



Munich Personal RePEc Archive

Globalization, Convergence and Economic Growth: A Panel Data Analysis

Allaoui, Zohra and Chkir, Ali

FSEG Sfax

27 February 2006

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/7306/>
MPRA Paper No. 7306, posted 22 Feb 2008 14:22 UTC

Mondialisation, Convergence et croissance économique : Une analyse par les données de panel

Allaoui Zohra¹ Chkir Ali²

Résumé

Dans ce papier, on se propose d'étudier la mondialisation entre théories et faits en mettant l'accent sur les effets pervers de cette dernière sur les plans social, politique et économique. Autrement dit étudier la nature de la relation entre la mondialisation et la croissance économique. Notre étude empirique se base sur un modèle de panel pour un échantillon hétérogène de 12 pays (8 pays de l'OCDE et 4 pays méditerranéens) pour la période 1980-2000. En utilisant les tests de β convergence absolue, β convergence conditionnelle et de σ convergence, les résultats tirés suggèrent que les pays en développement n'ont pas convergé en terme de PIB / tête vers les pays développés.

Mots - clés : Mondialisation, croissance, β convergence, σ convergence, données de panel.

Globalization, Convergence and economic growth: A panel Data analysis

Summary

In this paper, we try to study globalisation between theories and facts by stressing the perverse effects of social, economic and political aspects. In other words we study the relation between globalisation and economic growth. Our empirical study is based on a panel model for an heterogeneous sample of 12 countries (8 OECD countries and 4 Mediterranean countries) over 1980-2000. By using β absolute convergence tests, β conditional convergence tests and σ convergence tests, results suggest that the developing countries did not converge in term of GDP towards developed countries.

Key-words: Globalisation, economic growth, β convergence, σ convergence, panel data.

JEL Classification: F02, O40, C33

¹ Faculté des Sciences Economiques et de Gestion Sfax, Tunisie, Unité de recherche sur la dynamique économique et de l'environnement URDEE.

² Professeur à la Faculté des Sciences Economiques et de Gestion Sfax, Tunisie, Directeur de recherche de l'URDEE.

La notion de la mondialisation ou de globalisation, est un mouvement d'internationalisation des économies et des sociétés induit par le développement des échanges. Précisément, la mondialisation traduit l'extension géographique des échanges, mais également l'extension du domaine de ces échanges: La mondialisation ne concerne plus seulement les marchandises, mais englobe les capitaux, la main-d'œuvre, les services, la propriété intellectuelle et les œuvres d'art. Le rôle des sociétés multinationales dans ce processus est déterminant, car elles apparaissent comme les principaux vecteurs de cette internationalisation des relations économiques et culturelles.

D'une manière générale nous constatons que la mondialisation constitue un débat qui n'est pas seulement d'ordre social, mais également politique et économique, ce débat se cristallise autour de cette notion de mondialisation présentée comme une solution capable de résoudre les problèmes du monde d'une part, et comme une menace pour les emplois, en engendrant les crises et touchant gravement à la souveraineté des peuples et des nations de l'autre part.

La mondialisation, en tant que telle, ne suffit pas à expliquer les difficultés dont souffrent les économies modernes. L'importance de ce mouvement comporte cependant des dangers qu'il ne faut pas négliger. Certaines craintes sont légitimes : ce sont les mêmes qui s'adressent aux excès des politiques libérales fondées sur la déréglementation et la privatisation de biens publics naturels ou patrimoniaux. Une étude de la Banque Mondiale sur la pauvreté montre par exemple que la tendance actuelle de l'économie mondiale va dans le sens d'une augmentation des inégalités entre pays industriels et pays sous-développés. A l'intérieur des pays sous-développés eux-mêmes, des disparités économiques sont de plus en plus évidentes, d'où vient la notion de convergence divergente.

Les premiers travaux sur la convergence des revenus par tête dans le monde ont concerné seulement les pays industrialisés. Ils ont fourni une image optimiste de l'évolution des inégalités entre nations. Les écarts du niveau de vie entre les pays apparaissent plus faibles qu'un siècle au paravent. Pour un plus grand nombre de pays, ces travaux ont cependant montré que le phénomène n'était pas généralisable : le rattrapage des pays riches par les pays pauvres ne s'observait pas à l'échelle de l'ensemble du monde. Dès lors, une autre génération d'études s'est appuyée sur les modèles théoriques de croissance à long terme pour tenter de dégager les facteurs qui empêchaient ce rattrapage. Ces analyses ont donné naissance à de nouveaux concepts : la « convergence

conditionnelle » et les « clubs de convergence ». Dans ce cadre, nous pouvons poser la question suivante : la mondialisation est-elle effectivement une force pour ou contre la croissance économique ?

I / Processus de la mondialisation :

La notion de la mondialisation n'est pas utilisée d'une manière unique pour tous les auteurs ; elle peut désigner à la fois une situation et un processus.

- Une situation, caractérisée par des échanges mondiaux croissants rapidement et des économies de plus en plus interdépendantes parce que les entreprises déterminent leurs stratégies en prenant en compte le marché mondial et non plus le marché national.
- Un processus dont les acteurs sont les entreprises, essentiellement les firmes multinationales, et le cadre un libre-échange de plus en plus généralisé.

Les divergences d'opinion en ce qui concerne la définition de la mondialisation se retrouvent surtout dans l'identification des caractéristiques et des manifestations du phénomène. Mais, en dépit de désaccord, certaines de ces caractéristiques relient entre les chercheurs, qui ont montré que les lignes directrices de la mondialisation se résument dans l'interdépendance, l'effacement des frontières nationales et la complexité systémique. La mondialisation économique est le résultat d'un processus continu qui a démarré depuis plusieurs dizaines d'années. C'est une composante de la vie économique internationale qui est expliquée par un certains nombres de données historiques et conceptuelles. Mondialisation, globalisation, internationalisation sont des termes qui mènent à l'idée de l'ouverture de l'économie, de l'intensification des relations économiques internationales, des mutations structurelles de l'ordre économique mondial et surtout de l'élargissement du marché mondial. Le phénomène de la mondialisation est un phénomène à plusieurs dimensions telles que : la libéralisation du commerce mondial, les transferts technologiques et les effets des IDE.

1/ La libéralisation du commerce mondial

Les pays en développement ont bénéficié de la libéralisation commerciale. Ainsi, la libéralisation représente un vecteur de croissance pour ces pays vu que :

- Le commerce mondial s'est accru plus rapidement que le PIB mondial ;

- La part des pays en développement dans le commerce mondial a progressé ; en 1964-1974, elle a été de 26% en moyenne pendant la période. Alors qu'elle s'est élevée à 34% en 1990-2000 ;
- La croissance du PIB des pays en développement a continuellement dépassé celle des pays de l'OCDE au cours des trente dernières années (la différence annuelle moyenne a été de 1,8% sur les trente ans, mais de 2,5% sur la dernière décennie).

