

Intégration Financière et Rattrapage Technologique :

Evidence Empirique à partir du Bassin Méditerranéen

Mohamed Safouane Ben Aissa
FSEG Tunis

Imed DRINE
IHEC Sousse

Mahmoud Sami NABI
IHEC Sousse & LEGI - EPT

Septembre 2008

Résumé

Utilisant les méthodologies de la frontière de production stochastique avec effet d'inefficience variable (Battese et Coelli, 1995) et celle de la métafrontière (Battese et al. 2004) ce papier analyse l'impact de l'intégration financière sur le rattrapage technologique et l'efficience productive des quatre pays suivants Algérie, Egypte, Maroc, Tunisie (AEMT) par rapport à un groupe de pays développés (Allemagne, France, Grande Bretagne, Japon) et ce pour la période 1985-2005. Nous montrons que l'efficience productive des pays AEMT (relativement à leur technologie et à la technologie des pays développés) a continuellement diminué. Nous identifions aussi une distanciation technologique de plus en plus forte des pays AEMT engendrée, entre autres, par le ralentissement de leur intégration financière à partir de la deuxième moitié des années quatre-vingt dix. Ce qui signifie que la stratégie de libéralisation financière engagée depuis le milieu des années 90 n'a pas engendré les résultats escomptés en termes d'intégration financière et de transferts technologiques.

Mots clés : Intégration financière, rattrapage technologique, efficience productive.

Classification JEL : O30, O47, F36

I. Introduction

Les politiques de libéralisation financière ont été largement acceptés et adoptés à des degrés différents par de nombreux pays en développement dans le but de promouvoir leur croissance économique. Cela avait pour conséquence l'augmentation du montant annuel des flux nets de capitaux privés en destination des pays en développement. Cependant, les expériences de certains pays confirment que la libéralisation financière pourrait provoquer des crises financières majeures générant des récessions coûteuses sur les plans économique et social. Pour Stiglitz "*la libéralisation du compte des capitaux est le plus important facteur dans la genèse de la crise asiatique*"¹. En conséquence, un débat intense a émergé dans les cercles académiques et politiques sur les bienfaits de l'intégration financière par la libéralisation du compte des capitaux.

Pour Chan-Lau et Chen (2001), le processus d'intégration financière des pays en développement est risqué mais favorise leur croissance économique s'il est accompagné par une modernisation de leurs secteurs financiers. Théoriquement, leur intégration financière peut affecter positivement leur croissance économique à travers plusieurs canaux.

D'abord, elle peut augmenter les flux financiers, améliorer la diversification des risques financiers et par conséquent réduire les coûts de financement supportés par leurs entreprises (Henry (2000) et Stulz (1999)). Ensuite, elle peut encourager le développement du secteur bancaire le rendant plus efficace dans l'allocation des capitaux vers les opportunités d'investissement les plus rentables. En effet, il a été démontré (Caprio et Honohan (1999)) que l'acquisition (partielle ou totale) des banques locales par des banques étrangères facilite l'accès aux marchés financiers des pays développés et améliore le cadre réglementaire bancaire. La présence des banques étrangères intensifie la concurrence, qui à son tour; peut réduire les contraintes financières subies par les projets innovants caractérisés par un couple risque/rentabilité élevé. Il en résulte une dynamisation du processus d'accumulation technologique. Aussi, les économies financièrement intégrées attirent plus d'IDE qui pourront générer des retombées en matière de transfert technologique et d'augmentation de la productivité totale des facteurs (Agénor (2003), Borensztein, et al. (1998)). Les opérations de rachat ou de fusion-acquisition par des investisseurs et des entreprises étrangères permettent aux entreprises rachetées de bénéficier des transferts technologiques et des techniques modernes de gouvernance et de gestion. Cela peut permettre aux entreprises des pays AEMT d'être plus compétitives et plus productives. Par ailleurs, l'intégration financière peut inciter les gouvernements à adopter des politiques macroéconomiques cohérentes et des réformes réglementaires et institutionnelles encourageant l'entrée des investissements directs étrangers et qui sont génératrices d'effets positifs à long terme pour la croissance (notamment en terme d'augmentation de la productivité globale des facteurs). (Kose et al. (2004)).

¹ "La grande désillusion", Fayard, Paris. 2002, p. 138.

Cependant, les études empiriques montrent qu'il y a une évidence empirique mitigée concernant les effets de la libéralisation financière sur la croissance économique. Certaines études à l'instar de Kraay (1998) et Rodrik (1998) ne trouvent aucun effet de la libéralisation financière sur la croissance. Il existe aussi des études montrant un que cet effet est négatif (Eichengreen et Leblang (2003)) alors que d'autres trouvent qu'il est positif (Levine (2001) et Bekaert et al. (2005)). Pour Edison et al. (2002) cette divergence des résultats est dû aux différentes méthodes de mesure de la libéralisation du compte des capitaux.

Dans une étude plus fine Levchenko et al. (2008) trouvent que la libéralisation du compte des capitaux affecte positivement la croissance de manière temporaire. Les principaux canaux identifiés étant l'entrée de nouvelles firmes, une accumulation plus forte du capital et une augmentation de l'emploi. Cependant, ils ne trouvent aucun effet de cette libéralisation sur la productivité totale.

Au cours des deux dernières décennies l'Algérie, l'Égypte, le Maroc et la Tunisie (AEMT) ont essayé d'intensifier leurs échanges commerciaux et le rythme de leur intégration financière avec leurs partenaires européens traditionnels notamment ceux de la rive nord de la méditerranée. Cependant, le niveau de cette intégration financière reste toujours modéré lorsqu'on le mesure par le rapport au PIB de la somme des flux financiers avec le reste du monde. La figure 1 montre que l'indice G1 de l'intégration financière pour les pays AEMT a diminué au cours de la période 1996 \approx 2005 relativement à la période 1985 \approx 1995 . Il semble que les efforts entrepris en matière de libéralisation financière restent insuffisants pour engendrer des entrées massives de capitaux génératrices de croissance. Ce qui signifie que la croissance a été en grande partie extensive, ce qui est normale au cours de la première phase de libéralisation. Cependant, les retombés en termes d'efficacité et de productivité justifient le bien fait de long terme de l'intégration financière. L'indice G2 du groupe de pays constitué par l'Allemagne, la France, la Grande Bretagne et le Japon montre une intégration financière plus élevée au cours de la deuxième période.

Au contraire, les échanges commerciaux des pays AEMT ont augmenté comme le témoigne l'indice de l'ouverture commerciale.

