

**EST-IL POSSIBLE D'ETABLIR UNE RELATION ENTRE LES DEPENSES PUBLIQUES ET
LE NIVEAU DE CAPITAL HUMAIN VIA LES EFFETS A LONG TERME ET A COURT
TERME DANS LE PROCESSUS DE CROISSANCE DE LA TUNISIE ?**

CENTRE DE DOCUMENTATION
17 M.A.R. 1999
SCIENCES COMMUNIQUEES U DE M

RAPPORT DE MAITRISE

Anouk Macherel
(MACA25546309)

ADRESSE A:

Jean-Louis Arcand
Camille Bronsard

30 DECEMBRE 1998

RESUME

Au travers d'un modèle de croissance endogène et d'un modèle à correction d'erreur, le but de ce travail est d'essayer de comparer les effets à long terme et à court terme de certaines variables sur la croissance en Tunisie pour la période de 1966 à 1993 et plus particulièrement les variables concernant le capital humain. L'idée générale étant de prendre en considération les variables disponibles concernant l'éducation (comme les niveaux de scolarisation, les dépenses publiques) et de voir s'il est possible d'établir une relation entre la croissance, les niveaux d'éducation et les dépenses publiques dans ce même domaine.

I / INTRODUCTION

Tout le travail tourne autour du phénomène de croissance. La deuxième section est donc consacrée à un survol des principaux modèles de croissance, en commençant par la théorie néo-classique (Solow), pour traiter ensuite brièvement des modèles de croissance endogène qui intègrent les dépenses publiques productives et le capital humain, étant donné que ce sont les facteurs qui vont être étudiés en priorité par la suite.

La troisième section situe la Tunisie d'une part dans le contexte international, d'autre part au travers de quelques résultats obtenus par Arcand-Boulila (1995) en utilisant des modèles de croissance endogène.

La quatrième présente le modèle à correction d'erreur (effets de court terme), où une des étapes qui permet de construire ce modèle fournit les effets de long terme via les équations de cointégration. Les résultats sont également présentés dans cette partie. Malheureusement, ils sont très peu satisfaisants dans le sens où il n'est possible d'opposer les effets des variables (qualifiant les dépenses publiques et l'éducation) car, soit elles n'apparaissent pas, soit elles ont des coefficients non significatifs pour permettre une réelle comparaison entre les différents modèles

II / QUELQUES RAPPELS AU SUJET DES MODELES DE CROISSANCE

2.1. Théorie néo-classique

Les nouvelles théories sur la croissance ont émergé parce que le modèle néo-classique (Solow) n'était pas en mesure de fournir des réponses satisfaisantes à un bon nombre de questions, en partie à cause des restrictions imposées par le modèle, entre autres des conditions de concurrence parfaite (même technologie disponible dans chaque pays) ou l'exogénéité du progrès technique. De plus, la controverse autour la convergence a incité certains à chercher d'autres modèles pour expliquer les disparités entre les pays. L'hypothèse de convergence, vers un état stationnaire est le fruit des caractéristiques de la fonction de production de type $Y=F(K,L)$ où la productivité marginale des facteurs est décroissante et les rendements d'échelle constants. Ces modèles supposent donc "qu'un pays pauvre, où la proportion du capital par rapport à la main-d'œuvre est faible, a une productivité marginale du capital élevée et ainsi devrait tendre vers un taux de croissance plus élevé" (Barro, 1991). Seulement, il a été démontré, en prenant l'échantillon de Heston et Summers, en coupe transversale, qu'il n'y a aucune preuve évidente que les pays pauvres ont tendance à avoir un taux de croissance plus élevé que les pays riches, ce qui implique que le taux de croissance per capita n'est que peu corrélé avec le niveau initial de PIB per capita.

En résumé, il est possible de décrire en quelques mots la croissance dans le modèle néo-classique, soit qu'elle est bornée, restreinte à deux facteurs (capital et main-d'œuvre) et suppose que l'accès à la même technologie est disponible partout.

2.2. Nouvelles théories et revue des caractéristiques des mécanismes principaux

Les modèles de croissance endogène permettent d'expliquer la croissance à long terme (croissance non bornée), en tenant compte des disparités qui existent entre les différents pays. Ils permettent entre autres aux variables de stocks de s'accumuler à long terme comme le capital humain (Lucas (1988), Romer (1986)) ou les dépenses publiques productives (i.e. infrastructure) (Barro (1989)) ou encore intègrent un secteur de recherche et développement (Grossman et Helpman (1991)), ce qui implique que le progrès technique perd son caractère exogène. L'omission de ce type de facteurs dans les modèles néo-classiques a pu conduire à

des résultats biaisés sur la contribution réelle des facteurs de production (K, capital et L, main d'œuvre), et explique en partie pourquoi les pays en voie de développement n'ont pas forcément un taux de croissance plus élevé par rapport aux pays développés qui bénéficient d'un avantage comparatif sur le plan technologique. Les modèles de croissance endogène ont donc mis en évidence le rôle essentiel de certains éléments dans le processus de croissance:

- la possibilité d'avoir des rendements d'échelle croissants,
- les rendements constants aux facteurs d'accumulation,
- l'Etat (via les dépenses publiques) et le capital humain qui sont les facteurs au centre de la comparaison entre les effets à long terme et à court terme qui interviendra dans une section subséquente.

2.2.1. Les dépenses publiques

Le secteur des dépenses publiques peut être divisés en deux parties bien distinctes, soit les dépenses de consommation et les dépenses productives qui concernent l'infrastructure, autrement dit les investissements favorisant le développement des réseaux routiers, ferroviaires, électriques, de télécommunication ou encore de la distribution ou du traitement de l'eau. L'instigateur de ce type de modèle est Barro (1989,1990). Etant donné que l'infrastructure offre des services rémunérés ou non aux habitants qu'ils soient simple usagers ou producteurs, Barro intègre les services de l'infrastructure directement dans la fonction de production du secteur privé qui fait face à un problème d'optimisation de la consommation per capita sous des contraintes qui prennent en compte le stock de capital per capita, le taux de taxation sur le revenu(=financement des dépenses publiques) et la consommation per capita.

Les résultats empiriques de ce modèle implique que le taux de croissance est lié:

- positivement à la part relative des dépenses publiques dans la production
- négativement au taux d'imposition du revenu.

En ce qui à trait au pays en voie de développement, de nombreuses études en coupes transversales ou en analyse de séries chronologiques ont montré l'incidence positive des dépenses productives sur la croissance du PIB, ces mêmes dépenses ont une incidence négative sur les coûts de production, de plus le degré de développement des infrastructures est corrélé positivement avec la croissance économique¹.