Ce processus de croissance lié à l'ouverture du commerce mondial a entraîné une allocation plus efficace des ressources et un développement de la croissance liée au commerce international dans les pays émergents.

Ainsi, les bénéfices de libre-échange expliquent bien le nombre croissant des pays qui ont adhéré à l'organisation mondiale du commerce (OMC). En 1987, (65) PVD étaient membres du GATT. En 1999, l'OMC compte, parmi ses membres, (110) PVD et pays en transition dont les exportations représentent (20%) environ des exportations mondiales³.

2/ Transferts technologiques

La question qui se pose depuis les travaux de R. Solow (1956) sur la croissance économique est celui de la convergence des économies, qui évoque la possibilité pour les pays en développement de rattraper les pays développés, est en relation étroite avec les transferts technologiques. En effet, le progrès technologique a donc toujours été considéré comme un facteur déterminant du rythme de croissance de la valeur ajoutée, notamment à travers son impact sur la productivité des facteurs de production. Il englobe aussi les innovations de nature organisationnelle que technique.

Dans la nouvelle théorie du commerce international associé à un cadre analytique de croissance, le mécanisme par lequel l'échange contribue à la croissance de la productivité est double. D'une part, il affecte le taux de croissance d'un pays directement, soit en augmentant les quantités d'intrants disponibles sur le marché, soit par l'amélioration de la qualité des biens intermédiaires. D'autre part, le commerce international est aussi un mécanisme par lequel la connaissance technologique est transmise internationalement.

De même Grossman et Helpman (1994) ont confirmé que le libre échange constitue la solution idéale à une croissance économique rapide à condition que le commerce international facilite la diffusion de la technologie et de savoir. Si non il y a très peu des résultats qui restent valables lorsqu'on modifie les postulats. Et par la suite, on peut

³ World Development Report, (2000)

montrer que le transfert technologique est un canal par lequel l'IDE peut agir sur la croissance.

3/ Les effets des IDE :

Plusieurs économistes ; Feder (1983), Harrisson (1996) et Edwards (1998) utilisent les exportations ou alternativement les importations pour mesurer l'effet de l'ouverture sur la croissance économique or, l'ouverture d'un pays ne se limite pas à ces échanges internationaux, elle se caractérise aussi par sa capacité d'accueil des firmes multinationales étrangères en accordant des avantages notamment fiscaux et administratifs.

Au niveau mondial, le rapport des IDE au PIB est passé de 6% à 17.3%, de 4.7% à 14.5% pour les pays développés entre 1980 et 1999, et de 10.2% à 28% pour les pays en développement⁴. Pour la seule période 1994 et 1999, 31.1% des flux d'IDE sont allés vers les PED, contre 24.6% pendant les cinq années précédentes. Par contre, l'Afrique dans son ensemble a reçu 1.3%, soit moins qu'entre 1988 et 1993 (1.8%), en tenant compte de l'Afrique du Sud. En plus ces flux sont concentrés sur un nombre limité de pays, dix pays ayant reçu au cours de la période 1994-1999 un peu plus de la moitié des flux d'investissements destinés aux pays en développement.

Alors, L'investissement, c'est-à-dire l'accumulation des stocks de capital productif (machines, équipements, bâtiments), est une source de la croissance économique appréciable dans les pays industrialisés, et que l'ouverture internationale et les investissements internationaux accompagnent et soutiennent la croissance économique.

II / Mondialisation et Inégalités :

La mondialisation a un double sens ; elle représente un nouvel horizon d'opportunités en ce siècle, mais elle inquiète aussi, car elle peut être perçue comme une menace pour l'ordre social, politique et économique de chaque nation.

1/ Inégalités sociales

- Plusieurs études ont montré que les économies avancées sont les plus avantagées, alors que les autres régions du monde sont lancées dans la pauvreté à cause de la mondialisation. Cette pauvreté est mesurée en terme de revenu, ce qui est

⁴ World Investment Report, (2001)

difficilement possible dans certaines régions de pays en développement où le revenu principal provient de l'agriculture et n'est pas sous une forme monétaire.

- Si l'on suppose que les nouveaux arrivants sur le marché du travail génèrent une augmentation annuelle limitée de 2 à 3% de la population active chaque année, ce sont 50 millions de nouveaux emplois qu'il faudra créer d'ici à 2010. Si le taux de chômage actuel persiste, le chômage aura alors pratiquement doublé, et atteindra 25 millions de personnes ; un minimum de 5 millions d'emplois devraient être créés chaque années jusqu'en 2010 pour que le chômage puisse être maintenu à un niveau acceptable⁵.
- La mondialisation, qui est souvent confondue avec l'organisation mondiale du commerce et la nécessité d'une régulation au niveau international, est une source de nouveaux dangers, notamment pour la sécurité (criminalisation), l'environnement et la santé.
- La mondialisation qui affecte les conditions de vie des hommes, va avoir des effets sur leur culture. Voilà pourquoi très souvent la mondialisation économique est assimilée à une menace potentielle d'homogénéisation culturelle. Et comme elle unifie les marchés et la vie économique, on démontre que ses effets sur la culture sont du même ordre, c'est-à-dire elle aboutit à une uniformisation des différentes cultures.

2/ Inégalités politiques

On entend toujours parler de la notion de mondialisation économique, et de globalisation des marchés derrière lesquelles se cache un développement qui engage l'avenir de l'Etat.

Ainsi, l'unité de base de système international est constituée par l'Etat -nation depuis longtemps, mais celui-ci n'était pas le seul et unique acteur du système international. C'est ainsi que l'ouverture croissante des économies entraîne une remise en cause de la définition et du rôle de l'Etat qui s'articulaient traditionnellement autour de trois principes qui sont la souveraineté, la territorialité et la sécurité.

De ce fait, depuis le XIX^{ème} siècle, la démocratie, constitue une partie du paradigme libéral qui domine les sociétés occidentales. Puisque cette démocratie, dans sa forme

⁵ Rapport Arabe sur le développement Humain, (2002).

moderne a été encadrée par l'Etat- Nation, peut être affecté par le phénomène de la mondialisation.

A ce niveau, certains auteurs ont estimé que la démocratie pratiquée dans plusieurs pays en voie de développement diffère de celle pratiquée dans la plupart des Etats développés : Le développement économique réussi dans certains Etats qui sont caractérisés par des gouvernements autoritaires tels que la Malaisie et la Thaïlande, alors que les démocraties telles que le Ghana et la Slovaquie n'ont pas réussi à créer un environnement favorable au développement d'une économie de marché forte.

Alors, une estimation a montré que la moitié des pays en « démocratisation » dans le monde ont pratiqué des démocraties illibérales, et par suite il faut contrôler les conditions de réussite d'une telle démocratie car la réunion d'une démocratie illibérale et la hausse des inégalités constitue un mélange explosif.

