

Université de Montréal

# Démographie et Croissance

par

Jean-François Michaud

Département de sciences économiques

Faculté des arts et sciences

Centre de documentation

JAN 27 1994

Sciences économiques, U de M

Janvier, 1993

@ Jean-François Michaud, 1993

Je tiens à remercier tout particulièrement mon directeur de recherche,  
Marcel Boyer.

## SOMMAIRE

Dans cette analyse, on se demande en premier lieu, s'il y a une relation entre la croissance de la population  $\Delta p$  et la croissance économique  $\Delta y$ . En second lieu, nous étudierons s'il existe une relation entre la natalité et l'investissement.

Pour y répondre, dans un premier temps, on considère le *modèle théorique* de Becker justifiant l'existence de deux équilibres;

- Famille grande, capital humain petit (non développé).
- Famille petite, capital humain grand (développé).

On tient compte ensuite de la théorie du cycle d'épargne justifiant le lien négatif entre la natalité et l'épargne.

L'étude des *recherches empiriques* nous a, par la suite, permis de bien comprendre les trois hypothèses sous-jacentes aux trois grandes écoles de pensée ainsi que les raisons favorisant la théorie de la transition démographique.

La relation entre la natalité et l'investissement est abordée grâce à l'étude empirique de Brander et Dowrick ainsi qu'à la réflexion de Hammer.

L'importance des données récentes dans les études empiriques nous a poussé à poursuivre cet exercice avec une banque de données couvrant la période 1965-1988 pour 137 pays.

Pour la relation entre la croissance économique et la croissance de la population nos résultats se sont avérés non significatifs en ce qui a trait aux régressions incluant le taux de croissance de la population pris comme un bloc. Par contre lorsqu'on a considéré le taux de croissance de la

population active on obtient la corrélation positive attendu. De plus lorsqu'on considère le taux de croissance de la population dépendante on a obtenu la corrélation négative attendue. L'insertion des variables temporelles nous a confirmé la dichotomie observée par Blanchet, ce qui vient appuyer la thèse de la transition démographique. Enfin, l'insertion d'une variable dichotomique régionale nous a permis de mettre en évidence la présence de variations régionales.

La corrélation positive entre l'investissement et le revenu nous a amené à considérer les liens possibles entre différents facteurs d'ordre démographique et l'investissement. Ces régressions nous ont permis d'observer des corrélations négatives de l'investissement avec quatre facteurs démographiques. Ajoutons enfin que ces corrélations sont toujours négatives et significatives lorsque l'on regroupe les pays par régions.

## TABLE DES MATIERES

LISTE DES TABLEAUX	.....p.5
INTRODUCTION	.....p.6
I Études théoriques	.....p.7
A) Fondement micro	.....p.7
i) Existence de deux équilibres	.....p.7
ii) Cycle d'épargne	.....p.10
B) Étude macro-économique ou agrégée	.....P.13
i) Existence de deux équilibres	.....P.13
ii) Les trois écoles de pensée	.....p.19
iii) Hypothèses des différents modèles	.....p.20
iv) Formalisation graphique de la transition démographique	.....p.22
II Cadre historique, fondements empiriques des modèles	.....p.25
A) Orthodoxe	.....p.25
i) Cadre historique	.....p.25
ii) Vérification empirique	.....p.25
B) Révisionniste	.....p.26
C) Théorie de la transition	.....p.28
III Études empiriques sur la natalité et l'épargne.	.....p.32
A) James A. Brander and Steve Dowrick	.....p.32
i) résultats surprenants.	.....P.32
ii) L'investissement et natalité.	.....p.37
B) Hammer Jeffrey S.	.....p.38
i) Investissement et natalité.	.....p.38
IV Etude empirique pour 1965-88	.....p.40
A Particularité de l'approche retenue	.....p.40
B Résultats	.....p.41
i) Croissance de la population et croissance économique	.....p.41
ii) Les déterminants de l'investissement	.....p.54
CONCLUSION	.....p.61
BIBLIOGRAPHIE	.....p.63
ANNEXE I	.....p.65
ANNEXE II	.....p.66

## Liste des tableaux

TABLEAU I:	Investissement vs Consommation	p.8
TABLEAU II:	Les hypothèses sous-jacentes aux modèles.	p.21
TABLEAU III:	Résultats de régressions avant 1980	p.27
TABLEAU IV:	Résultats des régressions après 1980.	p.29
TABLEAU V:	Calcul de corrélation par Blanchet.	p.31
TABLEAU VI:	Corrélation revenu population par Dowrick et Brander.	p.35
TABLEAU VII:	Calcul de corrélation investissement taux de natalité par Dowrick et Brander.	p.37
TABLEAU VIII:	Calcul de corrélation pour la population et le revenu.	p.44
TABLEAU IX:	Croissance de la population par régions.	p.46
TABLEAU X:	Croissance de la population des dépendants par régions.	p.47
TABLEAU XI:	Croissance de la population active par régions.	p.49
TABLEAU XII:	Croissance de la population avant et après 1970.	p.51
TABLEAU XIII:	Croissance de la population active avant et après 1970.	p.52
TABLEAU XIV:	Croissance de la population des dépendants avant et après 1970.	p.53
TABLEAU XV:	Investissement et démographie	p.55
TABLEAU XVI:	Investissement et nombre d'enfants par 1000 individus.	p.56
TABLEAU XVII:	Investissement et nombre d'enfants par femme.	p.57
TABLEAU XVIII:	Investissement et croissance de la population dépendante.	p.58
TABLEAU XIX:	Investissement et % de la main d'oeuvre occupé par les femmes.	p.59

## INTRODUCTION

### Les question

Suite à l'observation de dichotomies dans les taux de croissance de la population et les taux de natalité pour les Pays Industrialisés et les Pays en voie de développement, deux grandes questions sont abordées: Y a-t-il relation entre croissance de la population  $\Delta p$  et croissance économique  $\Delta y$ ? Existe t-il une relation entre la natalité et l'investissement?

### Son intérêt

La réponse à ces questions peut permettre d'éclairer le débat concernant la position à adopter, face à l'explosion démographique que l'on observe dans les pays en voie de développement. Doit-on y favoriser l'interventionnisme ou le laisser-faire?

Ce type de recherche est donc un outil important pour la formulation de politiques en ce qui concerne les questions de natalité et de population.

Pour y répondre, dans un premier temps on considère un *modèle théorique* justifiant l'existence de deux équilibres ainsi que la théorie justifiant le lien entre la natalité et l'épargne.

On introduit ensuite les *recherches empiriques* à l'aide des trois grandes écoles de pensées que l'interprétation de ces recherches a créées. Cet exercice nous amène à considérer les difficultés relevées dans ces recherches.

A partir de ces notions est alors élaboré le cadre de l'approche retenue pour répondre à la question, ainsi que l'origine des données utilisées.

On conclut enfin par la présentation des résultats, sous forme de tableaux, avec explications.

## I Études théoriques

On peut identifier deux groupes d'études théoriques:

Le premier s'intéresse aux fondements micro-économiques et le second à l'aspect macro ou agrégé de la question.

### A) Fondement micro

#### i) Existence de deux équilibres

Le premier auteur retenu est Becker<sup>1</sup>. Deux hypothèses sont cruciales pour les conclusions de son texte:

1 LA PRODUCTION ET L'ÉDUCATION DES ENFANTS SONT INTENSIVES EN TEMPS. DANS UN PAYS, SI LE SALAIRE EST PLUS ÉLEVÉ, LA FÉCONDITÉ Y SERA PLUS BASSE CAR LE COÛT DU TEMPS À CONSACRER AUX ENFANTS EST ÉLEVÉ.

2 LE TAUX D'ACTUALISATION "[ $a(n)^{-1}$ ]", APPLIQUÉ À LA GÉNÉRATION PRÉSENTE À LA CONSOMMATION PER CAPITA DES GÉNÉRATIONS FUTURES, DÉPEND NÉGATIVEMENT DE LA FÉCONDITÉ "N" DE LA GÉNÉRATION PRÉSENTE. A(N) EST LE DEGRÉ D'ALTRUISME, C'EST-À-DIRE À QUEL POINT ON SE SOUCIE DE LA GÉNÉRATION SUIVANTE.

$$V_t = u(c_t) + a(n_t)n_t V_{t+1} \quad (1)$$

$V_t$  : Utilité de la génération présente

$V_{t+1}$  : Utilité de la génération suivante

$c_t$  : consommation

$n_t$  : nombre d'enfants

$a(n_t)$  : degré d'altruisme

---

<sup>1</sup> Becker, Gary S. et Murphy, Kevin M., Tamura Robert (1990), "Human Capital, Fertility, and Economic Growth", Journal of political Economy, vol.98 no 5, p 12-37.



Les individus sont considérés comme étant rationnels. Ce qui se traduit par la maximisation d'une fonction d'utilité du type de celle qui précède. Dans cette équation le coût d'un enfant supplémentaire, en terme du temps qu'il faudra lui consacrer et qui ne sera pas passé sur le marché du travail, est crucial pour la décision de fécondité.

Le graphique suivant met en évidence que, sous les hypothèses de base, il est possible d'observer deux équilibres.

Définissons d'abord le capital humain au temps  $t$ ,  $H_t$  et le capital humain au temps  $t+1$ ,  $H_{t+1}$ . Il est aussi important de bien définir

- 1 Le taux d'actualisation de la consommation future  $[a(n)]^{-1}$
- 2 Et le taux de rendement de l'investissement en capital humain  $R_h$

Le tableau suivant met en évidence la relation entre  $[a(n)]^{-1}$  et  $R_h$ .

Tableau 1  
Investissement vs Consommation

U	$[a(n)]^{-1} > R_h$	$H = 0$
W	$[a(n)]^{-1} = R_h$	H constant
L	$[a(n)]^{-1} < R_h$	H grand

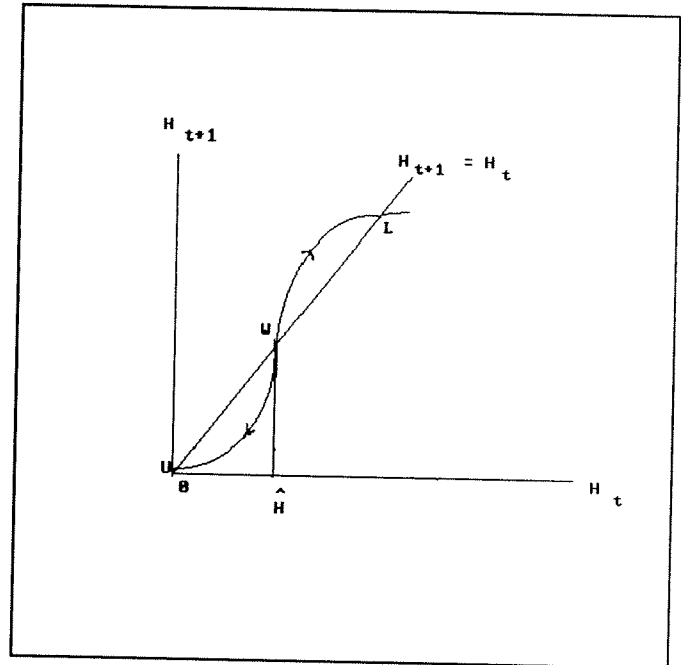
La droite de 45 degrés passe par le point W indiquant qu'en ce point, où  $[a(n)]^{-1} = R_h$ , il n'y a pas d'incitation, de gain marginal, à avoir plus de capital humain. W est un équilibre instable.

A gauche de ce point la courbe est sous la droite de 45 degrés indiquant un gain possible  $[a(n)]^{-1} > R_h$  d'utilité suite à une augmentation du taux de natalité. Cette augmentation va se poursuivre jusqu'au premier équilibre stable U avec capital humain bas et taux de natalité élevé.

A droite du point W, la courbe est au dessus de la droite de 45 degrés indiquant un gain possible suite à une augmentation du capital humain  $[a(n)]^{-1} < R_h$ . Cette augmentation va se

poursuivre jusqu'au deuxième équilibre stable soit le point L, caractérisé par un haut niveau en capital humain et un taux de fertilité bas.

Donc selon le niveau de capital humain initial, à droite ou à gauche de W le stock de capital va s'élever ou devenir nul. Il est important de considérer l'aspect de la chance. Ce modèle suggère donc que seuls un investissement important en capital humain ou une baisse de la fécondité pourront sortir une économie de la stagnation.



Becker a donc mis en évidence l'existence de plusieurs équilibres

- Famille grande, capital humain petit (non développé) soit le point U sur le graphique.
- Famille petite, capital humain grand (développé) soit le point L sur le graphique.

Il a relevé l'importance de l'investissement en capital humain, l'importance du choix de la taille de la famille et du taux de natalité ainsi que le rôle de la chance quant au point de départ où se situe un pays par rapport à W sur la courbe.

Le plus important à retenir est l'idée de modéliser économiquement et rationnellement le choix du nombre d'enfants.

Il est bon de mettre l'emphase sur le fait que des causes d'origine technique ont marqué la vie en général, la vie au foyer et l'activité reproductrice en modifiant le niveau des ressources et les

prix relatifs. Ce qui entraîna une réorientation de l'activité des femmes vers l'extérieur des foyers donc la disparition des familles nombreuses. Ce sont ces changements que l'on a pu observer dans les pays industrialisés qui ont creusé l'écart que l'on observe aujourd'hui entre pays développés et pays en voie de développement.

