

CAHIER 1199

**CONTRAINTES DE CRÉDIT,
CAPITAL HUMAIN ET CROISSANCE**

Ghazi BOULILA et
Mohamed TRABELSI



Université de Montréal

**Centre de recherche
et développement en économique**

C.P. 6128, Succursale Centre-ville
Montréal (Québec) H3C 3J7

Téléphone : (514) 343-6557

Télécopieur : (514) 343-5831

Adresse électronique : crde@crde.umontreal.ca

Site Web : <http://www.crde.umontreal.ca/>

CAHIER 1199

CONTRAINTES DE CRÉDIT, CAPITAL HUMAIN ET CROISSANCE

Ghazi BOULILA¹ et Mohamed TRABELSI²

¹ Faculté des sciences économiques et de gestion de Tunis (FSEGT)

² Centre de recherche et développement en économie (C.R.D.E.), Université de Montréal, et Institut des hautes études commerciales (IHEC), Carthage, Tunisie

Décembre 1999

Les auteurs remercient vivement les professeurs Antoine d'Autume, Mohamed Hedi Lahouel, André Martens, Francisco Ruge-Murcia et les participants aux Journées internationales d'économie monétaire et bancaire (Faculté des Sciences Sociales de Toulouse, juin 1998) et au Colloque international des théories et méthodes de la macroéconomie (Université du Québec à Montréal, mai 1999) pour les commentaires et les discussions qui ont permis d'améliorer la première version de ce papier.

ABSTRACT

Borrowing constraints in consumption increase aggregate savings and growth. This paper argues, however, that by reducing human capital accumulation, borrowing constraints have also negative effects on growth. These effects are discussed in an overlapping generations model with endogenous growth. The empirical evidence for OECD and developing countries lend support to the predictions of the model.

Key words : borrowing constraints, human capital, growth

RÉSUMÉ

La contrainte de crédit sur la consommation augmente l'épargne agrégée et la croissance économique. Cette étude montre au contraire qu'en réduisant l'accumulation du capital humain, la contrainte de crédit a également des effets négatifs sur la croissance. Ces effets sont discutés dans un modèle à générations imbriquées avec croissance endogène. L'évidence empirique pour les pays de l'OCDE et les pays en développement corrobore les prédictions du modèle.

Mots clés : contrainte de crédit, capital humain, croissance

1. Introduction

Dans de nombreux pays en développement, l'investissement dans l'éducation est financé et assuré essentiellement par l'Etat. Le développement de l'éducation dépend par conséquent des ressources budgétaires disponibles.

Toutefois, les déficits budgétaires de plus en plus importants et les besoins concurrents de ressources publiques des différents secteurs ont réduit la capacité de la plupart des gouvernements de continuer à développer et à investir dans l'éducation. Simultanément, la contribution que pourraient apporter les ménages est limitée par l'imperfection et même l'absence du marché de crédit. Bien que l'éducation soit gratuite dans de nombreux pays, il demeure difficile pour les élèves et les étudiants de familles pauvres de fréquenter l'école et les universités car ils n'ont pas, d'une part, les moyens d'investir dans cette activité et d'autre part de renoncer aux revenus qu'ils pourraient gagner s'ils travaillaient. L'absence de marché de crédit pour l'éducation aggrave ce problème. Comme les élèves et les étudiants ne peuvent pas emprunter sur leurs revenus futurs pour financer les études, il en est résulté un sous-investissement.

Le propos de cette étude est d'analyser les effets de la contrainte de crédit sur l'accumulation du capital humain et la croissance économique. Nous construisons un modèle à générations imbriquées (ou chaque individu vit trois périodes) avec croissance endogène dans lequel les individus font face à une contrainte d'emprunt et décident durant la première période de leur vie du nombre d'années et des dépenses allouées à l'éducation.

L'émergence ces dernières années de la théorie de la croissance endogène a permis de renouer avec l'intérêt d'étudier le rôle du développement du marché du crédit sur la croissance économique. Jappelli et Pagano(1994) dans un modèle de croissance sans accumulation du capital humain, montrent que la contrainte de crédit sur la consommation augmente l'épargne et la croissance économique. De Gregorio(1996), en intégrant l'accumulation du capital humain d'une façon linéaire et gratuite permet de conclure que la contrainte d'emprunt agit négativement sur la croissance. Buiter et Kletzer (1992) stipulent qu'une subvention accordée à la formation du capital humain (par un mécanisme qui facilite les prêts accordés aux étudiants) influence la croissance de long terme. Finalement, Barro, Mankiw et Sala-i-Martin (1995) discutent de l'implication de la contrainte d'emprunt sur la convergence du revenu des pays.

Par apposition à ces travaux, dans cette étude, l'accumulation du capital humain dépend du temps, des dépenses allouées à l'éducation de l'étudiant et des dépenses des parents qui entrent comme une externalité.

Les crédits accordés sont dégagés d'une façon explicite, ce qui permet d'analyser les effets des contraintes d'emprunt sur l'accumulation du capital humain et sur la croissance. Chaque individu est doté d'une unité de temps de non-loisir durant la première et la deuxième période de vie. L'individu répartit son temps entre la formation et le travail. Les individus augmentent leur qualification en répartissant d'une part le temps disponible (une unité de temps) entre l'éducation et le travail et d'autre part les

ressources (revenu du travail et emprunt) entre la consommation finale et l'investissement dans le capital humain. Le temps et les ressources allouées à l'éducation permettent d'accumuler le capital humain à la première période de vie et d'augmenter la productivité marginale du travail et donc le revenu du travail de la deuxième période. La contrainte de crédit réduit les ressources disponibles consacrées à l'investissement en capital humain permettant ainsi de réduire la croissance économique.

L'évidence empirique des effets de la contrainte de crédit sur l'accumulation du capital humain et la croissance économique à travers un échantillon de pays développés et en développement confirment les prédictions du modèle théorique. L'analyse empirique montre que la contrainte de crédit (mesurée par les crédits accordés par étudiant et par le taux de couverture) a un effet négatif sur le capital humain (mesuré par le nombre d'année d'étude moyen de la population de plus de 25 ans, le nombre d'année d'étude à l'université des individus qui ont l'âge de 25 ans et plus et par le taux de scolarisation dans le supérieur). En ce qui concerne la croissance, l'analyse montre que la contrainte de crédit diminue aussi le taux de croissance du PIB par tête. Même après avoir contrôlé par l'accumulation du capital humain, (mesuré par les taux de scolarisation primaire, secondaire et supérieur), la contrainte de crédit reste négativement corrélée avec la croissance.