¹ Un modèle est présenté de façon plus spécifique dans la section 3.2., avec des résultats empiriques

2.2.2. Le capital humain

L'influence du capital humain est un principe sous-jacent du progrès technologique, par exemple, un pays qui bénéficie d'un stock initial de capital humain élevé va s'adapter beaucoup plus vite à de nouveaux procédés et ainsi va croître plus vite. Il y a aussi le phénomène du "learning by doing", l'individu "apprend en le faisant", dépendant de son niveau de capital humain, qui peut venir de son éducation antérieure, voir de son sens pratique, il peut mettre au point de nouvelles méthodes, contribuer alors à une amélioration de la productivité, et ainsi de suite. Tout ceci revient à dire que plus les individus sont éduqués, plus ils seront productifs.

Partant de ce principe, Lucas (1988) a élaboré un modèle où il considère les éléments suivants pour la fonction de production:

- l'employé est en formation continue, donc qu'une partie de son temps de travail est consacrée à l'amélioration de ses performances, d'où l'existence d'un indicateur d'efficacité exprimant les effets de la formation
- il existe une possibilité d'effet collectif, c'est-à-dire une meilleure efficacité si le milieu, dans lequel travaille un individu, dispose de salariés qui ont un haut niveau de formation, d'où la présence d'une externalité positive qu'il intègre au modèle avec un facteur de production supplémentaire qui est le niveau moyen social.²

III / SITUATION DE LA TUNISIE

La première partie de cette section vise à donner une idée générale de la position de la Tunisie par rapport au niveau international, la seconde reprend les résultats principaux des analyses des séries chronologiques pour les modèles de croissance endogène avec capital humain et dépenses publiques.³ Cette démarche peut être intéressante à fin de comparaison avec les résultats qui interviendront dans la section concernant les modèles à court terme et long terme.

² un modèle explicite est présenté en section 3.2.

³ cf Arcand, Boulila (1995) : "Croissance endogène et développement: Perspectives pour la Tunisie"

3.1. Contexte international

Au travers des tableaux 1 et 2 , ainsi que d'un certain nombre de graphiques qui reprennent les données exposées dans ces tableaux en opposant le taux de croissance et différentes variables qui sont au centre de ce travail, soit celles qui concernent les niveaux de scolarisation et les dépenses publiques.⁴

Tableau 1: Comparaison avec le Maroc, la république de Corée, la Thaïlande, le Portugal, la Grèce, le Japon et les USA

Indicateur	Tunisie	Maroc	Corée	Thaïlande	Portugal	Maroc	Japon	USA
GR6085	0.035	0.032	0.060	0.041	0.039	0.044	0.058	0.021
GDP60	0.852	0.542	0.690	0.688	1.429	1.474	2.239	7.380
Capital humain								
PRIM60	0.660	0.470	0.940	0.830	1.310	1.050	1.030	1.180
SEC60	0.120	0.050	0.270	0.120	0.200	0.410	0.740	0.860
LIT60	0.155	0.140	0.706	0.680	0.620	0.810	0.980	0.980
STRATPRI	61.10	42.39	58.21	36.20	34.01	39.62	34.71	35.93
Dépenses gouvernementales								
HSGOV	0.168	0.220	0.138	0.128	1.900	0.142	0.078	0.152
HSGVDE	0.084	0.113	0.073	0.061	0.099	0.053	0.034	0.045
Capital physique								
INV	0.139	0.083	0.224	0.181	0.226	0.294	0.360	0.212
HSINV	0.146	0.101	0.277	0.188	0.229	0.296	0.383	0.213

Note: définition des indicateurs: GR6085 = taux de croissance moyen du PIB/capita entre 1960 et 1985; GDP60 = PIB en 1960; PRIM60 = taux de scolarisation primaire en 1960; SEC60 = taux de scolarisation secondaire en 1966; LIT60 = taux d'alphabétisation en 1960; STRAPRI = ratio d'élèves par instituteur en primaire; HSGOV = dépenses gouvernementales à la consommation en pourcentage du PIB (moyenne 1960-1985) ; HSGVDE = Idem HSGOV en excluant les dépenses militaires; INV = investissement comme proportion du PIB (moyenne 1960-1985); HSINV = investissement comme proportion du PIB (moyenne 1970-1985)

Le tableau 1 montre que la Tunisie a un taux de croissance de 3,5% pour un PIB initial de 852\$ per capita, son taux de croissance est nettement supérieur à la moyenne de l'ensemble de l'échantillon international (tableau 2), par contre son PIB initial est nettement inférieur, effets qui se vérifient également pour les autres pays en voies de développement, le Maroc, la Corée et la Thaïlande ont un PIB initial plus bas que la Tunisie, mais ont un taux de croissance plus élevé, sauf le Maroc. Alors que la Grèce et le Portugal qui ont un PIB encore relativement éloignés de la moyenne (respectivement 1479\$ et 1429\$ pour un moyenne de 1917\$), mais largement supérieur à celui de la Tunisie, ont un taux de croissance supérieur à la Tunisie (4,4% et 3,8%). On peut constater que les USA sont proches de la moyenne de l'échantillon, mais ont le PIB initial maximum, alors que le Japon avec un PIB relativement proche et supérieur à la moyenne a un taux de croissance très important (5,8%).

Graphique 1: Taux de croissance du PIB par tête entre 1960 et 1985 et de scolarisation primaire

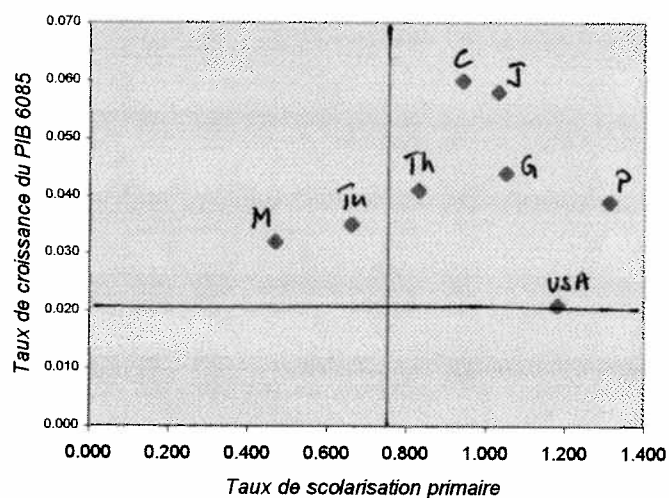


Tableau 2: La Tunisie dans le contexte international

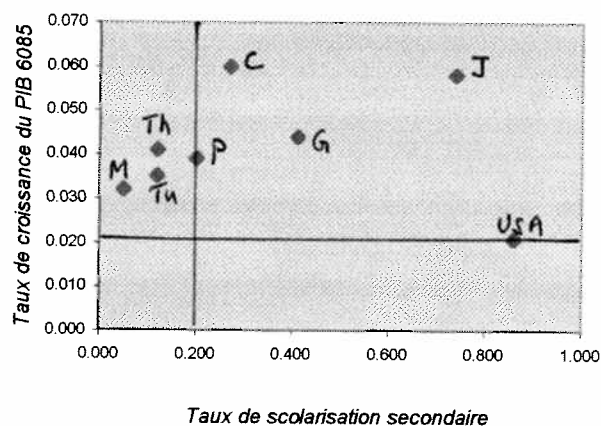
Indicateur	Tunisie	Echantillon international			
		Moyenne	Ecart -type	Minimum	Maximum
GR6085	0.035	0.022	0.018	-0.017	0.074
GDP60	0.852	1.917	1.813	0.208	7.380
Capital humain					
PRIM60	0.660	0.784	0.311	0.050	1.440
SEC60	0.120	0.225	0.214	0.010	0.860
LIT60	0.155	0.555	0.327	0.050	1.000
STRATPRI	61.10	36.50	9.42	19.50	69.88
Dépenses gouvernementales					
HSGOV	0.167	0.177	0.065	0.047	0.390
HSGVDE	0.084	0.107	0.053	0.000	0.245
Capital physique					
INV	1.390	0.190	0.078	0.042	0.369
HSINV	0.146	0.196	0.078	0.039	0.390