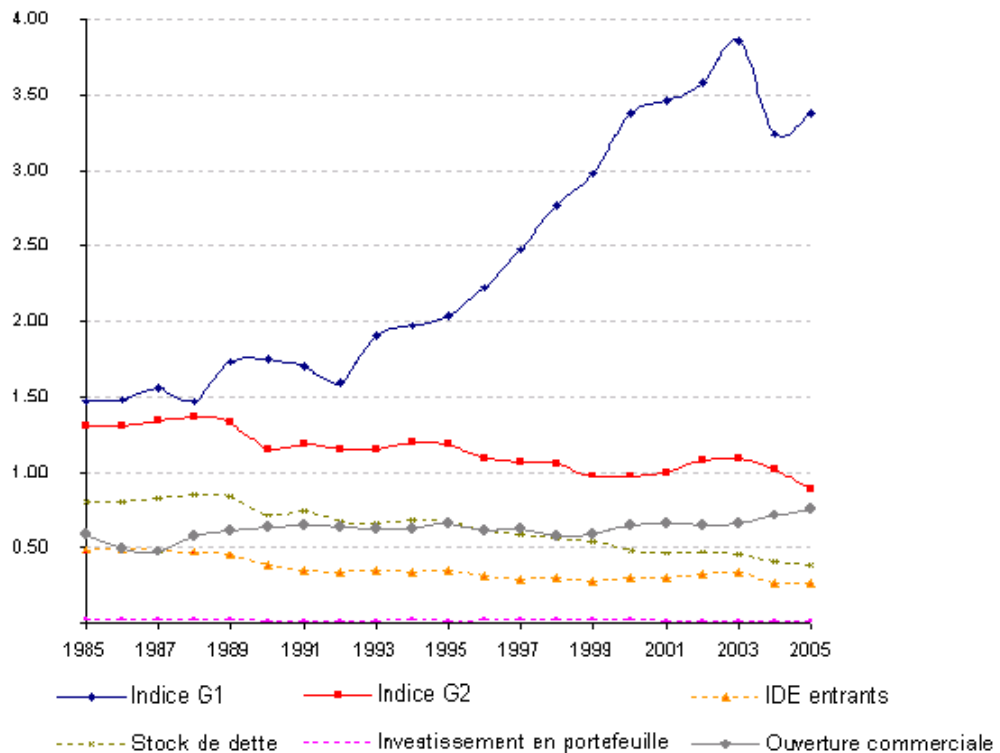


FIG. 1 – Evolution de l'intégration financière des pays AEMT.

Source : calcul des auteurs à partir de "The CFS International Capital Flow Database, 2007"

Par ailleurs, les pays AEMT ont réalisé un taux de croissance annuel moyen de 4,29% au cours de la période 1996-2005 alors qu'il était d'environ 2,18% au cours de la période 1985-1995. La figure 1 montre que leur intégration financière s'est ralentie principalement en raison de la diminution du ratio dette/PIB et dans un moindre degré en raison de la diminution du ratio IDE/PIB. Dans les années quatre-vingt leur stock de dette extérieure avoisinait 70% de leur PIB. Il est donc probable que la diminution du ratio dette extérieure/PIB ait exercé des effets positifs sur la croissance économique à travers une forte accumulation du capital et une augmentation de la productivité totale des facteurs (Patillo et al. (2004)). Cet effet positif a-t-il été inhibé par la baisse du ratio IDE/PIB? La réponse n'est pas évidente d'autant plus que les IDE entrants dans les pays du sud de la méditerranée sont concentrés dans des secteurs des services (énergie, télécommunications, secteur bancaire, tourisme et immobilier) (AFD(2007)). Selon cette même étude les flux d'IDE sont faiblement corrélés à la croissance économique des pays du sud de la méditerranée.

Dans ce papier nous analysons l'impact de l'intégration financière sur l'efficacité productive et le rattrapage technologique des pays AEMT. Plus précisément nous essayons de fournir des réponses aux deux questions suivantes: *Est-ce que le ralentissement de l'intégration financière des pays AEMT a réduit leur efficacité productive ? A-t-il accentué l'écart technologique avec les pays développés ?*

II. Intégration financière et rattrapage technologique

Kumar & Russell (2002) décomposent la croissance de la productivité du travail en trois composantes : les changements technologiques, rattrapage technologique et l'accumulation de capital. Ils analysent l'évolution de la distribution croisée entre les pays de la productivité du travail en fonction de la décomposition considérée. Ils estiment que le changement technologique est décidément non-neutre et que la divergence de la croissance est due principalement à l'accroissement des flux de capitaux.

Iyer, Rambaldi et Tang (2006) se sont intéressés au sujet des déterminants du rattrapage technologique. Leurs résultats confirment que les pays les plus pauvres peuvent accélérer leur rattrapage technologique en sollicitant les technologies étrangères (l'ouverture aux échanges et aux investissements étrangers directs), en investissant dans les potentialités nationales d'innovation et en perfectionnant la capacité nationale à absorber les nouvelles technologies de manière efficace (capital humain et R&D). Les auteurs estiment que les pays qui accusent le plus de retard technologique pourraient se rattraper rapidement. Dans ce sens, ils mettent en exergue l'effet positif des flux des IDE, la libéralisation des échanges et la mobilité du capital humain sur l'achèvement du rattrapage. Les élasticités calculées sont derrière ce résultat. Ils obtiennent une augmentation significative de ces élasticités qui impliquent un accroissement potentiel de la productivité des facteurs.

Bonfiglioli (2007) étudie l'effet de la libéralisation financière sur la croissance du PIB par deux canaux de transmission : l'accumulation de capital et la productivité des facteurs. Ces résultats enrichissent le contraste qui marque une large littérature déjà mitigée. En utilisant des indicateurs d'intégration financière relatant le développement financier, il trouve que la libéralisation financière a un effet positif et direct sur la productivité alors qu'elle a un effet pratiquement neutre sur l'accumulation du capital. L'auteur explique l'effet positif de l'intégration financière sur la productivité par la suppression des restrictions aux transactions financières internationales qui favorise le commerce des services financiers, considéré comme un facteur de production.

Rodríguez et Ayuso (2004) analysent l'efficacité de la production dans une quinzaine de pays européens à travers le rôle de l'investissement public dans les infrastructures et l'éducation. Les auteurs se rendent compte de l'effet positif du capital public sur la production et l'impact considérable de l'effort d'investissement dans l'éducation sur l'amélioration de l'efficacité. Ces effets sont accompagnés par un rattrapage technologique effectif entre les pays.

III. Analyse empirique

On utilise la méthode de la frontière de production stochastique avec effet d'inefficience variable telle que proposée par Battese et Coelli (1995) pour analyser la contribution de l'intégration financière au processus de convergence entre le groupe AEMT et l'Europe. Notre approche consiste à construire à partir des meilleures pratiques des pays considérés une frontière de production qui permet de calculer, pour un pays donné à une date donnée, son output potentiel pour une technologie et des quantités de facteurs de production données. L'approche de la métafrontière telle que proposée par Battese et al. (2004) est aussi utilisée pour déterminer l'écart technologique d'un pays par rapport au « leader » technologique.

III.1 Efficience productive

On utilise la méthode de la frontière de production stochastique avec effet d'inefficience variable telle que proposée par Battese et Coelli (1995). Elle consiste à construire à partir des meilleures pratiques des pays considérés une frontière de production qui permet de calculer, pour un pays donné à une date donnée, son output potentiel pour une technologie et des quantités de facteurs de production données. L'efficience productive (efficience technique), notée e_{it} , est définie comme étant le rapport de l'output effectif par l'output potentiel. Si elle est égale à l'unité alors le pays i utilise ses facteurs de production à la date t de manière la plus parfaite relativement aux autres pays. Nous considérons deux groupes de pays. Le premier groupe (noté $k=1$) est constitué de l'Algérie, l'Égypte, le Maroc et la Tunisie. Le deuxième groupe (noté $k=2$) est constitué de l'Allemagne, la France, la Grande Bretagne et le Japon. On cherche alors à déterminer la frontière de production stochastique pour chaque groupe de pays censés dotés de technologie de production différentes. On considère alors que chaque pays i appartenant au groupe $k=1,2$ utilise ses facteurs de production (capital physique et travail) selon la technologie propre à son groupe

$$Y_{it} = A_{kt} K_{it}^{\alpha} L_{it}^{\beta} \exp(\gamma_{it}) \varepsilon_{it} \quad \text{avec } i = 1, \dots, N \text{ et } t = 1, \dots, T \quad (1)$$

avec Y_{it} le PIB, K_{it} le stock de capital physique, L_{it} la population active et A_{kt} la productivité globale des facteurs que l'on exprime sous la forme suivante $\exp(\gamma_{kt})$ où γ_k est un paramètre d'échelle et γ le taux du progrès technologique neutre au sens de Hicks. Le terme V_{it} est un terme d'erreur identiquement et indépendamment distribué suivant la distribution $N(0, \sigma_{kv}^2)$. Le terme U_{it} est un terme d'erreur non négatif indépendant de V_{it} et représentant l'inefficience productive. Il est distribué indépendamment comme la troncature à zéro de la loi $N(\mu_{kit}, \sigma_{ku}^2)$ avec la moyenne que l'on cherche à expliquer en fonction du niveau de l'intégration financière Fin_{it} , du niveau du capital humain h_{it} , du niveau de l'ouverture commerciale Com_{it} et du degré de développement institutionnel Ins_{it} de la manière suivante :

$$m_{kist} = \mu_{0k} + \mu_{1k} Fin_{it} + \mu_{2k} Ins_{it} + \mu_{3k} h_{it} + \mu_{4k} Com_{it} + \varepsilon_{kist} \quad (2)$$