Comme variations techniques on peut nommer les variations qui ont amené le déclin de l'agriculture, la montée de l'urbanisation, la disparition du rôle de la famille comme unité de production, et celles qui ont réduit l'importance de la force musculaire sur le marché du travail et permit l'émergence du secteur des services comme grand employeur des femmes hors du foyer et le contrôle presque parfait de la fécondité.

#### ii) Cycle d'épargne<sup>2</sup>

Selon l'idée du cycle d'épargne, les individus épargnent dans la première partie de leur vie, plus productive, pour consommer plus pendant la période de la retraite, moins productive. Donc l'épargne n'est pas égale à l'investissement à un temps  $t$  donné mais on retrouve cette égalité pour l'ensemble de la période.

Les marchés des capitaux sont supposés parfaits si bien que les possibilités d'emprunt permettent aux individus de consommer au temps décidé indépendamment du moment où ils ont des revenus. Les individus choisiront donc de maintenir leur consommation relativement constante.

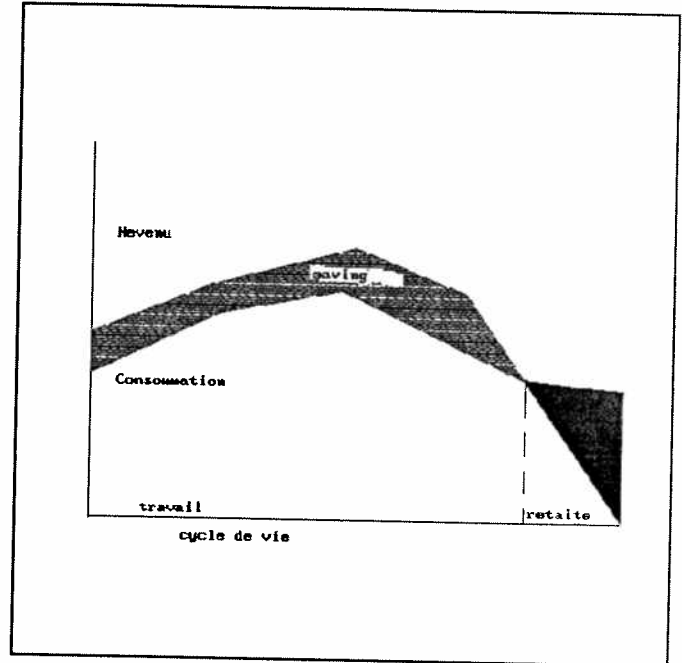
Si effectivement les jeunes épargnent et les vieux désépargnent, alors si le taux de natalité augmente, les gens au travail seront plus nombreux par rapport aux gens à la retraite. Cet effet de

---

<sup>2</sup> Masson Andrew, "Saving, Economic Growth, and Demographic Change", Population and Development Review, 113-144.

cohorte peut être important à considérer. Les résultats de l'étude de Leff<sup>3</sup> supportent l'hypothèse que le taux de dépendance est inversement corrélé à l'épargne.

Dans les pays pauvres, les jeunes sont beaucoup plus nombreux que les personnes âgées si bien que l'âge moyen des consommateurs est probablement plus bas que l'âge moyen des producteurs.



La conclusion que l'on peut tirer du modèle démographique de l'épargne est donc qu'une augmentation du taux de croissance de la population due à une augmentation du taux de fécondité diminue l'épargne. Car les jeunes tendent à consommer plus qu'ils ne produisent.

Un autre effet, celui de croissance, a été noté. C'est que l'augmentation de la croissance de la population amène une augmentation de la force de travail et donc une augmentation du revenu et ainsi une augmentation de l'épargne. Dans les pays avec croissance économique lente, l'effet de croissance va dominer l'effet de dépendance, alors que seulement dans les pays dont l'économie croît très rapidement on aura dominance de l'effet de dépendance.

Se basant sur le fait que les personnes âgées laissent un héritage, on a critiqué le modèle. De plus dans les pays en voie de développement, l'absence de marché financier fiable rend peu probable la réallocation dans le temps des ressources produites et de la consommation. De plus, les enfants

<sup>3</sup> Leff N. (1969). "Dependency Rates and Saving Rates", American Economic Review, 59(5): pp.886-896.

dans les familles d'agriculteurs contribuent au revenu familial beaucoup plus jeunes que dans les régions urbaines. Étant donné que la proportion familiale agricole dans les pays en voie de développement est très élevée, l'écart entre les revenus des adultes et des enfants serait moins élevé. Donc ces deux arguments donneraient des différentiels moins grands d'épargne pour les différents groupes d'âge.

Une hypothèse que l'on cite souvent est que le taux de salaire des femmes est une mesure du coût d'opportunité du temps passé à la maison pour élever les enfants. Si les salaires sont élevés, ils augmentent la participation des femmes sur le marché du travail et donc diminuent la fécondité. Le salaire de la femme permet à la famille d'épargner plus. On aurait donc une corrélation négative entre l'épargne et la fécondité due aux variations de salaire pour la famille.

Le lien entre le taux de salaire et la participation de la main d'oeuvre a été bien établi dans les pays développés, cependant dans les pays en voie de développement le lien est moins évident (Standing, 1981). De même le lien entre la participation des femmes au marché du travail et l'épargne n'a pas été trouvé empiriquement.

Différentes contraintes institutionnelles auxquelles font face les parents peuvent influencer les décisions d'épargne et de fécondité. Des travaux récents ont suggéré qu'il y avait un lien entre l'opération des marchés des capitaux et la fécondité. L'hypothèse que les gens ont des enfants pour s'assurer qu'il y aura quelqu'un pour s'occuper d'eux plus tard comme ils ne peuvent pas épargner dans les PVD expliquerait la fécondité élevée dans ces pays. Une extension logique de cette ligne de pensée est que les facteurs institutionnels de l'économie qui affectent la possibilité d'épargner pour les années de retraite peut changer la perception de la valeur des enfants. Si l'épargne est bien décrite par la théorie du cycle de vie alors l'effet de l'assurance sociale devra être de réduire l'épargne

privée qui se trouve remplacée par les fonds publiques. Si les gens avaient des enfants comme une forme d'épargne, l'assurance sociale diminuerait la fécondité. Donc l'assurance sociale peut avoir un effet négatif sur l'épargne et la fécondité. Dans le même ordre d'idée il peut y avoir une corrélation négative entre la qualité des systèmes bancaires et le taux de fécondité.

Nous avons examiné la fécondité au niveau individuel voyons maintenant la question sous l'aspect macro-économique ou agrégé.

## B Étude macro-économique ou agrégée

### i) Existence de deux équilibres<sup>4</sup>

Plusieurs économies sous développées peuvent être considérées comme étant en un équilibre stable du revenu per capita près du revenu de subsistance. Une faible part du revenu de ces économies est dirigée vers l'investissement. Dans ces pays, si le stock de capital s'accroît, la population croît au même rythme.

Elles sont prises dans un équilibre de revenu bas "low-level equilibrium trap."

Le modèle suivant montre que même si les techniques de production ne s'améliorent pas et même en l'absence de programme massif d'investissement, si les conditions politiques et sociales sont favorables, il est possible d'échapper à la "trappe".

---

<sup>4</sup> Nelson Richard R. (1956), "A theory of the Low-level equilibrium trap in underdeveloped economies", The American Economic Review, Vol. 46 no 3-5 pp. 894-908.

## Hypothèse et définition du modèle.

### Changement dans le revenu

Étant donné l'environnement social, politique et l'état de la technologie, voici comment on définit les variations du revenu;

$$\begin{aligned}
 Y &= Af(K,P) & ; & & nY &= Af(nK,nP) & & Y &= \text{Revenu} \\
 Y &= AK^\alpha P^{1-\alpha} & & & & & & K &= \text{stock de capital} \\
 & & & & & & & P &= \text{population} \\
 & & & & & & & A &= \text{indice de la productivité constante si la technologie est constante.}
 \end{aligned}$$

(1)

● La force de travail est supposée être une proportion constante de la main d'oeuvre. (N.B. on laisse tomber le terme constant A car il n'affecte pas l'analyse.)

● Le capital est constitué des terres et des produits.

● Homogénéité linéaire si technique et structure sociale rigide. L'inertie culturelle mène à l'inertie de l'économie.

Pour les économies dans la trappe, la technologie peut souvent être améliorée. Cette amélioration de la technologie de production augmente la productivité sans variation du niveau d'intrant.

### Formation nette de capital

Il existe deux sources de capital K - revenu non consommé K' (capital crée par l'épargne)  
 - terre non utilisée L (terres utilisées)

$$dL = g\left(\frac{L^* - L}{L^*}\right)dP \quad \begin{array}{l} L \text{ Terres utilisées} \\ L^* \text{ total des terres} \end{array} \quad dK = dK' + dL \quad (2)$$

(3)

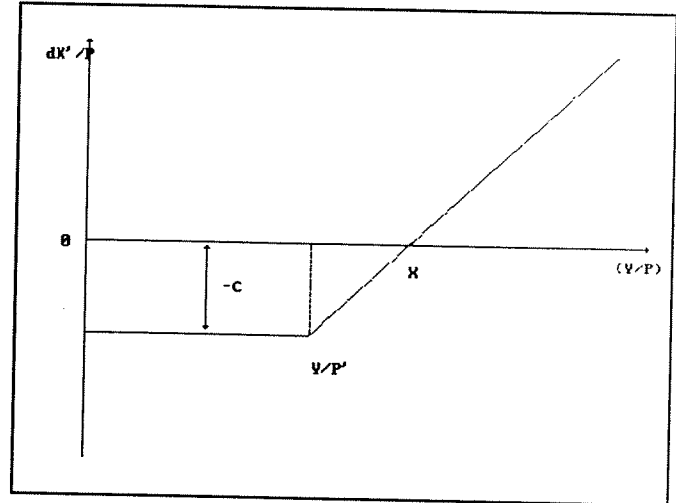
Lorsque la quantité de terre utilisée s'accroît, la difficulté d'utiliser plus de terre s'accroît.

$$\frac{dK'}{P} = \frac{b(Y/P - X)}{-C} ; \quad Y/P > (Y/P)' \quad (4)$$

(4)

X le niveau 0 de l'épargne de Y/P  
 (Y/P)' le niveau de revenu per capita sous lequel le taux net de désinvestissement est le maximum de technologie possible.

Une variation de la distribution de revenu, vers plus d'égalité déplace la fonction vers la droite. Plus la distribution des revenus est inégale, moins est élevé le revenu nécessaire pour supporter l'épargne.



### Croissance de la population

$$\frac{dK'}{Y} = \begin{matrix} b - bX(P/Y) & ; & Y/P > (Y/P)' \\ -C(P/Y) & ; & Y/P \leq (Y/P)' \end{matrix}$$

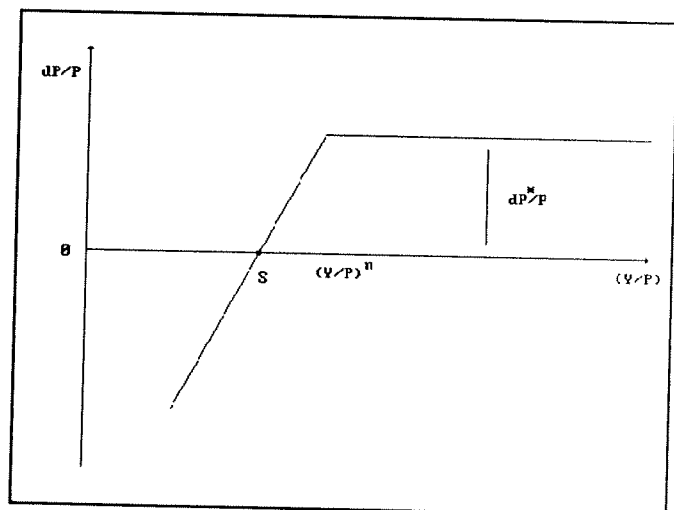
(5)

Croissance de la population = taux de natalité - taux de mortalité + immigration nette.

Appliquons ici l'hypothèse néo-Malthusienne sur la croissance de la population:

Si le revenu per capita est bas, les variations du taux de mortalité sont causées par des variations dans le niveau du revenu per capita. Lorsque le revenu per capita atteint un certain

niveau au dessus du niveau de subsistance, les augmentations du revenu per capita ont un effet négligeable sur le taux de mortalité. Comme il s'agit d'un modèle à court terme, les effets sur le taux de natalité d'un revenu per capita élevé sont ignorés.



Avec une distribution du revenu, une structure sociale et des technologies médicales données, on a:



$$\frac{dP}{P} = \frac{P(Y/P-S)}{(dP/P)^*} \quad ; \quad Y/P < (Y/P)^{**}$$

$$(6) \quad Y/P \geq (Y/P)^{**}$$

Si le taux de mortalité est fonction du revenu per capita, une amélioration des techniques médicales sera vue comme un déplacement de la fonction vers la gauche.

### The "low-level equilibrium trap".

Les formes des courbes  $dY/Y$  et  $dP/P$  sont déterminées par  $Y/P$ .

Si le niveau de revenu per capita qui génère un taux de croissance du capital nul est également le niveau de revenu de subsistance ( $X=S$ ), alors  $dY/Y$  et  $dP/P$  égalent tous les deux zéro au niveau de subsistance, voir la figure 1.

