

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

Département des sciences économiques

Travail de recherche pour l'obtention du grade de maîtrise. :

Capital humain, ouverture et croissance.

PRÉSENTÉ PAR :
BOUCHRA TIRIG

SOUS LA DIRECTION DU :
PROFESSEUR FRANCISCO RUGE.

ANNÉE SCOLAIRE 1999-2000.

TABLES DES MATIÈRES

SOMMAIRE	4
----------------	---

INTRODUCTION.....	5
-------------------	---

PREMIÈRE PARTIE..... 6

IMPACT DE L'OUVERTURE COMMERCIALE SUR LA CROISSANCE 6

INTRODUCTION.....	7
-------------------	---

LES EXPORTATIONS ET LA CROISSANCE ÉCONOMIQUE	7
--	---

A- ÉTUDE DE MICHAELY (1977).....	7
----------------------------------	---

B- ÉTUDE DE KRUEGER (1978).....	8
---------------------------------	---

C- ÉTUDE DE BALASSA (1978).....	8
---------------------------------	---

D- ÉTUDE DE TYLER (1981).....	9
--------------------------------	---

F- ÉTUDE DE FEDER (1983).....	9
-------------------------------	---

CONCLUSION.....	10
-----------------	----

DEUXIÈME PARTIE..... 12

IMPACT DU CAPITAL HUMAIN SUR LA CROISSANCE..... 12

INTRODUCTION:.....	13
--------------------	----

MODÈLE DE SOLOW:	13
------------------------	----

MODÈLE DE CROISSANCE ENDOGÈNE:	14
--------------------------------------	----

ACCUMULATION DU CAPITAL HUMAIN ET CROISSANCE.....	15
---	----

CRITIQUE DU MODÈLE DE SOLOW AUGMENTÉ:.....	18
--	----

RÔLE DU CAPITAL HUMAIN DANS LA CROISSANCE:.....	18
---	----

TROISIÈME PARTIE..... 20

COMMENT L'OUVERTURE AFFECTE L'IMPACT DU CAPITAL HUMAIN SUR LA CROISSANCE 20

ETUDE DE VAROUDAKIS (1997) 21

PARTIE EMPIRIQUE: 22

MODÈLE DE BASE : 23

LES SOURCES DES DONNÉES : 24

LES VARIABLES DU MODÈLE : 24

EXPLICATION DES RÉSULTATS: 25

CONCLUSION 28

ANNEXES..... 28

BIBLIOGRAPHIE..... 32

Sommaire

Les modèles formels de croissance économique ont passé du progrès technique neutre, au progrès technique exogène puis endogène, en introduisant l'apprentissage par la pratique, la recherche et le développement ainsi que l'investissement dans le capital humain.

Ces modèles offrent des visions éclairantes pour comprendre un phénomène, qui reste toujours ardu, appelé croissance économique.

Dans ce travail, nous avons essayé de montrer comment l'ouverture affecte l'impact du capital humain dans la croissance du PIB par habitant des économies industrialisées et semi-industrialisées sur la période 1960-1985, nous avons effectué des estimations avec les moindres carrées ordinaires pour un ensemble d'équations qui identifient la relation entre ouverture et capital humain.

Les résultats de ces dernières montrent que le capital humain en tant que facteur de production n'a aucune incidence significative sur la croissance du PIB. Par contre nous avons constaté que le régime commercial affecte l'impact du capital humain sur la croissance par le biais du processus de rattrapage technologique.

INTRODUCTION

Plusieurs économistes se sont efforcés de trouver la formule "idéale" pour expliquer au mieux les variations de la croissance économique en coupe transversale internationale ainsi qu'en panel. En effet, une multitude de modèles ont été développés autour de ce thème et l'émergence de nouvelles bases de données (Heston et Summers 1995, Barro et Lee 1991) a d'autant plus stimulé le travail sur ce sujet.

La question qui se pose dans le cadre de ce travail, est de savoir si l'ouverture commerciale affecte l'impact du capital humain sur la croissance.

Le présent travail, scindé en trois parties, exposera en premier lieu les principales études traitant de l'impact du commerce extérieur sur le processus de la croissance. En second lieu, on passera en revue les études antérieures concernant l'impact du capital humain sur la croissance. Dans la troisième partie, nous testerons la relation empirique selon laquelle le paramètre caractérisant l'effet du capital humain sur la croissance est fonction de l'ouverture commerciale.

En s'appuyant sur un échantillon de données relatif à 77 pays (cross -country), en coupe transversale allant de 1960 à 1985, nous tenterons ainsi de vérifier si l'ouverture commerciale affecte l'impact du capital humain sur la croissance.

Première Partie

Impact de l'ouverture commerciale sur la croissance

INTRODUCTION

Il est, en général, admis que le processus d'industrialisation des pays en développement, représente une étape indispensable de leur développement économique. La question pertinente qui peut se poser, est de savoir comment structurer le secteur industriel pour qu'il puisse contribuer à une croissance soutenue. Autrement dit, il s'agit de trouver les moyens de parvenir à une industrialisation efficace.

La présente partie posera la question dans un cadre d'économie ouverte. Elle supposera que le commerce extérieur soumet la production nationale à la concurrence étrangère, augmentant ainsi son efficacité, et lui permettant de réaliser des économies d'échelle.

Les exportations et la croissance économique

Parmi les économistes qui se sont penché sur la relation qui existe entre le secteur externe et la croissance économique, on trouve Michaely (1977), Balassa (1978), Tyler (1981) et Feder (1983). Ces derniers ont réalisé des études pour des pays en voie de développement afin de montrer le lien qui existe entre la croissance économique et la performance à l'exportation. Ils considèrent les exportations comme étant une variable explicative jouant un rôle promoteur dans l'augmentation du PIB.