⁴ Les données sont tirées de l'échantillon Heston et Summers via Arcand et Boulila

Les graphiques 1 à 4 concernent la formation scolaire, dans le graphique 1, le taux de scolarisation primaire en 1960 de la Tunisie est inférieur à la moyenne de l'échantillon, supérieur à celui de son voisin marocain, et inférieur aux autres pays présentés qui eux ont tous un niveau supérieur à la moyenne. Donc, au vu des comparaisons sur les taux de croissance citées au paragraphe précédent, il est possible de dire que le taux de scolarisation primaire est un facteur prépondérant pour le taux de croissance relativement rapide du Maroc et de la Tunisie.

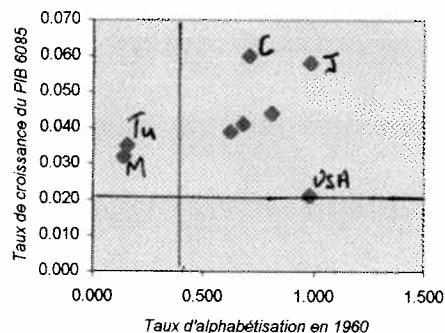
Dans le graphique 2, le taux de scolarisation secondaire en 1960 de la Tunisie, du Maroc, de la Thaïlande et du Portugal sont inférieurs à la moyenne, où le Maroc, la Thaïlande et la Tunisie ont des conditions relativement similaires (taux de croissance supérieur à la moyenne et PIB initial très inférieur à la moyenne). La Corée et la Grèce ont un taux de croissance supérieur à ces pays, alors que les Etats-Unis et le Japon ont les taux de scolarisation

Graphique 2: Taux de croissance du PIB par tête entre 1960 et 1985 et taux de scolarisation secondaire



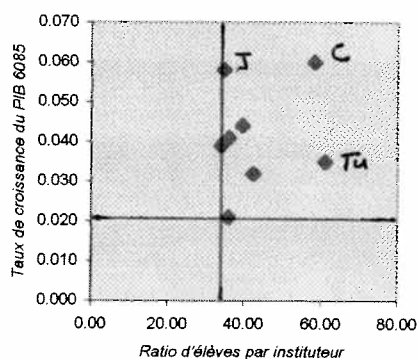
secondaire les plus élevés, pour ces pays il semble donc évident que la formation scolaire secondaire est un des facteurs de croissance.

Graphique 3: Taux de croissance du PIB par tête entre 1960 et 1985 et taux d'alphabétisation en 1960



Le graphique 3 met en évidence le taux d'alphabétisation, celui de la Tunisie est très inférieur à la moyenne alors que celui de la Corée qui, il faut le rappeler, présente un PIB initial inférieur à celui de la Tunisie et un taux de croissance largement supérieur, a un taux d'alphabétisation nettement supérieur à la moyenne, ce qui permet de prendre en considération le rôle de ce facteur dans la croissance rapide de la Corée.⁵

Graphique 4: Taux de croissance du PIB par tête entre 1960 et 1985 et ratio d'élèves par instituteur en primaire

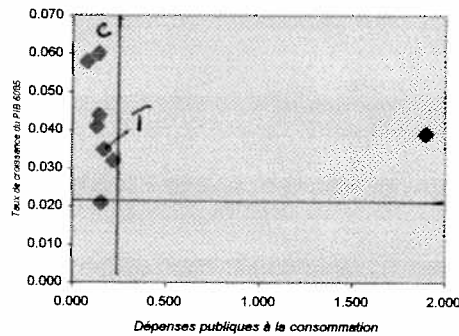


Le graphique 4 permet d'observer la qualité de l'enseignement primaire en tenant compte du ratio d'élèves par instituteur, on constate que la Tunisie est le plus "mauvais élève" du groupe considéré et n'est pas tellement éloignée du plus mauvais de l'ensemble de l'échantillon (respectivement 61.10, maximum à 69.88 et une moyenne de 36.5). Il faut noter

⁵ les taux observés supérieurs à 1 sont la conséquence de la définition de la variable qui tient compte du nombre d'élèves inscrits à un niveau scolaire donné par rapport à la population totale de la classe d'âge correspondante.

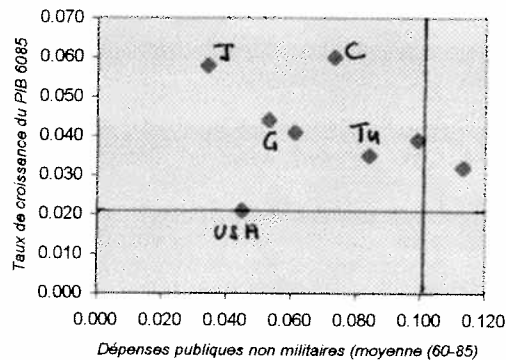
que, selon le rapport sur le développement dans le monde de 1993, le ratio 1991 est de 26 élèves par instituteur pour la Tunisie, et que les autres pays ont également largement diminué les effectifs (annexe 2).

Graphique 5: Taux de croissance du PIB par tête entre 1960 et 1985 et dépenses publiques à la consommation en %age du PIB



Dans les graphiques 5 et 6, les dépenses publiques de consommation excluant ou non la défense et l'éducation de la Tunisie sont inférieures à la moyenne mais supérieures à celles des USA, du Japon, de la Corée, de la Grèce et de la Thaïlande, hormis les USA, tous ces pays ont un taux de croissance supérieur à la Tunisie. Donc, on peut admettre l'idée que les dépenses de consommation ont un effet pervers sur la croissance, ce qui ramène le sujet de la

Graphique 6: Taux de croissance du PIB par tête entre 1960 et 1985 et dépense gouvernementales non militaires (proportion du PIB, moyenne (60-85) taux d'alphabétisation en 1960



différence fondamentale entre les dépenses publiques de consommation et productives.