Le capital humain a été introduit comme une variable explicative de l'inefficience puisqu'on s'attend à ce que des travailleurs plus qualifiés soient plus efficaces et capables de tirer plein profit des nouvelles techniques. On peut réécrire l'équation (1) en fonction des variables logarithmiques comme suit :

$$\ln Y_{it} = \alpha_k + \beta_1 \ln K_{it} + \beta_2 \ln L_{it} + \beta_3 \ln V_{it} + U_{it} \quad (3)$$

L'efficience productive du pays i du groupe k se déduit à partir de l'équation (1)

$$e_{it} = \exp(U_{it}) \quad (4)$$

Notons que $e_{it} \in]0, 1[$ traduisant que plus un pays est efficace dans l'utilisation de ces facteurs de production plus sa production effective (tenant en compte des chocs aléatoires modélisés par V_{it}) s'approche de sa production potentielle égale à $A_{kt} K_{it}^\alpha L_{it}^{1-\alpha}$.

III.2 Écart technologique

L'efficience technique e_{it} permet d'analyser la performance relative d'un pays i à la date t en matière d'utilisation de ses facteurs de production relativement à la technologie de son groupe. Lorsqu'il existe, comme dans notre cas, un deuxième groupe de pays utilisant les mêmes facteurs de production selon une autre technologie, il devient intéressant d'analyser l'impact de l'adoption de la meilleure technologie sur le potentiel de production d'un pays donné. Pour cela on calcule l'écart technologique comme étant le rapport entre la production potentielle Y_{it}^* accessible en utilisant la technologie du groupe auquel appartient le pays i et la production potentielle $Y_{it}^{\#}$ dans le cas hypothétique où le pays i a accès à la meilleure technologie. Pour mesurer l'écart technologique entre les pays AEMT et les pays développées qui constituent notre deuxième du groupe (2) nous utilisons l'approche de la métafrontière telle que proposée par Battese et al. (2004). C'est une frontière qui enveloppe les frontières stochastiques des deux groupes et qui définit la production potentielle Y_{it}^* d'un pays $i = 1, \dots, I$ ($I = 8$) de la manière suivante :

$$Y_{it}^* = A_t^* K_{it}^\alpha L_{it}^{1-\alpha} \quad (5)$$

avec $A_t^* = \exp(\alpha \beta_1 + (1-\alpha) \beta_2)$ où les paramètres α et β_1 peuvent être obtenus en résolvant le programme linéaire suivant (Battese et al. (2004)) :

$$\left\{ \begin{array}{l} \min_{\theta, \phi} \sum_{i=1}^I \sum_{t=1}^T \theta_{it} \phi_{it} \\ \text{sc pour } i=1, \dots, I \text{ et } t=1, \dots, T \\ \theta_{it} \phi_{it} \geq \ln \alpha_{it} - \ln \alpha_{it} \end{array} \right. \quad (6)$$

où les contraintes garantissent que les frontières de production de chaque groupe se situent en dessous de la métafrontière. L'écart technologique ϕ_{it} du pays i relativement à la métafrontière est alors donné par :

$$\phi_{it} = \frac{Y_{it}}{Y_{it}^*} = \frac{A_{kt}}{A_t} K_{it}^\alpha L_{it}^\beta \quad (7)$$

On définit aussi l'efficacité productive e_{it}^* d'un pays i relativement à la métafrontière comme étant le rapport de l'output effectif par l'output potentiel relatif à la meilleure technologie. Il s'exprime alors comme étant le produit de l'efficacité productive relativement à la technologie du groupe et de l'écart technologique :

$$e_{it}^* = e_{it} \phi_{it} \quad (8)$$

La figure 2 illustre la métafrontière et les frontières de deux groupes de pays dans le cas d'un seul input X.

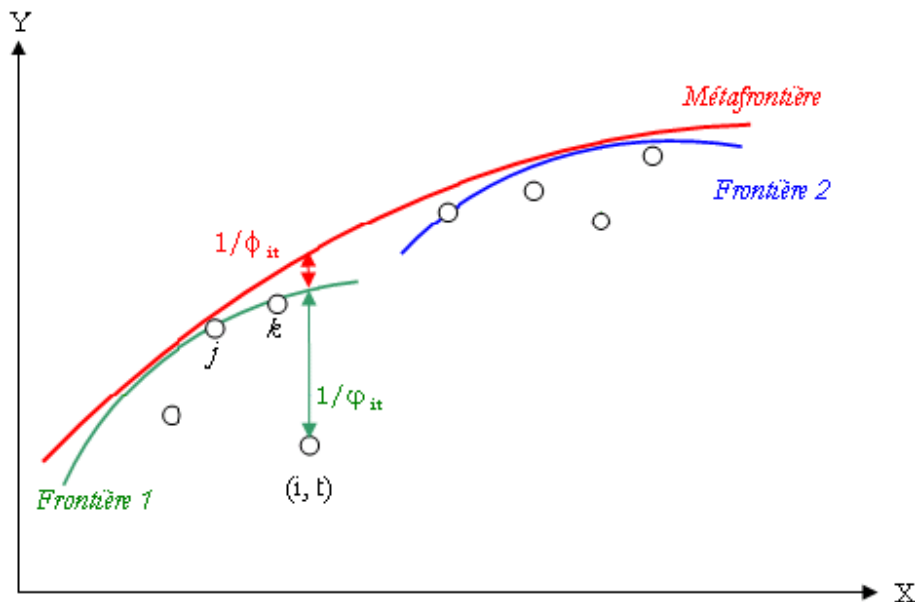


FIG. 2 – Efficacité productive et écart technologique

Il apparaît ainsi que plus l'indicateur d'efficacité productive (technique) e_{it} est élevé

(proche de 1) plus le pays i est proche de la frontière de son groupe signifiant qu'il est plus efficient relativement à sa technologie. De plus, une valeur plus élevée de l'écart "technologique" $\frac{\Delta}{\bar{\Delta}}$ rapproche le pays i de la métafrontière (à la période t) signifiant qu'il est en train de rattraper le pays leader sur le plan technologie. Ce rattrapage peut être dû à un taux de progrès technique plus élevé dans le pays i par rapport au leader technologique (chacun étant doté d'une technologie propre au groupe auquel il appartient). Elle peut aussi être dû à une variation de ses dotations en facteurs même si le taux du progrès technique ρ est le même pour les deux groupes. La figure 3 illustre cette possibilité à travers l'exemple des pays j et k se situant tous les deux sur la frontière de production de leur groupe 1 mais à distances inégales de la métafrontière. L'écart technologique du pays k est plus élevé que celui du pays j seulement parce que la dotation du pays k est plus élevée en input X relativement au pays j . Autrement dit, l'écart entre la technologie du groupe 1 et la meilleure technologie varie en fonction de la dotation en facteurs de production et de la différence des taux de progrès techniques. Une fois la série des écarts technologiques obtenue on analyse sa sensibilité à l'intégration financière, à l'ouverture commerciale, à l'environnement institutionnel et au niveau du capital humain selon le modèle suivant:

$$\frac{\Delta}{\bar{\Delta}} = \alpha + \beta_1 h_{it} + \beta_2 Ins_{it} + \beta_3 Com_{it} + \beta_4 Fin_{it} + \beta_5 \bar{\Delta}_{it} \quad (9)$$