Les études de Kuznets (1967) et Kravis (1970), figurent parmi les premières études qui ont tenté d'établir un lien entre l'expansion des exportations d'une part et la croissance économique de l'autre part.

A travers l'analyse du commerce extérieur et de la croissance économique depuis le siècle dernier, Kravis est arrivé à la conclusion que les échanges ont eu un impact positif sur l'activité économique de façon générale. Un impact qui reste plus important dans le cas des pays développés que dans celui des pays en voie de développement.

A- Étude de Michaely (1977)

Afin de démontrer l'existence d'une corrélation positive entre la croissance des exportations et l'accroissement de l'output, Michaely se base sur un échantillon de 41 pays en voie de développement à revenus faibles et intermédiaires. Il procède par l'estimation d'une relation

simple entre le PNB par tête (l'indicateur qui mesure la croissance de l'output) et la part des exportations dans le PNB (l'indicateur qui mesure l'expansion des exportations). En utilisant tous les pays qui forment son échantillon, il obtient une relation positive et significative entre ces deux variables. En revanche, en faisant une estimation séparée de deux sous échantillons (le premier de 23 pays à revenu intermédiaire et un deuxième de 18 pays à revenu faible), il obtient des résultats différents. Pour les pays à revenu intermédiaire, il obtient une corrélation positive et significative entre les deux indicateurs considérés. Par contre, en estimant la même relation pour les pays à revenu faible, il ne trouve aucune liaison significative. Michaely conclut qu'il faut un certain minimum de développement pour qu'un pays soit affectée par sa performance à l'exportation.

B- Étude de Krueger (1978)

En se basant sur des données provenant d'études spécifiques effectuées sur quelques pays telque : Turquie, Ghana, Égypte, Israël, Philippines, Corée, Inde, Chili, Colombie, Krueger (1978) teste empiriquement deux hypothèses :

- Plus de libéralisation engendre un fort taux de croissance.
- Un secteur des échanges plus libéralisé a un effet positif sur la croissance agrégée.

Après l'estimation de son modèle, elle tire la conclusion suivante : L'ouverture économique a un impact positif sur la croissance.

Les résultats de Krueger ont été mise en doute par Balassa (1982), qui a souligné une surévaluation du degré d'ouverture des pays étudiés en ne tenant compte que des barrières quantitatives (quotas).

C- Étude de Balassa (1978)

Tout comme Michaely (1977), Balassa (1978) utilise le coefficient de corrélation de rang spearman, pour tester la corrélation entre l'expansion des exportations et la croissance de l'output. Sachant que l'explication de la croissance économique par la seule croissance des exportations est loin d'être parfaite, Balassa (1978) applique la méthode utilisée par Michalopoulos et Jay (1972). Cette dernière consiste à expliquer la croissance par une fonction type qui comprend l'investissement local et étranger, la main d'œuvre et les exportations.

En se basant sur un échantillon de 11 pays en développement et des données en panel sur la période 1960 –1973. Il obtient une relation positive et significative entre ces deux variables (voir

annexes, tableau 1). Pour la période 1966-1973, Balassa constate une corrélation plus forte entre l'expansion des exportations et l'accroissement de l'output par rapport à la période 1960-1966. Une différence qu'il explique par le fait que la part des exportations manufacturières, dans les pays en développement, était plus faible au cours de la première période. Balassa tire une conclusion qui va faire l'objet de plusieurs discussions dans des études ultérieures: l'effet des exportations manufacturières est plus important que celui des matières premières sur la croissance économique.

D- Étude de Tyler (1981)

Comparativement à Michaely (1977) et Balassa (1978), Tyler (1981) est le premier à proposer de mesurer l'effet de l'expansion des exportations dans le cadre de la fonction de production néoclassique. Pour cela, il suggère d'intégrer les exportations totales comme input supplémentaire dans la fonction de production agrégée de l'économie. Sur cette base, il a effectué six régressions différentes en coupes transversales pour 55 pays en développement à revenu moyen sur la période 1960-1977, qu'il sépare dans certaines régressions en deux échantillons.

Pour Tyler (1981), l'introduction des exportations augmente le pouvoir explicatif du modèle dans tous les cas (voir tableau.2). En plus, le coefficient associé avec les exportations manufacturières est statistiquement significatif. Sur la base de ses résultats, il propose aux pays en développement de soutenir leurs secteurs exportateurs, du moment où l'essor de l'activité d'exportation contribue à l'accélération de la croissance économique.

F- Étude de Feder (1983)

Se situant toujours dans le même contexte d'analyse de l'offre agrégée, Feder élabore un cadre théorique qui distingue deux activités de production ; un secteur produisant des biens destinés à l'exportation, l'autre produisant les biens nécessaires à satisfaire la demande du marché domestique. En plus de cette distinction, l'apport principal du modèle de Feder, par rapport aux études antérieures, consiste dans la modélisation des externalités générées par le secteur exportateur. Ce type de formalisation théorique serait largement repris par les études ultérieures:

.Équation (1.1)

$$\frac{dY}{Y} = F_K \frac{I}{y} + \beta \frac{dL}{L}$$

Équation (1.2):

$$\frac{dY}{Y} = F_K \frac{I}{y} + \beta \frac{dL}{L} + \left(\frac{\delta}{1+\delta} + F_x \right) \frac{dX}{X} \frac{X}{Y}$$

Dans un premier temps, Feder estime les coefficients des relations (1-1) et (1-2) en utilisant un échantillon de 31 pays en développement, et les valeurs moyennes des variables définies sur la période 1960-1973. Les résultats obtenus concordent avec les attentes théoriques formulées au départ puisque tous les coefficients sont positifs et significatifs. En plus la comparaison des résultats obtenus à partir des deux modèles (1-1) et (1-2) montre que la formulation proposée par Feder a un pouvoir explicatif largement supérieur à celui que procure la forme standard du modèle néoclassique de croissance.