Ainsi, il faut utiliser le critère de la démocratisation pour démontrer si les forces dominantes de la mondialisation sont conçues comme des prolongements équitables et durables ou bien injustes et porteurs de désintégration sociale dans l'ordre mondial émergent.

3/ Inégalités économiques

Dans ce cadre là, la question posée c'est : est ce que cette mondialisation a-t-elle vraiment ouvert aux populations des pays pauvres de nouvelles perspectives de prospérité ? De même a-t-elle par suite aboutit à la diminution des inégalités économiques entre nations, en d'autres termes aboutit elle à la convergence ou au contraire ?

Cette notion de convergence entre les économies est un questionnement qui intéresse une vaste littérature et qui constitue un réel débat au niveau théorique. De ce fait, l'approche « classique » qui utilise les données en coupes transversales, se base sur deux types de définitions de la convergence des économies: Une notion de « rattrapage » et une notion d' « homogénéisation ».

Ainsi, la définition de la convergence comme rattrapage désigne un rapprochement de l'indicateur d'une économie moins développée (PIB par tête, productivité...) vers l'indicateur d'une économie plus développée. En fait, le concept de rattrapage déduit du modèle néoclassique de croissance surtout dans les travaux de Solow (1956) et Swan (1956), est présenté par la notion de β -convergence utilisée notamment par Barro et Sala-i -Martin (1990,1992,1995).

Ainsi, il s'agit d'une β -convergence lorsque les économies pauvres tentent à croître plus rapidement que les économies plus riches. Ce terme introduit par Barro et Sala-i-Martin (1990), indique par la lettre bêta le coefficient de PIB par tête initial. D'où la nécessité de distinguer entre la notion de β -convergence inconditionnelle ou absolue et celle de β -convergence conditionnelle.

3.1/La convergence absolue :

La β -convergence inconditionnelle ou la convergence absolue s'intéresse à l'étude de la relation entre le taux de croissance par tête et le niveau initial du PIB par tête. De ce fait, si sur une période donnée, le taux de croissance par tête d'un pays est plus élevé alors que son PIB par tête est faible, l'hypothèse de β -convergence inconditionnelle est acceptée.

Par ailleurs, si le rattrapage du PIB par tête d'une économie vers le PIB d'une autre économie plus développée se fait de manière indépendante des conditions initiales, dans ce cas là, on dit qu'il s'agit d'une β -convergence inconditionnelle.

En effet, pour la vérification de cette hypothèse, on doit utiliser une méthode d'estimation en coupes transversales qui correspond à la régression du taux de croissance par tête, moyen ou cumulé pendant la période considérée sur une constante et sur le PIB par tête initial en logarithme.

Soit $g_{i,t,t+T} = \text{Log}(y_{i,t,t+T}/y_{i,t}) / T$; le taux de croissance moyen du PIB par tête de la nation (i) entre les dates (t) et (t+T), et soit $\log(y_{i,t})$ le logarithme du PIB par tête de l'économie (i) à la date (t).

En estimant la régression suivante :

$$g_{i,t,t+T} = \alpha - \beta \log(y_{i,t}) + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

Où $\varepsilon_{i,t}$ est un terme d'erreur, α et β sont deux paramètres à estimer.

Si on trouve que β : Le coefficient du PIB par tête initial est positif et significatif, alors, on accepte l'hypothèse de β -convergence inconditionnelle.

3.2/ La β -convergence conditionnelle :

La convergence conditionnelle renvoie à l'homogénéisation des taux de croissance plutôt que des niveaux de richesse (ou de toute autre variable). Ainsi, la β -convergence est dite conditionnelle si le rattrapage du PIB par tête d'une économie vers le PIB d'une autre économie plus développée se réalise indépendamment des conditions initiales, et

lorsque ces économies sont similaires au niveau de leurs caractéristiques en terme de préférences, technologies, politiques gouvernementales....

Pour tester l'hypothèse de convergence conditionnelle, il faut mettre en place une constante des déterminants de l'écart stationnaire de chaque économie. Dans ce cadre, on procède de deux méthodes : la première c'est de décomposer l'estimation de l'équation (1) en sous-échantillons d'économies dont lesquelles l'hypothèse d'états stationnaires similaires est réaliste. La deuxième correspond à l'estimation de l'équation suivante :

$$g_{i,t,T} \equiv \alpha - \beta \log(y_{i,t}) + \gamma X_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

Où $\varepsilon_{i,t} \rightarrow N(0, \sigma^2)$ et X_i est un vecteur de variables permettant de maintenir l'état stationnaire d'une économie (i) à un niveau constant.

Alors, on prouve l'existence d'une convergence conditionnelle, si on trouve un coefficient β du PIB par tête initial positif et significatif en maintenant les variables $X_{i,t}$ constantes.

Selon le principe d'homogénéisation, le concept de convergence le plus important est sans doute celui de sigma-convergence, qui implique une réduction de la dispersion des performances des différentes économies aux cours du temps. Ainsi, nous retenons deux statistiques de dispersion : La première, la plus standard, est la variance en coupe des PIB par tête. La seconde est la moyenne des écarts à la moyenne des logarithmes des PIB par tête.

$$\sigma_t^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (y_{it} - \bar{y}_t)^2$$

$$\sigma_t = \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N |y_{it} - \bar{y}_t|^2 \right]^{\frac{1}{2}} \quad (3)$$

Où N : représente le nombre de pays dans le groupe considéré.

$Y_{i,t}$: représente le logarithme du PIB par tête du pays i à la date t.

\bar{Y}_t : désigne la moyenne des Y_{it} à la date t.

En fait, il y a σ -convergence lorsqu'on observe une diminution de la variance inter pays des PIB par tête au cours du temps. Pour vérifier cette hypothèse économétriquement, on utilise le test de Fisher qui permet de calculer l'écart-type des PIB par tête (σ_t), et on le compare avec (σ_{t+1}). Et par suite, on accepte l'hypothèse de σ -convergence si on trouve que $\sigma_{t+1} < \sigma_t$, c'est-à-dire, il y a une diminution de la dispersion de leur PIB par tête au cours du temps.

III / Mondialisation et Convergence : Une analyse par les données de panel

1/ Cadre général du modèle

Selon, selon la méthodologie de Guillaumont (1994), reprise par Serranito (2000), nous estimerons une mesure de l'ouverture en corrigeant la variable d'intensité du commerce par des déterminants structurels. Le degré d'ouverture s'obtient alors comme le résidu de l'équation de l'intensité du commerce par ses facteurs structurels. Parmi ces déterminants structurels on trouve la taille (mesurée par la population), le niveau de développement (mesuré par le PIB par habitant) et l'ouverture mesurée par le fait que, plus la valeur de résidu est élevée pour un pays et plus celle-ci pourra être considéré comme ouvert. Le modèle comprend aussi deux autres variables dont la première est le taux de croissance des termes de l'échange, notée TEC pour savoir si les termes de l'échange ont contribué aux performances de croissance des pays, la deuxième variable notée RIDE mesure les flux bruts d'investissements directs étrangers entrés dans les pays rapportés aux PIB. Par l'intermédiaire de cette variable, on entend évaluer l'effet sur la croissance du financement externe de l'économie ou des contraintes financières pesant sur les pays. Elle est notée IDE.