3.2. Modèles de croissance et résultats empiriques pour la Tunisie

3.2.1 Les dépenses publiques

Les dépenses productives ont été évaluées de deux façons, la première en utilisant les dépenses gouvernementales en infrastructure et la seconde en considérant le stock de capital public. L'équation de production a la forme suivante:

$$Y_t = A_t G_t^\eta K_t^\alpha L_t^\beta$$

(les variables se définissent comme suit: Y: output, G: dépenses gouvernementales, K: stock de capital, L: main d'œuvre, A: facteur technologique)

où l'équation estimée en termes par tête est donnée par

$$\ln y_t = \ln A_t + \eta \ln g_t + \alpha \ln k_t + (\alpha + \beta + \eta - 1) \ln L_t$$

Dans la seconde version, il suffit de remplacer g_t par k_t^p , soit le stock de capital public per capita. Les résultats sont présentés aux tableaux 3 et 4.

Les dépenses gouvernementales ont bien une influence positive et significative, sauf celle en électricité, alors que si on prend en considération le stock de capital public, seul celui qui concerne l'administration (comprend les secteurs santé, assainissement des eaux, éducation) est significativement positif, les autres n'ont pas d'influence (cf statistique t-student).

TABLEAU 3: DEPENSES GOUVERNEMENTALES (66-93) (T-STUDENT)

Variable explicative	1	2	3	4	5
Constante	-1.41 (-0.49)	-9.19 (-2.98)	-3.35 (-0.82)	-4.03 (-1.24)	-9.28 (-2.59)
$\text{Ln } k_t$	0.45 (7.88)	0.30 (4.40)	0.49 (5.95)	0.37 (5.55)	0.30 (3.72)
$\text{Ln } L_t$	0.06 (0.39)	0.52 (2.58)	-0.00 (-0.00)	0.30 (1.56)	0.52 (2.17)
$\text{Ln } g_t$ (route)a	0.23 (4.53)			0.19 (3.46)	
$\text{Ln } g_t$ (trans.+telec)		0.24 (4.68)		0.15 (2.99)	0.24 (4.53)
$\text{Ln } g_t$ électricité			0.00 (0.14)		-0.01 (-0.39)
SEE	0.03	0.03	0.04	0.02	0.03
DW	1.53	1.11	0.68	1.44	1.13
R ²	0.98	0.98	0.96	0.98	0.97

TABLEAU 4: STOCK DE CAPITAL GOUVERNEMENTAL (66-93)(T-STUDENT)

Variable explicative	1	2	3
Constante	4.44 (0.92)	-12.71 (-0.79)	-2.34 (-0.43)
$\text{Ln } k_t$	0.26 (2.22)	0.55 (4.78)	0.59 (2.43)
$\text{Ln } L_t$	0.32 (1.27)	0.38 (0.55)	-0.18 (-0.39)
$\text{Ln } k_t$ (route)a	1.21 (2.32)		
$\text{Ln } k_t$ (trans.+telec)		-0.29 (-0.61)	
$\text{Ln } k_t$ électricité			-0.18 (-0.40)
SEE	0.04	0.03	0.04
DW	0.91	1.11	0.63
R ²	0.97	0.98	0.96

3.2.2. Le capital humain

La fonction de production générale se présente comme suit:

$$Y_t = A_t K_t^\alpha \left(\prod_{i=1}^{i=h} H_{it}^{\theta_i} \right) L_t^\beta$$

(les variables se définissent comme suit: Y: output, K: stock de capital physique, L.: main d'œuvre, H_i: stock de capital humain pour chaque niveau de scolarisation h)

L'équation est estimée en terme logarithmique et per capita, ce qui donne:

$$\ln y_t = \ln A_t + \alpha \ln k_t + \sum_{i=1}^{i=h} \theta_i \ln H_{it} + (\alpha + \beta - 1) \ln L_t$$

Les résultats sont présentés au tableau 5 ,il est facile de constater que c'est le taux de scolarisation supérieure qui a un effet positif significatif, néanmoins, même si les résultats concernant les autres niveaux de scolarité présentent des effets nuls, il faut considérer qu'il y a au moins un effet indirect car pour parvenir au niveau scolaire supérieur, les individus ont automatiquement dû passer au travers des deux autres niveaux.

D'une façon générale, les résultats obtenus permettent de constater que la croissance tunisienne satisfait les conditions des modèles de croissance endogène, soit des rendements croissants à l'échelle et constants aux facteurs d'accumulation.

TABLEAU 5: CAPITAL HUMAIN (66-93)

Variable explicative	1	2
Constante	-5.79 (-1.68)	-4.26 (-1.46)
Ln k _t	0.30 (4.06)	0.31 (4.39)
Ln L _t	0.11 (0.519)	-0.03 (-0.21)
Ln tsprim _t	-0.17 (-0.62)	
Ln tssec _t	-0.01 (-0.14)	
Ln tssup _t	0.19 (3.51)	0.21 (4.32)
SEE	0.03	0.03
DW	1.35	1.26
R ²	0.98	0.98

IV / ANALYSE DES SERIES CHRONOLOGIQUES

L'analyse s'articule théoriquement autour de deux modèles. Le premier, qui s'applique au long terme peut s'apparenter à un modèle de croissance endogène et le second au court terme. En fait, dans l'analyse de séries chronologiques, il est possible de dégager les effets à court terme de certaines variables, s'il est possible de construire un modèle à correction d'erreur (ECM : Engle et Granger, 1987). Avant d'arriver à l'ECM, il faut satisfaire certaines conditions, soit la cointégration de la régression, qui elle dépend de l'ordre d'intégration des différentes séries. Il faut encore noter que l'équation de long terme correspond à l'équation de cointégration, que le modèle à correction d'erreur se construit sur la base de ces mêmes équations. Il faut donc commencer par tester l'ordre d'intégration des séries chronologiques, on s'attend généralement à ce que les séries soient intégrées d'ordre 1, I(1).

4.1. Le test de racine unitaire

L'équation augmentée de Dickey-Fuller permet de tester le degré d'intégration des séries, elle peut s'écrire de la façon suivante :

$$Y_t - Y_{t-1} = \alpha + \beta t + (\rho - 1)Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{i=l} \gamma_{i+1} \Delta Y_{t-1}$$

L'hypothèse nulle revient à tester conjointement $\beta=0$ et $\rho=1$, si l'hypothèse est vraie, on ne rejette pas la racine unitaire.

Le nombre de différence à droite dépend de l'autocorrélation des erreurs, on ajoute des différences tant que la statistique de Durbin-Watson n'est pas proche de 2.