Conclusion

Dans cette partie nous nous sommes intéressés à l'analyse de la relation entre les exportations et la croissance économique, dans les pays en développement.

Les études théoriques s'accordent à considérer l'expansion des exportations comme une stratégie efficace pour soutenir la croissance économique. Cependant ce lien est mis en question par certains auteurs tel que Andy C.C. Kwan, John A. Cotsomis et Benjamin Kwok (1995).

Ils affirment que la régression par la méthode des moindres carrés ordinaires connaît un problème de biais avec les équations simultanées, ce qui mène à des déductions non valables, de même les études antérieures n'ont pas fait le lien entre le concept de causalité et d'exogénéité, et les résultats obtenus à partir des formes standards ne nous permettent pas de savoir laquelle des variables influence l'autre, c'est à dire, si l'expansion des exportations cause l'accroissement de l'output ou si c'est l'inverse qui explique beaucoup plus la liaison entre les deux variables.

En plus de ces études, il existe d'autres modèles qui identifient d'autres sources de croissance comme l'apprentissage par la pratique, la recherche et développement et l'investissement dans le

capital humain. Ce dernier thème fera l'objet de notre deuxième partie dans laquelle on passera en revue les études antérieures concernant l'impact du capital humain sur la croissance

Deuxième Partie

Impact du capital humain sur la croissance

Introduction:

Le capital humain joue un rôle important dans de nombreux modèles de croissance endogène. Durant les deux dernières décennies, les pays en voie de développement ont dans leur majorité déployée des efforts très importants dans le domaine de la scolarisation. Aujourd'hui plus de 70% de leurs enfants vont à l'école et près de 40% effectuent un passage dans le système d'enseignement secondaire. Cet effort en faveur de l'enseignement peut être considéré à la fois comme une consommation permettant de répondre à un besoin essentiel et comme un investissement permettant une augmentation de la productivité. L'enseignement présente trois types de conséquences favorables au processus de développement : (i) une meilleure diffusion des connaissances, (ii) une meilleure mobilité sociale et (iii) une acquisition des qualifications spécialisées.

Dans cette partie, nous essayerons de clarifier le rôle du capital humain et son effet sur la croissance du produit intérieur brut (PIB).

Modèle de Solow:

Bien que des critiques aient été adressées, à la validité de la fonction de production agrégée de Solow, son étude forme en fait la base de l'explication de la croissance économique. Partant d'une fonction de production Cobb Douglas.

(1)

$$Y(t) = K(t)^\alpha [A(t)L(t)]^{1-\alpha}$$

avec $0 < \alpha < 1$

où Y: output ; K: capital ; L: travail et A: niveau de technologie

L'auteur suppose que L et A sont exogènes et croissent au taux respectif n et g. Chaque pays a ses propres taux exogènes d'épargne et de croissance de la population.

Soit (K/AL) le stock du capital par unité de travail et à l'état stationnaire (K/AL) converge vers

(2)

$$K^* = \left[\frac{S}{(n + g + \delta)} \right] \frac{1}{1 - \alpha}$$

δ : le taux de dépréciation du capital et S: fraction constante de l'output investi.

En substituant (2) dans la fonction de production et en prenant les logarithmes, on obtient:

$$(3) \quad \ln \frac{Y(t)}{L(t)} = \ln A(0) + g(t) + \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln(S) - \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln(n + g + \delta)$$

De plus Mankiw, Romer et Weil (1992) supposent que $A(0)$ ne reflète pas seulement la technologie, mais d'autres facteurs spécifiques tel que le climat et les institutions.

$$\ln A(0) = a + \varepsilon$$

où a est une constante et ε est un choc spécifique à un pays.

D'où: (4)

$$\ln \left(\frac{Y}{L} \right) = \alpha + \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln(S) - \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln(n + g + \delta) + \varepsilon$$

n et S : sont supposés indépendants de ε et g et δ sont supposés constants pour tous les pays, avec $g + \delta = 0.05$. L'équation 4 a été estimée par la méthode des moindres carrés ordinaires. Les signes des coefficients sont les mêmes que ceux prévus et sont très significatifs ainsi les variables épargnes et croissance de la population expliquent bien les variations dans le revenu per capita.

Modèle de Croissance endogène:

La nouvelle théorie de croissance se propose d'endogénéiser le taux de croissance de long terme sous différentes approches. Elle a pour objectif d'expliquer le développement inégal de différentes économies, en second lieu d'endogénéiser le processus d'innovation et d'imitation et finalement de donner de nouvelles fondations théoriques aux avantages de l'échange international.

Romer (1994), contrairement à Solow, a introduit le facteur A dans le capital et se retrouve avec des rendements croissants à l'échelle. Le capital humain est l'intrant primordial au secteur de recherche et développement qui génère de nouvelles techniques et idées qui sont ensuite utilisées dans la production de biens de capital qui finiront par engendrer la production de biens destinés à la consommation.

En se basant sur une analyse de la croissance entre pays, Romer (1994) conclut que le taux de croissance est croissant à une vitesse plus grande dans les grands pays que dans les petits pays.

Barro (1991), utilisant le concept du progrès technique endogène, arrive aux mêmes conclusions. Ainsi dans son article intitulé "Economic Growth in across section of countries", il a étudié la croissance économique de 98 pays durant 1960 à 1985. Cette étude empirique démontre une relation positive et significative entre le capital humain initial (mesure par le taux d'inscription scolaire en 1960) et la croissance économique.