2/ Estimation et tests appropriés

Notre modèle de base s'écrit de la forme suivante :

$$TMPIB_{i,t} = \alpha_i + \lambda_t + \beta_1 \ln PIB0_{i,t} + \beta_2 \left(TPOP_{i,t}^{+\delta+g} \right) + \beta_3 \ln RINV_{i,t} + \beta_4 TOUV_{i,t} + \beta_5 TEC_{i,t} + \beta_6 RIDE_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

Où : TMPIB est le taux de croissance annuel moyen de PIB par habitant (en dollars PPA) ; PIB0 est le revenu initial mesuré par le PIB par tête (PPA) ; TPOP est le taux de croissance de la population ; RINV est le rapport de l'investissement total au PIB (en dollars US) ; TOUV est un indicateur de l'ouverture ; TEC est le taux de croissance des termes de l'échange ; RIDE est le ratio de l'entrée des IDE par rapport au PIB (en dollars US) ; g et δ sont le taux de croissance du progrès technique et le taux d'usure du capital physique et humain.

Nous reprenons également l'hypothèse de Mankiew, Romer et Weil (1994) supposant que ($g+\delta = 0.05$). En plus, seulement le revenu initial, le taux de croissance de la population et le rapport de l'investissement sont pris en logarithme népérien.

Les $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5$ et β_6 sont les élasticités respectives du revenu par tête, de la croissance de la population avec la part de la production consacrée à l'accumulation du capital physique et la part des ressources investies en capital humain, de l'indicateur de l'ouverture, de taux de croissance des termes de l'échange et du ratio de l'entrée des investissements directs étrangers.

Les α_i et λ_t sont respectivement les effets spécifiques individuels et- temporels.

Ce modèle est estimé en données de panel pour les douze pays⁶ de l'échantillon hétérogène en utilisant des données annuelles sur la période 1980-2000, le nombre total d'observations est de 252.

Ainsi, l'estimation par les moindres carrés ordinaires (MCO) implique que soit faite l'hypothèse d'un modèle commun pour chaque pays et chaque année. La nature multidimensionnelle des données (une dimension individuelle et une dimension temporelle), nous permet d'envisager d'autres estimateurs rendant possible une spécification avec un degré supplémentaire d'hétérogénéité. On dispose de deux estimateurs avec effets spécifiques. Le modèle à effets fixes individuels et le modèle à effets temporels pour vérifier l'existence de l'un ou de l'autre, nous pouvons utiliser les tests suivants :

2.1/ Test d'effet fixe individuel

Pour vérifier ce test, il s'agit de suivre les hypothèses suivantes :

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : \alpha_i = \text{cte} \\ H_1 : \alpha_i \neq \text{cte} \end{array} \right.$$

Tel que sous l'hypothèse H_0 , on néglige l'existence d'un effet fixe individuel et sous H_1 c'est le contraire. Puis on calcule la statistique de Fischer de la manière suivante:

$$F^C = \frac{\text{SCR}(H_0) - \text{SCR}(H_1) / \text{DL}(H_0) - \text{DL}(H_1)}{\text{SCR}(H_1) / \text{DL}(H_1)}$$

Ce test se déroule en deux étapes:

-Étape n°1: estimer le modèle sous (H_1) puis déterminer $\text{SCR}(H_1)$.

⁶ Les pays membres de l'OCDE, sont : Belgique, Japon, USA, Portugal, Italie, Canada, Allemagne et la France et les pays méditerranéens sont Tunisie, Algérie, Maroc et l'Égypte.

Mais pour estimer le modèle, il faut intégrer des variables Dummy tel que

$$D_i = \begin{cases} 1 & \text{si l'observation est propre au pays } i \\ 0 & \text{ailleurs} \end{cases}$$

Et par suite, le modèle sous (H₁) s'écrit comme suit :

$$TMPIB_{i,t} = \alpha_2 D_2 + \dots + \alpha_{12} D_{12} + \beta_1 \ln PIB_{i,t} + \beta_2 \ln(TPOP_{i,t}^{\delta+g}) + \beta_3 \ln RINV_{i,t} + \beta_4 TOUV_{i,t} + \beta_5 TEC_{i,t} + \beta_6 RIDE_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

Ainsi l'estimation de ce dernier se résume dans le tableau 1 (voir annexe)

-Etape n°2 : estimer le modèle sous (H₀), puis déterminer SCR (H₀), sous cette hypothèse le modèle est le suivant :

$$TMPIB_{i,t} = \alpha + \beta_1 \ln PIB_{i,t} + \beta_2 \ln(TPOP_{i,t}^{\delta+g}) + \beta_3 \ln RINV_{i,t} + \beta_4 TOUV_{i,t} + \beta_5 TEC_{i,t} + \beta_6 RIDE_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

Pour Les résultats de l'estimation, voir tableau 2

Ensuite on détermine le degré de liberté sous H₁ qui est de la forme :

$$\begin{aligned} DL(H_1) &= NT - K ; \text{ avec } N=12 \text{ (nombre de pays)} \\ &= 235 \qquad T=21 \text{ (nombre d'années)} \\ &\qquad\qquad K=17 \text{ (nombre des paramètres à estimer sous } H_1) \end{aligned}$$

De même DL (H₀) = NT - K ; avec N=12

$$\begin{aligned} &= 245 \qquad T=21 \\ &\qquad\qquad K=7 \text{ (nombre des paramètres à estimer sous } H_0) \end{aligned}$$

Donc ce test prend fin avec le calcul de la statistique de Fisher :

$$\begin{aligned} F^C &= \frac{SCR(H_0) - SCR(H_1) / DL(H_0) - DL(H_1)}{SCR(H_1) / DL(H_1)} \\ &= \frac{2166.26 - 1985.085 / 245 - 235}{1985.085 / 235} \\ &= 2.1448 \end{aligned}$$

$F^C = 2.1448 \geq F^t(10; 235) = 1.83$ (pour un risque $\alpha=5\%$) c'est à dire on accepte l'hypothèse H1, équivalent à l'existence d'un effet fixe individuel.