Si le niveau de revenu per capita qui génère un taux de croissance du capital nul est plus grand que le niveau de revenu de subsistance ( $X > S$ ), alors  $dY/Y$  est négatif à  $S$  et égal 0 à un point à la droite de  $S$  et à gauche de  $X$ , voir la figure 2.

Si le niveau de revenu per capita qui génère un taux de croissance du capital nul est plus petit que le niveau de revenu de subsistance ( $X < S$ ), alors le niveau zéro d'investissement de  $dY/Y$  est à la gauche de  $S$  et à la droite de  $X$ .

Les niveaux de revenu per capita,  $Y/P$ , où  $dY/Y = dP/P$  sont des équilibres. Un équilibre est stable si la pente de la courbe de croissance de la population est plus grande que la pente de la courbe de croissance du revenu à l'intersection des deux courbes.

Dans la figure 1,  $(Y/P)_t = S = X$  et  $(Y/P)^{**}$  sont des équilibres stables.

$(Y/P)_t = S = X$  symbolise un équilibre avec revenu per capita bas, soit la trappe.

$(Y/P)^{**}$  symbolise un équilibre avec revenu per capita élevé.

Le point  $(Y/P)^*$  correspond à un équilibre instable. Si une économie se situe à gauche de ce point elle convergera vers la trappe, si elle est à gauche il y aura croissance économique jusqu'à  $(Y/P)^{**}$ .

figure 1

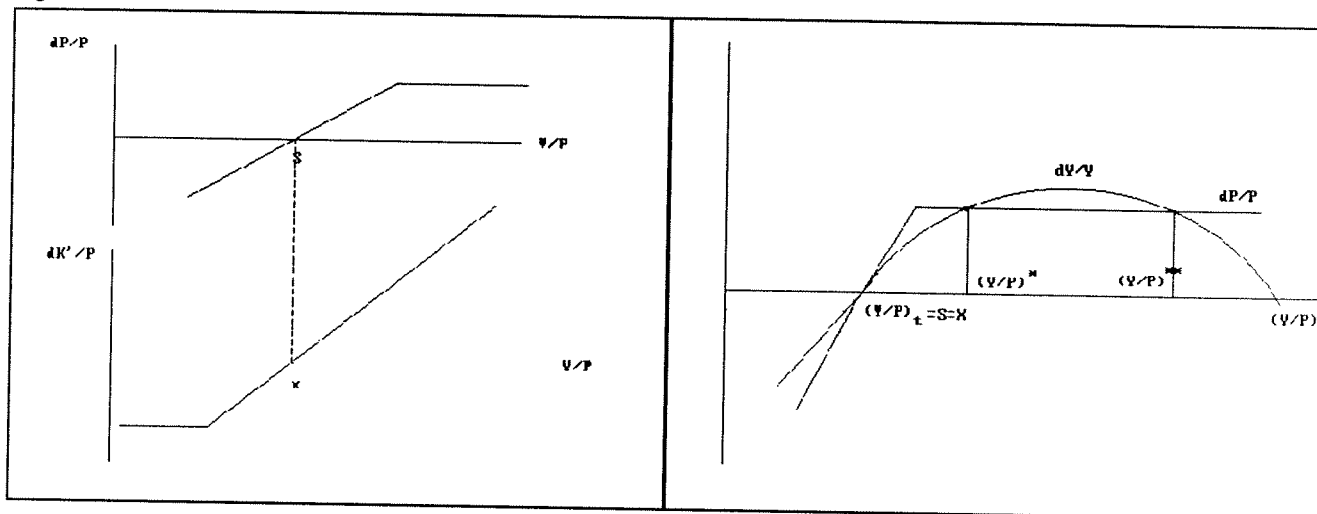
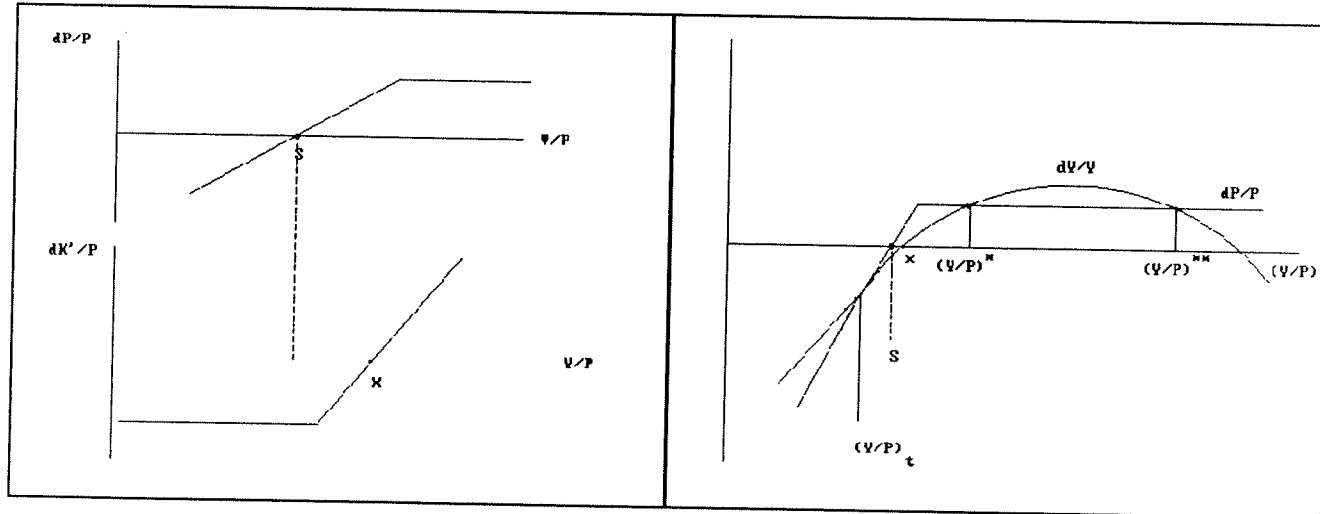


figure 2



Si la fonction de production est homogène et linéaire, l'output per capita s'accroît seulement si le capital par travailleur s'accroît. En d'autres termes, la courbe  $dY/Y$  est au dessus de  $dP/P$  pour

$Y/P$  donné, si et seulement si le taux de croissance du capital est plus grand que le taux de croissance de la population à ce niveau de revenu.

Les conditions sociales et technologiques qui mènent à la trappe sont;

- 1) Corrélation élevée entre le niveau de revenu per capita et le taux de croissance de la population.
- 2) Une faible propension à diriger les revenus vers l'investissement en capital.
- 3) La rareté des terres arables
- 4) Méthodes de productions inefficaces.

Si on investit, alors l'économie n'est pas prise dans la trappe.

Définissons la force de la trappe. Elle dépend de l'écart entre  $(Y/P)_t$  et  $(Y/P)^*$  qui lui dépend de  $X$  et  $S$ .

Si  $S < X$  alors la trappe est forte.

Si  $S = X$

Si  $S > X$  alors la trappe est plus faible.

Avant les innovations techniques du 18<sup>ième</sup> et 19<sup>ième</sup> siècles, la croissance rapide et continue ne pouvait prendre place que dans les pays avec beaucoup de terres ou de colonies. Mais alors que la population s'accroît et occupe les terres l'économie retourne à la trappe  $(Y/P)_t$ . C'est seulement depuis la révolution industrielle que la connaissance humaine a permis à des économies densément peuplées de rester prospères.

Pour s'échapper de la trappe il faut un changement de structure (emphasis sur l'entrepreneurship, incitation à produire en quantité, incitation à limiter la taille de la famille). Augmenter la part de la population dans la force de travail. Les changements sociaux et politiques ont souvent été accompagnés de l'application de techniques meilleures. L'augmentation du revenu

et du capital, grâce aux fonds de l'étranger dirigés vers l'investissement et la baisse de la population par émigration, peuvent également aider à décoller de la trappe.

Passé  $(Y/P)^*$ , dans la figure 1, la croissance se régénère d'elle même.

A travers le temps, les innovations technologiques qui peuvent déplacer la fonction  $dY/Y$ , ainsi qu'une baisse du taux de natalité qui peut faire baisser  $dP/P$ , déplacent  $(Y/P)^{**}$  à la droite et donc accélèrent la croissance.

## ii) Les trois écoles de pensées<sup>5</sup>

Dans la littérature, deux blocs d'opposition se distinguent de façon très nette, il y a ceux qui suivent la théorie orthodoxe et ceux qui se veulent révisionnistes.

### **Théorie Orthodoxe(Malthus):**

Selon les tenants de cette ligne de pensée, la croissance de la population rapide est la cause du sous développement, si bien qu'une baisse de la fécondité est une façon de faciliter les changements structurels.(L'intervention est nécessaire)

### **Théorie Révisionniste(E. Boserup, J.Simon):**

A l'opposé pour les révisionnistes, la croissance de la population est un phénomène neutre en ce qui concerne le développement économique. Car les variations techniques endogènes

---

<sup>5</sup> Blanchet, Didier et David E. Horlacher(1991), "Estimer l'effet de la croissance démographique sur la croissance économique dans les P.V.D. : problèmes méthodologiques", dans G. Tapinos, D. Blanchet et D. Horlacher (eds) Conséquences de la croissance démographique rapide dans les pays en développement, Congrès et colloques no 5, Paris: INED.

attribuables à la croissance de la population compensent pour la croissance de la population (donc pas besoin d'intervention même que la croissance de la population pourrait être favorisée dans les pays industrialisés.

Il existe une forme de compromis entre ces deux lignes dures, il s'agit de la transition démographique.

### **Théorie de la transition démographique:**

Industrialisation ---> Baisse de la fécondité

Cette théorie postule deux périodes dans le développement d'un pays:

Une première où l'industrialisation amène une augmentation de la croissance de la population. (Temporairement réduit l'augmentation du bien être per capita.)

Une seconde, pendant laquelle la baisse de la fécondité amène une baisse de la croissance de la population et une croissance économique. (Politiques nécessaires pour accélérer le processus démographique).

### iii) Hypothèses des différents modèles

Sous ces trois modèles, on retrouve des hypothèses qui selon leur rejet ou leur acceptation caractérisent les modèles. Ces hypothèses sont:

1. Présence de rendement décroissant en fonction de l'effectif de la population à niveau technologique donné.
2. La population est dépendante en partie du niveau de vie (endogène). Le taux de croissance démographique varie en fonction du niveau de vie, cette liaison tenant aux différences de réaction de la natalité et de la mortalité vis-à-vis du revenu par tête.

3. Le progrès technologique est endogène, déterminé par le revenu per capita et soit par la taille de la population ou par le taux de croissance de la population (endogène).

Voici comment ces trois modèles se positionnent face à trois théories:

**Orthodoxe**

Rejet des hypothèses 2 et 3

Retient 1

On devrait avoir une corrélation négative entre la croissance de la population et la croissance économique.

**Révisionniste**

Néglige l'hypothèse 2

Retient 1 et 3

Pas de corrélation car 1 et 3 se compensent.

**Transition**

Rejet de 3

Retient 1 et 2

Deux périodes.

Blanchet a bien synthétisé ces hypothèses dans le tableau suivant:

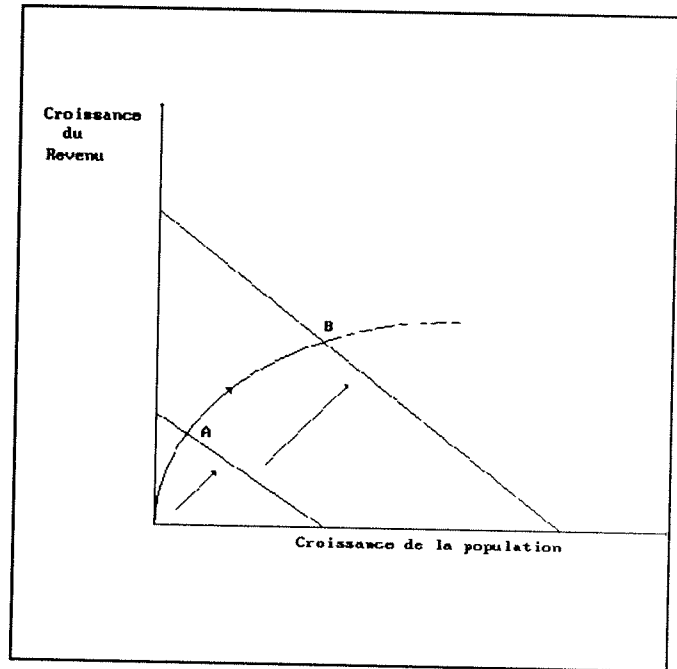
Tableau 2  
Les hypothèses sous-jacentes aux modèles.

		Changement technologique	
		exogène	endogène
Croissance de la population	Exogène	Orthodoxe	Révisionniste
	Endogène	Théorie de la transition	modèle général

#### iv) Formalisation graphique de la transition démographique

La théorie de la transition peut-elle expliquer l'absence de corrélation? Pour bien faire comprendre la théorie de la transition, Blanchet a utilisé des graphiques de la croissance de la population par rapport à la croissance économique.

Dans le premier graphique le point initial est le point 0 avec croissance 0. Il y a alors augmentation de la croissance économique, suite à l'industrialisation par exemple. Cette croissance entraîne graduellement une croissance de la population car le niveau de vie, augmentant les conditions de vie, s'est amélioré; Il y a baisse de la mortalité, favorisant particulièrement les conditions des nouveaux-nés. Tout ce passage se trouve représenté par le passage du point 0 au point A.