L'étude est organisée selon six sections : la section 2 présente le modèle de base, les sections 3 et 4 traitent la contrainte de crédit dans une économie ouverte et fermée respectivement. La section 5 présente l'évidence empirique et enfin la section 6 conclue l'étude.

2- Le modèle

Dans cette section, nous présentons un modèle de croissance endogène à générations imbriquées où chaque individu vit trois périodes.

2.1. La technologie

L'économie produit un seul bien selon la technologie suivante

$$Y_t = AK^\alpha (H_t N_t)^{1-\alpha} \quad (1)$$

où, K est le capital physique, H est le niveau de qualification d'une unité de travail (le niveau moyen du capital humain), et N représente le facteur travail total supposé constant. Ce modèle suppose aussi que tous les individus de la même génération ont le même niveau de qualification. La solution du problème d'optimisation de la firme égalise la rémunération des facteurs à leur productivité marginale :

$$\hat{w}_t = (1 - \alpha) A k_t^\alpha H_t = w_t H_t \quad (2)$$

$$1 + r_t = \alpha A k_t^{\alpha-1} \quad (3)$$

Où \hat{w}_t et w_t représentent le salaire réel par unité de travail et par unité d'efficience du travail respectivement, r_t est le taux d'intérêt réel et k_t est le ratio entre le capital

physique et le travail mesuré en unités d'effcience (le stock du capital par unité d'effcience).

Dans Lucas (1988) le capital humain est le moteur de la croissance, il est produit par une technologie linéaire avec un seul input qui est le capital humain. De Gregorio (1996) propose une technologie où le capital physique et humain entrent comme des inputs dans la production du capital humain. *Par opposition à ces modèles*, nous considérons que l'accumulation du capital humain est une proportion des *dépenses allouées à la formation* par la jeune génération (investissement de la génération en question) et *l'héritage laissé par les parents*.

Il s'agit donc d'un héritage social qui constitue une externalité dans le modèle. Cette externalité est "*non discriminatoire*" et "*non-exclusive*". Elle est non-discriminatoire puisque tous les membres de la jeune génération bénéficient du niveau du capital humain de la génération précédente. Elle est non-exclusive puisque les générations vivantes n'ont aucun moyen de faire payer les membres de la génération naissante pour les bénéfices monétaires qui seront reçus grâce à cet héritage. C'est par ce mécanisme d'héritage que peut se matérialiser la croissance dans cette économie.

La spécification de la technologie qui produit le capital humain tient compte d'une part de l'investissement de l'individu dans l'éducation durant la première période de vie $u_t de_{1t}$ (u_t unités de temps consacrées à l'éducation, de_{1t} dépenses par unité de temps allouées à l'éducation) et d'autre part de l'investissement des parents dans cette activité qui entre comme une externalité notée γ_t . Cette externalité est une fonction des niveaux relatifs de l'investissement par unité de temps dans l'éducation de la génération des parents et des enfants. Cette fonction est de la forme :

$$\gamma_t = \gamma \left(\frac{\overline{de_{1t-1}}}{de_{1t}} \right) = \left(\frac{\overline{de_{1t-1}}}{de_{1t}} \right)^{1-\lambda}$$

Ces deux composantes croissent le capital humain H de la manière suivante:

$$\begin{aligned} H_{t+1} &= cu_t de_{1t} \gamma \left(\frac{\overline{de_{1t-1}}}{de_{1t}} \right) \\ H_{t+1} &= cu_t (de_{1t})^\lambda (\overline{de_{1t-1}})^{1-\lambda} \end{aligned} \quad (4)$$

où c est un paramètre qui mesure le processus d'effcience de l'accumulation du capital humain.

2.2. Les ménages

La population est composée de trois générations imbriquées supposée constante à \overline{N} . L'individu né au temps t partage son temps de non-loisir (supposé normalisé à un) entre l'étude et le travail. Il emprunte b_t sur son revenu. Il répartit par la suite son revenu du travail et son emprunt entre sa consommation finale et son investissement dans le capital humain. A la deuxième période de sa vie au temps $(t+1)$, il travaille à plein temps,

reçoit un salaire \hat{w}_{t+1} qui dépend de son niveau du capital humain accumulé à la première période. Il utilise ce revenu pour consommer, rembourser le prêt de la période $t(b_t)$ et épargner S_{t+1} . Dans la troisième période de sa vie au temps $(t+2)$, il se retire et finance sa consommation grâce à son épargne.

Les individus maximisent une fonction d'utilité intertemporelle additivement séparable à trois périodes, nous prenons la spécification logarithmique afin d'éliminer les effets du taux d'intérêt sur l'épargne. Notons la consommation de la période $t+j$ des individus ayant l'âge j par $C_{j,t+j}$ et le facteur d'escompte subjectif par $\beta = 1/(1+\rho)$, ρ représentant le taux de préférence pour le présent. Le problème de maximisation du consommateur est le suivant :

$$\text{Max } U = \log C_{1,t} + \beta \log C_{2,t+1} + \beta^2 \log C_{3,t+2}$$

$$de_{1t}, u_t, b_t, S_{t+1}$$

sujet à

$$C_{1,t} + u_t de_{1t} = \hat{w}_t (1 - u_t) + b_t \quad (5)$$

$$C_{2,t+1} = \hat{w}_{t+1} - S_{t+1} - (1 + r_{t+1})b_t \quad (6)$$

$$C_{3,t+2} = (1 + r_{t+2})S_{t+1} \quad (7)$$

Les équations (5), (6) et (7) représentent les contraintes budgétaires du consommateur né au temps t . En absence de contrainte de crédit, la solution optimale du consommateur est donnée par :

$$de_{1t}^* = \frac{\lambda}{1 - \lambda} \hat{w}_t \quad (8)$$

$$u_t^* = \frac{(1 - \lambda) \hat{w}_{t+1}}{(1 + r_{t+1}) \hat{w}_t} \quad (9)$$

$$(u_t, de_{1t})^* = \frac{\lambda \hat{w}_{t+1}}{(1 + r_{t+1})} \quad (10)$$

$$b_t^* = \frac{\hat{w}_{t+1}}{(1 + r_{t+1})} - \frac{\beta(1 + \beta)}{1 + \beta + \beta^2} \hat{w}_t \quad (11)$$

$$S_{t+1} = \frac{(1 + r_{t+1}) \beta^2}{1 + \beta + \beta^2} \hat{w}_t \quad (12)$$

Les dépenses d'une unité de temps allouées à l'éducation est une proportion du revenu de la première période, alors que le temps consacré à l'étude et l'emprunt dépendent positivement de son revenu futur actualisé et négativement de son revenu présent. Son épargne dépend de son revenu présent. Comme u_t n'a pas d'effet direct sur l'utilité des individus, ces derniers choisissent u_t, de_{1t} qui maximisent la valeur présente actualisée du revenu futur du travail $\hat{w}_{t+1}/(1 + r_{t+1}) = (w_{t+1} H_{t+1})/(1 + r_{t+1})$ en vue de choisir par la suite le profil de consommation optimal.