Il a conclu que le taux de croissance du PIB per capita est positivement lié au capital humain et inversement lié au niveau initial du taux réel du PIB per capita. En plus les pays qui ont un taux élevé du capital humain ont de plus un ratio élevé d'investissement en capital physique sur le PIB.

Accumulation du capital Humain et croissance

Mankiw, Romer et Weil (1992) ont entrepris une recherche empirique sur le rôle de l'accumulation du capital humain dans le processus de la croissance, en partant du modèle de Solow augmenté.

Soit la fonction de production suivante:

$$(1) \quad y(t) = K(t)^\alpha H(t)^\beta [A(t)L(t)]^{1-\alpha-\beta}$$

Avec H: stock du capital humain. On suppose que le capital humain se déprécie au même taux que le capital physique et que $\alpha+\beta < 1$ ce qui implique que les rendements du capital sont décroissants.

L'économie converge vers un état stationnaire défini par:

(2)

$$k^* = \left(\frac{S_k^{1-\beta} S_h^\beta}{n + g + \delta} \right)^{\frac{1}{1-\alpha-\beta}}$$

$$h^* = \left(\frac{S_k^\alpha S_h^\beta}{n + g + \delta} \right)^{\frac{1}{1-\alpha-\beta}}$$

S_K : la fraction du revenu investi en capital physique

S_H : la fraction du revenu investi en capital humain

En substituant (2) dans (1) et prenant les logarithmes nous obtenons:

$$(3) \quad \ln \left[\frac{Y(t)}{L(t)} \right] = \ln A(0) + gt - \frac{\alpha + \beta}{1 - \alpha - \beta} \ln(n + g + \delta) + \frac{\alpha}{1 - \alpha - \beta} \ln(S_k) + \frac{\beta}{1 - \alpha - \beta} \ln(S_h)$$

Où α est la part du capital physique dans le revenu qui est prévu entre 1/3 et 1/2.

Une autre manière d'exprimer le rôle du capital humain, est de combiner l'équation (2) et (4)

$$\ln \left[\frac{Y(t)}{L(t)} \right] = \ln A(0) + gt - \frac{\alpha}{1 - \alpha} \ln(S_k) - \frac{\alpha}{1 - \alpha} \ln(n + g + \delta) + \frac{\beta}{1 - \alpha} \ln(h^*)$$

Puisque l'épargne et le taux de la croissance de la population influencent h^* , on s'attend à ce que le capital humain soit négativement corrélé avec n et positivement corrélé avec S_K .

Mankiw, Romer et Weil (1992), utilisent la variable school comme une approximation à S_h . Elle mesure le pourcentage de la population en âge de travailler qui est en école secondaire.

L'équation estimée est alors:

$$(5) \quad \ln \left(\frac{Y}{L} \right) = \beta_0 + \beta_1 \ln \left(\frac{I}{Y} \right) + \beta_2 \ln(n + g + \delta) + \beta_3 \ln(\text{School}) + \varepsilon$$

Mankiw, Romer et Weil (1992), ont estimé l'équation (5) pour trois échantillons, le premier comprend 98 pays considérés non producteurs de pétrole, le second comprend 75 pays et le troisième comprend 22 pays de l'O.C.D.E.

Après régression, on remarque que la variable school est significative dans les 3 échantillons et que son introduction fait diminuer les coefficients des deux autres variables explicatives.

Les auteurs concluent que le modèle de Solow augmenté du capital humain est ainsi amélioré malgré l'imprécision de la mesure de la variable school qui représente le capital humain. Les variables utilisées ont les signes prédits par le modèle de croissance néoclassique augmenté du capital humain.

Le fait d'inclure le capital humain diminue l'effet estimé de l'épargne et de la croissance de la population. Comme le modèle prévoit différents niveaux d'équilibre pour chaque pays, il peut expliquer pourquoi certains pays sont pauvres et d'autres riches. Les pays pauvres doivent avoir des hauts taux de rendements en capital humain et physique.

Benhabib et Spiegel (1994), estiment l'impact du capital humain et physique sur la croissance économique. Dans un premier temps, comme Mankiw, Romer et Weil (1992), ils estiment une fonction Cobb-Douglas où le capital physique et humain sont considérés comme des facteurs de production.

La principale conclusion de leur analyse empirique, c'est que le capital humain a un impact négatif non significatif pour expliquer la croissance du PIB per capita.

Dans un deuxième temps, ils considèrent un modèle où le capital humain affecte la croissance à travers deux canaux:

Premièrement, le capital humain influence directement l'innovation technologique domestique comme Romer (1990). Deuxièmement le capital humain affecte la vitesse à laquelle un pays adopte les technologies des pays plus avancés (Nelson and Phelps 1966)

La signification de ce modèle en terme d'implication empirique, montre que le capital humain joue un rôle dans la croissance de l'output per capita. En effet, leurs résultats empiriques montrent que le capital humain a un impact positif et statistiquement significatif sur la croissance, ce qui implique que le rattrapage technologique est un élément significatif dans la croissance, ainsi les pays avec un niveau d'éducation élevé << tend to close the technology gap faster than others >>.

Critique du modèle de Solow augmenté:

Rôle du capital humain dans la croissance:

Knight Loaysa, Villanueva (1993) et Islam (1995) critiquent les résultats positifs obtenus par certains auteurs (Mankiw, Romer, et Weil -1992, Barro-1991, Lucas-1988) à l'aide de données transversales. Ils montrent que ces résultats deviennent beaucoup moins nets voire s'inversent dès qu'on ajoute une dimension temporelle à l'échantillon.