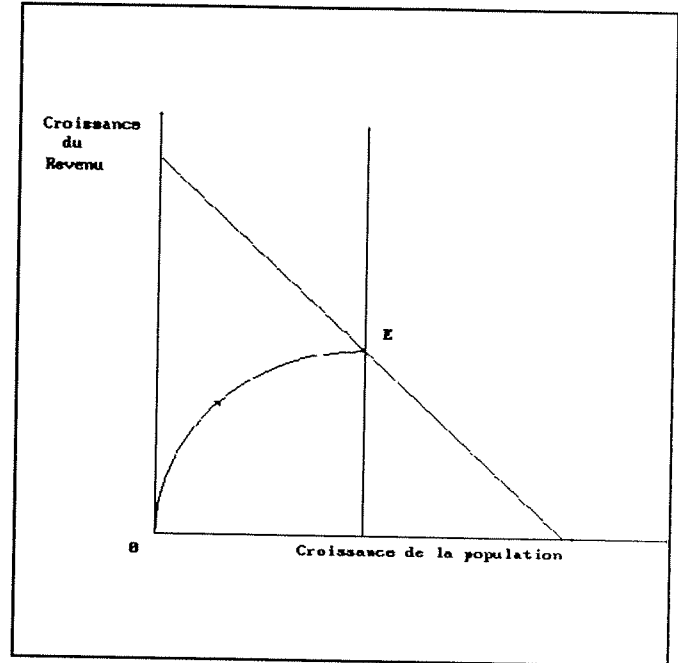


Dans le second graphique on introduit deux contraintes;

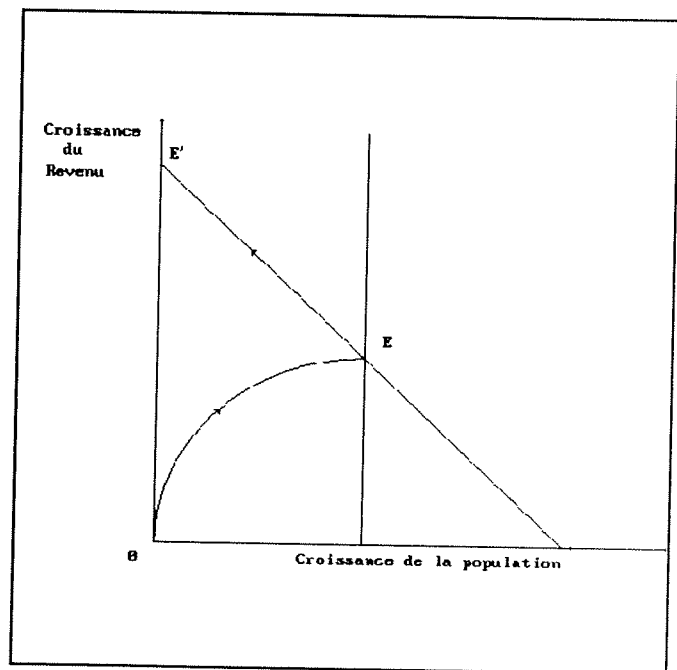
La première est une contrainte technologique de pente négative représente une relation négative entre la croissance de la population et la croissance économique (hypothèse 1).

La seconde contrainte représente un niveau maximal de croissance de la population. L'idée étant qu'un territoire donné a une capacité d'accueil limitée. Cette contrainte correspond à

la ligne verticale dans le graphique. La croissance de l'économie s'arrêtera donc au point E, soit lorsque la croissance frappera ces deux limites.



Dans le troisième graphique on représente la deuxième phase de la transition démographique caractérisée par une corrélation négative entre croissance économique et croissance de la population. En effet l'économie, après avoir frappé les deux contraintes, au point E, doit acquérir plus de capital humain pour accéder à un mode de production intensif en capital humain. Cette





augmentation du capital humain nécessite, un peu comme le montrait précédemment Becker, de procéder à un arbitrage entre la quantité et la qualité des enfants. La croissance de la population diminue donc jusqu'à être nulle, ce qui permet une accumulation de capital humain entraînant la croissance du revenu le long de la contrainte de rendements technologiques décroissants.

La seule façon de déterminer quelle théorie est la meilleur est de confronter ces théories aux chiffres relatifs aux populations et revenus observés dans le monde.

## II Cadre historique et fondements empiriques des modèles.

Pour bien comprendre les défenseurs de ces différentes théories il est bon de se remettre dans leurs perspectives historiques.

### A) Orthodoxe

#### i) Cadre historique

Malthus, s'intéressait aux sociétés pré-industrielles européennes. Selon lui;

La population croît de façon géométrique

1    2    4    8    16    ...

alors que ses moyens de subsistance croissent selon une progression arithmétique

1    2    3    4    5    ...

Il en concluait que cette divergence allait maintenir dans la misère (la faim, la maladie, la pauvreté,..) des populations futures.

#### ii) Vérifications empiriques

Ronald D. Lee<sup>6</sup> semble confirmer l'hypothèse de rendement décroissant pour les populations européennes. Ronald D. Lee a remis en perspective la pensée de Malthus en cherchant à vérifier ses deux principales hypothèses;

1) Rendements décroissants à l'échelle.

2) La croissance de la population est plus rapide quand le salaire ou le revenu per capita est plus élevé.

---

<sup>6</sup> Ronald D. Lee (1986), "Was Malthus right? Diminishing returns, homestasis and induced technological change", Working paper of the Program in Population Research, 19, University of California, Berkeley.

Lee a construit une série des mouvements de la population de l'Europe (excluant la Russie européenne et quelques parties de l'Europe de l'est). Cette série est reproduite dans le graphique avec une ligne de tendance, "trend".

Lee a également construit une série représentant les salaires réels pour l'Angleterre, la France, l'Italie, l'Espagne, l'Allemagne, l'Autriche et la Pologne. La figure suivante est un graphique du log du salaire réel et du log de la déviation de la population du "trend" de la figure précédente. L'association inverse de mouvements dans ces deux séries saute aux yeux. La première hypothèse de Malthus est donc confirmée pour la période historique qu'il considérait. De la même façon, Lee confirme l'hypothèse de lien positif entre la croissance de la population et le salaire ou le revenu per capita .

## **B) Révisionniste**

C'est sur les résultats obtenus avant 1980, soit l'absence de corrélation entre la croissance économique et la croissance de la population, que les révisionnistes fondent leur point de vue . Ces résultats ont été répertoriés par Sagnier(1979) et repris par Blanchet.

Cette absence de corrélation est indépendante des sources d'information et du fait que l'on considère le PIB global per capita ou le produit agricole. Les études de Stockwell, présentant des corrélations négatives ont été effectuées sur de très petits échantillons de pays.

Tableau 3  
Résultats de régressions avant 1980

Source: Blanchet

Référence	Période	Nombre de pays	Coefficient de corrélation	Signific. à 5%
Stockwell(1962)	1950-1960	16	-0.710	S
Stockwell(1966)	1955-1961	37	-0.580	S
Easterlin(1967)	1957/58-1963/64	37	0.002	N.S.
Kuznets(1971)	1950-1964	21	0.036	S
Thirlwall(1972)	1950-1966	32	0.907	N.S.
Sauvy(1972)	1959-1969	35	-0.120	N.S.
Stockwell(1972)	1960-1969	26	-0.370	N.S.
Sauvy et Chesnais (1973)	1960-1970	76	0.040	N.S.
	1959/61-1969/71	51	0.110	N.S.
Hagen(1975)	1960-1965	76	0.160	N.S.
Chesnais(1975)	1960-1972	77	-0.035	N.S.
Klatzmann(1975 )	1961/65-1970/75*	50	0.001	N.S.
Lefebvre(1977)	1960-1974	100	-0.055	N.S.
	1961/65-1974*	90	-0.012	N.S.
Guillaumont et Bara(1978)	1960-1973	70	0.184	N.S.
Lefebvre(1978)	1960-1975	96	-0.114	N.S.
	1961/65-1971/75*	90	-0.038	N.S.
Lefebvre(1979)	1960-1976	79	0.052	N.S.
	1960/65-1974/76*	81	0.051	N.S.

\*Croissance du PIB agricole.

### **C) Théorie de la transition**

La théorie de la transition quant à elle s'appuie sur la dichotomie entre les résultats avant et après 1980. En effet comme le montrent les deux tableaux suivants, depuis 1980 les résultats sont significatifs et les corrélations sont négatives. Blanchet argumente que l'on peut considérer ce changement comme reflétant le passage à la deuxième phase de la transition caractérisée par une corrélation négative. Dans cette optique, les corrélations positives ou nulles avant 1980 reflètent la première période.

Les résultats non significatifs, dans ces deux derniers tableaux, sont obtenus lorsqu'il n'y a pas de données après 1975 (Simon, Gobin, Baicock) et lorsqu'on considère l'ensemble des deux périodes.

On comprend donc que chaque théorie prend tout son sens dans le contexte où elles ont été élaborées. Il nous faut choisir la plus globale puisqu'elle permet d'expliquer les deux autres soit la théorie de la transition. Avant de procéder à notre propre analyse il est bon de bien faire saisir les fondements d'une étude de laquelle ce travail s'est inspiré.

Tableau 4  
Résultats des régressions après 1980.

Source: Blanchet

Référence	Source	Nb. de pays	Période	Pondér.	Coefficient de corrélation	Coefficient de régression	Student	Signific. à 5%
Simon et Gobin, 1980	ONU et Banque Mondiale	50	1960-1970	NP			1.3	NS
		66	1960-1970	NP			-0.2	NS
		54	1950-1970	NP			1.5	NS
Bairoch, 1981	Morawetz, 1977	76	1950-1960	NP	-0.173			NS
		89	1960-1970	NP	0.004			NS
Chesnais, 1985	OCDE, 1985	77	1960-1970	NP	0.185			NS
		"	1970-1980	NP	-0.287			S
Blanchet, 1985	Banque Mondiale, 1982	78	1860-1980	NP		0.138	0.296	NS
		"	"	P		0.623	1.290	NS
Blanchet, 1988a	ONU, 1980 et Banque Mondiale, 1982	77	1960-1970	NP	0.151	0.466		NS
		"	"	P	0.083	0.263		NS
		"	1970-1980	NP	-0.122	-0.596		NS
		"	"	P	-0.322	-1.361		S
Blanchet, 1988b*	ONU, 1980 et Banque Mondiale, 1982	42	1960-1980	NP	0.077	0.168	0.34	NS
		"	"	P	-0.031	-0.062	-0.18	NS

		"	1960-1970	NP	0.192	0.422	1.31	NS
		"	"	P	0.498	1.008	3.82	S
		70	1970-1980	NP	-0.089	-0.350	-0.75	NS
		"	"	P	-0.0322	-1.307	-3.86	S
ONU, 1988	ONU	58	1960-1983	NP	0.200	-0.700	-1.480	NS
		"	1960-1973	NP	0.200	0.750	1.510	NS
		"	1973-1983	NP	0.510	-2.430	-4.580	S
*Croissance du produit agricole.								

Tableau 5  
Calcul de corrélation par Blanchet.

Données	Nombre de pays	Période	Pondération	R <sup>2</sup>	Coeff. de régression	Student	Sign. a 5%
PIB total, échantillon complet	86	1965-1973	NP	0.0114	-0.346	-0.98	NS
	84	"	P	0.0037	0.275	0.55	NS
	82	1973-1984	NP	0.0767	-0.869	-2.57	S
	82	"	P	0.4599	-2.418	-8.25	S
PIB total sous-échantillon	64	1965-1973	NP	0.0436	0.832	1.68	NS
	62	"	P	0.0436	0.832	1.68	NS
	61	1973-1984	NP	0.0153	-0.537	-0.95	NS
	61	"	P	0.5602	-2.865	-8.66	S
PIB agricole, échantillon total	68	1965-1973	NP	0.0017	0.117	0.33	ns
	66	"	P	0.0264	-0.469	-1.31	NS
	75	1973-1984	NP	0.0136	-0.276	-1.00	NS
	75	"	P	0.5216	-2.190	-8.99	S
PIB agricole, sous échantillon	52	1965-1973	NP	0.0008	-0.097	-0.19	NS
	50	"	P	0.0968	-1.078	-2.26	S
	58	1973-1984	NP	0.1440	-1.269	-3.07	S
	58	"	P	0.7134	-2.883	-11.80	S



### III Études empiriques sur la natalité et l'épargne.

#### A) James A. Brander and Steve Dowrick<sup>7</sup>

##### i) Résultats surprenants.

Cet article vient compléter les précédents en ce sens qu'il s'agit d'un article qui tente de mettre en évidence deux des liens existant entre la croissance économique et la démographie. Soit un premier qui lierait les variations de la taille de la population aux variations de la production, et un second qui lierait les variations dans le taux de natalité et les variations dans l'investissement qui est lui-même lié aux variations de production. Cette vérification de théorie se fait par l'intermédiaire de l'économétrie. Voici ici la construction du modèle économétrique qu'ils ont utilisé.

La première étape est de créer une équation qui lie les fluctuations dans les variations d'output aux variations de cinq variables. L'équation retenue est:

$$Y = Y(K,H,R;M,Z) \quad (1)$$

où les cinq variables sont;

K Capital

H Main-d'oeuvre

R Facteurs fixes de production (Ressource, terre...)