Le coût courant de chaque unité de temps alloué à l'éducation est composé, d'une part, du coût d'opportunité $\hat{w}_t = w_t H_t$, il s'agit du manque à gagner s'il a consacré tous son temps à l'éducation, et d'autre part, de l'investissement dans la formation de_{1t} . La valeur présente du revenu additionnel reçu à la deuxième période ou bien le rendement d'une unité de temps allouée à l'éducation est

$$\frac{\hat{w}_{t+1}}{1+r_{t+1}} = \frac{w_{t+1} H_{t+1}}{1+r_{t+1}}$$

$$\frac{\hat{w}_{t+1}}{1+r_{t+1}} = \frac{w_{t+1}}{1+r_{t+1}} c(de_{1t})^\lambda (de_{1t-1})^{1-\lambda}$$

En absence de contrainte de crédit, u^* est choisie selon la proposition suivante :

Proposition 1 : En absence de contrainte de crédit, le ménage choisit un u^ telle que le rendement actualisé de u^* unités de temps allouées à l'éducation soit égal à son coût total.*

La démonstration est dans l'annexe A.

3. L'économie ouverte

L'hypothèse d'une petite économie ouverte simplifie la présentation du modèle (sans toutefois perdre de généralité). La parfaite mobilité du capital physique rend le taux d'intérêt réel constant à son niveau international $r_t = r$. Dans ce cas la dynamique transitionnelle sera absente et l'économie est toujours à son sentier de croissance de l'état stationnaire. Cette hypothèse permet d'obtenir des solutions analytiques. Dans la section 4, nous discutons des implications de l'économie fermée.

3.1 L'étude de l'état stationnaire

Comme l'afflux du capital physique est instantané pour rendre le taux d'intérêt réel à son niveau international donné, pour des valeurs de u et k , l'évolution de l'économie est gouvernée par les équations (8) et (9), qui impliquent que \hat{w} , H , de , S et b croissent à un même taux constant $g = G-1$. Les équations (3), (8) et (9) permettent de dégager \bar{k} , g et \bar{u} de long terme :

$$\bar{k} = \left[\frac{\alpha A}{1+r} \right]^{\frac{1}{1-\alpha}} \quad (13)$$

$$g = \left[\frac{\left(A^{\frac{1}{1-\alpha}} \lambda (1-\alpha) \alpha^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} c \right)^{\frac{1}{1-\lambda}}}{(1+r)^{\frac{1}{1-\alpha}}} \right] - 1 \quad (14)$$

$$\bar{u} = \left[\frac{\left(A^{\frac{1}{1-\alpha}} \lambda (1-\alpha) \alpha^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} c \right)^{\frac{1}{1-\lambda}}}{(1+r)^{\frac{1}{1-\alpha}}} \right] \frac{1-\lambda}{1+r} > 0 \quad (15)$$

3.2 Les effets de la contrainte de crédit :

Supposons que l'individu ne peut emprunter qu'une partie ϕ de son revenu futur. Son emprunt contraint devient égal à

$$b_t^c = \frac{\phi \hat{w}_{t+1}}{1+r} - \frac{\beta(1+\beta)\hat{w}_t}{1+\beta+\beta^2} \quad (16)$$

Etant donné b_t^c la solution d'équilibre du consommateur devient :

$$de_{1t}^{*c} = \frac{\lambda \hat{w}_t}{1-\lambda} \quad (17)$$

$$S_{t+1}^{*c} = \frac{(1+r)\beta^2 \hat{w}_t}{1+\beta+\beta^2} + \frac{\beta(1-\phi)\hat{w}_{t+1}}{1+\beta} \quad (18)$$

$$(u_t de_{1t})^{*c} = \frac{\lambda \Psi \hat{w}_{t+1}}{1+r} \quad (19)$$

$$u_t^{*c} = \frac{(1-\lambda)\Psi \hat{w}_{t+1}}{(1+r)\hat{w}_t} \quad (20)$$

$$\text{avec } \Psi = \frac{\frac{\hat{w}_t}{1+\beta+\beta^2} + \frac{\phi \hat{w}_{t+1}}{1+r}}{\frac{\hat{w}_t}{1+\beta+\beta^2} + \frac{(1+\beta+\beta^2-\phi)\hat{w}_{t+1}}{(1+r)(\beta+\beta^2)}} < 1 \quad (21)$$

On note ici, dans le cas où $\phi = 1$ on aura $\psi = 1$ et on revient au modèle sans contrainte de crédit. En absence de la contrainte de crédit, l'individu préfère accumuler le capital humain en vue de maximiser la valeur actualisée de son revenu futur dans l'ordre

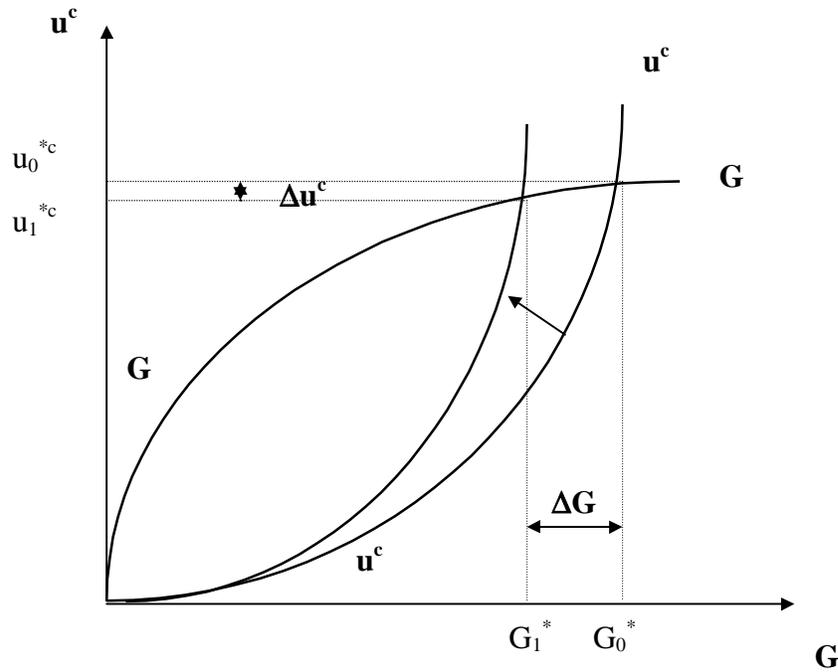
de maximiser son utilité. Cependant, la présence de la contrainte ne permet pas à l'individu de maximiser le capital humain pour maximiser l'utilité. Des équations (17) et (20), l'équilibre de long terme sera déterminé par :