2.2/ Test d'effet fixe temporel

La règle de décision de ce test est la suivante :

Sous H_0 : $\lambda t = cte$; il n'existe pas un effet fixe temporel

Sous H_1 : $\lambda t \neq cte$; il existe un effet fixe temporel

Ce test est effectué de la même manière que le test précédent en deux étapes :

-Etape 1 : estimer le modèle sous H_1 puis déterminer la SCR (H_1), dans ce cas on ajoute des variables Dummy temporelles tel que:

$$D_t = \begin{cases} 1 & \text{si l'observation est propre à la période } t \\ 0 & \text{ailleurs} \end{cases}$$

$$TMPIB_{i,t} = \lambda_1 D_1 + \dots + \lambda_{21} D_{21} + \beta_1 \ln PIB_{i,t} + \beta_2 \ln(TPOP_{i,t} + \delta + g) + \beta_3 \ln RINV_{i,t} + \beta_4 TOUV_{i,t} + \beta_5 TEC_{i,t} + \beta_6 RIDE_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

Les résultats de l'estimation sont résumés dans le tableau 3

-Etape n°2 : estimer le modèle sous (H_0), puis déterminer SCR (H_0), sous cette hypothèse le modèle à estimer est le suivant :

$$TMPIB_t = \lambda + \beta_1 \ln PIB_{i,t} + \beta_2 \ln(TPOP_{i,t} + \delta + g) + \beta_3 \ln RINV_{i,t} + \beta_4 TOUV_{i,t} + \beta_5 TEC_{i,t} + \beta_6 RIDE_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (5)$$

Les résultats de l'estimation dans le tableau 4

De même pour calculer la statistique de Fischer on a :

Sous H_0 : SCR (H_0) = 2166.260

Et DL (H_0) = NT-K = 245

Sous H_1 : SCR (H_1) = 2088.545

Et DL (H_1) = NT-K

= 12*21-27

= 225

Avec N=12

$$T=21$$

$$K=27 \text{ (nombre des paramètres à estimer sous } H_1)$$

Donc on aura :

$$F^C = \frac{2166.260 - 2088.545 / 245 - 225}{2088.545 / 225} = 0.418$$

Et comme la valeur tabulée $F^t(20,225)=1.57$, on montre que $F^C < F^t$ c'est à dire on accepte l'hypothèse H_0 , ce qui indique qu'il n'y a pas d'effet fixe temporel. Et par la suite le modèle final est le suivant:

$$TMPIB_{i,t} = \alpha_i + \beta_1 LnPIB_{i,t} + \beta_2 Ln(TPOP_{i,t} + \delta + g) + \beta_3 LnRINV_{i,t} + \beta_4 TOUV_{i,t} + \beta_5 TEC_{i,t} + \beta_6 RIDE_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (6)$$

En effet, l'existence d'un effet fixe individuel dans le modèle s'explique par le fait que dans notre étude, l'utilisation d'un modèle à effets fixes individuels pour des études sur la convergence est en particulier justifiée par le fait que tout les pays n'ont pas bénéficié des mêmes réformes économiques au même moment. Mais, la question qui se pose maintenant est de voir si cet effet est de nature déterministe ou aléatoire ? La réponse à ce choix est confirmée par le test de spécification d'Hausman, indiquant qu'une estimation du terme constant avec effets fixes est statistiquement préférable à une estimation avec effets aléatoires.

Ainsi, dans une deuxième étape, on va vérifier ; est ce qu'il s'agit d'empiler le modèle en une seule équation ou de l'estimer équation par équation. Les hypothèses de ce test sont les suivants:

$$\begin{cases} H_0 : \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_{12} = \alpha \text{ et } \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta ; \text{ Empiler le modèle} \\ H_1 : \alpha_1 \neq \alpha_2 \neq \dots \neq \alpha_{12} \neq \alpha \text{ et } \beta_1 \neq \beta_2 \neq \dots \neq \beta ; \text{ Estimation équation par équation} \end{cases}$$

$$\text{On a : SCR (H1)} = \sum SCR_i = 2900.48$$

$$\text{De même on a : SCR (H0)} = 2166.260$$

$$\text{Aussi : DL (H0)} = NT - K = 245$$

$$DL (H1) = N (T - K) = 252 - 12 * 7 = 168$$

$$F^C = \frac{2166.260 - 2900.48 / 245 - 168}{2166.260 / 225}$$

=-0.552

On trouve que $F^C = -0.552 < F^t(77,168) = 1$, ce qui implique qu'on accepte l'hypothèse H_0 (estimer une seule équation).

Par ailleurs, vu que ce modèle s'écrit avec un effet fixe individuel déterministe, pour l'enlever, on utilise une estimation avec le « Within » selon la quelle le modèle devient de la forme suivante :

$$\begin{aligned} TMPIB_{i,t} - TMPIB_{i,\cdot} = & \beta_1 (LnPIB0_{i,t} - LnPIB0_{i,\cdot}) + \beta_2 (Ln(TPOP_{i,t} + 0.05) - Ln(TPOP_{i,\cdot} + 0.05)) \\ & + \beta_3 (LnRINV_{i,t} - LnRINV_{i,\cdot}) + \beta_4 (TOUV_{i,t} - TOUV_{i,\cdot}) + \beta_5 (TEC_{i,t} - TEC_{i,\cdot}) + \\ & \beta_6 (RIDE_{i,t} - RIDE_{i,\cdot}) + (\varepsilon_{i,t} - \varepsilon_{i,\cdot}) \end{aligned} \quad (7)$$

On peut simplifier l'écriture comme suit :

$$TMPIBW_t = \beta_1 LnPIB0W_{i,t} + \beta_2 Ln(TPOPW_{i,t}) + \beta_3 LnRINW_{i,t} + \beta_4 TOUVW_{i,t} + \beta_5 TECW_{i,t} + \beta_6 RIDEW_{i,t} + V_{i,t} \quad (8)$$

L'estimation avec le within nous donne donc les résultats dans le tableau 5.

A partir de ce tableau on a détecté une forte corrélation entre le taux de la croissance du PIB par tête et l'investissement, l'ouverture, la croissance de la population, mais le revenu initial est corrélé négativement avec la croissance du PIB par tête.

Dans ce cadre, pour vérifier la nature de la relation exacte entre le taux de la croissance du PIB par tête et le niveau initial du PIB ou de revenu c'est à dire la vérification de l'hypothèse de convergence, on débute essentiellement par :

2.3/ La β -convergence absolue (β -convergence inconditionnelle)

Soit l'équation économétrique suivante :

$$g_{i,t,T+t} = \alpha - \beta \log(Y_{i,t}) + \varepsilon_{i,t} \quad (9)$$

L'estimation de l'équation par les moindres carrés ordinaires non linéaires sur l'échantillon hétérogène de douze pays et pour la même période, nous donne un estimateur β de signe positif (0.0026), ce qui veut dire que le taux de croissance moyen du PIB par tête est négativement corrélé au niveau initial du revenu par tête. Mais, ce coefficient de corrélation entre le revenu initial et la croissance du PIB par tête n'est pas significatif (0.027), voire est même positif.