M Le niveau de la production et l'efficacité des dirigeants de l'entreprise.

Z Autres possibilités d'influence sur l'output.

et on note;

Y Output domestique réel(Revenu)

---

<sup>7</sup> Brander, James A. et Dowrick Steve (1990), "The role of fertility and population in Economic growth: New results from aggregate cross national data", Discussion papers #230, The Australian National University Center for Economic Policy Research, 41 pages.

Définissons  $K_t$  la variation du capital dans le temps  
 $H_t$  la variation de la main-d'oeuvre dans le temps  
 $R_t$  la variation des facteurs fixes de production dans le temps  
 $M_t$  la variation du niveau de la production et de l'efficacité des dirigeants de l'entreprise dans le temps.  
 $Z_t$  la variation de toute autres possibilités d'influence dans le temps.  
 $Y_k = \Delta Y / \Delta K$  La variation de Y (le revenu) entraîné par une variation d'une unité de K (le capital)  
 $Y_h = \Delta Y / \Delta H$  La variation de Y (le revenu) entraîné par une variation d'une unité de H (la main-d'oeuvre)  
 $Y_r = \Delta Y / \Delta R$  La variation de Y (le revenu) entraîné par une variation d'une unité de R (les facteurs fixes de production)  
 $Y_m = \Delta Y / \Delta M$  La variation de Y (le revenu) entraîné par une variation d'une unité de M (Le niveau de la production et l'efficacité des dirigeants de l'entreprise.)

On peut alors réécrire l'équation 1 de la façon suivante;

(2) Posons  $\hat{Y} = Y_t / Y$  et  $a_k = Y_k K / Y$

$$Y_t = Y_k K_t + Y_h H_t + Y_r R_t + Y_m M_t + Y_z Z_t$$

on peut réécrire 2 et on obtient;

(3) 
$$\hat{Y} = a_k \hat{K} + a_h \hat{H} + a_r \hat{R} + a_m \hat{M} + a_z \hat{Z}$$

Si P : population

y = Y / P : GDP per capita

Donc on a que la variation en pourcentage en "y" est la différence entre la variation en pourcentage de la production totale et la variation en pourcentage de la population. De façon équivalente:

(4) 
$$\hat{y} = \hat{Y} - \hat{P}$$

Soit  $a_s$  le coefficient d'économie d'échelle

$$a_s = (a_k + a_h + a_r) - 1 \quad (5)$$

Si rendements constants à l'échelle  $a_s = 0$

Si rendements croissants à l'échelle  $a_s > 0$

Si rendements décroissants à l'échelle  $a_s < 0$

En substituant (3) et (5) dans (4) on obtient

$$\hat{y} = a_k(\hat{K} - \hat{P}) + a_h(\hat{H} - \hat{P}) + a_r(\hat{R} - \hat{P}) + a_m\hat{M} + a_z\hat{P} \quad (6)$$

Comme R est fixe et en simplifiant;

$$\hat{y} = a_k\hat{k} + a_h\hat{h} + (a_s - a_r)\hat{p} + a_m\hat{M} + a_z\hat{Z} \quad (7)$$

Il est important de bien spécifier l'interprétation de chaque coefficient:

- 1  $a_k\hat{k}$  "capital shallowing" Plus il y a de gens pour K donné, plus le K par individu baisse, plus l'output baisse.
- 2  $a_h\hat{h}$  "Labour supply effect" Toutes choses étant égales par ailleurs, le GDP per capita augmente si le ratio h de travailleurs sur la population totale augmente.
- 3  $(a_s - a_r)\hat{p}$  "Ressource dilution" principale préoccupation des environnementalistes "rendements d'échelle"
- 4  $a_m\hat{M}$  Apport de la technologie ou de la direction efficace.
- 5  $a_z\hat{Z}$  Autres influences (exemple: capital humain).

Comme il n'existe pas de mesure directe du capital, ils utilisent une approximation par l'intermédiaire des données de Summers et Heston sur la part de l'investissement sur le GDP "IS", d'où l'équation suivante:

$$(8) \quad \hat{k} = \hat{k}(IS)$$

Comme il n'y a pas de façon exacte d'observer l'efficacité de la production et de la direction, ils ont utilisé une variable dichotomique temporelle "td" pour capter les variations du taux de changement technologique de période en période telle que révélée par l'équation suivante;

$$(9) \quad \hat{M} = \hat{M}(td)$$

En substituant les équations 8 et 9 dans 7 on obtient;

$$\hat{y} = \hat{y}(i, \hat{h}, \hat{P}, td) \quad (10)$$

$$i = i(b, PI, HI) \quad (11)$$

où b est le taux brut de natalité

On cherchera de même à observer l'influence des variations dans le taux brut de natalité sur la part de la population en âge de travailler.

$$\hat{h} = \hat{h}(b_{.3}, b_0) \quad (12)$$

Les équations 10 11 et 12 caractérisent le modèle.

Les auteurs utilisent des données qui sont des moyennes sur cinq ans en justifiant qu'ils éliminent l'effet de "business cycle". Le tableau suivant montre les résultats des régressions de l'équation (7)

Tableau 6  
Corrélation revenu population par Dowrick et Brander.

équation (7) $\hat{y} = a_k \hat{k} + a_h \hat{h} + (a_s - a_r) \hat{p} + a_m \hat{M} + a_z \hat{Z}$				
Variable dépendante = taux de croissance du revenu réel per capita.				
variables	Coeff (t-stat)	Coeff (t-stat)	Coeff (t-stat)	Coeff (t-stat)
	OLS 1960-85	2SLS 1965-85	Robust 60-85	OLS 1960-80
IS	0.103 (5.16)	0.097 (4.83)	0.091 (5.64)	0.117 (4.73)
$\hat{h}$	1.20 (3.67)	1.93 (4.98)	1.44 (5.71)	1.03 (2.89)
$\hat{p}$	-0.08 (-0.64)	-0.14 (-0.95)	0.02 (0.17)	-0.19 (-0.92)
LRP				-2.24 (-3.42)
LRP				-0.49 (-2.72)
SSA dum				-1.34 (-2.69)
SSA dum	yes	yes	yes	yes
# obs.	355	284	355	284
(adj) R	0.29	0.29	0.29	0.24

### Définition des symboles utilisés dans les tableaux

Y	Output réel per capita
P	Population
$\hat{y}$	Taux de croissance du revenu per capita
$\hat{p}$	Taux de croissance de la population
br	"Birth rate", Taux brut de natalité
h	Part de la population en âge de travailler
$\hat{h}$	Taux de croissance de la part de la population en âge de travailler
IS	Investissement en % du GDP
PI	Prix relatif de l'investissement I/GDP
HI	y/h productivité de la main d'oeuvre, revenu/personne en âge de travailler
RP	productivité relative, HI (domestique)/ HI (maximum pour la période)

On observe que

- 1 Le coefficient de IS est statistiquement significatif.
- 2 Le coefficient de k est statistiquement significatif et grand.
- 3 Le coefficient de P est négatif mais statistiquement non significatif donc les effets d'échelle n'ont pas d'effet significatif.
- 4 Des tests d'endogénéité ont été conduits car h pourrait être affecté par le taux de croissance donc les taux de croissance élevés amènent des revenus élevés et une baisse de la fertilité. Les tests de Wu-Hausmann ont donné des évidences très modestes d'endogénéité.

En supposant que les "Ordinary least square" mettent trop de poids sur les observations extrêmes qui pourraient venir d'erreurs de mesure ou d'erreurs de spécification, on minimise la somme des déviations absolues, les résultats que l'on retrouve dans la colonne Robust sont similaires.

Le coefficient de l'influence de la croissance de la population sur la croissance, bien que négatif, n'est pas significatif. Peut-être le problème vient-il du fait qu'on a englobé tous les pays dans la même régression si bien que les deux équilibres dont parlaient Becker s'annulent. Peut être que cette différence avec les résultats de Blanchet vient de l'utilisation des moyennes sur 5 ans ou de l'ajout d'une année de données soit 1985.

ii) L'investissement et natalité.

Voici les résultats concernant la régression tentant de relier l'investissement et le taux de croissance.

Tableau 7  
Calcul de corrélation investissement taux de natalité par Dowrick et Brander.

Variable dépendante = taux d'investissement.				
variable	Coeff (t-sta)	Coeff (t-stat)	Coeff (t-stat)	Coeff (t-stat)
	OLS	OLS	Weighted LS	Robust
log price	-15.2 (-14.9)	-14.3 (-13.1)	-10.5 (-9.76)	-12.5 (-14.5)
birth rate	-1.65 (-4.01)	-0.844 (-1.89)	-2.63 (-6.37)	-1.53 (-4.32)
HI	0.0058 (0.56)	0.147 (4.78)	0.13 (6.34)	0.123 (4.57)
HI <sub>2</sub>		-0.0008 (-5.2)	-0.0009 (-8.3)	-0.0007 (-4.9)
constant	27.6 (15.9)	21.1 (9.51)	27.3 (17.02)	23.39 (12.4)
(adj) R <sup>2</sup>	0.62	0.64	0.64	0.64

On note en premier lieu le coefficient fortement négatif du prix de l'investissement comme on s'y attendait. Le coefficient du taux brut de natalité est significatif à 90 % d'intervalle et est négatif donc le taux de natalité élevé est associé avec un taux d'investissement bas.

HI a un coefficient élevé. Log HI<sup>2</sup> et Br sont corrélés donc il est difficile d'isoler les deux effets. Pour mettre moins de poids sur les mesures extrêmes on a utilisé "minimum absolute deviation". On retrouve ces résultats dans la colonne Robust.

Donc on doit tirer de cette régression le rôle important du taux de natalité sur l'investissement. Or comme on l'a vu avec la première régression, l'investissement influence positivement la croissance.

## **B) Hammer Jeffrey S.** <sup>8</sup>

### i) Investissement et natalité.

Dans cet article, le lien de la fécondité avec l'investissement est testé. L'approche choisie par l'auteur, l'approche factorielle, est très intéressante pour passer par dessus les problèmes de ce type de recherche. Le point de départ en est l'observation de trois faits stylisés:

- Le déclin de fécondité observé alors que le revenu augmente dans les pays en voie de développement.
- L'existence de grandes familles dans le but de supporter les personnes âgées. On retrouve surtout ce phénomène dans les pays en voie de développement.
- La rapide expansion du marché financier d'une économie qui accompagne le développement.

Dès lors l'objectif est de montrer qu'il existe un lien de cause à effet entre le développement de marchés des capitaux efficaces et le déclin des taux de natalité.

Trois groupes de variables sont testés pour représenter les marchés financiers;

1 Mesure de la monétarisation de l'économie incluant la proportion dans l'économie que représentent les avoirs des banques, soit  $M_1$   $M_2$  en % du GNP.

---

<sup>8</sup> Hammer Jeffrey S. (1986), "Children and Savings in Less Developed Countries", *Journal of Development Economics*, 23, pp. 107-118.

2 Les actifs des institutions financières autres que la banque centrale en % du GNP. Cet élément capte la diversité des avoirs financiers dans l'économie. Les institutions choisies sont les compagnies d'assurance, les comptes de bureau de poste et les réserves totales non bancaires.

3 Le taux d'inflation et le taux d'intérêt réel.

S'il n'existe pas de données pour un marché d'assurance, on suppose que ce dernier n'est pas bien organisé, alors les informations manquantes dans cette étude sont manipulées à l'aide de variables binaires qui indiquent des données manquantes.



## IV Étude empirique pour 1965-88.

### A Particularité de l'approche retenue

Le nombre de pays considérés est de 137. Une liste complète de ces pays est donnée en annexe II.

La période considérée, soit 1965-1988, est plus longue que celle qu'on retrouve dans d'autres études portant sur le même sujet.

Pour ce travail les données utilisées proviennent de deux sources:

Social Indicator of Development (SID)	Penn World Table (mark 5)
---------------------------------------	---------------------------

A ce stade, il est important de rappeler la question qui justifie notre démarche. "Suite à l'observation de dichotomies dans les taux de croissance de la population et les taux de natalité pour les Pays Industrialisés et les Pays en voie de développement, deux grandes questions sont abordées. Y a-t-il relation entre croissance de la population  $\Delta p$  et croissance économique  $\Delta y$ ? Y a-t-il une relation entre la natalité et l'investissement?".

L'étude de la littérature théorique nous a poussé à retenir la théorie de la transition. Nous allons ici vérifier si nos données confirment cette théorie.

Pour tenter de faire avancer le débat, nous allons utiliser l'économétrie. Nous présentons ici sous forme de tableaux les résultats des différentes régressions effectuées ainsi que la réflexion que ces résultats ont amenée. Nous avons tenté de reproduire le cheminement qui justifie le passage d'une régression à une autre en conservant l'ordre dans lequel ces calculs ont été effectués.

## **B Résultats**

### **i) Croissance de la population et croissance économique**

Dans le tableau 8 , les résultats de 4 régressions sont rapportés. Voici la liste des symboles utilisés et leurs significations.

C	Constante
$\hat{P}$	Taux de croissance de la population
I	Investissement
www	Taux de croissance du % population âgée entre 0 et 14 ans
zzz	Taux de croissance du % population âgée entre 15 et 64 ans

Pour ces quatre régressions l'ensemble de la période ainsi que tous les pays ont été considérés. Notre objectif est ici d'expliquer les variations de la variable dépendante, soit le taux de croissance du revenu, à l'aide de différents facteurs d'ordre démographique.

