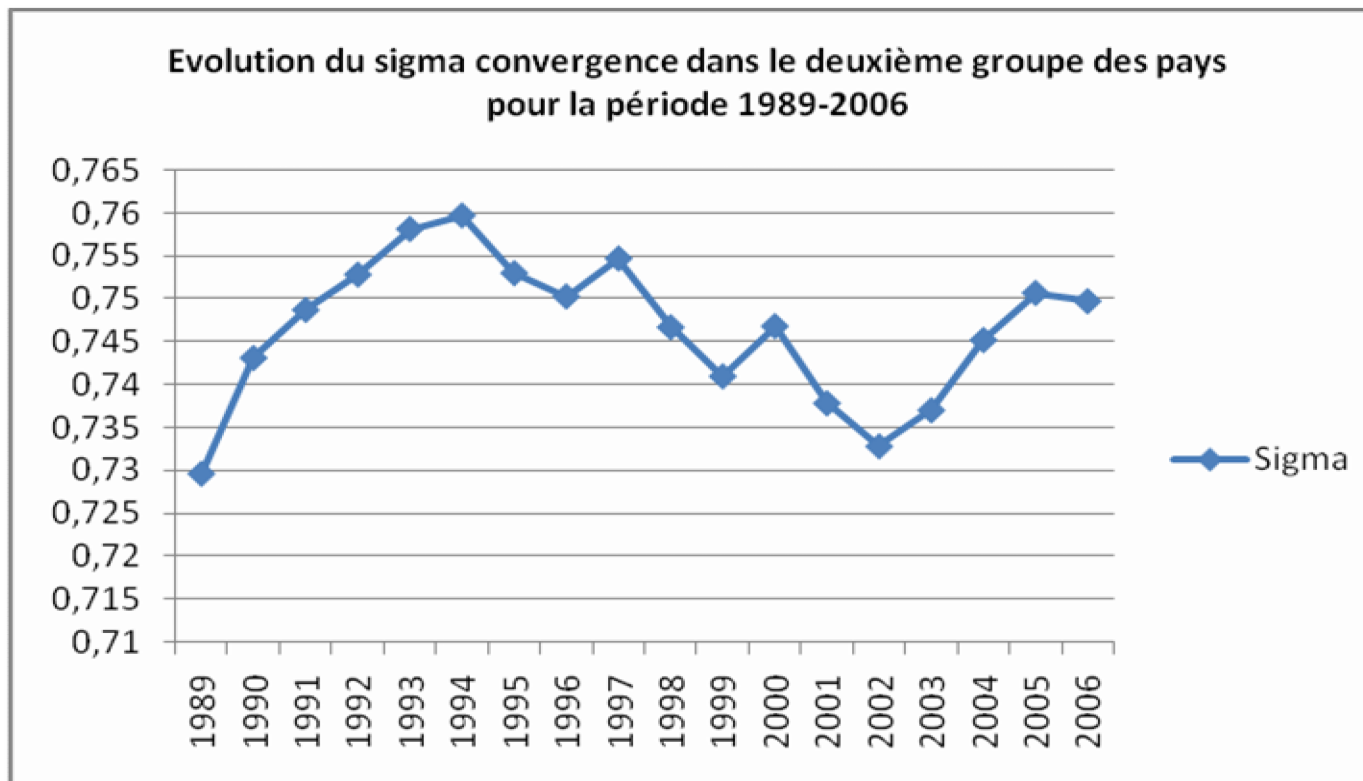
Période 2001-2006



Evolution de Sigma convergence



Evolution de Sigma convergence



Equation de croissance

$$\Delta \log Y = \Delta A + \beta_{TIC} \Delta \log K_{TIC} + \beta_{NTIC} \Delta \log K_{NTIC} + \beta_L \Delta \log L$$

$$\beta_{TIC} + \beta_{NTIC} + \beta_L = 1$$

Explication

- Cette équation présente plusieurs caractéristiques. Elle nous permet de décomposer la croissance économique entre, d'une part, les contributions des intrants en travail et en capital TIC et en capital hors TIC et, d'autre part, un résidu appelé croissance de la productivité multifactorielle. L'apport de la productivité globale des facteurs, c'est-à-dire le taux de croissance du facteur d'augmentation A dans l'équation, est la différence entre les taux de croissance de la production et des facteurs de production. Elle permet aussi d'identifier les apports des produits pour la croissance économique. Le taux de croissance de la production est une moyenne pondérée des taux de croissance de la production en biens de consommation et d'investissement en TIC et hors TIC.
-

Equation de productivité du travail

$$\Delta \log y = \beta_K \log k + \beta_L (\Delta \log L - \Delta \log H) + \Delta \log A$$

$$y = \frac{Y}{H} \quad k = \frac{K}{H}$$

Explication

- S'appuyant sur le modèle de Solow, le cadre comptable de la croissance permet de distinguer trois grandes sources de croissance de la productivité horaire du travail : l'augmentation de l'intensité en capital (les services du capital rapportés aux heures travaillées), l'accroissement de la qualité du travail (les services du travail rapportés aux heures travaillées) et les gains de productivité globale des facteurs.