En estimant un modèle de Solow de la manière suggérée par Mankiw, Romer et Weil (1992), on s'aperçoit que la variable du capital humain, qu'elle soit définie par le taux de scolarisation ou par le stock du capital humain, exerce un effet négatif sur la croissance. De même Varoudakis confirme les résultats négatifs concernant la contribution du capital humain dans la croissance.

En effet, ce dernier apporte de nouveaux éléments, quant au rôle du capital humain dans la croissance, en utilisant un échantillon cylindré de données de panel relatif à 83 pays et à six périodes de cinq ans (1960-65, 1985-90).

En faisant une estimation avec des données de panel du modèle de Solow augmenté (Mankiw, Romer, et Weil) (1992), cette approximation peut s'écrire de la manière suivante:

(1)

$$\ln(y_{i,t}) - \ln(y_{i,t-1}) = \alpha_i - \beta \ln(y_{i,t-1}) + \gamma_k \ln(S_{ki,t}) + \gamma_h \ln(S_{hi,t}) - (\gamma_k + \gamma_h) \ln(\delta + g^* + n_{i,t}) + \eta_t + \varepsilon_{i,t}$$

où: y : Revenu réel par habitant.

Y_{t-1} : Niveau initial du revenu (mesuré au début de chaque période).

S_k : Le taux d'investissement en capital physique.

S_h : Le taux d'investissement en capital humain.

g^* : Le taux de progrès technique exogène.

n : taux de croissance démographique.

δ : Taux de dépréciation du capital physique.

$\beta, \gamma_k, \gamma_h$: Sont des paramètres.

α_i, η_t : Représentent les effets spécifiques à chaque pays et chaque période.

L'équation (1) a été modifiée, en remplaçant Sh par le capital humain à l'état d'équilibre à long terme h^* (voir Islam 1995). En supposant que le stock du capital humain actuel (h) est un bon indicateur. Ainsi, on obtient l'équation suivante:

Équation (2)

$$\ln(y_{i,t}) - \ln(y_{i,t-1}) = \alpha_i - \beta \ln(y_{i,t-1}) + \gamma_k \ln(S_{ki,t}) + \gamma_h \ln(S_{hi,t}) - (\gamma_k + \gamma_h) \ln(\delta + g^* + n_{i,t}) + \theta \ln\left(\frac{y_{i,t}}{K_{i,t}}\right) + \eta_t + \varepsilon_{i,t}$$

D'après les résultats, la variable de taux de scolarisation a un impact négatif significatif sur la croissance économique, qu'elle soit introduite seule ou avec la variable stock de capital humain. De même la variable stock exerce aussi un effet négatif lorsqu'elle est introduite seule.

Le résultat négatif concernant l'impact du capital humain sur la croissance, diffère complètement du résultat observe avec les données transversales. Cependant, il confirme d'autres estimations récentes sur données de panel (Islam 1995). Pour expliquer cet impact négatif, quelques suggestions ont été avancées:

- Un décalage temporel important entre l'investissement dans le capital et son effet sur la productivité de la main d'œuvre. Ce qui biaise les estimations sur les données transversales puisque seule la dimension spatiale est prise en compte.
- Le biais introduit par la spécification d'une pente commune à tous les pays pour la variable du capital humain. Et cette spécification n'est pas fondée, car si le capital humain doit avoir une incidence sur la croissance elle est forcément spécifique à chaque pays.

Cependant, ces suggestions restent insuffisantes pour expliquer ce phénomène assez curieux. Peut être que cette incidence non significative a une explication économique. Pour cela, nous allons tester comment l'ouverture commerciale affecte l'impact du capital humain sur la croissance, ce qui fera l'objet de la troisième partie.

Troisième Partie

Comment l'ouverture affecte l'impact du capital humain sur la croissance

L'objectif de cette partie est de savoir si l'ouverture commerciale affecte l'impact du capital humain sur la croissance. L'un des arguments qu'on avance pour expliquer le rôle que pourrait jouer le régime commercial dans la dynamique de la croissance, est que l'un des canaux par le quel le capital humain affecte la croissance est par le fait qu'il permet aux pays pauvres d'adopter les technologies des pays riches.

Un niveau d'éducation élevé renforce la capacité d'un pays à imiter et utiliser les technologies découvertes dans les pays avancés (Benhabib et Spiegel 1994). Dans le sens qu'une main d'œuvre éduquée est meilleure dans la création et l'adoption de nouvelles technologies. Selon Barro et Sala-I-Martin (1995), la politique commerciale affecte la croissance de long terme, à travers son impact sur le changement technologique. L'ouverture économique permet l'accès aux importations qui incorpore de nouvelles découvertes. En retour, l'acquisition de ces nouvelles techniques engendre le développement de produits plus perfectionnés destinés à l'exportation. L'ouverture aux échanges internationaux, par son effet de diffusion, permet donc une croissance plus rapide des pays.

Etude de Varoudakis (1997)

Dans son article Varoudakis montre que le rôle du capital humain dans la croissance dépend du degré d'ouverture de l'économie. Pour ce faire, il teste l'hypothèse selon laquelle le paramètre caractérisant l'effet du capital humain dans la croissance est fonction de l'ouverture commerciale. Il estime une régression à coefficients variables, dans laquelle le coefficient exprimant la contribution du capital humain à la croissance augmente avec l'ouverture commerciale.