3.3 Progrès technologique

A l'instar de Kumar et Russel (2002) on définit le changement technologique en rapport avec le déplacement des frontières de production d'une période à une autre. Ainsi, un groupe de pays réalisera un rattrapage technologique lorsque sa frontière se rapproche de la métafrontière. Kumar et Russel (2002) ont analysé les déplacements de la frontière de production mondiale pour les sept périodes comprises entre 1965 et 1990 ce qui leur a permis de conclure que la contribution du progrès technologique à la croissance de productivité du travail était de moins de 15%. Dans ce papier nous allons diviser notre période d'analyse en deux sous-périodes T_1 et T_2 de manière à analyser l'impact de l'intégration financière sur le rattrapage technologique. On définit le niveau de rattrapage (voire de distanciation) technologique α pour un pays i à une date t de la deuxième période, comme étant le rapport de l'écart "technologique" après déplacement de la frontière $\frac{\Delta}{\bar{\Delta}}$ par l'écart "technologique" relatif à une frontière inchangée $\frac{\Delta}{\bar{\Delta}}$ soit

$$\alpha = \frac{\Delta}{\bar{\Delta}} \quad (10)$$

Cette approche permet de neutraliser l'effet de la variation des dotations factorielles présent dans l'indicateur $\frac{\Delta}{\bar{\Delta}}$. Elle nous permet aussi de prendre en compte la possibilité que l'intégration financière affecte la technologie de production à travers le changement des élasticités de la production aux deux facteurs de production (en plus de la prise en compte du progrès technique neutre à travers le terme tendanciel $\bar{\Delta}$).

Si $\gamma_i < 1$ (respectivement $\gamma_i > 1$) alors il y a rattrapage (respectivement distanciation) technologique du pays i par rapport au pays ou au groupe de pays leader(s) doté(s) de la meilleure technologie.

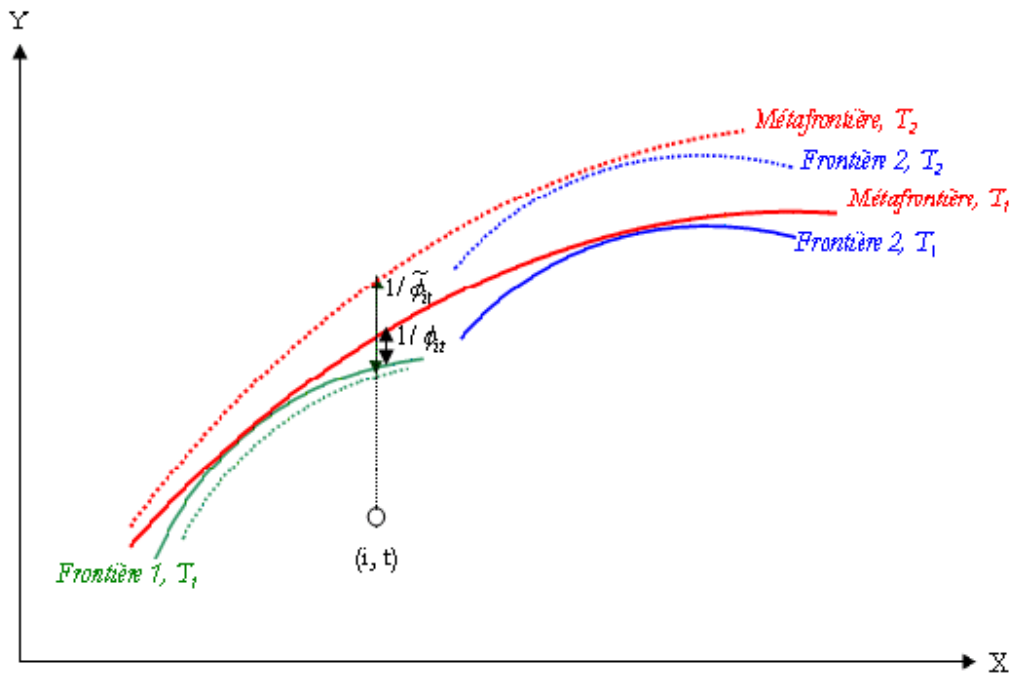


FIG. 3 - Déplacement des frontières et rattrapage technologique

La figure 3 illustre le cas d'une distanciation technologique du pays i appartenant au groupe 1 au cours de la deuxième période.

IV. Source des données et construction des variables

Notre analyse empirique porte sur deux groupes de pays durant la période de 1985 à 2005. Le premier groupe est constitué des pays: Algérie, Égypte, Maroc et Tunisie. Le deuxième groupe est constitué des pays Allemagne, France, Grande Bretagne et Japon d'autre part. A partir de la base de données WDI de la banque mondiale nous obtenons les données concernant les variables le PIB Y_{it} , la population active L_{it} , les exportations et les importations nous permettant de calculer le taux d'ouverture Com_{it} . Pour construire le stock de capital physique K_{it} nous adoptons la méthode de l'inventaire en utilisant le stock de capital initial de l'année 1985 (obtenu à partir de la base de données Nehru et Dhareshwar (1993)) et la formation brute du capital fixe (à partir de la base de données WDI) et en supposant une dépréciation annuelle de 6%. Pour obtenir le niveau du capital humain h_{it} nous suivons l'approche de Bosworth et Collins (2003) qui suppose la

formulation suivante $h_{it} = 1,07^{s_{it}}$ où s_{it} désigne le nombre moyen d'années d'études que l'on obtient à partir de Barro-Lee (2000). Cette hypothèse signifie qu'une année d'études supplémentaire en moyenne par travailleur engendre une augmentation de 7% de la qualification d'un travailleur. La construction de l'indice de l'intégration financière Fin_{it} s'inspire de la méthode de Epaulard et Pommeret (2005) et est égale à la somme des entrées de des sorties des différents flux financiers d'un pays avec le reste du monde (IDE, investissements en portefeuilles, dette/créance extérieure, réserves en devises) dont les données sont issues de la base de données sur les flux internationaux des capitaux CFS (2007). Enfin, l'indice du développement institutionnel Ins_{it} est construit comme étant une moyenne géométrique des indices suivants: bureaucratie, ordre et loi, corruption, profil de l'investissement tous issus de la base International Country Risk (ICR) Guide (2005).