$$\bar{u}^c = \frac{(1-\lambda)(1+g)}{(1+r)} \times \frac{\frac{1}{(1+\beta+\beta^2)} + \frac{\phi(1+g)}{(1+r)}}{\frac{1}{(1+\beta+\beta^2)} + \frac{(1+g)(1+\beta+\beta^2-\phi)}{(1+r)(\beta+\beta^2)}} \quad (22)$$

$$(1+g)^{2-\lambda} = \frac{c\lambda A(1-\alpha)}{(1-\lambda)} \left[\frac{\alpha A}{1+r} \right]^{1-\alpha} \bar{u}^c \quad (23)$$

L'économie croît à un taux constant g . Le temps alloué à l'éducation est \bar{u}^c . Le système des deux équations non linéaires donné par (22) et (23) est représenté dans le graphique (1) permet d'analyser les effets de la contrainte de crédit sur l'accumulation du capital humain et sur la croissance économique. Les résultats sont résumés dans la *proposition(2)*. La contrainte de crédit déplace la courbe (u^c, u^c) représentée par l'équation (22) vers la gauche alors que la courbe (G, G) représentée par l'équation (23) garde sa position initiale ($G = 1+g$). Ainsi la contrainte de crédit réduit la croissance économique et le capital humain.

Graphique (1): Effet de la contrainte de crédit sur G et u



Proposition 2 : La contrainte de crédit réduit G et u

$$(i) \quad \frac{dG}{d\phi} > 0 \quad (24)$$

$$(ii) \quad \frac{du}{d\phi} > 0 \quad (25)$$

la démonstration est dans l'annexe B.

En équilibre général la contrainte de crédit réduit le temps alloué à l'éducation et la croissance économique.

Une implication importante du modèle du cycle de vie est que la contrainte de crédit augmente l'épargne agrégée. Cette implication est valide seulement si on exclue les effets de la croissance sur l'épargne. En effet, l'épargne augmente avec la croissance économique et avec la contrainte de crédit puisque les individus sont moins endettés. La richesse nette de l'économie au temps t est égale à la richesse des individus à l'âge 2 moins la dette des individus à l'âge 1. En l'absence d'effet de croissance la contrainte de crédit augmente la richesse nette du pays W^c comme le montre l'équation (26) :

$$\begin{aligned} W_t^c &= \bar{N}(S_t^c - b_t^c) \\ W_t^c &= \left[\frac{(1+r)\beta^2}{(1+\beta+\beta^2)(1+g)} + \frac{(1-\phi)\beta}{(1+\beta)} - \frac{\phi(1+g)}{1+r} + \frac{\beta(1+\beta)}{(1+\beta+\beta^2)} \right] \bar{N} \hat{w}_t \\ W_t^c &= \bar{N} \hat{w}_t \nu = \bar{N} w H_t \nu \end{aligned}$$

ν représente le ratio entre la richesse agrégée et le revenu agrégé du travail. Si on considère le cas où H n'est pas affecté par la contrainte de crédit, dans ce cas $G = 1+g$ ne sera pas affecté à son tour. La richesse agrégée de long terme devient :

$$W^c = \bar{N} w H \nu \quad (26)$$

Dans ce cas la contrainte de crédit augmente la richesse agrégée du pays.

$$\frac{dW^c}{d\phi} = -\bar{N} w H \left[\frac{\beta}{1+\beta} + \frac{G}{1+r} \right] < 0 \quad (27)$$

Ce résultat peut être expliqué par le fait que la contrainte de crédit permet à l'individu à l'âge 2 de rembourser une dette moindre favorisant ainsi l'accroissement de l'épargne. Cependant la contrainte de crédit réduit u et g ($(du/d\phi) > 0$ et $(dg/d\phi) > 0$), l'effet total de ϕ sur la richesse nette est ambiguë. La différenciation totale de W^c par rapport à ϕ permet de montrer ce résultat :

$$\frac{dW^c}{d\phi} = \bar{N}_{wv} \frac{dH}{d\phi} - \left[\frac{(1+r)\beta^2}{(1+\beta+\beta^2)G^2} \times \frac{dG}{d\phi} + \frac{\beta}{1+\beta} + \frac{G}{1+r} + \frac{\phi}{1+r} \frac{dG}{d\phi} \right] \bar{N}_{wH} \frac{d\phi}{d\phi} > 0$$

4. L'économie fermée

Dans une économie fermée la décision d'épargne détermine l'accumulation du capital physique. La contrainte de crédit affecte la croissance à travers deux effets apposés à savoir l'effet sur le taux d'épargne et l'effet sur l'accumulation du capital humain. Dans ce cas l'équilibre de long terme est déterminé par trois équations. L'équation (22) et (23) restent valides. Comme le capital physique ne s'ajuste pas d'une façon instantanée ou aura:

$$1 + r_t = \alpha A k_t^{\alpha-1}$$

La troisième équation décrit l'équilibre du marché du capital donnée par:

$$W_t^c = K_{t+1} \quad (28)$$

Après quelques transformations des équations (26) et (28), l'équilibre du marché du capital sera illustré par :

$$\frac{(1-\alpha)\alpha A \beta^2 k^{\alpha-2}}{(1+\beta+\beta^2)(1+g)} + \frac{(1-\alpha)\beta(1+\beta)k^{\alpha-1}}{(1+\beta+\beta^2)} - (1+g) \left[1 + \frac{1-\alpha}{\alpha A} \right] = 0 \quad (29)$$

La résolution numérique des trois équations (22), (23) et (29) montre bien que la contrainte de crédit réduit l'accumulation du capital humain et la croissance économique⁴. Les résultats des simulations pour les différentes valeurs de ϕ entre 1 et 0,9 à intervalles de 0,2 sont donnés au *Tableau (1)*:

⁴ La résolution analytique du système ne permet pas de donner une solution fermée.