L'équation de croissance est la suivante :

(3.1)

$$\ln(y_{i,t}) - \ln(y_{i,t-1}) = \alpha_i - \beta \ln(y_{i,t-1}) + \gamma_k \ln(S_{ki,t}) + \gamma_h [\ln(S_{hi,t}) - \ln(\delta + g^* + n_{i,t})] + \lambda_{i,t} \ln(h_{i,t}) + \eta_t + \varepsilon_{i,t}$$

En substituant λ_{it} par sa valeur $(\theta + \mu + F_{i,t} + v_i)$, l'équation devient : (3.2)

$$\ln(y_{i,t}) - \ln(y_{i,t-1}) = \alpha_i - \beta \ln(y_{i,t-1}) + \gamma_k \ln(S_{ki,t}) + \gamma_h [\ln(S_{hi,t}) - \ln(\delta + g^* + n_{i,t})] + (\theta + \mu + F_{i,t} + v_i) \ln h_{i,t} + \eta_t + \varepsilon_{i,t}$$

μ : exprime l'influence du capital humain dans le cadre d'un régime commercial ouvert

F: mesure l'ouverture commerciale

θ : indique la contribution du capital humain dans le cas d'une économie fermée

Dans l'équation 3.2 le capital humain apparaît tout d'abord seul par le biais du terme

$\theta \ln(h_{it})$, puis à travers du terme interactif $\mu F_{it} \ln(h_{it})$.

Toutes les variables explicatives ont le signe attendu et sont significatives. Le coefficient du capital humain θ qui reflète l'effet du capital humain sur la croissance dans le cas d'une économie fermée est significativement négatif. Par contre le coefficient du terme interactif englobant le capital et l'ouverture commerciale est significatif. Les principales conclusions des tests empiriques est que le capital humain peut n'exercer aucun effet positif sur la croissance dans les pays dont le régime commercial est fermé. En revanche, il peut exercer un effet positif sur la croissance, mais cela dépend de la capacité de l'économie à canaliser ses ressources humaines dans des activités génératrices de progrès techniques. Donc en adoptant une politique commerciale plus ouverte, les pays pauvres peuvent adopter les technologies des pays riches grâce à leur capital humain. Mais ceci dépend également de la capacité de leur économie à canaliser ses ressources humaines dans des activités génératrices de progrès technique.

Dans la prochaine section nous tenterons de confirmer ces résultats pour un échantillon de données relatif à 77 pays (cross country).

Partie Empirique:

Dans cette partie nous tenterons de vérifier comment l'ouverture affecte l'impact du capital humain sur la croissance. Deux modèles seront proposés dans ce sens.

Le premier modèle, inspiré des travaux de Benhabib et Spiegel (1994), servira à mesurer les effets du capital humain sur la croissance.

Le second modèle est basé sur le premier modèle auquel nous avons ajouté une nouvelle variable explicative (ouverture) susceptible d'exercer une influence majeure sur le capital humain.

Modèle de base :

Soit la fonction de production suivante : (3.3)

$$y(t) = A_t (H_t) K_t^\alpha L_t^\beta$$

Où : Y_t : Revenu réel par habitant.

A_t : Niveau de technologie.

H_t : Stock du capital humain.

K_t : Stock du capital physique.

L_t : Main d'œuvre.

En prenant la différence des logarithmes, la relation de croissance de long terme du temps (0) jusqu'au temps (t) peut s'écrire comme suit :

$$\begin{aligned} (\log y_t - \log y_0) = & [\log A_t (H_t) - \log A_0 (H_0)] + \alpha [\log K_t - \log K_0] \\ & + \beta [\log L_t - \log L_0] + [\log \varepsilon_t - \log \varepsilon_0] \end{aligned} \quad (3.4)$$

Les auteurs spécifient que la croissance de la productivité globale des facteurs dépend de deux facteurs.

Le niveau du capital humain qui reflète les effets de l'innovation domestique.

Le terme interactif qui lie le niveau du capital humain et le lag technologique du pays derrière le leader, pour capturer l'effet du catch-up.

Considérons la suivante spécification structurelle pour un pays représentatif.

$$[\log A_t (H_t) - \log A_0 (H_0)]_i = c + gH_i + mH_i [(Y_{\max} - Y_i) / Y_i] \quad (3.5)$$

Où : C : représente le progrès technique exogène.

gH_i : représente le progrès technique endogène associé à l'innovation domestique pour un pays.

$mH_i[(Y_{\max} - Y_i) / Y_i]$: Représente la diffusion technologique à travers les pays.

En simplifiant l'équation (3.5), elle peut s'écrire comme suit :

$$[\log A_t(H_t) - \log A_0(H_0)]_i = c + (g - m)H_i + mH_i [Y \max_i / Y_i] \quad (3.6)$$

En incluant l'équation (3.6) dans (3.4) on aura :

$$(\log y_t - \log y_0) = c + (g - m)H_i + mH_i [Y \max_i / Y_i] + \alpha[\log K_t - \log K_0] + \beta[\log L_t - \log L_0] + [\log \varepsilon_t - \log \varepsilon_0] \quad (3.7)$$

Dans un premier temps, nous allons estimé l'équation (3.7) du premier modèle, ensuite nous allons introduire la variable ouverture qui représentera notre deuxième modèle afin de constater le rôle que pourrait jouer le régime commercial dans la dynamique de croissance, par le biais du processus de rattrapage technologique.

Donc l'équation (3.7) devient :

$$(\log y_t - \log y_0) = c + (g - m)H_i + [mH_i [Y \max_i / Y_i]]F + \alpha[\log K_t - \log K_0] + \beta[\log L_t - \log L_0] + [\log \varepsilon_t - \log \varepsilon_0] \quad (3.8)$$

En fin, nous allons ajouter le terme englobant le catch-up et l'ouverture.

Donc l'équation (3.8) devient :

$$(\log y_t - \log y_0) = c + (g - m)H_i + mH_i [Y \max_i / Y_i] + \alpha[\log K_t - \log K_0] + \beta[\log L_t - \log L_0] + [\eta H_i (Y \max / Y_i)]F \quad (3.9)$$

Les sources des données :

Les données qui seront utilisées dans toutes les régressions de la partie suivante, proviennent de « Penn World Tables ». Celle-ci recense les données relatives à 77 pays industrialisés et en développement. Les données sont disponibles depuis 1960 jusqu'en 1985.