V. Résultats et interprétations

Notre analyse empirique porte sur deux groupes de pays durant la période de 1985 à 2005. Le premier groupe est constitué des pays: Algérie, Égypte, Maroc et Tunisie. Le deuxième groupe est constitué des pays Allemagne, France, Grande Bretagne et Japon d'autre part. A partir de la base de données WDI de la banque mondiale nous obtenons les données concernant les variables le PIB Y_{it} ainsi que les exportations et les importations qui nous permettant de calculer le taux d'ouverture Com_{it} . Le nombre de travailleurs L_{it} est obtenu à partir des variables PIB réel par tête $RGDPCH$ et le PIB réel par travailleur $RGDPPW$ qui sont disponible dans la base Penn World Tables 6.2 jusqu'à l'année 2004. Pour construire le stock de capital physique K_{it} nous adoptons la méthode de l'inventaire en utilisant le stock de capital initial de l'année 1985 (obtenu à partir de la base de données Nehru et Dhareshwar (1993)) et la formation brute du capital fixe (à partir de la base de données WDI) et en supposant une dépréciation annuelle de 6%. Pour obtenir le niveau du capital humain h_{it} nous suivons l'approche de Bosworth et Collins (2003) qui suppose la formulation suivante $h_{it} = 1,07^{s_{it}}$ où s_{it} désigne le nombre moyen d'années d'études que l'on obtient à partir de Barro-Lee (2000). Cette hypothèse signifie qu'une année d'études supplémentaire en moyenne par travailleur engendre une augmentation de 7% de la qualification d'un travailleur. La construction de l'indice de l'intégration financière Fin_{it} s'inspire de la méthode de Epaulard et Pommeret (2005) et est égale à la somme des entrées de des sorties des différents flux financiers d'un pays avec le reste du monde (IDE, investissements en portefeuilles, dette/créance extérieure, réserves en devises) dont les données sont issues de la base de données sur les flux internationaux des capitaux CFS (2007). Enfin, l'indice du développement institutionnel Ins_{it} est construit comme étant une moyenne géométrique des indices suivants: bureaucratie, ordre et loi, corruption, profil de l'investissement tous issus de la base International Country Risk (ICR) Guide (2005).

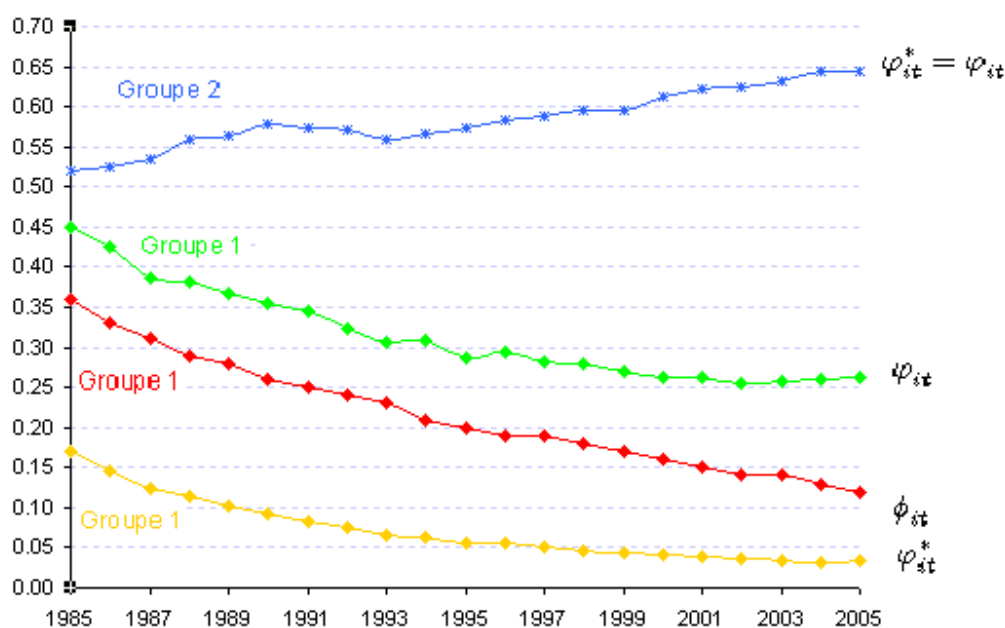


FIG. 4 – Evolution de l'efficacité productive et écart technologique par groupe.

La figure 4 montre que l'efficacité productive (e_{it}) du groupe 1 (AEMT: Algérie, Égypte, Maroc, Tunisie) ne cesse de diminuer passant de 0.45 en 1985 à 0.26 en 2005. Par contre, l'efficacité productive du groupe 2 (Allemagne, France, Grande Bretagne, Japon) a suivi une trajectoire ascendante passant de 0.52 en 1985 à 0.64 en 2005. Par ailleurs, l'efficacité productive (e_{it}^*) des pays AEMT par rapport à la métafrontière, autrement dit par rapport à la technologie des pays développés du groupe 2 est encore plus faible relativement à celle des pays développés du groupe 2. Elle a nettement diminué passant de 0.17 en 1985 à 0.03 en 2005. La conjugaison de la baisse de l'efficacité productive et le creusement de l'écart technologique en faveur des pays développés sont les principales causes. En effet, alors que la valeur de l'indicateur $\frac{e_{it}^*}{e_{it}}$ est égale à 1 pour les pays du groupe 2, sa valeur pour le groupe AEMT est passée de 0.36 en 1985 à 0.12 en 2005.

La figure 5 (a,c,d) de l'annexe présente l'évolution de l'efficacité productive et de l'écart technologique par pays. Parmi les pays du groupe 1 la Tunisie apparaît comme étant le seul pays ayant une efficacité productive par rapport à la métafrontière qui n'a pas cessé d'augmenter passant de 0.04 en 1985 à 0.07 en 2005. Cette évolution est dû à la forte augmentation son efficacité productive relativement à la frontière de son groupe qui a plus que compensé l'augmentation de son écart technologique avec les pays développés. La figure 5 (b) montre aussi que le Japon est le pays le plus efficace du groupe 2 et qui est en train d'être rattrapé par la France et la Grande Bretagne. Dans la suite nous essayons d'analyser les résultats des estimations économétriques présentés dans le tableau 2 pour essayer d'identifier le rôle de l'intégration financière et les autres facteurs dans ces évolutions.

V.1 Efficience productive

Les résultats montrent que l'effet de l'intégration financière sur l'efficience productive est positif et très significatif aussi bien pour les pays que pour les pays développés du deuxième groupe. Il existe aussi une relation positive et très significative entre la qualité de l'environnement institutionnel et l'efficience productive pour les pays AEMT seulement.

Tableau 1: Paramètres des frontières de production ^a

Variable	Coef	Front G 1	Front G 2	Front G1&G2 réunis	Méta
Constante	δ	-0.251*** (0.01)	-0.324*** (0.010)	-0.584** (0.288)	-0.324
t	τ	-0.005 (0.007)	-0.007*** (0.002)	0.021*** (0.007)	-0.007
Ln(K)	α	0.106** (0.007)	0.553*** (0.016)	0.753*** (0.021)	0.553
Ln(L)	β	0.142*** (0.009)	0.261*** (0.078)	0.740*** (0.101)	0.261
<i>Déterminants de l'efficience productive</i>					
Constante	γ_0	-0.368*** (0.096)	-0.121 (0.957)	0.075*** (0.018)	
Fin	γ_1	0.127*** (0.026)	0.428*** (0.064)	-0.232*** (0.688)	
Ins	γ_2	0.372*** (0.120)	0.289 (0.193)	0.133*** (0.027)	
h	γ_3	0.821 (0.699)	-0.573 (0.376)	0.021 (0.064)	
Com	γ_4	-0.228*** (0.054)	-0.141 (0.080)	-0.864*** (0.200)	
σ^2		0.170*** (0.03)	0.117*** (0.020)	0.048*** (0.006)	
$\gamma = \frac{\sigma_1^2}{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}$		0.999*** (0.000)	0.999*** (0.000)	0.819*** (0.096)	
Log L		-38.34	15.99	-113.55	
LR		64.53	95.62	70.169	

^a Les valeurs entre parenthèses sont des écart-types. ***, **, * représentent la significativité respectivement à 1% , 5% et 10% .

Or, comme nous l'avons déjà mentionné, l'indice de l'intégration financière montre que celle-ci est de plus en plus forte pour les pays développés du groupe 2. Cependant, l'intégration financière s'est ralentie pour les pays AEMT. Ainsi, on peut conclure que la diminution de l'efficience productive de ces derniers est en partie dû au ralentissement de leur intégration financière.