Tableau(1): Effets de la contrainte de crédit sur g^c , \bar{u}^c et \bar{k}^c

ϕ	g^c en (%)	u	\bar{u}^c
$\phi = 1$	13,3	0,122	0,078
$\phi = 0,98$	12,1	0,120	0,079
$\phi = 0,96$	10,9	0,117	0,081
$\phi = 0,94$	9,7	0,115	0,082
$\phi = 0,92$	8,5	0,113	0,084
$\phi = 0,90$	7,3	0,110	0,085

(Modèle calibré à $\alpha = 0,4$; $A = 1$; $\lambda = 0,8$; $c = 11$; $\beta = 0,8$).

La réduction du capital humain suite à la contrainte de crédit réduit le travail par unité d'efficacité et donc augmente k^c .

La diminution de l'élasticité du capital humain par rapport aux dépenses d'éducation par unité de temps λ incite l'individu à augmenter le temps alloué à l'éducation. Cependant cette augmentation de u ne compense pas l'effet de la diminution des dépenses ce qui réduit le capital humain et la croissance économique et augmente le stock du capital physique par unité d'efficacité. Le tableau (2) résume les résultats de la simulation suite à une baisse de λ .

Tableau (2): Effets d'une diminution de λ sur g , u et k ($\phi=1$)

λ	g en (%)	u	k
$\lambda = 0,8$	13,3	0,122	0,078
$\lambda = 0,78$	11,7	0,135	0,080
$\lambda = 0,76$	10,0	0,147	0,082
$\lambda = 0,74$	8,4	0,159	0,084
$\lambda = 0,72$	6,8	0,171	0,086
$\lambda = 0,70$	5,2	0,183	0,088

5. Analyse empirique

5.1. Description des données

L'analyse théorique du modèle insiste sur l'effet de la contrainte de crédit sur la formation du capital humain et la croissance. Trois variables sont envisagées pour mesurer la contrainte de crédit. Il s'agit du crédit moyen par étudiant bénéficiaire(B), du pourcentage des étudiants bénéficiant des crédits(TC) et du crédit moyen par étudiant (bénéficiaire ou non, (BE)).

Ce choix est guidé par l'importance que ne cessent de prendre les prêts en tant que source de financement des études supérieures. Dans un monde caractérisé par la rareté des ressources destinées au financement de l'enseignement supérieur et face à une demande de plus en plus élevée, certains pays ont cherché d'autres sources de revenus pour financer les études supérieures.

En outre, les analyses économiques ⁵ ont montré tout d'abord l'importance de l'instauration des crédits en tant qu'instrument pour accroître l'efficacité des études supérieures et du système éducatif (vers plus de responsabilité dans le comportement des étudiants quant à l'échec), ensuite, l'efficacité de récupérer une partie des dépenses d'éducation pour les rentabiliser par la suite. Cette récupération se fait sur les revenus futurs des étudiants, c'est à dire quand ils seront en mesure de gagner des revenus au cours de leurs périodes d'activité, dans les programmes de paiements différés. Les travaux empiriques récents se sont attachés à étudier les moyens d'améliorer l'efficacité de ces programmes de prêts dans les pays en développement pour rationaliser l'utilisation des ressources.

Le tableau (3) montre la liste des variables proxies de la contrainte de liquidité pour un échantillon de 24 pays de l'OCDE et de pays en développement.

L'analyse descriptive de ces variables fait ressortir une grande disparité entre ces pays. En effet, la valeur du prêt aux étudiants (B) pour les pays de l'OCDE varie de 200\$ pour les Pays-Bas à 5828\$ pour le Japon avec une moyenne de 2490\$, avec des taux de couverture variant de 7% pour la Grande Bretagne à plus de 80% pour l'Australie et la Norvège.

⁵ M.Woodhall (1993)

Tableau (3): Contrainte de crédit, croissance du PIB réel et capital humain

PAYS	Contrainte de crédit (CL) (a)			Croissance du PIB réel par tête (b)	Capital humain (H) Moyenne de 1960-1985		
	B(\$) (1)	TC(%) (2)	B.E (c) (3)	1960-1990 (%) (4)	HUM (5)	HYR (6)	TSUP (7)
OCDE							
Australie	1750	81%	1417,5	2,01%	9,714	0.485	0.205
Canada	2800	59%	1652	2,95%	9,161	0.641	0.356
Denmark	3700	-	-	2,95%	9,816	0.492	0.216
Finlande	2200	-	-	2,41%	9,816	0.251	0.208
Allemagne	1500	30%	450	2,62%	8,148	0.143	0.182
Pays bas	200	-	-	2,51%	7,233	0.237	0.228
Norvège	4000	80%	3200	3,7%	8,189	0.216	0.186
Japon	2500	19%	475	5,5%	7,384	0.303	0.205
Suède	5828	-	-	2,22	8,8,245	0.286	0.243
GB	750	7%	52,5	2,35	7,914	0.227	0.160
USA	2176	28%	609,28	2,13	10,435	0.771	0.448
Pays en développement							
Hong kong	1050	26%	273	6,43	5,853	0.154	0.085
Malaisie	1300	-	-	4,31	3,742	0.058	0.031
Indonésie	550	3%	16,5	3,87	2,402	0.019	0.033
Inde	85	1%	0,85	1,59	2,186	0.112	0.071
Brésil	400	25%	100	2,74	2,901	0.120	0.070
Barbados	11000	12%	1320	3,56	7,254	0.075	0.088
Colombie	280	6%	16,8	2,21	3,588	0.096	0.068
Honduras	2700	12%	1320	3,56	7,254	0.48	0.046
Jamaïque	405	20%	81	0,99	3,251	0.50	0.046
Venezuela	1100	1%	11	-0,23	3,693	0.156	0.154
Ghana	200	68%	136	0,18	1,927	0.021	0.009
Kenya	845	100%	845	1,17	1,761	0.014	0.009
Malawi	80	50%	40	1,01	2,043	0.005	0.004

(a) Source: Ziderman & Albrecht(1991). Les variables proxies de la contrainte de crédit sont calculées pour des périodes différentes puisque les programmes de prêt n'ont pas démarré à la même année pour les différents pays. L'annexe (C) contient la liste des pays avec les différentes périodes de calcul.