#### **Régression 1 $\Delta Y = C + \alpha \Delta P$**

En un premier temps, on a procédé à un calcul que l'on retrouve souvent dans la littérature soit la régression du taux de croissance de la population sur le taux de croissance du revenu. Les études ultérieures ont démontré qu'on tirait peu d'informations de ce genre de calcul, néanmoins nous nous prètons à cet exercice car notre échantillon est plus grand que ceux des études précédentes.

Des résultats reportés dans le tableau 8, on remarque tout de suite le  $R^2$  ajusté négatif qui signale l'absence totale de pouvoir explicatif, ce qui suit bien les résultats des autres travaux. De plus

le coefficient du taux de croissance de la population est non significatif; par contre il semble important de signaler qu'il est de signe négatif.

### Régression 2 $\Delta Y = C + \alpha \Delta P + \beta I$

Pour la seconde régression on a ajouté le terme de l'investissement, la raison étant que nous supposons et nous vérifierons ultérieurement que l'investissement qui influence fortement la croissance est lui même influencé par certains facteurs démographiques.

Même si la puissance explicative n'est plus nulle elle est très faible. Le terme de l'investissement est significatif et du signe anticipé, c'est à dire positif. Donc, comme on s'y attendait une augmentation de l'investissement accroît la productivité; il y aura donc intérêt à vérifier si des facteurs d'ordre démographique influencent fortement l'investissement.

Pour les deux régressions qui suivent il nous a semblé conséquent de séparer l'impact sur la productivité du groupe productif de la population, soit les gens entre 15 et 64 ans, de celui du groupe des gens non productifs, soit les 1 à 15 ans. Cette séparation s'inspirant des travaux empiriques de Leff<sup>9</sup>. Leff soutenait que le taux de natalité devrait être corrélé négativement avec l'épargne. Comme les enfants consomment mais ne produisent pas, ils sont dépendants, si une large portion de la population est dépendante alors il est difficile d'épargner. Les résultats de Leff supportent l'hypothèse que le taux de dépendance est inversement corrélé à l'épargne.

---

<sup>9</sup> Leff N. (1969). "Dependency Rates and Saving Rates", American Economic Review, 59(5): pp.886-896.

### Régression 3 $\Delta Y = C + \beta I + \delta www$

Dans la régression trois on a donc ajouté le taux de croissance du % population âgée entre 0 et 14 ans. Le coefficient obtenu est significatif et du signe attendu c'est à dire négatif. L'hypothèse de Leff se trouve donc confirmée et la puissance explicative de l'équation est plus élevée.

### Régression 4 $\Delta Y = C + \beta I + \mu zzz$

On a par la suite éliminé  $www$  pour ajouter  $zzz$  soit le taux de croissance du % de la population âgée entre 15 et 64 ans. L'idée étant que si le résultat précédent est en accord avec l'argumentation de Leff, on devrait observer une corrélation positive entre la croissance et la force de travail. Le coefficient s'est avéré significatif et de signe positif tel qu'attendu.

La croissance de la population active soit entre 15 et 64 ans explique les mouvements de croissance positif du revenu et la croissance de la portion dépendante de la population soit les individus de 0 à 15 ans expliquent les mouvements négatifs de la croissance du revenu. L'absence de corrélation dans les deux premières équations peut donc s'expliquer par l'agrégation du taux de croissance des deux portions de la population ayant des effets diamétralement opposés sur la croissance du revenu. De plus le pouvoir explicatif de l'investissement qui influence de façon significative et positive le taux de croissance du revenu nous encourage à aller vérifier si des facteurs de nature démographique influencent l'investissement.

Tableau 8  
Calcul de corrélation pour la population et le revenu.

variables explicatives	variable dépendante taux de croissance du revenu			
	régression 1	régression 2	régression 3	régression 4
C	0,18837E-02 (0,97105E-01)	-0,44997E-01 (-1,4189)	-0,4462E-01 (-1,8995)	-0,54299E-01 (-2,318)
$\hat{P}$	-0,42491E-02 (-0,57517)	-0,10491E-02 (-0,1384)		
I		0,21318E-02 (1,8682)	0,20531E-02 (1,846)	0,23606E-02 (2,1285)
www			-0,78839E-01 (-2,0263)	
zzz				0,14260 (4,2677)
R <sup>2</sup> ajusté	-0,0002	0,0006	0,0020	0,0068

On vient donc de voir que la littérature qui suggérait de désagréger les données par groupes d'âge est supportée par cette analyse économétrique. Dans la littérature on relève aussi la nécessité de désagréger pour éviter de traiter des périodes et des groupes de pays, dont les comportements seraient diamétralement opposés, comme un tout. Pour éviter ce problème nous introduirons deux variables dichotomiques. La première est de nature régionale et la seconde de nature temporelle.

Voici la définition de la variable dichotomique régionale utilisée.

Soit d1 qui est = 1 pour l'Afrique 0 sinon,  
d2 qui est = 1 pour l'Amérique central et 1 du Nord sinon 0,  
d3 qui est = 1 pour l'Amérique du Sud ou alors 0,  
d4 qui est = 1 pour l'Asie ou alors 0,  
d5 qui est = 1 pour l'Europe ou alors 0,  
d6 qui est = 1 pour l'Océanie ou alors 0.

De plus pour  $X= 1$  à  $5$  on définit

$$\begin{aligned}DXA10 &= DX * A10 \\IX &= I * DX \\DXZZ &= ZZ * DX \\DXWW &= WW * DX\end{aligned}$$

En un premier temps nous avons repris la régression du taux de croissance de la population sur la croissance du revenu en introduisant notre variable dichotomique pour isoler si il y a lieu le trait régional de la relation.

L'équation estimée est donc:

$$YYY = C + D1 + D2 + D3 + D4 + D5 + I1 + I2 + I3 + I4 + I5 + I + D1A10 + D2A10 + D3A10 + D4A10 + D5A10 + A10$$

où  $YYY$  est la variable dépendante et  $C$  la constante

On obtient les résultats suivants;

Tableau 9  
Croissance de la population par région.

$R^2 = 0.0081$      $R^2$  ajusté = 0.0023

Variable	Coefficient	T-Student
constante	-0.39077	-1.3181
D1	0.47495	1.5623
D2	0.40281	1.2641
D3	0.34069	1.0539
D4	0.26352	0.86857
D5	0.40712	1.2602
I1	-0.19591E-01	-1.6383
I2	-0.19519E-01	-1.5614
I3	-0.21166E-01	-1.5804
I4	-0.19167E-01	-1.5920
I5	-0.23566E-01	-1.8609
I	0.23381E-01	1.9805
D1A10	0.58209E-01	0.86371
D2A10	0.84049E-01	1.1514
D3A10	0.11087	1.5475
D4A10	0.11890	1.8485
D5A10	0.51733E-01	0.69906
A10	-0.11013	-1.7387

On observe donc que contrairement à la régression où on ne tenait pas compte de l'aspect régional, la régression a un pouvoir explicatif. Les coefficients du taux de croissance de la population montre une grande variation quant à la région considérée. Trois des régions obtiennent des coefficients négatifs soit l'Océanie, l'Europe, l'Afrique et l'Amérique du Nord et l'Amérique centrale. Pour l'Asie et l'Amérique du Sud les coefficients sont positifs mais presque nuls.

On observe donc que quatre des régions considérées la corrélation est négative alors que pour les deux autres elle est faiblement positive. Ces résultats ne peuvent expliquer l'absence de corrélation lorsque l'on considère l'ensemble du monde.

Malgré cette amélioration des résultats nous ne devons pas en rester là, car les régressions précédentes nous ont montré qu'on pouvait gagner beaucoup à subdiviser le taux de croissance de la population en ces deux composantes, soit la population active et la population non active.

Pour la régression suivante, on a choisi de considérer le taux de croissance de la population de 1 à 14 ans plutôt que le taux de croissance de la population. On s'attend à ce que les coefficients de ces nouveaux termes soient négatifs. On définit donc pour X = 1 à 6;

$$dX_{ww} = dX * ww$$

La régression à estimer est:

$$YYY = C + D1 + D2 + D3 + D4 + D5 + D1W + D2W + D3W + D4W + D5W + WWW + I1 + I2 + I3 + I4 + I5 + I$$

Tableau 10  
Croissance de la population des dépendants par régions.

$$R^2 = 0.1515 \quad R^2 \text{ ajusté} = 0.1466$$

Variabiles	Coefficient	T student
CONSTANT	-0.46642	-1.7399
D1	0.41390	1.5348
D2	0.40499	1.4602
D3	0.42527	1.4800
D4	0.45820	1.6798
D5	0.25281	0.86326
D1W	8.3753	11.303
D2W	8.6697	11.249
D3W	4.8747	4.9947
D4W	4.6783	5.7892
D5W	3.9321	4.9362
WWW	-8.3220	-11.245
I1	-0.15112E-01	-1.3927
I2	-0.13809E-01	-1.2171
I3	-0.16753E-01	-1.3734
I4	-0.19014E-01	-1.7387
I5	-0.12432E-01	-1.0788
I	0.18594E-01	1.7364



Comme on s'y attendait tous les coefficients en plus d'être très significatifs sont du signe attendu, c'est à dire négatif. On retrouve d'importantes variations régionales. On retrouve l'effet négatif le plus important en Océanie et le plus faible en Afrique et en Amérique central et du Nord. Pour l'Europe l'Asie et l'Amérique du Sud, on retrouve à peu près le même coefficient négatif.

Nous terminons maintenant par la régression des taux de croissance de la population active par région sur le taux de croissance du revenu. Nous nous attendons à ce que les coefficients soient positifs.

L'équation estimée est donc;

$$YYY = C + D1 + D2 + D3 + D4 + D5 + D1ZZ + D2ZZ + D3ZZ + D4ZZ + D5ZZ + ZZ + I1 + I2 + I3 + I4 + I5 + I$$

Tableau 11  
Croissance de la population active par région.

$$R^2 = 0.1492 \quad R^2 \text{ ajusté} = 0.1443$$

Variabes	Coefficient	T student
CONST	-0.41468	-1.5442
D1	0.36030	1.3337
D2	0.32772	1.1795
D3	0.37979	1.3194
D4	0.32521	1.1907
D5	0.30014	1.0240
D1Z	-15.479	-10.747
D2Z	-14.406	-9.8813
D3Z	-12.520	-7.1634
D4Z	-12.111	-8.1330
D5Z	1.5054	0.84236
ZZZ	15.552	10.800
I1	-0.13798E-01	-1.2697
I2	-0.11790E-01	-1.0377
I3	-0.15789E-01	-1.2923
I4	-0.14008E-01	-1.2799
I5	-0.14155E-01	-1.2272
I	0.17321E-01	1.6151

On obtient avec le taux de croissance de la force de travail des résultats beaucoup plus significatifs qu'avec le taux de croissance de la population. De plus le signe des coefficients est positif dans tous les cas. On observe des variations quant à l'amplitude de l'effet de la croissance de la population active par région. C'est en Europe puis en Océanie que l'on retrouve l'effet positif le plus important. L'Amérique du Sud et l'Asie suivent avec un impact plus petit mais toujours positif. L'Amérique central et du Nord ont un coefficient de 1. L'Afrique a quand à elle un coefficient presque nul mais légèrement positif.

La lecture des travaux de Blanchet<sup>10</sup> nous a permis de mettre en évidence un changement de signe pour la corrélation entre le taux de croissance du revenu et le taux de croissance de la population avant et après 1970. En effet pour lui avant 1970 la corrélation est négative, après 1970 la corrélation est positive. Cette particularité prend son importance du fait que selon la théorie de la transition vue en détail précédemment la corrélation entre croissance de la population et croissance du revenu serait pendant une certaine période négative et dans une seconde période positive. Comme l'échantillon ici considéré inclut trois années de plus que l'échantillon de Blanchet il est intéressant de vérifier si ce changement est confirmé. Pour se faire, on a subdivisé l'échantillon d'une autre façon soit à l'aide d'une variable dichotomique temporelle.

DDD1 = 1 si les données concernent la période avant 1970, si non DDD1 = 0.

DDD2 = 1 si les données concernent la période après 1970, si non DDD2 = 0.

On définit alors pour  $X = 1$  à 6;

$$DXA10 = DDX * A10$$

$$IX = I * DDX$$

$$DXW = WWW * DDX$$

$$DXZZ = ZZ * DDX$$

L'équation retenue est donc;

$$YYY = DD1 + D1A10 + A10 + II + I$$

Nous obtenons les résultats suivants;

---

<sup>10</sup> Blanchet, Didier et David E. Horlacher (1991), "Estimer l'effet de la croissance démographique sur la croissance économique dans les P.V.D. : problèmes méthodologiques", dans G. Tapinos, D. Blanchet et D. Horlacher (eds) Conséquences de la croissance démographique rapide dans les pays en développement, Congrès et colloques no 5, Paris: INED.

Tableau 12  
Croissance de la population avant et après 1970.

$$R^2 = 0.0061 \quad R^2 \text{ ajusté} = 0.0044$$

Variabes	Coefficient	T student
DD1	-0.12696	-1.5499
D1A10	0.57359E-02	0.27860
A10	-0.24874E-02	-0.30009
I1	0.11475E-02	0.40569
I	0.15323E-02	1.1848
CONST	-0.75399E-02	-0.21225

Bien que les coefficients soient peu significatifs, on observe bien un changement de signe selon la période considérée. La tendance observée par Blanchet se trouve donc confirmée par notre échantillon.