TABLEAU 6 : DEGRE D'INTEGRATION DES SERIES

Variables	Dickey-Fuller Y	Dickey-Fuller Yd	
Y	-1.3189	-7.1155	I(1)
p-value	0.8555	0.00003	
DW	2.2394	2.0609	
Kport	-3.0672	-3.2501	I(1)
p-value	0.1351	0.0967	
DW	1.9638	1.7509	
Tssup	-2.2041	-4.5153	I(1)
p-value	0.4837	0.0071	
DW	1.816	1.9592	
Tsprim	-2.4938	-3.6412	I(1)
p-value	0.3376	0.0454	
DW	2.015	1.8807	
Geduc	-15559	-4.1312	I(1)
p-value	0.7791	0.0162	
DW	1.9406	1.9386	
Gsocial	-2.4433	-5.36	I(1)
p-value	0.3613	0.0012	
DW	1.8488	1.9446	
Gtot	-2.4172	-4.653	I(1)
p-value	0.3738	0.0053	
DW	1.8426	1.9598	
Alpha	-2.3344	-5.4893	I(1)
p-value	0.4011	0.0013	
DW	2.0586	1.8546	
ftilde2	3.0467	-7.0369	I(1)
p-value	0.1431	0.0001	
DW	2.0471	2.0321	
ftilde4	-2.6856	-2.6856	I(1)
p-value	0.2554	0.2554	
DW	2.2175	2.2175	
Disecm	-1.7011	-5.4945	I(1)
p-value	0.7233	0.0009	
DW	2.1213	2.066	
Disect	-1.9355	-5.0858	I(1)
p-value	0.6172	0.0022	
DW	1.9851	1.9433	
Tsupf	-3.0207	-4.0433	I(1)
p-value	0.1466	0.02	
DW	1.9157	1.998	

Note: Yd = première différence

Les résultats qui figurent au tableau 6 , reportent les variables qui ont toutes le même degré d'intégration I(1) après avoir vérifié, sur la première différence, qu'elles sont bien "stationnaires", soit I(0). Il faut noter que toutes les variables qui sont décrites en annexe 2 ont été testées.

Les autres variables sont intégrées de degré I(2) et ne peuvent être prise en considération dans ce cas puisque la variable Y(output) est la variable explicative et qu'il est impératif que toutes les variables soient du même ordre d'intégration pour pouvoir effectuer les opérations suivantes.

4.2. Effets à long terme – les équations de cointégration

Les effets à long terme peuvent être observés sur les équations dites cointégrées, c'est-à-dire si les résidus de l'équation estimée sont stationnaires. Le test de cointégration établi par Engle et Granger (1987) s'effectue sur une équation qui a la forme suivante :

$$Z_t = Y_t - \alpha - \beta t - \delta_1 tsprim - \delta_2 alpha - \delta_3 geduc - \delta_4 gtot$$

(les variables sont décrites en bas de page)

Le principe qui se cache derrière l'idée de la cointégration peut s'expliquer facilement avec deux variables: si on prend la consommation agrégée et le revenu disponible, en supposant qu'elles suivent une marche aléatoire de même degré d'intégration, on peut raisonnablement s'attendre à ce qu'elles évoluent ensemble à long terme, de telle sorte qu'une combinaison linéaire des deux est stationnaire. Ici, le logiciel d'économétrie utilisé permet de tester des combinaison contenant jusqu'à six variables à la fois. A peu près toutes les combinaisons possibles ont été testées sur les périodes de 66-89 et 66-93 (certaines variables n'étant pas disponibles pour la période de 89-93). Les résultats étant peu convaincants, des combinaisons à 5 ou 4 variables ont également été testées sans obtenir des résultats intéressants. Il n'est donc pas possible de sélectionner parmi ces équations celles qui ont la spécification la plus représentative vis-à-vis des effets des variables que l'on cherche plus particulièrement à évaluer. Il n'y a finalement que quatre équations qui ont satisfaits les conditions, leurs résultats figurent au tableau 7.

Note: Les variables des équations de cointégration se définissent comme suit : tsprim = taux de scolarisation primaire; alpha = taux d'alphabétisation; geduc = dépenses gouvernementales en éducation; gtot = dépenses gouvernementales totales; tssup = taux de scolarisation supérieure; gsocial = dépenses gouvernementales sociales; ltilde2 = main d'œuvre occupée pour son niveau de capital humain via taux d'alphabétisation; kport = stock de capital en installation portuaires et hydrauliques; tssupf = taux de scolarisation féminin.

TABLEAU 7: EQUATIONS DE COINTEGRATION (Note: cote en période 1966-1989)

	A	B	C	D
Variable dépendante	Y	Y	Y	Y
Constante	17.1381	14.2407	14.605	14.6922
t-student	5.0015	4.12303	4.2462	4.10272
Temps	0.227375	0.166523	0.157451	0.181875
t-student	2.87343	2.52688	2.81283	2.76332
Tsprim		0.143109		0.16446
t-student		0.518131		0.594334
Tssup		0.369828	0.284768	0.373708
t-student		5.22886	3.46757	4.50674
Gtot	0.176467			
t-student	0.988274			
Gsocial	-0.298641	-0.265701		-0.231629
t-student	-2.33521	-2.38944		-2.36619
Alpha	1.61345			
t-student	1.12748			
Geduc		0.097513	0.266174	
t-student		0.58772	1.0807	
ltilde2 ⁶	-3.27585	-1.56958	-1.38962	-1.65151
t-student	-1.97841	-1.8863	-1.95123	-1.97833
Kport			-0.157551	-0.008692
t-student			-0.848985	-0.094506
Tssupf	0.36515			
t-student	8.40909			
df sur erreur	-6.41067	-6.245702	-5.75926	-5.577499
p-value	0.02506	0.03207	0.06502	0.08373
durbin-watson	1.87256	1.84399	1.75964	1.70697

⁶ Ltilde2: main-d'œuvre occupée pour son niveau de capital humain via taux d'alphabétisation (les autres données sont décrites en annexe 2)

Les équations B,C et D montrent un effet positif et significatif pour le taux de scolarisation supérieur, ce qui est en accord avec les résultats du modèle de croissance endogène avec capital humain, de même pour l'équation a qui prend en compte le taux féminin. Par contre, les résultats des équations A, B et D semblent confirmer l'inefficacité des dépenses publiques non productives, le coefficient des dépenses gouvernementales sociales (gsocial) est significativement négatif. La seule variable qui apparaît dans les quatre équations est l'indice de main d'œuvre ajusté pour son niveau de capital humain, et a un coefficient significatif qui confirme les remarques faites au niveau du graphique 3, soit que le taux d'alphabétisation (en 1960) de la Tunisie qui est très inférieur à la moyenne de l'échantillon de Heston et Summers, ne peut être qu'un facteur en défaveur de la croissance. Il faut encore noter que les dépenses publiques (geduc, gtot), étant donné leur coefficient, ne semble pas avoir d'effets.(On peut éventuellement supposer que l'effet de la totalité des dépenses publiques est absorbé par les dépenses non productives).