(b) Source: Barro & Lee (1994)

(c) BE = B×TC, Cette variable est le crédit par étudiant et elle est indépendante des autres puisque B=crédits /nombre d'étudiant bénéficiaires des crédits, TC = nombre d'étudiant bénéficiaires des crédits/nombre total des étudiants, BE = crédits /nombre total des étudiants. BE est donc non linéaire en fonction de B car les taux de couverture diffèrent d'un pays à un autre et elle peut donc être utilisée en tant que variable proxy de la contrainte de crédit.

Pour les pays en développement, les prêts par étudiant bénéficiaire sont beaucoup moins élevés et varient entre 80 \$ en moyenne pour le Malawi pour la période (1988-1989) à 2700\$ en moyenne pour le Honduras pour la période (1976-1991), avec

l'exception des pays où les prêts touchent même les études à l'étranger (Venezuela, Honduras, Barbados). Pour le Barbados les prêts sont trop élevés puisque le pays n'a pas encore sa propre université (11000 \$ en moyenne pour la période 1976-1989) et les étudiants sont souvent envoyés à l'étranger.

S'agissant de la proportion des étudiants bénéficiaires de ces prêts ou le taux de couverture (colonne(2)), les programmes des prêts touchent dans les pays industrialisés une large proportion (entre 20% et 80% en moyenne entre 1963 et 1990) par rapport aux pays en développement, où les taux sont en moyenne inférieurs à 10% entre 1953 et 1991. L'exception est faite pour le Kenya et le Ghana où tous les étudiants des universités publiques reçoivent des prêts.

Les taux de couverture élevés indiquent que les prêts évincent les bourses ou les subventions d'étude. En effet, si le taux de couverture est de 1% de la population des étudiants, les prêts accordés seront élevés, et au fur et à mesure que le taux augmente, les prêts par étudiant bénéficiaire diminuent.

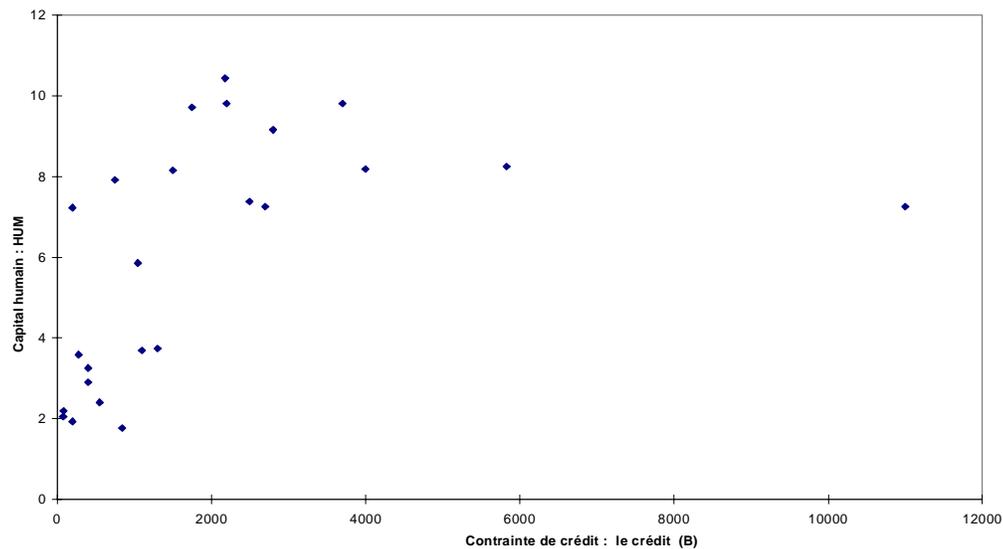
S'agissant des prêts par étudiant (bénéficiaire ou non), (colonne (3)); ils sont beaucoup plus élevés pour les pays où les taux de couverture sont plus élevés c'est le cas de la majorité des pays de l'OCDE. Pour les pays en développement, ces prêts sont moins élevés puisque les taux sont faibles. En fait, dans ces pays les prêts ne sont pas programmés pour couvrir toutes les dépenses d'éducation des étudiants mais pour minimiser le coût lié aux subventions et aux bourses accordées (Ziderman & Albrecht (1991)).

Ces programmes de prêts pour étudiants font soulever également le problème des institutions chargées d'octroyer les crédits ainsi que celui du remboursement. Dans la plus part des cas les institutions chargés de l'octroi des crédits ont un caractère public, bien que dans plusieurs pays l'intervention publique a donné lieu à des organismes autonomes de prêts où la sélection des étudiants se fait selon les critères du mérite, le besoin et des priorités nationales. La seconde source des prêts est les banques commerciales publiques ou privées (cas du Brésil, Indonésie, Barbados et Venezuela). Ces banques commerciales opèrent avec et sans la garantie publique, et tirent leur légitimité et leur présence de l'impuissance des gouvernements de dégager les ressources nécessaires et de créer des organismes administratifs puissants pour gérer ces programmes.

5.2. Contrainte de crédit et capital humain

Les données du tableau (3) révèlent une grande corrélation positive entre les prêts par étudiant (colonne (1)) et le capital humain approximé par le nombre moyen d'année d'étude de la population totale de 25 ans et plus entre 1960 et 1985 (HUM, colonne (5)), le nombre moyen d'année d'étude supérieure de la population totale de 25 ans et plus entre 1960 et 1985 (HYR, colonne (6)) et enfin le taux de scolarisation moyen dans le supérieur (TSUP, colonne (7)) pour la même période. Le graphique(2) montre cette corrélation positive entre le capital humain (mesuré par le nombre moyen d'année d'étude supérieure de la population totale de 25 ans et plus entre 1960 et 1985) et la contrainte de crédit (mesuré par le crédit moyen par étudiant bénéficiaire).

Graphique(2): Capital humain et contrainte de crédit



Le graphique(1) montre que les pays où le nombre moyen d'années d'étude de la population totale est supérieur à 7, le prêt moyen par étudiant bénéficiaire est souvent au delà de 1500\$, sauf pour le cas de la Grande Bretagne et le Pays-Bas où il est moins de 1000\$.