Dans les pays AEMT, il est clair que les dépenses publiques génèrent peu d'externalités positives pour l'investissement privé en présence de niveaux élevés de lourdeur bureaucratique, de corruption, d'un environnement des affaires faiblement développé et d'un secteur informel large. Pour le deuxième groupe, le résultat trouvé est cohérent avec la critique de Sapir et al. (2003) soulignant que le soutien insuffisant des institutions européennes à la mise en place d'une économie innovante est la cause principale de la faible croissance de l'UE à partir du milieu des années quatre-vingt dix. Les résultats montrent aussi que le niveau du capital humain n'affecte pas l'efficacité productive dans les deux groupes de pays.

V.2 Ecart technologique

L'écart technologique n'a cessé de se creuser entre les pays AEMT et les pays développés du groupe 2. La figure 5 (c) montre qu'il (indiqué par la diminution de l'indicateur $\frac{z}{z}$) se fait à un rythme moins élevé pour la Tunisie relativement aux autres pays du groupe 1. Afin d'analyser les facteurs influençant l'écart technologique nous avons testé le modèle (8). Les résultats de l'estimation présentés dans le tableau 6 montrent l'existence d'effets spécifiques fixes ². Le pouvoir explicatif du modèle est élevé et le modèle est donc globalement significatif (la probabilité de la statistique de Fisher globale vaut 0).

Tableau 2: Résultats de l'estimation du modèle linéaire à effets fixes après correction de l'hétéroscédasticité

tg	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
h	-.9025506	.0930698	-9.70	0.000	-1.087915	-.717186
tr	.0796857	.0572784	1.39	0.168	-.0343942	.1937656
fint	.091022	.0158631	5.74	0.000	.059428	.1226161
inst	.0014127	.0068001	0.21	0.836	-.0121308	.0149562
_cons	1.299644	.0925048	14.05	0.000	1.115404	1.483883

Number of obs = 84
 F(4, 76) = 148.68
 Prob > F = 0.0000
 R-squared = 0.9420
 Adj R-squared = 0.9366
 Root MSE = .02255

² Le test de Breush et Pagan (p-value=0.000) et le test de Hausman (p-value = 0.0428) montrent la supériorité de la spécification à effets individuels fixes. L'absence d'autocorrélation a été également vérifiée.

Les résultats font ressortir une liaison positive et significative entre l'intégration financière et le rattrapage technologique. Ainsi, une plus forte intégration financière permet de réduire l'écart technologique. Le ralentissement de l'investissement direct étranger vecteur potentiellement important du transfert technologique pourrait expliquer, en partie, le creusement de l'écart technologique présenté dans la figure 5. (c). D'autre part, il n'existe pas une relation positive et significative entre le commerce et l'indicateur du rattrapage technologique. Cela signifie que le transfert technologique par le commerce international n'a pas lieu dans les pays AEMT. En théorie, l'intensification des échanges commerciaux peut améliorer la productivité globale des facteurs à travers le transfert de technologie et/ou l'utilisation de biens intermédiaires de meilleure qualité provenant des partenaires commerciaux (Rivera-Batiz et Romer (1991), Helpman et Coe (1995)).

Les résultats montrent aussi une relation négative et largement significative entre le niveau du capital humain et l'écart technologique. En conclusion, une augmentation du niveau du capital humain (approché par l'augmentation du nombre moyen d'années d'études) exerce un effet négatif sur l'efficacité productive mais aussi augmente l'écart technologique (réduit $\frac{\Delta}{\Delta}$). Cela signifierait-il que les pays AEMT ne sont pas encore arrivés à canaliser de manière suffisante leurs ressources humaines probablement à cause l'inadéquation entre qualité/type de l'éducation et les besoins du secteur privé (Pritchett (1996))? Le taux de chômage élevé parmi les diplômés de l'enseignement supérieur dans ces pays donne plus de crédibilité à cette interprétation. Nous pensons qu'il est utile de tester la robustesse de notre résultat en utilisant d'autres indicateurs autres que celui de Barro et Lee (2000) pour prendre en compte la qualité de l'éducation.

V.3 Progrès technologique

Dans cette section nous allons tester l'impact de l'intégration financière sur le progrès technique en suivant la démarche présentée dans la section 3.3. La figure 1 montre que l'indice d'intégration financière pour les deux groupes de pays change de tendance à partir de l'année 1996. On considère alors que la sous période T_1 s'étend de 1985 à 1995 alors que la période T_2 s'étend de 1996 à 2005. Le tableau 3 présente les estimations des paramètres des quatre frontières de production des deux groupes de pays relatives aux deux sous périodes. Les calculs montrent que la métafrontière correspondante à chaque sous période est toujours confondue avec la frontière de production des pays développés (groupe 2).

En calculant l'indice \mathcal{D} donné par (10) nous remarquons qu'il y a une distanciation technologique qui ne cesse d'augmenter entre les pays AEMT et les pays développés du groupe 2. Ce résultat confirme donc l'importance de l'intégration financière dans le processus du rattrapage technologique confirmant ainsi les résultats économétriques précédents.

VI. Conclusion

Utilisant les méthodologies de la frontière de production stochastique avec effet d'inefficience variable telle que proposée par Battese et Coelli (1995) et celle de la métafrontière (Battese et al. (2004)) ce papier analyse l'impact de l'intégration financière sur le rattrapage technologique et l'efficience productive des quatre pays suivants Algérie, Égypte, Maroc, Tunisie (AEMT) par rapport à un groupe de pays développés (Allemagne, France, Grande Bretagne, Japon). Nous montrons que l'efficience productive des pays (AEMT) relativement à leur technologie est élevée et n'a cessé de diminuer entre 1985 et 2005. Lorsqu'elle est mesurée relativement à la technologie des pays développés elle est encore plus faible et a diminué durant la même période. L'analyse de l'écart technologique et du progrès technologique tel que définit par Kumar et Russel (2000) montre qu'il y a une distanciation technologique de plus en plus forte des pays AEMT par rapport au groupe de pays développés considéré. Nous avons montré que l'intégration financière et la qualité de l'environnement institutionnel sont des facteurs important de l'amélioration de l'efficience productive de développement institutionnel. Ainsi, le ralentissement de l'intégration financière à partir de la deuxième moitié des années quatre-vingt dix explique en partie l'accentuation de l'écart technologique. L'analyse montre aussi que l'amélioration du niveau du capital humain dans les pays AEMT a joué un rôle ambigu. Elle n'a pas amélioré l'efficience productive par rapport à la technologie existante. Mais, elle apparaît paradoxalement comme un frein à l'adoption de nouvelles technologies. Ceci nous ramène à se poser la question de l'efficacité du système éducatif et de la canalisation des ressources humaines dans les pays AEMT.