4.3 Effets à court terme - le modèle à correction d'erreur

Engle et Granger (1987) ont montré que si un ensemble de variables est cointégré, alors il existe un modèle à correction d'erreur qui peut expliquer les variations d'une variable en termes de différences, ce qui donne une équation de la forme suivant, si elle est appliquée à l'équation de cointégration "D":

$$DY = c + dY + d1sprim + d2sprim + d1ssup + d2ssup + dgsocial + d2gsocial + d1ilde2 + d2ilde2 + d1port + d2port + erreur$$

Note : d=première différence, d2=deuxième différence et erreur=erreur de l'équation de cointégration correspondante.

L'erreur de l'équation de cointégration correspond à la différence entre la valeur de la variable et sa valeur à long terme telle qu'obtenue dans l'équation de cointégration. Puisque l'erreur est stationnaire, ceci implique que, à chaque période, au moins une variable doit s'ajuster proportionnellement à l'erreur. Autrement dit, le coefficient de l'erreur dans le modèle à correction d'erreur devrait être négatif. Les résultats sont présentés au tableau 8.

Les coefficients de l'erreur sont bien tous négatifs et significatifs comme prédits. Le taux de scolarité primaire est positif et significatif au moins pour l'équation "de", ce qui confirme son

influence temporaire, comme passage obligé pour atteindre le niveau de scolarisation supérieur. Le taux de scolarisation supérieur est positif et significatif, les dépenses publiques

TABEAU 8 : RESULTATS DU MODELE A CORRECTION D'ERREUR

variable dépendante	Ae $\Delta Y(t)$	Be $\Delta Y(t)$	Ce $\Delta Y(t)$	De $\Delta Y(t)$
constante	-0.2075 (-0.9937)	0.5250 (2.1846)	0.1871 (0.8294)	0.5061 (2.0046)
ΔY_{t-1}	0.0833 (0.3675)	0.1910 (0.7002)	0.3123 (1.1624)	0.1168 (0.4203)
$\Delta tsprim_{t-1}$		0.5376 (0.1818)		0.5835 (2.0603)
$\Delta tsprim_{t-2}$		0.4843 (1.0873)		0.0790 (0.1570)
$\Delta tssup_{t-1}$		0.3093 (2.9205)		0.2330 (2.1516)
$\Delta tssup_{t-2}$		0.1519 (0.1323)		0.0169 (0.1384)
$\Delta gtot_{t-1}$	-0.2603 (-1.7336)			
$\Delta gtot_{t-2}$	-0.1511 (-0.8407)			
$\Delta gsocial_{t-1}$	0.0013 (0.0119)	-0.2910 (-2.6141)	-0.3188 (-2.3908)	-0.2070 (-0.6349)
$\Delta gsocial_{t-2}$	0.1153 (0.8987)	-0.1509 (-1.4001)	-0.0819 (-0.8001)	-0.0624 (-0.6349)
$\Delta \alpha_{t-1}$	-3.6991 (-1.2338)			
$\Delta \alpha_{t-2}$	1.4774 (2.2215)			
$\Delta geduc_{t-1}$		0.1399 (0.7391)	0.3788 (1.3206)	
$\Delta geduc_{t-2}$		0.1406 (0.8141)	0.1729 (0.7695)	
$\Delta \tilde{ilde}2_{t-1}$	0.2163 (0.0893)	-4.2564 (-1.5436)	-1.4153 (-0.3659)	-4.4572 (-1.3426)
$\Delta \tilde{ilde}2_{t-2}$	4.3960 (1.6194)	-2.5482 (-1.0858)	-0.2792 (-0.1323)	-1.6078 (-0.6811)
$\Delta kport_{t-1}$			-0.3862 (-1.8579)	-0.1378 (-0.9391)
$\Delta kport_{t-2}$			-0.0657 (-0.3049)	0.0730 (0.4511)
$\Delta tssup_{t-1}$	0.0981 (1.2475)			
$\Delta tssup_{t-2}$	-0.0567 (-0.5607)			
Erreur	-0.8598 (-2.3392)	-1.4587 (-2.7803)	-1.4503 (-3.2008)	-1.0721 (-2.1963)
R2	0.9200	0.8380	0.8272	0.8294
σ	0.0406	0.0406	0.0406	0.0406
Durbin-Watson	2.0656	1.6578	2.0484	2.0171

Note : entre parenthèses, statistique t-student

totales ont un effets négatifs à court terme, les dépenses gouvernementales sont également négatives ce qui pourrait confirmer l'effet négatif des dépenses non productives sur l'ensemble des dépenses publiques. Il est difficile de se prononcer sur les effets du taux d'alphabétisation puisque les coefficients changent de signe, alors que l'indice de main d'œuvre ajusté pour le niveau de capital humain ($l_{itilde2}$) est significativement positif pour l'équation "ae" alors qu'il tend à être négatif pour les autres. Les dépenses publiques en éducation sont sans effet.

4.4. Comparaison entre les modèles de court terme et de long terme

Les résultats obtenus peuvent être considérés comme décevant, dans le sens où il est difficile de considérer que les résultats du modèle à correction d'erreur soient significatifs, partant du fait que le nombre d'équations disponibles est limité à quatre et que certaines variables ne présentent pas les mêmes effets au travers des différentes équations. Il y a moyen de citer quelques raisons qui peuvent expliquer cet état de fait. D'une part, l'analyse de la croissance se prête peut-être mieux à une situation de long terme que de court terme, d'autant plus que les séries chronologiques sont relativement courtes et que les estimations dans ces conditions peuvent très vite souffrir de certains biais. La question qui était à l'origine de ce travail peut malgré tout trouver un semblant de réponse. Si on considère les dépenses publiques en éducation, on constate qu'elles n'ont pas d'effets que ce soit à long terme ou à court terme, alors que le taux de scolarisation supérieur est dans les deux cas significativement positif sur la croissance, mais, le même type de raisonnement qu'avec le taux de scolarisation primaire vu dans une section précédente peut s'appliquer, soit qu'il ne peut y avoir de formation scolaire à quelque niveau que ce soit s'il n'y a pas de dépenses publiques en faveur de l'éducation. Les coefficients négatifs de $l_{itilde2}$ dans pratiquement toutes les représentations montrent bien qu'un niveau minimal d'éducation est essentiel pour la croissance.

V / CONCLUSION

Il est légitime de penser que les résultats du modèle à correction d'erreur sont peu robustes compte tenu des résultats obtenus et de la démarche qui a précédé la construction du modèle. Il faut en effet garder à l'esprit que la puissance du test de Dickey-Fuller est très limitée, que comme n'importe quel autre test, il ne nous autorise qu'à rejeter ou ne pas rejeter l'hypothèse nulle, autrement dit, le fait de rejeter l'hypothèse que la variable ne suit pas une marche

aléatoire ne correspond qu'à une faible preuve en faveur de la marche aléatoire. Dans ce modèle, le test est appliqué deux fois, ce qui augmente encore le risque d'erreur. D'un autre côté, les séries chronologiques à disposition sont relativement courtes, ce qui a tendance à augmenter les chances d'avoir des estimations biaisées et le risque de rejeter ou ne pas rejeter une hypothèse qui ne doit pas l'être.