De Gregorio (1996) a testé empiriquement la relation entre les contraintes de crédit et l'accumulation du capital humain par une estimation en coupe transversale pour deux échantillons de pays (le premier est composé de 20 pays de l'OCDE et le second de 64 pays en développement). Les contraintes de crédits ont été approximées par le ratio L.T.V⁶ et le ratio des crédits du système bancaire au secteur privé par rapport au P.I.B. Le capital humain a été mesuré par les taux de scolarisation dans le supérieur et le secondaire. Les résultats trouvés, surtout pour le cas des pays de l'OCDE, confirment l'hypothèse de l'effet négatif des contraintes de crédit sur l'accumulation du capital humain.

Dans ce papier, pour voir l'effet des contraintes de crédit sur le capital humain nous avons estimé l'équation suivante pour un échantillon couvrant 24 pays:

$$H = a_1 CL + a_2 GY$$

Où H désigne le capital humain, CL : la contrainte de liquidité et GY : le ratio moyen des dépenses publiques consacrées à l'éducation par rapport au PIB entre 1960 et 1985.

⁶ L.T.V ou loan to value ratio (ratio des prêts par rapport à la valeur) comme indicateur de la disponibilité des crédits voir Japelli & Pagano (1994) et De Gregorio (1996) pour plus de détails.

La variable dépendante H a été approximée par le nombre moyen d'années d'étude de la population totale de plus de 25 ans entre 1960 et 1985 (H = HUM, les équations 4.1 et 4.2), le nombre moyen d'années d'étude dans le supérieur de la population de plus de 25 ans entre 1960 et 1985 (H=HYR, les équations 4.3 et 4.4) et le taux moyen de scolarisation dans le supérieur entre 1960 et 1985 (H=TSUP, les équations 4.5 et 4.6).

La contrainte de crédit (CL) a été approximée par les prêts aux étudiants (B); le taux des étudiants bénéficiant de ces crédits (TC), les dépenses publiques sur l'éducation (GY)ont été approximées par le ratio moyen des dépenses publiques nominales comme proportion du PIB nominal entre 1960 et 1985. Les résultats de l'estimation de cette équation sont récapitulés dans le tableau (4):

Tableau (4): Contrainte de crédit et capital humain, estimation en coupe transversale, 1960-1990

<i>Variable dépendante: H=HUM(a)</i>						
	<i>contrainte de crédit</i>					
	<i>B</i>	<i>TC</i>	<i>BE</i>	<i>GY</i>	<i>Rbar2</i>	<i>Nb.obs</i>
4.1	0.317 (6.22) ^(b)			0.202 (1.78)	0.430	24
4.2	0.302 (6.01)	0.101 (1.59)		0.112 (0.90)	0.467	24
<i>Variable dépendante H = HYR</i>						
4.3	0.291 (2.61)			1.323 (5.32)	0.356	24
4.4	0.295 (2.54)	-0.032 (-0.21)		1.352 (5.32)	0.326	24
<i>Variable dépendante H=TSUP</i>						
4.5	0.280 (2.64)			1.392 (5.90)	0.375	24
<i>Variable dépendante : INV</i>						
4.6	-0.110 (-1.41)	0.106 (1.13)	-0.095 (-1.26)	0.521 (5.54)	0.229	24

(a) Toutes les variables sont exprimées en logarithme

(b) Les chiffres entre parenthèses sont les t de Student

Les estimations présentent un coefficient positif et significatif à un niveau de confiance de 95% pour les prêts accordés (B) pour toutes Les équations estimées, ce qui veut dire que plus les prêts sont disponibles pour les études (moins les contraintes

d'emprunt sont serrées) plus la formation du capital humain est élevée. Ces résultats tendent à confirmer les conclusions du modèle théorique proposé. En outre, le ratio des dépenses publiques destinées à l'éducation comme proportion du PIB (GY) semblent exercer des effets positifs sur le capital humain, les coefficients étant positifs et significatifs à un risque de 5% sauf pour l'équation (4.1) et (4.2).

Ces estimations semblent confirmer l'hypothèse de l'effet négatif des contraintes de liquidité sur l'accumulation du capital humain et plus les prêts sont disponibles pour les études plus les agents sont incités à contracter des crédits pour financer leurs études tout en espérant rembourser ces crédits au cours de la période d'activité.

L'équation 4.6 du tableau (4) ne met pas en évidence une relation significative entre les contraintes de crédits et le ratio moyen de l'investissement réel (public et privé) par rapport au PIB réel entre 1960 et 1990. Les coefficients des différentes variables proxies des contraintes d'emprunt (le crédit moyen par étudiant bénéficiaire (B) le pourcentage des étudiants bénéficiaires des crédits TC et le prêt moyen par étudiant (BE)) ne sont pas significatifs à un niveau de confiance de 95%. Cette absence d'effet peut être interprétée comme suit : les contraintes d'emprunt augmentent l'épargne mais elles diminuent la croissance. La diminution de la croissance fait baisser à son tour l'épargne, l'effet total sur l'épargne est alors ambigu.

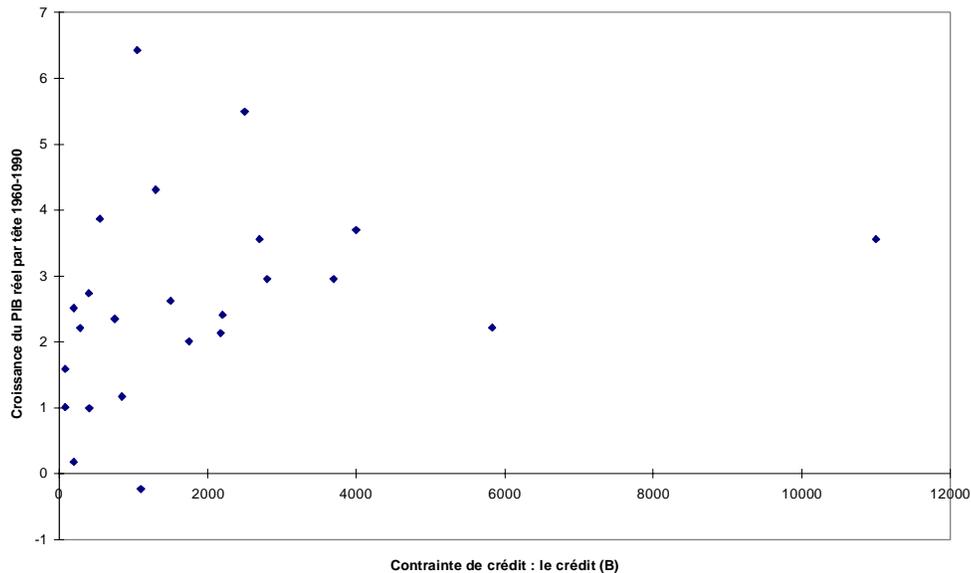
5.3. Contrainte de liquidité et croissance économique

Le modèle théorique stipule qu'en présence de contraintes d'emprunt, l'accès des agents aux crédits pour financer leurs études au cours de la première période devient difficile. La formation du capital humain sera alors altérée puisque faute de financement pour les études supérieures, le nombre d'années d'étude diminuera et de même la croissance (Lucas 1988).