Bibliographie

- Agence France de Développement (AFD) (2007), "Intégration euro-méditerranéenne et Investissements directs étrangers Éléments de débat", Euromed Investment Conference La Baule, 27 juin 2007, téléchargeable sur www.afd.fr
- Agènor, P.R. (2003), "Benefits and Costs of International Financial Integration: Theory and Facts," *The World Economy*, Blackwell Publishing, vol. 26(8), pages 1089-1118, 08.
- Barro R., and J. Lee (2000), *International Data on Educational Attainment, Updates and Implications*, Working Paper No. 7911:1-36, (Cambridge, Massachusetts: National Bureau of Economic Research).
- Battese, G. E. et T. J. Coelli (1995), "A Model for Technical Inefficiency Effects in a Stochastic Frontier Production Function for Panel Data", *Empirical Economics*, Vol. 20, pp. 325-332.
- Battese, G.E., O'Donnell and D.S.P. Rao (2004), A Metafrontier production function for estimation of technical efficiencies and technology gaps for firms operating under different technologies, *Journal of Productivity Analysis* 21: 91--103.
- Bekaert, G. H., C. R. Harvey et Lumblad (2005), "Does financial liberalization spur growth?," *Journal of Financial Economics*, Elsevier, vol. 77(1), pages 3-55, July.
- Bonfiglioli, A. (2007), "Financial Integration, Productivity and Capital Accumulation," UFAE and IAE Working Papers 680.07, Unitat de Fonaments de l'Anàlisi Econòmica (UAB) and Institut d'Anàlisi Econòmica (CSIC), revised 19, December.
- Borensztein, E., J. De Gregorio et J-W Lee, (1995). "How Does Foreign Direct Investment Affect Economic Growth?," NBER Working Papers 5057.
- Bosworth, B. and S. Collins (2003), *The Empirics of Growth: An Update*, (unpublished; Brookings Institution).
- Caprio, G., Jr. et P. Honohan (1999), "Beyond capital ideals : restoring banking stability," Policy Research Working Paper Series 2235, The World Bank.
- CFS (2007), "International Capital Flow Database".
- Chan-Lau, J. A. and Chen (2001), "Crash-Free Sequencing Strategies for Financial Development and Liberalization", *IMF Staff Papers*, Vol. 48, No. 1
- Coe, D. T. et E. Helpman (1995), "International R&D Spillovers," NBER Working Papers 4444, National Bureau of Economic Research, Inc.
- Coelli, T.J. (1996) A guide to FRONTIER version 4.1: A computer program for stochastic frontier production and cost function estimation, CEPA Working Papers, No. 7/96, Department of Econometrics, University of New England, Armidale.
- Delgado, M., J. Rodriguez et I. A. Ayuso, 2004. "Integration brings convergence? The role of public and human capital," ERSA conference papers ersa04 p164, European Regional Science Association.
- Eichengreen, B. et D. Leblang (2003), "Capital Account Liberalization and Growth: Was Mr. Mahathir Right?," NBER Working Papers 9427, National Bureau of Economic Research, Inc.
- Edison, Hali J. & Levine, Ross & Ricci, Luca & Slok, Torsten, 2002. "International financial integration and economic growth," *Journal of International Money and Finance*, Elsevier, vol. 21(6), pages 749-776,

- Henry, P., (2000), Stock Market Liberalization, Economic Reform, and Emerging Market Equity Prices, *Journal of Finance*, vol. 55, Avril.
- Islam, N. (1995), "Growth Empirics: A Panel Data Approach," *The Quarterly Journal of Economics*, MIT Press, vol. 110(4), pages 1127-70, November.
- Iyer, K. G., A. N. Rambaldi et K. K. Tang (2005), "Measuring Efficiency externalities from Trade and Alternative Forms of Foreign Investment," CEPA Working Papers Series WP042005, School of Economics, University of Queensland, Australia.
- Kraay, A. (1998), In Search of the Macroeconomic Effects of Capital Account Liberalization, *Banque Mondiale*.
- Krugman, P. R. (2000), "Technology, trade and factor prices," *Journal of International Economics*, Elsevier, vol. 50(1), pages 51-71, February.
- Kumar, S. and R. R. Russell (2002). Technological change, technological catch-up, and capital deepening: Relative contributions to growth and convergence. *American Economic Review* 92, 527--48.
- Levchenko, A. A., Rancière, R. et T. Mathias (2008), "Growth and Risk at the Industry Level: the Real Effects of Financial Liberalization," CEPR Discussion Papers 6715, C.E.P.R. Discussion Papers.
- Levine, R. (2001), "International Financial Liberalization and Economic Growth," *Review of International Economics*, Blackwell Publishing, vol. 9(4), pages 688-702, November.
- Nehru, V., and A. Dhareshwar (1993), A New Database on Physical Capital Stock: Sources, Methodology, and Results, *Revista Analisis de Economico*, Vol. 8, No. 1, pp. 37--59.
- Pommeret, A. et A. Epaulard (2005), "Financial Integration, Growth, and Volatility," IMF Working Papers 05/67, International Monetary Fund.
- ICR (2005), "International Country Risk".
- Pritchett, L. (1996), "Where has all the education gone?," Policy Research Working Paper Series 1581, The World Bank.
- Rivera-Batiz, L. A. et P. M. Romer (1991), "International trade with endogenous technological change," *European Economic Review*, Elsevier, vol. 35(4), pages 971-1001, May.
- Rodrik, D. (1998), Who Needs Capital-Account Convertibility ?, *Essays in International Finance*, n  207, Princeton University.
- Rogoff, K., M. A. Kose, E. Prasad et S.-J. Wei (2004), "Effects on Financial Globalization on Developing Countries: Some Empirical Evidence," IMF Occasional Papers 220, International Monetary Fund.
- Stiglitz, J. (2002), "La Grande d sillusion", Fayard, Paris.
- Stulz, R., (1999), Globalisation of Equity Markets and the Cost of Capital, NBER Working Paper, n  7021.

Annexes

Tableau 3: Statistiques descriptives

	<i>Obs</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Ecart-type</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
<i>Groupe 1</i>					
Ln(Y)	84	25.5	1.29	22.9	26.9
Ln(K)	84	27.20	0.60	25.85	28.22
Ln(L)	84	16.09	0.71	14.73	17.16
h	84	1.38	0.07	1.25	1.51
Com	84	0.61	0.18	0.33	0.99
Ins	84	3.21	0.60	2.08	4.27
Fin	84	1.13	0.38	0.40	2.00
<i>Groupe 2</i>					
Ln(Y)	84	29.33	2.60	27.18	33.92
Ln(K)	84	30.54	2.63	27.80	35.03
Ln(L)	84	17.44	0.33	17.00	18.05
h	84	1.84	0.12	1.60	2.02
Com	84	0.44	0.15	0.16	0.76
Ins	84	5.34	0.38	4.18	6.10
Fin	84	2.38	1.70	0.41	7.13

Tableau 4: Efficience technique, écart technologique et progrès technologique du groupe 1

Année	Moyenne GI		Algérie		Égypte		Maroc		Tunisie	
	φ_{it}	ϕ_{it}	φ_{it}	ϕ_{it}	φ_{it}	ϕ_{it}	φ_{it}	ϕ_{it}	φ_{it}	ϕ_{it}
1985	0.45	0.36	0.20	0.21	0.48	0.51	1.00	0.35	0.11	0.35
1986	0.42	0.33	0.20	0.20	0.40	0.45	0.99	0.33	0.11	0.34
1987	0.39	0.31	0.19	0.20	0.35	0.41	0.88	0.31	0.12	0.33
1988	0.38	0.29	0.19	0.19	0.32	0.37	0.90	0.29	0.12	0.32
1989	0.37	0.28	0.19	0.18	0.30	0.34	0.84	0.27	0.13	0.31
1990	0.36	0.26	0.19	0.17	0.29	0.32	0.80	0.25	0.14	0.30
1991	0.34	0.25	0.18	0.17	0.27	0.30	0.78	0.23	0.15	0.30
1992	0.32	0.24	0.18	0.16	0.26	0.28	0.69	0.22	0.16	0.29
1993	0.31	0.23	0.17	0.15	0.25	0.26	0.63	0.20	0.17	0.28
1994	0.29	0.21	0.17	0.15	0.24	0.25	0.66	0.19	0.17	0.27
1995	0.29	0.20	0.17	0.14	0.23	0.23	0.56	0.18	0.18	0.27
1996	0.28	0.19	0.17	0.14	0.23	0.22	0.59	0.17	0.20	0.26
1997	0.28	0.19	0.16	0.13	0.22	0.20	0.54	0.16	0.21	0.25
1998	0.27	0.18	0.16	0.12	0.20	0.19	0.54	0.14	0.22	0.24
1999	0.26	0.17	0.16	0.12	0.19	0.17	0.49	0.13	0.24	0.24
2000	0.26	0.16	0.15	0.11	0.18	0.16	0.46	0.13	0.25	0.23
2001	0.26	0.15	0.15	0.11	0.17	0.15	0.45	0.12	0.27	0.22
2002	0.26	0.14	0.16	0.10	0.16	0.14	0.43	0.11	0.27	0.22
2003	0.26	0.14	0.16	0.10	0.15	0.13	0.42	0.10	0.30	0.21
2004	0.26	0.13	0.17	0.09	0.15	0.12	0.41	0.09	0.30	0.20
2005	0.26	0.12	0.17	0.09	0.15	0.12	0.39	0.09	0.34	0.20