Les variables du modèle :

Les variables qui seront utilisées dans les régressions sont décrites dans ce qui suit.

La variable dépendante (Y) :

La variable à expliquer dans notre modèle est le taux de croissance du PIB réel par habitant.

(current international prices 1985)

Les variables explicatives :

Les variables indépendantes qui expliquent notre modèle sont les suivantes.

L : Nous avons utilisé le taux de croissance de la population comme approximation de la croissance de la force du travail.

F : Est la variable explicative qui rend compte de l'évolution de la politique commerciale. L'ouverture, désigne le rapport échange. (exportations+importations) sur PIB

K : La majorité des études empiriques utilisent le taux d'investissement comme mesure approximative de l'accroissement du stock de capital. Dans notre cas le stock du capital physique est construit selon la méthode utilisée par Benhabib et Spiegel (1994) qui consiste à générer le stock du capital à partir des flux d'investissement.

H : Le problème de mesure du stock du capital humain est particulièrement délicat, certains auteurs ont utilisé le taux de scolarisation dans l'enseignement secondaire, pondéré de la part de la tranche d'âge correspondante (15 à 19 ans) dans la population en âge de travail (comme Mankiw, Romer et Weil (1992)).

Dans notre cas, le stock du capital humain est construit selon la méthode Kyriakon (1991) (voir Benhabib et Spiegel 1994).

Explication des résultats:

Les résultats obtenus en régressant par moindres carrés ordinaires le modèle spécifié par les équations (3.7), (3.8) et (3.9) sont résumé au tableau (3.1). Dans leurs ensemble nos résultats montrent des signes conformes aux attentes théoriques.

Dans l'équation (3.7), le coefficient du stock du capital (K) est égal à 0.45. Il est significativement différent de zéro. Il est aussi assez proche de la valeur du coefficient de la même variable obtenu par Benhabib et Spiegel (1994). Quant au coefficient relatif à la croissance de la main d'œuvre (L), il est négatif et significatif (-0.19), notons que dans les études empiriques antérieures, le coefficient est toujours positif et significatif.

L'impact du capital humain sur la croissance économique n'est pas évident, puisque le coefficient de cette variable, malgré le fait qu'il est positif, n'est pas significatif. Par contre le terme catch-up

[$H (Y_{max}/Y)$] est positif et significativement différent de zéro. Ainsi un niveau d'éducation élevé renforce la capacité d'un pays à imiter et utiliser les technologies découvertes dans les pays avancés, ce qui accélère le processus de convergence et de croissance.

Dans les équations (3.8) et (3.9), nous avons régressé une autre forme de notre modèle de base, en introduisant une autre variable explicative (l'ouverture).

Les résultats obtenus pour l'équation (3.8) montrent l'existence d'une différence fondamentale en ce qui concerne l'effet du capital humain sur la croissance. Ainsi le coefficient du capital humain est positif et significatif et le terme catch-up [$H (Y_{max}/Y)$] est négatif et non significatif. Par contre l'effet combiné de l'ouverture et du catch-up [$H (Y_{max}/Y)]F$ est positif et significatif.

L'équation (3.9) est très similaire à l'équation (3.8), si ce n'est que le terme catch-up apparaît une seule fois dans l'équation. Comme on peut le constater, le coefficient du capital humain reste très significativement négatif, ce qui confirme les résultats du modèle de base représenté par l'équation (3.7). Ce résultat suggère que le capital humain en tant que facteur de production, n'a aucun effet sur la croissance économique.

Par contre le coefficient du terme interactif englobant le terme catch-up et notre mesure de l'ouverture commerciale [$H (Y_{max}/Y)] F$ est au contraire significativement positif, indiquant que l'ouverture commerciale exerce également une influence positive et importante sur l'impact du capital humain sur la croissance.

Si on compare les résultats des équations (3.7), (3.8) et (3.9), on constate une légère amélioration de notre modèle avec l'introduction de l'ouverture comme variable explicative. Ceci s'explique par l'augmentation du coefficient de toutes les variables ainsi que le R^2 . Ce dernier passe de 0.25 à 0.34 (voir tableau 3). En plus l'écart entre le R^2 et le R^2 ajusté n'est pas très grand, ce qui implique que la variable ajoutée est plausible. La statistique F calculée pour les équations (3.7), (3.8) et (3.9), est respectivement (5.98), (8.16) et (7.15), et elle est significative à 1 %. Ainsi les variables dans notre modèle sont pertinentes pour expliquer la variable dépendante.

L'une des principales conclusions des tests empiriques, est que le capital humain a une influence positive sur la croissance des économies ouvertes.

Étant donné que la vitesse à laquelle un pays converge vers le niveau de productivité globale des facteurs atteint par les pays avancés dépend de son aptitude à imiter la technologie étrangère et partant de son niveau d'éducation et du degré d'ouverture de son régime commercial. Un niveau d'éducation élevé renforce la capacité d'un pays à imiter et utiliser les technologies découvertes dans les pays avancés selon Benhabib et Spiegel (1994).

Conclusion

Du point de vue théorique et empirique, la théorie de la croissance économique a connu plusieurs progrès. L'identification du capital humain comme entité de croissance, peut être une des majeures difficultés dans les modèles théoriques de croissance.

Plusieurs économistes ont insisté sur l'importance du capital humain sur la croissance du PIB par tête, en montrant empiriquement la corrélation positive qui existe entre ces deux variables.

Dans le cadre de ce travail, nous avons montré que le rôle du capital humain dans le processus de croissance dépend de l'ouverture de l'économie.