De même, on divise l'échantillon en deux groupes : un premier groupe pour les pays méditerranéens et un deuxième pour les pays de l'OCDE. Pour le premier groupe, le coefficient β est négatif (-0.50) et non significatif (-0.46), ce résultat indique qu'il y a une corrélation positive entre le revenu initial et la croissance du PIB par tête, c'est à dire que les pays à PIB par tête initial plus élevé tendent à croître plus vite que les autres.

Alors que le deuxième groupe possède un coefficient positif (0.029) mais n'est pas significatif (0.459) (voir annexe). Donc tous ces résultats indiquent que l'hypothèse de convergence absolue ou inconditionnelle est rejetée au niveau international ainsi que pour divers groupes de pays.

En fait, le relâchement de cette hypothèse rendre plus logique le traitement de l'hypothèse de convergence conditionnelle plutôt qu'absolue.

2.4/ La β -convergence conditionnelle

L'équation estimée est la suivante :

$$g_{i,t,T+t} = \alpha - \beta \log(Y_{i,t}) + \delta X_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (10)$$

Les composantes du vecteur X dans notre modèle sont l'indicateur de l'ouverture, le rapport d'IDE, le rapport de l'investissement, le taux de croissance de la population et le taux de croissance des termes de l'échange.

Dans ce cadre, on essaye dans un premier temps d'estimer l'équation sur l'échantillon hétérogène de 12 pays ; on trouve un estimateur β négatif (-0.342). La deuxième alternative permettant de tester la convergence conditionnelle consiste à limiter l'échantillon de pays étudié à des groupes « homogènes » pour lesquels l'hypothèse d'un même état stationnaire n'est pas restrictive.

En effet, l'estimation de l'équation pour les pays de l'OCDE (huit pays) entre 1980-2000 a donné un estimateur positif ($\beta = 0.148$), aussi les pays méditerranéens ont un estimateur positif ($\beta = 1.29$).

Ainsi, vu que l'estimateur β est positif pour les deux groupes homogènes, cela signifie que le taux de croissance du PIB par tête est une fonction décroissante de son niveau initial ce qui confirme l'hypothèse de convergence conditionnelle. Alors que pour l'échantillon hétérogène, le coefficient β est négatif et statistiquement non significatif (0.977), ce qui infirme exactement l'hypothèse de convergence conditionnelle au niveau international.

2.5/ La σ -convergence

Le test de l'hypothèse de σ convergence repose sur le calcul de l'écart type des PIB par tête σ_t , et consiste à comparer σ_t et σ_{t+1} . Ainsi, l'hypothèse de σ -convergence est acceptée si $\sigma_{t+1} < \sigma_t$, avec :

$$\sigma_t = \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N [Y_{i,t} - \bar{Y}_t]^2 \right]^{\frac{1}{2}} \quad (11)$$

Où \bar{Y}_t est la moyenne des $Y_{i,t}$ à la date t

L'acceptation de l'hypothèse de σ convergence implique qu'on observe une réduction de la dispersion des performances des différentes économies au cours du temps, autrement dit une diminution de l'écart type des PIB par tête au cours du temps.

Dans le cadre de notre modèle, on trouve les résultats dans le tableau 6.

Ainsi, au sein d'une large coupe transversale (un échantillon de 12 pays), la dispersion des PIB par tête étant continuellement croissante passant de 0.179 à 0.224, la même chose pour les pays de l'OCDE et les pays méditerranéens.

On peut aussi vérifier ce test pour chaque pays (voir tableau 7)

Ce qui confirme que la dispersion des PIB par tête à l'échelle internationale est de plus en plus inégale autrement dit, les économies ont suivi un mouvement de divergence en terme de σ -convergence.

3/ Interprétation et conclusion

Les principaux résultats de notre étude sont résumés comme suit :

Premièrement, au niveau global l'estimation a vérifiée l'existence d'un effet positif (0.075463) et significatif (2.035166) de l'ouverture aux échanges internationaux, ce qui implique le rôle positif joué par les politiques de l'ouverture des pays au commerce international, et d'un effet aussi positif (0.424) et statistiquement significatif (2.928) de l'investissement, ce qui renforce le rôle crucial des investisseurs et des organisations internationales. Alors que le coefficient du revenu initial est négatif (-82.323) et statistiquement non significatif (-1.87).

Pour les pays méditerranéens, il apparaît que la croissance de la population exerce un effet défavorable sur la croissance du PIB par tête (-0.038). Cela souligne le fait que la maîtrise de la fécondité est d'une importance cruciale pour le développement économique des pays de la région. Quant aux pays de l'OCDE, l'estimation indique que les variables de politique économique exercent un effet significatif sur la croissance. Les coefficients

estimés du taux de croissance des termes de l'échange, du ratio de l'investissement direct à l'étranger et le rapport de l'investissement total au PIB sont positifs (0.028, 0.023 et 0.49) et statistiquement significatif (1.97, 2.13 et 2.530). Il est donc nécessaire, pour ces pays, de rétablir la confiance des investisseurs étrangers par des politiques de stabilisation macroéconomiques et par une crédibilité accrue de leurs politiques économiques.

En général, et pour récapituler, on peut dire que l'amélioration des termes de l'échange et l'entrée des capitaux étrangers ont exercé une influence positive sur la croissance économique de tous ces pays. Le rétablissement de la confiance internationale envers ces pays, à travers notamment une réelle reprise de l'investissement direct étranger est déterminant pour le développement, aussi les politiques visant à réduire la croissance de la population et à accroître le capital humain sont favorables à la croissance économique.

De même, le ratio de l'investissement au PIB et l'indicateur de l'ouverture sont fortement corrélés avec la croissance économique indiquant que la mise en œuvre d'un ensemble cohérent de politiques macroéconomiques est d'avantage bénéfique.

Deuxièmement, les résultats indiquent que l'hypothèse de convergence absolue est rejetée pour chaque pays ; par exemple le coefficient du revenu initial du Canada est positif (2.29) mais n'est pas significatif (0.676), alors que la Tunisie a un coefficient négatif (-0.523) et non significatif (0.845), ce qui confirme les résultats obtenus par Barro et Sala i Martin (1992) et Mankiw, Romer et Weil (1992) pour divers groupe de pays, et par Ghura et hadjimichael (1996) pour des pays d'Afrique Subsaharienne.