Il est important encore de rappeler que les facteurs déterminants de la croissance sont suffisamment nombreux pour que l'identification de ceux qui sont efficaces dans une situation donnée devienne vite une tâche plutôt ardue étant donné que ces facteurs peuvent très bien avoir des liens entre eux, comme vu précédemment avec les dépenses gouvernementales ou le taux de scolarisation primaire et le taux de scolarisation secondaire.

⊙ Tout ceci, pour dire que si la démarche qui entoure le modèle à correction d'erreur est fort intéressante, il n'en demeure pas moins que dans ce cas-ci elle peut laisser sceptique...

ANNEXE 1: INDICATEURS DE BASE

	Tunisie	Maroc	Corée	Thaïlande	Portugal	Grèce
PNB par habitant (\$92)	1.720	1.030	6.790	1.840	7.450	7.290
Analphabétisme des adultes						
femme (1990)	44	62	7	10	19	11
Total (1990)	35	51	4	7	15	7
Nombre d'habitant par						
Médecin (90)	1.870	4.840	1.070	4.360	490	580
Infirmier (90)	300	1.050	1.190	960	-	-
Taux de mortalité chez les enfants de moins de 5 ans en 1992 (pour 1000 naissances)						
Filles	51	69	13	26	10	9
Garçons	63	94	18	36	13	12
Taux net de scolarisation primaire ⁷	95	-	100	-	99	-
Nombre d'élèves par maîtres en primaire (1991)	26	27	34	18	14	20
Nombre de filles pour 100 garçons en primaire (1991)	85	66	94	95	91	94
en secondaire (1991)	77	69	87	97	116	103
Prévalance de la malnutrition (moins de 5 ans) 1987-199	27.8	11.8	-	13.0	-	-
Espérance de vie à la naissance (1992)	67	62	72	68	75	76
Nombre de lits d'hôpital pour 1000 habitants (1985-1990)	2	1.2	3	1.6	4.2	5.1
Dépenses de santé en %age du PIB (1990)						
Secteur public	3.3	0.9	2.7	1.1	4.3	4.2
Secteur privé	1.6	1.6	3.9	3.9	2.7	1.3
Total	4.9	2.5	6.6	5.0	7.0	5.5

⁷ Le taux net de scolarisation primaire correspond au pourcentage des enfants ayant l'âge du primaire et inscrits à l'économie.

Source: Rapport sur développement dans le monde 1993.

ANNEXE 2: DEFINITION DES VARIABLES

Variable	Définition de la Variable	Moyenne	Ecartype	Min	Max	Période
Y	PIB en dinars (MD 90)	7295.81	2902.24	3085.79	12584.92	66-93
L	Main d'œuvre occupée (en milliers)	1575.93	316.37	1149.07	2134.69	66-93
L AJUSTE						
K	Stock de capital total (MD 90)	25422.30	14035.15	7139.54	49388.59	66-93
KPROD	Stock de capital productif (MD 90)	17608.78	10215.64	3973.40	34229.71	66-93
KADMIN	Stock de capital en administration (MD 90)	2967.32	1404.44	997.98	5191.60	66-93
KLOGE	Stock de capital en logement (MD 90)	4846.19	2451.55	2168.16	9567.28	66-93
KPORT	Stock de capital en installations portuaires et hydrauliques (MD 90)	1225.05	1100.56	166.87	3746.48	66-93
KROUTE	Stock de capital routier (MD 90)	552.38	531.91	52.85	1879.02	66-93
TSSUPF	Taux de scolarisation supérieur féminin	3.89	2.57	0.66	10.27	66-93
TSSUP	Taux de scolarisation supérieur	6.17	2.71	1.88	12.47	66-93
TSSECF	Taux de scolarisation secondaire féminin	16.44	7.65	6.71	31.92	66-93
TSSEC	Taux de scolarisation secondaire	21.85	5.92	12.24	33.27	66-93
TSPRIMF	Taux de scolarisation primaire féminin	53.73	8.81	40.57	66.77	66-93
TSPRIM	Taux de scolarisation primaire	63.62	5.08	55.81	71.36	66-93
INVET	Investissement étranger	101.71	86.77	4.90	262.50	66-93
SCOLMOY	Nombre moyen d'année de scolarité	4.09	1.21	2.20	5.97	66-89
ALPHA	Taux d'alphabétisation	50.66	9.91	33.90	69.00	66-89
H3F	Indice 1 de capital humain féminin (pondération 1)	84.53	24.27	51.28	132.00	66-93'
H4F	Indice 1 de capital humain féminin (pondération 2)	102.18	33.83	56.62	171.69	66-93
H3	Indice 1 de capital humain (pondération 1)	106.55	17.90	77.84	141.69	66-93
H4	Indice 1 de capital humain (pondération 2)	132.00	26.45	88.95	186.58	66-93
LINDICE	Indice de main d'œuvre occupée (1966=100)	137.27	27.56	100.00	185.94	66-93
LTILDE1	Main d'œuvre occupée ajustée pour son niveau de capital humain SCOLMOY (1966=100)	296.90	151.45	100.00	570.09	66-93
LTILDE2	Main d'œuvre occupée ajustée pour son niveau de capital humain ALPHA (1966=100)	280.78	140.19	100.00	574.36	66-89
LTILDE3	Main d'œuvre occupée ajustée pour son niveau de capital humain H3 (1966=100)	337.02	203.97	100.00	816.32	66-89
LTILDE4	Main d'œuvre occupée ajustée pour son niveau de capital humain H4 (1966=100)	332.34	194.38	100.00	798.96	66-93
GINFRA	Dépenses gouvernementales en infrastructure (MD 90)	7.07	6.53	1.09	27.09	66-93
GEDUC	Dépenses gouvernementales en éducation (MD 90)	45.77	42.13	4.54	141.38	66-93
GSANTE	Dépenses gouvernementales en santé (MD 90)	17.58	16.39	1.68	54.01	67-93
GSOCIAL	Dépenses gouvernementales sociales (MD 90)	10.16	9.17	1.30	30.95	66-93
GTOT	Dépenses gouvernementales totales (MD 90)	80.58	74.01	7.37	253.43	66-93
ROMER	Indice de spécialisation du stock de capital dans le secteur manufacturier	0.43	0.01	0.41	0.48	66-93
DISECM	Indice de dispersion sectorielle des taux de croissance de l'emploi pour le secteur manufacturier	42054.1	61880.0	0.87	23383.2	67-93
DISECT	Indice de dispersion sectorielle des taux de croissance de l'emploi pour l'ensemble de l'économie	4.15	2.12	1.62	9.85	67-93