Nos résultats empiriques montrent que le capital humain a un impact positif et statistiquement significatif sur la croissance. Mais ceci dépend de la capacité de l'économie à canaliser ses ressources humaines dans des activités génératrices de progrès technologique.

Ainsi un pays avec un niveau d'éducation élevé « Tend to close the technology gap faster than others ». Donc un pays avec une politique commerciale plus ouverte pourra facilement assimiler ses connaissances grâce à son capital humain.

Annexes:

Tableau 1: Résultats de régressions, en panel, pour 11 pays en développement, dans l'étude de Balassa (1978).

Variable dépendante: taux de croissance du PNB.

Variables explicatives	Équation 1	Equation 2	Equation 3	Equation 4
K _d	0,25 (7,81)	0,24 (9,62)	0,18 (3,23)	0,15 (3,33)
K _f	0,20 (3,35)	0,12 (2,33)	0,30 (2,42)	0,23 (2,40)
L	0,66 (2,44)	0,60 (2,81)	1,09 (1,74)	0,97 (1,99)
X _t		0,04 (4,82)		0,04 (3,57)
R ²	0,53	0,71	0,58	0,77

Note : 1) Y : PIB, X_t : les exportations, L : la main d'œuvre.

2) Les variables K_d et K_f : représentent l'investissement local et étranger.

3) Les résultats des régressions des équations (1) et (2) sont ceux de Michalopoulos et Jay (1973).

Tableau 2: Résultats de régressions, en coupe transversale, pour 55 pays en développement, dans l'étude de Tyler (1981).

Variable dépendante: taux de croissance du PIB.

Variabes explicatives	Equation 1	Equation 2	Équation 3	Équation 4
Constante	1,991	1,997	2,035	2,036
K	0,284 (7,077)	0,245 (5,921)	0,289 (7,046)	0,256 (5,671)
L	1,066 (2,739)	0,981 (2,576)	1,025 (2,616)	0,955 (2,477)
X_t		0,57 (1,694)		0,055 (1,604)
R²	0,661	0,685	0,683	0,706
Nombre d'obs.(n)	41	41	37	37

Note : 1) Les équations (1) et (2) concernent l'échantillon au complet.

2) Les équations (3) et (4) concernent les pays non membre de l'OPEP.

3) k : le capital, L : main d'œuvre et X_t : les exportations.

Les chiffres entre parenthèses sont les statistiques (t).

Tableau 3 : Structural specification cross-country growth regressions dependant variable: Dy 1960-1985.

Variabes explicatives	Equation (3.7)	Equation (3.8)	Équation (3.9)
Constante	-0.17232 ** (-2.269)	-0.24088 * (-2.909)	-0.29258 * (-2.766)
H	0,11747 *** (1.944)	0.10342 *** (1.831)	0.11152 ** (2.122)
H (ymax/y)	0.15514 * (2.798)	-	-0.1969 (-1.353)
F [H (ymax/y)]	-	0.7245 * (3.269)	0.13993 ** (2.142)
dK	0.44867 ** (2.088)	0.6518 * (2.871)	0.87433 * (2.837)
dL	-0.18666 * (-2.675)	-0.21.21 * (-3.109)	-0.25782 * (-3.409)
R²	0.25	0.32	0.34
R² ajustée	0.21	0.28	0.29
Nombre d'obs.(n)	77	77	77

* 1 % confidence level.

** 5 % confidence level.

*** 10 % confidence level.

BIBLIOGRAPHIE

- ↵ **BALASSA, B** (1978): « Export incentives and export performance in developing countries: a comparative analysis. »
- ↵ **BALASSA, B** (1978): « Export and economic growth: further Evidence *journal of development economics* 5, no2, pp 181-189. »
- ↵ **KRAVIS** (1970): « Trade as handmaiden of growth: similarities between the nineteenth and twentieth centuries *Economic journal* 80. »
- ↵ **MICHAELY,m** (1977): « Exports and Growth an empirical investigation, *journal of development Economics* 4.no1 March pp49-53. »
- ↵ **TYLER,W,G** : « Growth and export expansion in developing countries:some empirical evidence *Journal of Development Economics*,vol 9 juin 1981 ». »
- ↵ **FEDER,G** : « On Exports and EconomicGrowth «*journal of development Economics* 12no3. »
- ↵ **MAKIW N.,
ROMER D.
ET WEILD. N** « Contribution to the empirics of Economic Growth » *quarterly journal of economics* mai 1992,107:2, 407—38
- ↵ **SOLOW ROBERT M,** « A contribution to the theory of economic growth » *quarterly journal of economics*, mai 1991,106, 407-44
- ↵ **BARRO ROBERT J** « Economic growth in a cross section of countries » *Quarterly journal of economics* , vol. 106, Mai 1991 pages 407-433

- ↵ **ANDY C.C KWAN ,**
JOHN A. COTSOMITIS
ET BENJAMIN KWOK « Applied economics, 1996 volume 28 ,page 467-471»
- ↵ **BERTHELEMY, J.**
VAROUDAKIS, A. « Capital humain, et croissance : Le rôle du régime commercial. » centre de développement de l'O.C.D.E. (1997), numéro - 121
- ↵ **JESS BENHABIB,**
MARK.M SPIEGEL « THE ROLE OF HUMAN CAPITAL IN ECONOMIC DEVLOPMENT » EVIDENCE FROM AGGREGATE CROSS-COUNTRY DATA, JOURNAL OF MONETARY ECONOMICS 34(1994)
- ↵ **BARRO ROBERT J**
ET SALA I-MARTIN X. « ECONOMIC GROWTH » Mc. RAW HILL, NEW YORK 1995 CHAP 12