Troisièmement, l'hypothèse de convergence conditionnelle des PIB par tête est vérifiée au niveau de deux sous échantillons ; en effet, pour bien saisir ce phénomène de convergence conditionnelle, on a étudié ce dernier pour chaque pays : Pour les pays du groupe méditerranéen, on a trouvé que la Tunisie a un coefficient du revenu initial positif (0.0075) et statistiquement significatif (1.99), de même pour l'Egypte : un coefficient positif (0.0761) et statistiquement significatif (3.589), ce qui veut dire que le taux de croissance du PIB par tête est une fonction décroissante du revenu initial et par la suite l'existence d'une convergence conditionnelle. Cela s'explique par le fait que la Tunisie et l'Egypte sont parmi les pays qui ont connu une plus importante amélioration au niveau moyen de leurs revenus et c'est le cas surtout de la Tunisie dont le PIB par tête qui croit à un rythme plus rapide que la moyenne de l'échantillon est en train de converger lentement.

Mais, bien qu'ils avancent un peu, ses voisins concurrents : le Maroc et l'Algérie sont largement en retard vu que leurs coefficients du revenu initial sont négatifs (-0.086 ; -

8.75) et statistiquement non significatifs (-0.745, -0.97) et donc ils suivent un mouvement de divergence.

Ainsi, cet échantillon homogène (pays méditerranéens) constitué par les pays ayant les mêmes variables structurelles et politiques économiques forment un pôle ou « club de convergence » dont lequel les pays essaient de converger entre eux, si leurs conditions initiales sont similaires, c'est à dire en dessous d'un certain seuil de capital, l'économie ne pourrait que converger vers un équilibre de long terme faible et ne pourrait entamer un processus de développement et c'est le cas de la Tunisie et de l'Egypte ; malgré qu'ils sont des pays de plus en plus ouvert sur le monde, mais ils sont dans une situation modeste par rapport aux pays de l'OCDE.

Alors, on a montré précédemment l'existence d'une convergence conditionnelle au niveau du deuxième sous-échantillon homogène (pays de l'OCDE) dont le taux de l'investissement semble être un des facteurs déterminant de l'espace de conditionnement pour cet échantillon qui constitue aussi un club de convergence. Par ailleurs, au sein même de ce club de convergence, les écarts de performances sont très élevés entre ces pays, ce qui implique qu'il y a des pays qui ont une convergence conditionnelle comme le Japon, Canada l'Allemagne, la France et le Etats Unis qui ont des coefficient positifs (1.94 ; 0.166 ; 4.221 ; 1.946 ; 1.299) et statistiquement significatif (2.02 ; 2.284 ; 1.93 ; 1.656 ; 2.888), alors que les autres sont divergent tel que la Belgique (0.585 ; 0.563), l'Italie (-0.162 ; 0.327) et le Portugal (-0.985 ; 1.115).

Le résultat global qu'on peut tirer c'est que seulement l'Egypte et dans une moindre mesure, la Tunisie qui sont convergent avec les pays de l'OCDE, par contre le Maroc et l'Algérie sont divergent et par suite on connaît une logique de forte divergence entre pays, plutôt que de convergence en tenant compte de l'hétérogénéité de l'échantillon dont les pays n'ont pas les mêmes caractéristiques structurelles.

Quatrièmement, l'hypothèse de divergence est confirmée aussi au niveau du test de σ -convergence pour les trois échantillons et pour chaque pays indiquant que la dispersion des produits intérieurs bruts par tête est croissante et par suite les économies sont divergentes.

Donc, la conclusion tirée de notre étude empirique est que les pays en développement n'ont pas convergé vers les pays développés malgré que la mondialisation considérée comme vecteur de rattrapage permettant aux pays pauvres de bénéficier de potentiels de croissance, est en pleine expansion.

Références

- **Abed George. T** : (2003), « *Croissance et mondialisation : Pourquoi la région est à la traîne* » : Problèmes économiques Vol n°2. 812, pp 22-28.
- **ABELLA Manolo. I** : (2002), « *Mondialisation : Marché de travail et mobilité* » : Problèmes économiques Vol n°2. 755, pp 12-17.
- **ABRHA Nazareth. H et ZYL Van. J** : (2001), « *Globalization and poverty reduction in Africa* », Economics working paper series, Department of Economics, UFS: WP 04/02.
- **AGHION. P et HOWITT. P** : (1992), « *un modèle de croissance par destruction créatrice* » dans Foray. D et C. Freeman, « technologie et richesse des nations », *Economica* ;
- **ANINAT. E** : (2002), « *La mondialisation au delà des chiffres* » : Finances et développement, Vol n° 39 (1), pp 8-12.
- **ANINAT. E** : (2002), « *Surmonter les défis de la mondialisation* » : Finances et développement, Vol n° 39 (1), pp 5-7.
- **ATKINSON. T** : (2002), « *La distribution des revenus dans les pays de l'OCDE au vingtième siècle* », *Revue Française d'Economie*. Vol n°(1) XVII, pp 3-31.
- **BALASSA. B** : (1985), « *Exports, policy choices, and economics growth in developing countries after the 1973 oil shock* », *Journal of development Economics*. Vol n°18 (2), pp 23-35.
- **BARRO. R** : (1991), « *Economic Growth in a cross- section of countries* », the quarterly. *Journal of Economics*, 407-443, Mai.
- **Barro, R. J. and X. Sala-i-Martin** : (1990), « *Economic growth and Convergence across the United States* », National Bureau of Economic Research working paper, n° 3419.
- **BENSIDOUN .I ET BOONE. L** : (1999), « *La notion de convergence* », Edition la découverte, collection Repères, Paris. *L'économie mondiale*, CEPPII, pp 94-103.
- **BOURCIEU. E et BENAROYA. F** : (2001), « *Ouverture et concurrence : Mondialisation relative des groupes internationaux* » : Problèmes économiques Vol n° 2. 700, pp 1-6.
- **CHKIR. A** : (1998), « *Crise financière et crise de la production* », communication au colloque : Recherche de nouvelles régulations sociales sous la pression d'une économie mondialisée organisé par le centre de recherche sur le développement de l'université de Neuchâtel- Suisse, 7-8-9 janvier 1999.