Tableau 5: Paramètres des frontières de production des sous périodes

Variable	Coef	Front G 1/T1	Front G 1/T2	Front G2/T1	Front G2/T2
Constante	δ	-0.104*** (0.06)	-0.278*** (0.010)	-0.355*** (0.010)	-0.276*** (0.012)
t	τ	0.048 (0.032)	0.057 (0.024)	-0.015 (0.024)	-0.009 (0.015)
Ln(K)	α	0.254*** (0.087)	0.113*** (0.012)	0.590*** (0.064)	0.648*** (0.019)
Ln(L)	β	0.389*** (0.027)	0.140*** (0.023)	0.270*** (0.014)	0.215*** (0.081)

Tableau 6: Indice du progrès technologique γ du groupe 1

Année	Moyenne G1	Algérie	Egypte	Maroc	Tunisie
1996	0.10	0.10	0.12	0.10	0.10
1997	0.10	0.10	0.11	0.10	0.10
1998	0.10	0.09	0.11	0.10	0.10
1999	0.10	0.09	0.11	0.09	0.10
2000	0.10	0.09	0.10	0.09	0.10
2001	0.09	0.09	0.10	0.09	0.09
2002	0.09	0.19	0.10	0.09	0.09
2003	0.09	0.18	0.10	0.08	0.09
2004	0.09	0.08	0.09	0.08	0.09
2005	0.08	0.08	0.09	0.08	0.09

Tableau 7: Efficience technique e_T du groupe 2

Année	Moyenne G2	Allemagne	France	G. B.	Japon
1985	0.52	0.23	0.32	0.61	0.92
1986	0.53	0.24	0.33	0.61	0.92
1987	0.54	0.24	0.35	0.63	0.92
1988	0.56	0.25	0.38	0.65	0.96
1989	0.56	0.25	0.40	0.64	0.96
1990	0.58	0.26	0.42	0.63	1.00
1991	0.57	0.27	0.43	0.61	0.99
1992	0.57	0.28	0.44	0.61	0.96
1993	0.56	0.27	0.44	0.60	0.93
1994	0.57	0.28	0.45	0.63	0.91
1995	0.57	0.28	0.46	0.65	0.90
1996	0.58	0.29	0.48	0.64	0.92
1997	0.59	0.29	0.49	0.66	0.91
1998	0.60	0.30	0.52	0.67	0.89
1999	0.60	0.31	0.54	0.67	0.86
2000	0.61	0.33	0.56	0.68	0.89
2001	0.62	0.32	0.58	0.70	0.89
2002	0.62	0.33	0.59	0.69	0.90
2003	0.63	0.33	0.59	0.69	0.92
2004	0.65	0.36	0.58	0.64	1.00
2005	0.64	0.35	0.61	0.68	0.94

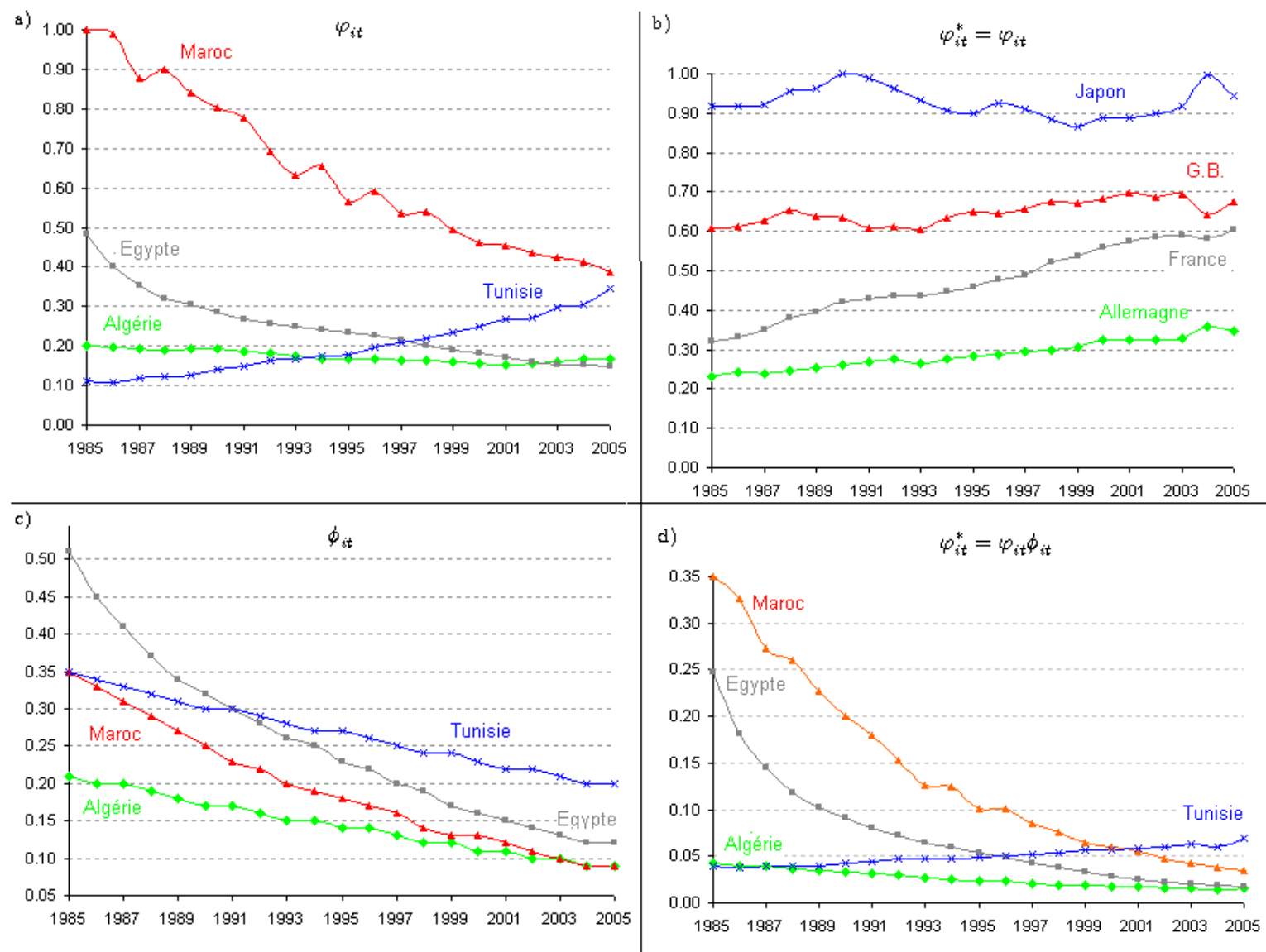


FIG. 5 – Evolution de l'efficacité productive et de l'écart technologique par pays