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ARCAND Jean-Louis (): "Land-ownership, Working Capital and Agricultural Output: Egypt 1913-58," *Journal of African Economies*, vol 5, number 1:92-158.
- ARCAND Jean-Louis, BOULILA Ghazi (1995): "Croissance endogène et développement: Perspectives pour la Tunisie".
- ARTUS Patrick (1991): "Croissance endogène: revue des modèles et tentative de synthèse", *Caisse des dépôts et de consignations, document de travail no 1991-10/T, mai 1991*.
- ARTUS Patrick (1992): "Endogenous Growth: Which are the Important Factors?", *Caisse des dépôts et de consignations, Paris, sept 1992, no 1992-25/T*.
- AZAM Jean-Paul, GUILLAMONT Patrick, GUILLAMONT Sylviane (1988): "Methodological Problems in a Cross-Country Analysis of Economic Growth", *Working Papers, World Bank, June 88, WPS 22*.
- BARRO Robert J. (1990) : "Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth", *Journal of Political Economy*, 98:103-125
- BARRO Robert J. (1991): "Economic Growth in a Cross-Section of Countries", *The Quarterly Journal of Economics May 1991:2:407-443*.
- BELL Martin, PAVITT Keith (1992): "Accumulating Technological Capability in Developing Countries", *Proceedings of the World Bank Annual Conference on Development Economics 1992:257-281*.
- BUTTER Willem H. (1991): "Saving and endogenous Growth: a Survey of Theory and Policy", *Center discussion paper 642, Yale, sept 1991*.
- CORDEN W. Max (1990): "Macroeconomic Policy and Growth: Some Lessons of Experience", *Proceedings of the World Bank Annual Conference on Development Economics 1990:59-99*.
- DICKEY D.A. and FULLER W.A (1981): "Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with Unit Roots", *Econometrica*, 49:1057-1072.
- DORNBUSH Rudiger (1990): "Policies to Move from Stabilization to Growth", *Proceedings of the World Bank Annual Conference on Development Economics 1990:19-58*.
- ENGLE R.F. and GRANGER C. W. J. (1987), "Cointegration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing", *Econometrica*, 55:251-276.
- FEENSTRA Robert C., MARKUSEN James R. (1992): "Accounting for Growth with New Inputs", *Working Papers No 4114, NBER, July 92*.
- GEMMEL Norman (1995): "Endogenous Growth, the Solow Model and Human Capital", *Economics of Planning, 1995, 28:169-183*.
- GROSSMAN Gene M., HELPMAN Elhanan (1994): "Endogenous Innovation in the Theory of Growth", *Journal of Economic Perspectives, Winter 1994, vol. 8, no 1:23-44*.
- GUELLEC Dominique, RALLE Pierre (1995): "Les nouvelles théories de la croissance", *Éditions La Découverte, Paris 1995*.
- HAQUE Nadeem U., KIM Se-Jik (1995): "Human Capital Flight: Impact of Migration on Income and Growth", *IMF Staff Papers, sept 1995, vol. 42, no 3:577-607*.
- HELPMAN Elhanan (1991): "Endogenous Macroeconomic Growth Theory", *NBER, Sept 91, Working Paper no 3869. Journal of Monetary Economics 34:101-124*.
- KASLIWAL Pan (1995): "Growth Theory in Development Economics", *Southwestern (ITP)92-119*.
- KNIGHT Malcolm, LOANZA Norman, VILLANUEVA Delano (1993): "Testing the Neoclassical Theory of Economic Growth: a Panel Data Approach", *IMF Staff Paper Sep 93, Vol.40, no 3:513-541*.
- LAFFARGUE Jean-Pierre (*): "Croissance endogène et ouverture sur l'extérieur", De l'ajustement structurel à la ****, La politique de renouveau face au renouveau de la théorie de la croissance. *Centre d'Études du Développement, Paris I*.
- LAFFARGUE Jean-Pierre (1993): "Croissance endogène, ouverture sur l'extérieur et développement. Points de vue récents", *Revue d'économie et de développement 3/1993:3-27*.

- LAKHSMI K. Rout, SRINIVASAN T.N.(1992): "Theories of Long-Run Growth:Old and New", *Discussion Paper 676, Yale University.*
- LEVINE Ross, RENELT David (*): "A Sensitivity Analysis of Cross-Country Growth Regressions", *American Economic Review, vol. 82, no 4:942-963.*
- MANKIW Gregory N., ROMER David, WEIL David N. (1990): "A Contribution to the Empirics of Economic Growth", 1990, *NBER, Working Paper no 3541.*
- MUNDLAK Yair(1993): "On the Empirical Aspects of Economic Growth Theory" , *AEA-Papers and Proceedings 1993:415-430.*
- PACK Howard (1992): "Technology Gaps between Industrial and Developing Countries; Are These Dividends for Latecomers?", *Proceedings of the World Bank Annual Conference on Development Economics 1992:283-322.*
- PACK Howard (1994): "Endogenous Growth Theory: Intellectual Appeal and Empirical Shortcomings", *Journal of Economic Perspectives, Winter 1994, vol. 8, no 1:55-76.*
- PERRON P. (1989): "The Great Crash, the Oil Shock and the Unit Root Hypothesis", *Econometrica, 57:1361-1402.*
- PINDYCK R.S. and RUBINFELD P.L. (1991): *Econometric Models and economic Forecasts* , *McGraw-Hill.*
- RENELT David (1991): "Economic Growth: A Review of the Theoretical and Empirical Literature", *Working Papers 678, the World Bank 1991.*
- ROMER Paul M. (1986): "Increasing Returns and Long-Run Growth", *Journal of Political Economy, 1986,vol. 94, no 5:1002-1037.*
- ROMER Paul M. (1989):"Human Capital and Growth:Theory and Evidence", *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy 32 (1990) 251-286.*
- ROMER Paul M. (1990): "Endogenous Technological Change", *Journal of Political Economy, vol 98, no 5, 1990:571-601.*
- ROMER Paul M. (1992): "Two Strategies for Economic Development: Using Ideas and Producing Ideas", *Proceedings of the World Bank Annual Conference on Development Economics 1992:63-115.*
- ROMER Paul M. (1994): "The Origins of Endogenous Growth", *Journal of Economic Perspectives, Winter 1994, vol.8, no 1:3-22.*
- SALAI-MARTIN Xavier, BARRO Robert J. (*): "Quality Improvements in Models of Growth", *Center Discussion Paper no 715, Yale.*
- SCOTT Maurice FG (*): "A New View of Economics Growth" *World Bank Discussion Paper 131*
- SOLOW Robert M. (1994): "Perspectives on Growth Theory", *Journal of Economic Perspectives, Winter 1994, vol. 8, no 1:45-54.*
- STERN Nicholas (1991): "The Determinants of Growth", *the Economic Journal, Jan 91,101:122-133.*
- STOCK J.H. (1987): "Asymptotic Properties of Least Squares Estimators of Cointegrating Vectors", *Econometrica, 55: 1035-1057.*
- TALLMAN Ellis W., WANG Ping (1994): "Human Capital and Endogenous Growth: Evidence from Taiwan", *Journal of Monetary Economics 34:101-124.*