- **DELER Jean. P** : (2001), « *L'Amérique latine, miroir de la mondialisation* » : Problèmes économiques Vol n °2. 713, pp 10-15.
- **EDDY. L**: (1996), « *La mondialisation et l'emploi: des craintes justifiées?* », Revue Internationale du Travail, Vol n° (5) 135.
- **FAUGERE. J, CAIRE. G, BELLON. B**: (1997), « *convergence et diversité à l'heure de la mondialisation* », Paris : Economica.
- **GRAHAME. T**: (1999), «*Introduction: Situer la mondialisation* », Revue Internationale des sciences sociales, n° 160, pp 159-174.
- **INSEE, comptes nationaux.**
- **MANKIEW. N, ROMER. P et WEIL**: (1992), « *A contribution to the empirics of economics growth* », Quarterly Journal of economic, Vol n° 107, Issue 2, pp 407-437.
- **MILANI. C** : (2001), « *Mondialisation : La gouvernance renouvelle l'espace public international* » : Problèmes économiques Vol n°2. 706, pp 17-19.
- **MORRISSON. C** : (2003), « *Inégalités, pauvreté et mondialisation* » : Problèmes économiques Vol n°2. 811, pp 20-27.
- **PRITCHETT. L**: (1996), « *Measuring outward orientation in LDCs: Can it be done?* », journal of development economics, Vol n° 49, issue 2, pp 307-335.
- **RASTOIN Jean. L** : (2001), « *La mondialisation en marche* » : Problèmes économiques Vol n°2. 719, pp 23-29.
- **SEBASTIAN. E**: (1992), « *Trade orientation, distortions and growth in developing countries* », Journal of development Economics, Vol (39).
- **SEBASTIAN. E**: (1998), « *openness productivity and growth: what do we really know?* », Economic Journal, Vol n° (108), issue 447, pp 383-398.
- **SEMEDO. G et VILLIEU. P** : (1998), « *Mondialisation, intégration économique et croissance : Nouvelles approches* », Paris : Edition L'harmattan.
- **SOLOW. R**: (1956), « *A contribution to the theory of Economic Growth* », quarterly journal of economics, 70 (1), pp 65-94.
- **STIGLITZ. J et ROBIN Jean. P** : (2003), « *Démocratiser la mondialisation* » : Problèmes économiques Vol n°2. 798, pp 20-25.
- **STREETEN. P** : (2001), « *Intégration, interdépendance et mondialisation* » : Finances et développement, Vol n° 38 (2), pp 34-37.
- **Swan T.W** (1956), «*Economic growth and capital accumulation* », *Economic Record*, 32, pp 334-361.

- **WALL Howard. J** : (2001), « *La mondialisation n'est pas dans tous ses états* » : Problèmes économiques Vol n° 2. 696, pp 10-14.
- **WEI Shang. J** : (2002), « *Chine : La mondialisation profite-t-elle aux plus démunis* » : Finances et développement, Vol n° 39 (3), pp 26-29.

Tableau 1 : Test d'effet fixe individuel (estimation sous H1)

| Variables | Coefficients | T-Student | Variables | Coefficients | T-Student |
|-----------|--------------|-----------|-----------------------|--------------|-----------|
| D2 | 2.948 | 1.398 | D10 | 3.324 | 1.768 |
| D3 | 1.626 | 0.999 | D11 | 4.630 | 1.800 |
| D4 | 3.007 | 1.532 | D12 | -4.667 | -3.334 |
| D5 | -1.499 | -0.946 | TOUV | 0.022 | 2.914 |
| D6 | -0.505 | -0.456 | Ln (TPOP+0.05) | 0.798 | 2.649 |
| D7 | 3.741 | 1.693 | TEC | -0.017 | -1.340 |
| D8 | 2.677 | 1.353 | RIDE | 0.015 | 0.518 |
| D9 | 3.575 | 1.788 | LRINV | 0.734 | 1.165 |
| | | | LPIB | -0.167 | -1.406 |

Tableau 2 : Test d'effet fixe individuel (estimation sous H0)

| Variables | Coefficients | T-Student |
|----------------------|--------------|-----------|
| A | -1.156 | -1.222 |
| TOUV | 0.0026 | 0.438 |
| ln(TPOP+0.05) | 0.560 | 2.208 |
| TEC | -0.005 | -0.412 |
| RIDE | -0.211 | -1.205 |
| LRINV | 0.009 | 0.322 |
| LPIB | 0.108 | 0.977 |

Tableau 3 : Test d'effet fixe temporel (estimation sous H1)

| Variables | Coefficients | T-Student | Variables | Coefficients | T-Student |
|------------|--------------|-----------|----------------------|--------------|-----------|
| D1 | -0.551 | -0.245 | D15 | -1.192 | -0.477 |
| D2 | -2.037 | -0.909 | D16 | -0.938 | -0.389 |
| D3 | -2.803 | -1.301 | D17 | -1.391 | -0.584 |
| D4 | -1.330 | -0.630 | D18 | -0.122 | -0.049 |
| D5 | 0.764 | 0.364 | D19 | -0.651 | -0.273 |
| D6 | -0.543 | -0.255 | D20 | -0.670 | -0.273 |
| D7 | -0.888 | -0.397 | D21 | 0.094 | 0.035 |
| D8 | 0.089 | 0.037 | TOUV | 0.047 | 0.223 |
| D9 | -1.118 | -0.479 | Ln(TPOP+0.05) | 0.104 | 0.243 |
| D10 | -0.409 | -0.178 | TEC | -0.008 | -0.296 |
| D11 | -1.189 | -0.543 | RIDE | -0.132 | -1.532 |
| D12 | -2.071 | -0.858 | LRINV | 0.625 | 1.430 |
| D13 | -1.265 | -0.496 | LPIB | 0.122 | 0.466 |
| D14 | -2.580 | -1.137 | | | |

Tableau 4 : Test d'effet fixe temporel (estimation sous H0)

| Variables | Coefficients | T-Student |
|----------------------------|--------------|-----------|
| α | -1.156 | -1.222 |
| TOUV | 0.0026 | 0.438 |
| Ln(TPOP+0.05) | 0.560 | 2.208 |
| TEC | -0.005 | -0.412 |
| RIDE | -0.211 | -1.205 |
| LRINV | 0.009 | 0.322 |
| LPIB | 0.108 | 0.977 |

Tableau5 : Estimation avec Within

| Variables | Coefficients | T-Student |
|-------------------|--------------|-----------|
| TOUVW | 0.075 | 2.035 |
| Ln (TPOPW) | 0.021 | 1.045 |
| TECW | 0.028 | 0.960 |
| RIDEW | 0.125 | 0.521 |
| LRINW | 0.424 | 2.928 |
| LPIB0W | -82.323 | -1.874 |

Tableau6 : Test de σ -convergence

| | σ_t | σ_{t+1} |
|----------------------------------|------------|----------------|
| Echantillon hétérogène (12 pays) | 0.179 | 0.224 |
| Les pays de l'OCDE | 0.597 | 0.605 |
| Les pays méditerranéens | 0.0360 | 0.0806 |

Tableau7 : Test de σ -convergence pour chaque pays

| Pays | σ_t | σ_{t+1} |
|-----------|------------|----------------|
| Tunisie | 0.284 | 0.328 |
| Canada | 0.335 | 0.362 |
| Belgique | 0.275 | 0.266 |
| Italie | 0.244 | 0.248 |
| France | 0.249 | 0.264 |
| Allemagne | 0.351 | 0.351 |
| Algérie | 0.177 | 0.188 |
| Portugal | 0.388 | 0.399 |
| Maroc | 0.064 | 0.099 |
| Egypte | 0.660 | 0.692 |
| USA | 0.344 | 0.356 |
| Japon | 0.312 | 0.333 |