L'équation à estimer est donc;

$$YYY = C + DD1 + D1ZZ + ZZ + I1 + I$$

On obtient;

Tableau 13  
Croissance de la population active avant et après 1970.

$R^2 = 0.0186$      $R^2$  ajusté = 0.0170

Variables	Coefficient	T student
DD1	-0.91037E-01	-1.7243
D1ZZ	-0.85123	-5.7715
ZZ	0.85352	5.7871
I1	0.14306E-02	0.54625
I	0.12007E-02	0.94899
CONST	-0.32853E-01	-1.1996

Ces résultats nous permettent de constater qu'il y a une dichotomie importante en ce qui a trait à l'impact de la croissance de la main d'oeuvre sur la croissance de la population entre les deux périodes considérées. Avant 1970, la corrélation est presque nulle, après 1970 elle est positive. L'impact de l'investissement pour la période avant et après 1970 bien que significatif et positif est presque nul.

Nous avons ensuite repris cet exercice pour le taux de croissance de la population dépendante.

Nos attentes étant que la corrélation en soit négative avec la croissance du revenu.

$$D1WW = \dots WW * DD1$$

L'équation estimée est donc;

$$YYY = C + DD1 + D1WW + WW + I1 + I$$

Nous avons obtenu les résultats suivants:

Tableau 14  
Croissance de la population des dépendants avant et après 1970.

$$R^2 = 0.0167 \quad R^2 \text{ ajusté} = 0.0151$$

Variable	Coefficient	T student
DD1	-0.92681E-01	-1.7540
D1WW	-0.81036	-5.6171
WW	0.81124	5.6236
I1	0.97729E-03	0.37297
I	0.15559E-02	1.2304
CONST	-0.31636E-01	-1.1546

On observe toujours une dichotomie importante entre les deux périodes. Par contre, contrairement à ce qui était attendu, l'effet de la croissance de la population dépendante semble être positif.

Si on fait abstraction de la dernière régression, les deux autres confirment les prévisions de la théorie de la transition.

## ii) Les déterminants de l'investissement.

Étant donné le lien étroit observé dans nos régressions et anticipé suite à notre revue de la littérature, entre la croissance du revenu et l'investissement, il nous a semblé important d'aller vérifier si certains phénomènes d'ordre démographique influençaient l'investissement. Dans cette section c'est l'approche de Becker<sup>11</sup> qui est testée. On tente donc de vérifier si on peut observer la présence d'un choix à faire entre la quantité d'enfants et l'investissement en capital. L'idée sous-jacente étant, on l'a vu, qu'élever des enfants est une activité intensive en temps et qui rivalise avec le travail des femmes à l'extérieur du foyer.

Voici donc la liste des variables démographiques que nous avons retenues pour expliquer les variations dans l'investissement. On retrouve les résultats de ces régression dans le tableau 15.

- a15 Nombre d'enfants pour mille individus.
  - a16 fécondité
  - a4 Population, âgée entre 0-14 en % de la population totale
  - a30 Participation féminine à la main d'oeuvre en % de la main d'oeuvre totale.
- La relation estimée est donc  $I = C + a15 + a16 + a4 + a30$

---

<sup>11</sup> Becker, Gary S. et Murphy, Kevin M., Tamura Robert (1990), "Human Capital, Fertility, and Economic Growth", Journal of political Economy, vol.98 no 5, p 12-37.

Tableau 15  
Investissement et démographie

variables explicatives	variable dépendantes Investissement			
	régression 1	régression 2	régression 3	régression 4
Constante	28,164 (71,809)	28,219 (70,926)	23,215 (55,766)	
a15	-0,28265 (-26,416)			
a16		-2,0105 (-26,128)		
a4			-0,13236 (-11,905)	
a30				-0,50651E-01 (-4,0593)
R <sup>2</sup> ajusté	0,1914	0,1881	0,0456	0.0052

Dans le tableau 15, on constate que les quatre variables explicatives retenues ont un impact négatif et significatif sur l'investissement. L'effet le plus important est celui attribuable à a16 soit le nombre d'enfants par femme. Ces résultats sont donc tout à fait favorables à l'étude théorique faite préalablement.

Comme il nous semblait qu'il y avait bien des chances que les facteurs considérés n'aient pas un effet identique dans les différentes régions, nous avons repris la régression en y introduisant la variable dichotomique régionale décrite précédemment.

Pour se faire on a alors défini;

$$\begin{aligned} AX15 &= DX * A15 \\ AX16 &= DX * A16 \\ AX4 &= DX * A4 \\ AX30 &= DX * A30 \end{aligned}$$



L'équation de la première régression, où l'on considère le nombre d'enfants pour mille individus, est donc;

$$I = C + D1 + D2 + D3 + D4 + D5 + A115 + A215 + A315 + A415 + A515 + A15$$

On a obtenu les résultats suivants;

Tableau 16  
investissement et nombre d'enfants par 1000 individus.

$$R^2 = 0.3146 \quad R^2 \text{ ajusté} = 0.3121$$

VARIABLE	Coefficient	T-RATIO
D1	-7.7787	-4.1875
D2	-3.0550	-1.5644
D3	-12.246	-5.5920
D4	8.1971	4.4565
D5	0.80640	0.45958
A115	-0.62291E-01	-1.0905
A215	-0.12917	-2.0438
A315	0.14543	2.0684
A415	-0.34772	-5.9171
A515	0.10128	1.4029
A15	-0.18298E-01	-0.34877
CONSTANT	25.060	16.175

On observe donc qu'il y a effectivement des variations régionales pour la corrélation du nombre d'enfants par mille individus et l'investissement.

Pour l'Afrique bien que peu significative la corrélation est négative, pour l'Amérique Centrale et l'Amérique du Nord la corrélation est également négative, pour l'Amérique du Sud la corrélation est positive, pour l'Asie la corrélation est négative, pour l'Europe la corrélation est positive et pour l'Océanie la corrélation est négative bien que peu significative.

On a par la suite régressé le nombre d'enfants par femme sur le taux d'investissement en s'attendant à observer une corrélation négative.

La régression est donc;

$$I = D1 + D2 + D3 + D4 + D5 + A116 + A216 + A316 + A416 + A516 + A16$$

On obtient les résultats suivants;

Tableau 17  
Investissement et nombre d'enfants par femme.

$$R^2 = 0.3117 \quad R^2 \text{ ajusté} = 0.3092$$

VARIABLE Dépendante	Coefficient estimé	T-RATIO 2932 DF
D1	-6.9817	-3.3597
D2	-1.2459	-0.59744
D3	-10.202	-4.3734
D4	8.7425	4.3773
D5	2.5517	1.2872
A116	-0.71942	-1.6177
A216	-1.3989	-2.9553
A316	0.52533	0.99678
A416	-2.5815	-5.8184
A516	0.19348	0.33775
A16	0.24627	0.60309
CONS	23.631	13.468

On observe à nouveau avec cette variable d'importantes variations régionales.

Pour l'Afrique, l'Amérique centrale, l'Amérique du nord et pour l'Asie, la corrélation est négative, pour l'Europe, l'Océanie et l'Amérique du Sud la corrélation est positive. Il est à noter que les corrélations positives sont bien moins significatives que les corrélations négatives.

Nous passons maintenant à la régression incluant le taux de croissance de la population entre 1 et 14 ans. Comme les individus de cet âge nécessitent beaucoup d'investissement en capital humain et ne produisent pas encore, nous nous attendons à une corrélation négative avec l'investissement.

La régression est donc;

$$I = C + D1 + D2 + D3 + D4 + D5 + A14 + A24 + A34 + A44 + A54 + A4$$

On obtient les résultats suivants;

Tableau 18  
Investissement et croissance de la population dépendante.

$$R^2 = 0.3178 \quad R^2 \text{ ajusté} = 0.3153$$

Variabes	COEFFICIENT	T-RATIO 2932 DF
D1	-10.049	-7.1066
D2	0.30023	0.17866
D3	-17.414	-5.0273
D4	21.291	8.7483
D5	0.46455E-01	0.21265E-01
A14	-0.22092E-01	-0.51087
A24	-0.20989	-4.2685
A34	0.24551	2.7231
A44	-0.63482	-9.7454
A54	0.10192	1.2523
A4	-0.53505E-02	-0.12867
CONST	24.729	18.585

A nouveau, on observe des disparités régionales. Le coefficient de signe attendu se retrouve pour l'Afrique, l'Amérique centrale et l'Amérique du nord, pour l'Asie et l'Océanie. Par contre pour

l'Amérique du sud et l'Europe les corrélations sont positives. On doit noter que pour l'Océanie et l'Afrique les résultats sont non significatifs.

La dernière régression est celle où on introduit le pourcentage de la main d'oeuvre occupé par des femmes. On croit que les femmes lorsqu'elles entrent sur le marché du travail ne peuvent plus consacrer autant de temps aux enfants si bien qu'elles ont moins d'enfants. Les revenus que la femmes obtient au travail devraient amener une augmentation de l'investissement, on s'attend donc à une corrélation positive avec l'investissement.

La régression considérée est;

$$I = C + D1 + D2 + D3 + D4 + D5 + A130 + A230 + A330 + A430 + A530 + A30$$

On obtient les résultats suivant;

Tableau 19  
Investissement et % de la main d'oeuvre occupé par les femmes.

$$R^2 = 0.2888 \quad R^2 \text{ ajusté} = 0.2861$$

VARIABLE	COEFFICIENT	T-RATIO 2932 DF
D1	-6.1037	-5.0327
D2	-3.2810	-2.8252
D3	6.9149	1.8018
D4	-6.5173	-5.8598
D5	0.60702	0.29648
A130	-0.18014	-3.9995
A230	-0.21317	-4.4875
A330	-0.65577	-4.0615
A430	0.76310E-01	1.6456
A530	0.10462E-01	0.15882
A30	0.74651E-01	1.8658
CONS	23.600	25.411

On observe donc une corrélation très fortement négative et significative pour l'Afrique l'Amérique du Nord et l'Amérique Centrale ainsi que pour l'Amérique du Sud. La corrélation faiblement positive observée pour les autres régions n'est pas statistiquement significative.

Cette variable ne répond donc pas très bien à nos attentes.

## Conclusion

On avait comme objectif, à l'aide des variables dichotomiques, de mettre en évidence les particularités régionales et temporelles des déterminants démographiques de la croissance économique.

Après avoir consulté la littérature théorique et empirique, nous avons mis en évidence les trois théories reliant la croissance de la population et la croissance du revenu ainsi que leurs fondements empiriques. Ils nous a alors semblé pertinent d'utiliser notre banque de données plus complètes, 1965-88, pour vérifier si les tendances observées par le passé se maintiennent.

On a donc observé les mêmes résultats non significatifs en ce qui a trait à la corrélation entre la croissance du revenu et la croissance de la population. Nous nous sommes alors permis de subdiviser le taux de croissance de la population en ces deux constituantes soit la populations active, les 15-65 ans, et la population inactive les 1-15 ans. Ces régressions nous ont donné les résultats les plus significatifs de cette étude avec une corrélation positive pour la population productive et négative pour les dépendants. De plus ces corrélations se maintiennent lorsque l'on subdivise l'échantillon pour tenir compte des différentes régions.

On a par la suite subdivisé l'échantillon par périodes pour vérifier qu'effectivement notre banque de données vérifiait les résultats de Blanchet qui observait une dichotomie temporelle dans les données. Par contre, il faut noter que ce changement de signe n'est pas significatif. Ce résultats viennent donc réappuyer la thèse de la transition démographique.

La corrélation positive entre l'investissement et le revenu nous ont amené à considérer les liens possibles entre différents facteurs d'ordre démographique et l'investissement. Nous avons donc

observé des corrélations négatives de l'investissement avec; le nombre d'enfants pour mille individus, la fécondité, la population âgée entre 0-14 en % de la population totale et avec la participation féminine à la main d'oeuvre en % de la main d'oeuvre totale. Enfin, ces corrélations sont toujours négatives et significatives, lorsque l'on contrôle pour les variations régionales.

Les résultats ne sont pas toujours satisfaisants, mais on doit noter que l'on gagne beaucoup à désagréger les données. Etant donné qu'il est peu probable d'obtenir des données plus fiables que celles ici utilisées il faudrait pour pousser cette étude plus à fond étudier plus en détail les liens entre la démographie et l'économie d'un point de vue plus local. Car, des différences culturelles qui se reflètent probablement dans des différences institutionnelles sont susceptibles d'influencer la question qui nous intéresse. Il sera aussi intéressant de reprendre cet exercice lorsqu'une dizaine d'années se seront écoulées et une dizaine d'années de données accumulées.

## **BIBLIOGRAPHIE**

- Banque mondiale (1984). Rapport sur le développement dans le monde, 1984, Washington, D.C.: La Banque Mondiale, chapitre 2.
- Becker, Gary S. et Murphy, Kevin M., Tamura Robert (1990), "Human Capital, Fertility, and Economic Growth", Journal of political Economy, vol.98 no 5, p 12-37.
- Blanchet, Didier et David E. Horlacher(1991), "Estimer l'effet de la croissance démographique sur la croissance économique dans les P.V.D. : problèmes méthodologiques", dans G. Tapinos, D. Blanchet et D. Horlacher (eds) Conséquences de la croissance démographique rapide dans les pays en développement, Congrès et colloques no 5, Paris: INED.
- Blanchet Didier (1988), "A stochastic version of the malthusian trap model: consequences for the empirical relationship between economic growth and population growth in LDC's", Mathematical Population Studies, Vol. 1(1), pp. 79-99.
- Bloom, David E. et Freeman, Richard B. (1988), "Economic Development and the Timing and Components of Population Growth", Journal of Policy Modeling, vol 10 (1), pp. 57-81.
- Brander, James A. et Dowrick Steve (1990), "The role of fertility and population in Economic growth: new results from aggregate cross national data", Discussio papers #230, The australian national university center for Economic Policy Research, 41 pages.
- Chesnais, J.C. (1988). "Croissance économique et développement: un boom inexpliqué", Bulletin démographique des Nations-Unies no 1987(21/22): pp. 20-29.
- Fortin, Pierre (1989), "L'impact du choc démographique sur le niveau de vie à long terme", L'actualité économique, Revue d'analyse économique, vol.65, 334-393.
- Hammer Jeffrey S.(1986), "Population Growth and Savings in LDCs: A Survey Article", World Devel., may 14(5) pp579-91.
- Hammer Jeffrey S.(1987), "The Demographic Transition and Aggregate Savings in Less Developed Countries", Journal of Economic Development, volume 12, Number 2, December, pp. 21-37.
- Hammer Jeffrey S.(1986), "Children and Savings in Less Developed Countries", Journal of Development Economics, 23, pp. 107-118.



- Kelley, A. E. (1988). "Economic Consequences of Population Change in the Third World", Journal of Economic Literature, 26 (december): pp.1685-1728.
- Leff N. (1969). "Dependency Rates and Saving Rates", American Economic Review, 59(5): pp.886-896.
- Masson Andrew, "Saving, Economic Growth, and Demographic Change", Population and Development Review, 113-144.
- McNICOLL Geoffrey (1984), "Consequence of Rapid Population Growth: An Overview and Assessment", Population and Development Review 10 no.2, pp 177-240.
- Nelson Richard R. (1956), "A theory of the Low-level equilibrium trap in underdeveloped economies", The American Economic Review, Vol. 46 no 3-5 pp. 894-908.
- Ronald D.Lee (1986), "Was Malthus right? Diminishing returns, homestasis and induced technological change", Working paper of the Program in Population Research, 19, University of California, Berkeley.
- Scientific American (1984), Managing Planet Earth,(Septembre).
- The Economist (1992), Survey, "Education: Coming top",p.64 (1-18).
- Theologos Homer Bonitsis and David T. Geithman (1987), "Does Income affect fertility or does fertility affect income?", Eastern Economic Journal, Volume XIII, no. 4, pp. 447-451.
- Working Group on Population Growth and Economic Development (1986), "Population Growth and Economic Development: Policy Questions", National Academy Press

Figure 2. European Population Size and Its Trend, 1200 to 1855  
(Exponential Trend Is Quadratic in Time)

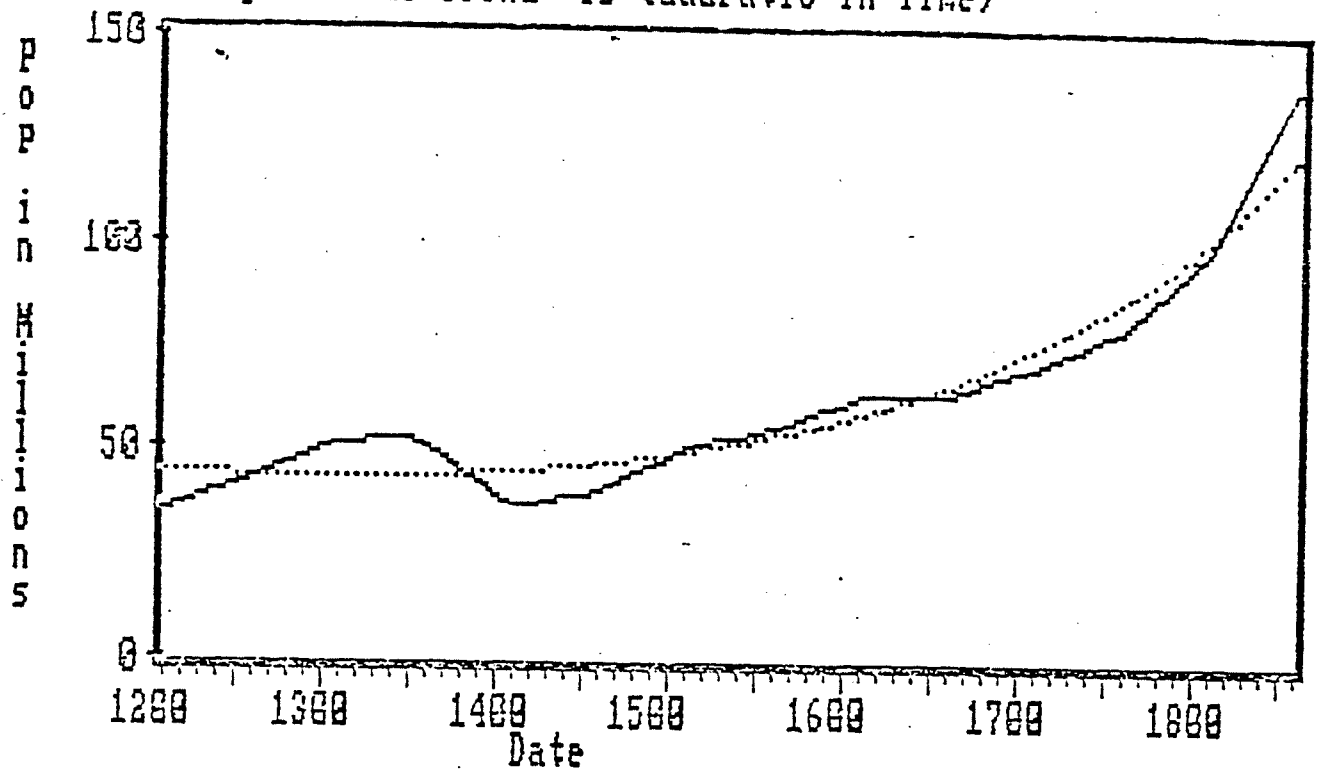
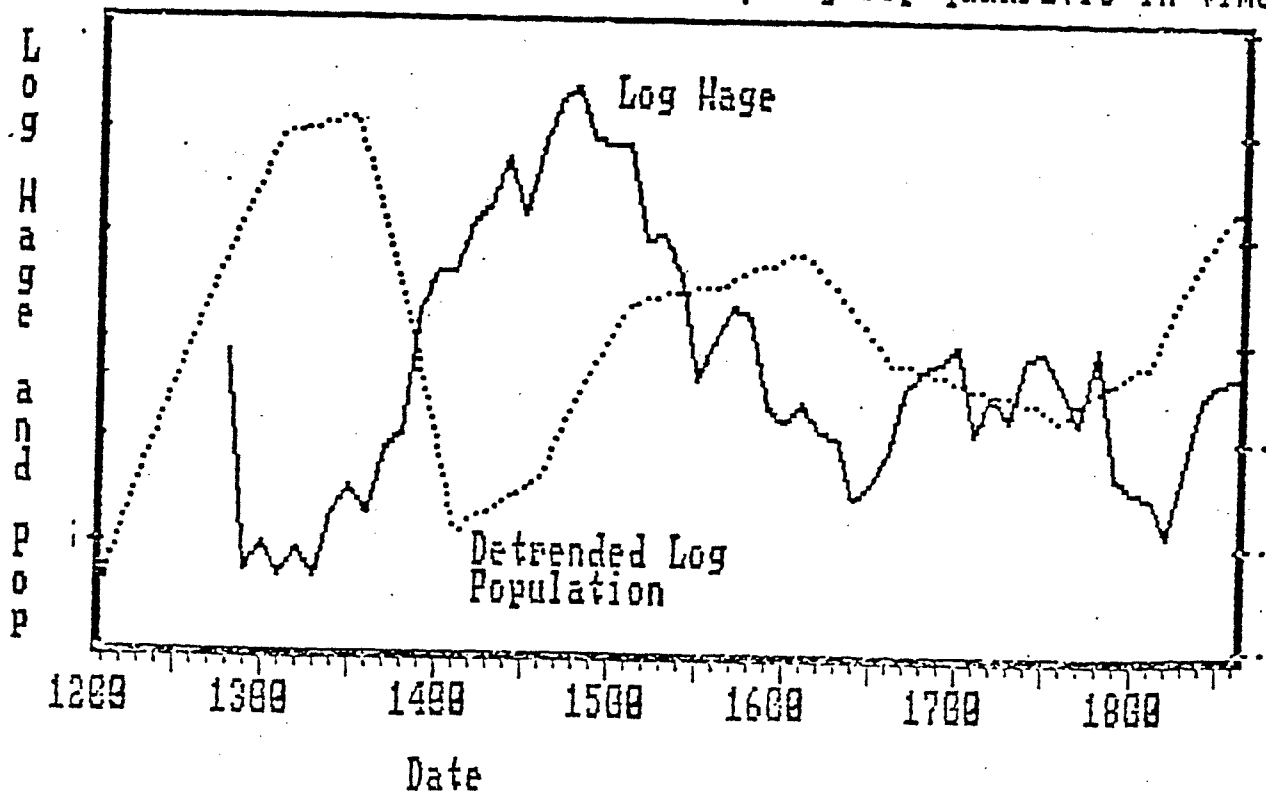


Figure 3. Log of Hages and Detrended Log of Population for Europe  
1200 to 1855 (10 year intervals; Log Pop quadratic in time)



## Annexe II

- 1 ALGERIA
- 2 ANGOLA
- 3 BENIN
- 4 BOTSWANA
- 5 BURKINA FASO
- 6 BURUNDI
- 7 CAMEROON
- 8 CAPE VERDE IS.
- 9 CENTRAL AFR.R.
- 10 CHAD
- 11 COMOROS
- 12 CONGO
- 13 EGYPT
- 14 ETHIOPIA
- 15 GABON
- 16 GAMBIA
- 17 GHANA
- 18 GUINEA
- 19 GUINEA-BISS
- 20 IVORY COAST
- 21 KENYA
- 22 LESOTHO
- 23 LIBERIA
- 24 MADAGASCAR
- 25 MALAWI
- 26 MALI
- 27 MAURITANIA
- 28 MAURITIUS
- 29 MOROCCO
- 30 MOZAMBIQUE
- 31 NIGER
- 32 NIGERIA
- 33 RWANDA
- 34 SENEGAL
- 35 SEYCHELLES
- 36 SIERRA LEONE
- 37 SOMALIA
- 38 SOUTH AFRICA
- 39 SUDAN
- 40 SWAZILAND
- 41 TANZANIA

42 TOGO  
43 TUNISIA  
44 UGANDA  
45 ZAIRE  
46 ZAMBIA  
47 ZIMBABWE  
48 BAHAMAS  
49 BARBADOS  
50 CANADA  
51 COSTA RICA  
52 DOMINICA  
53 DOMINICAN REP.  
54 EL SALVADOR  
55 GRENADA  
56 GUATEMALA  
57 HAITI  
58 HONDURAS  
59 JAMAICA  
60 MEXICO  
61 NICARAGUA  
62 PANAMA  
63 ST.LUCIA  
64 ST.VINCENT&GRE  
65 TRINIDAD&TOBAGO  
66 U.S.A.  
67 ARGENTINA  
68 BOLIVIA  
69 BRAZIL  
70 CHILE  
71 COLOMBIA  
72 ECUADOR  
73 GUYANA  
74 PARAGUAY  
75 PERU  
76 SURINAME  
77 URUGUAY  
78 VENEZUELA  
79 AFGHANISTAN  
80 BAHRAIN  
81 BANGLADESH  
82 BURMA(Myanmar)  
83 CHINA  
84 HONG KONG  
85 INDIA

86 INDONESIA  
87 IRAN  
88 IRAQ  
89 ISRAEL  
90 JAPAN  
91 JORDAN  
92 KOREA,SOUTH(R)  
93 KUWAIT  
94 MALAYSIA  
95 NEPAL  
96 OMAN  
97 PAKISTAN  
98 PHILIPPINES  
99 SAUDI ARABIA  
100 SINGAPORE  
101 SRI LANKA  
102 SYRIA  
103 THAILAND  
104 UNITED ARAB E.  
105 YEMEN, N-ARAB  
106 AUSTRIA  
107 BELGIUM  
108 CYPRUS  
109 DENMARK  
110 FINLAND  
111 FRANCE  
112 GERMANY, WEST  
113 GREECE  
114 HUNGARY  
115 ICELAND  
116 IRELAND  
117 ITALY  
118 LUXEMBOURG  
119 MALTA  
120 NETHERLANDS  
121 NORWAY  
122 POLAND  
123 PORTUGAL  
124 SPAIN  
125 SWEDEN  
126 SWITZERLAND  
127 TURKEY  
128 U.K.  
129 YUGOSLAVIA

130 AUSTRALIA  
131 FIJI  
132 NEW ZEALAND  
133 PAPUA N.GUINEA  
134 SOLOMON IS.  
135 TONGA  
136 VANUATU  
137 WESTERN SAMOA