Les données du tableau(3) relèvent une corrélation positive entre le taux de croissance du PIB réel par tête pour la période 1960-1990 et les différentes mesures de la contrainte de crédit (le crédit par étudiant bénéficiaire (B), le taux de couverture des crédits(TC) et le crédit par étudiant(BE)). Les pays qui ont des taux de croissance du PIB réel par tête de plus de 3% ,ont des crédits par étudiant de plus de 1000\$ (sauf pour le cas de l'Indonésie).

Le graphique(3) montre cette corrélation positive entre le taux de croissance du PIB et le crédit par étudiant bénéficiaire, le nuage de points peut approximativement être ajusté par une droite affine de pente positive.

Graphique(3): Taux de croissance du PIB réel par tête et contrainte de crédit



Pour étudier empiriquement l'effet des contraintes de crédit sur la croissance on utilisera les régressions de Barro (1991) augmentées des contraintes de liquidité. L'équation estimée est suivante :

$$g = \alpha_1 INV + \alpha_2 PIB60 + \alpha_3 GY + \alpha_4 H + \alpha_5 (CL)$$

Où g désigne le taux de croissance du PIB réel par tête pour la période 1960-1990, $PIB60$ est le PIB réel par tête relatif à l'année 1960, GY : le ratio des dépenses publiques relatives à l'éducation par rapport au PIB réel mesuré par le ratio moyen des dépenses publiques nominales par rapport au PIB nominal pour la période 1960 et 1985, INV : le taux d'investissement local mesuré par le ratio moyen de l'investissement réel en capital physique (public et privé) par rapport au PIB réel pour la période 1960-1985, H le capital humain approximé par le taux de scolarisation dans le primaire (TPRIM), le secondaire (TSEC) et le supérieur (TSUP) pour la période 1960-1985 enfin CL : les contraintes de crédit qui sont mesurées par les prêts moyens accordés aux étudiants bénéficiaires (B), le pourcentage des étudiants bénéficiaires de ces prêts (TC) et enfin le prêt par étudiant (bénéficiaire au non) (BE).

Les estimations de cette équation en coupe transversale pour un échantillon de pays de l'OCDE et de pays en développement (voir liste des pays au tableau (3)) sont résumées au tableau (5). Toutes les variables ont été calculées à partir de la banque de données de Barro & Lee (1994) sauf les variables proxies des contraintes de crédit elles ont été relevées de Ziderman & Albrecht (1991).

Tableau(5): Contrainte de crédit et croissance économique, estimations en coupe transversale, 1960-1990^(a)

Equati.	INV(b)	PIB60	GY	TPRIM	TSEC	TSUP	B	BE	TC	Rbar2
5.1	0.348 (1.13)(c)	-0.100 (-1.32)	-0.794 (-3.28)	0.589 (0.66)	0.488 (1.50)					0.36
5.2	0.495 (1.69)	-0.247 (-2.71)	-0.903 (-3.94)	-0.164 (-0.18)	0.20 (2.40)		0.155 (2.07)			0.457
5.3	0.667 (2.56)	-2.41 (-2.71)	-0.885 (-4.42)		0.875 (3.6)	-0.221 (-1.77)	0.148 (2.34)			0.537
5.4	0.467 (1.76)	-0.188 (-1.94)	-1.004 (-3.54)	0.649 (2.69)				0.058 (1.40)		0.409
5.5	0.427 (1.55)	-0.116 (-1.44)	-0.902 (-3.54)	0.525 (2.41)					0.036 (0.65)	0.362
5.6	0.482 (1.92)	-0.275 (-3.66)	-0.978 (-4.06)	0.640 (2.81)			0.131 (1.82)	0.033 (0.79)		0.474
5.7	0.455 (1.85)	-0.284 (-2.85)	-1.000 (-4.34)	0.647 (2.92)			0.163 (2.42)		0.057 (1.14)	0.493
5.8	0.439 (1.70)	-0.278 (-2.67)	-0.983 (-4.05)	0.636 (2.77)			0.184 (1.93)	-0.024 (-0.31)	0.083 (0.57)	0.466
5.9	0.469 (1.89)	-0.243 (-2.59)	-0.890 (-4.42)	0.597 (2.72)			0.150 (2.24)			0.484

(a) La variable dépendante g est exprimée en différence de Logarithme du PIB par tête $g=(\log\text{PIB90}-\log\text{PIB60})$.

(b) Les variables explicatives sont exprimées en Logarithme.

(c) les chiffres entre parenthèses sont les t de Student.

Ces résultats font ressortir un coefficient positif et significatif à un niveau de confiance de 95 % pour les prêts destinés au financement de l'éducation (B) ce qui corrobore les résultats du modèle. Toutefois ce résultat contredit celui de Japelli & Pagano (1994) qui ont trouvé que les contraintes de liquidité affectent positivement la croissance. Leur explication tient au fait que les ménages, en présence de contraintes d'emprunt sur la consommation, tentent de diminuer leur consommation en vue d'accroître leur épargne, la croissance se trouve alors augmentée grâce à des ressources épargnées de plus en plus importantes.

Ces conclusions semblent également surprenantes au vue de celles de Roubini & Sala-i- Martin (1992) indiquant que toute distorsion constatée au niveau du fonctionnement du marché monétaire et financier est de nature à diminuer la croissance.

Toutefois les conclusions de Jappelli & Pagano (1994), peuvent être considérées comme complémentaires à celles de Roubini & Sala-i- Martin (1992) puisqu'ils n'envisagent les distorsions (les contraintes de crédit) que du côté des entreprises et donc au niveau de l'investissement.

Le signe trouvé pour les prêts accordés aux étudiants bénéficiaires(B) est positif et significatif pour toutes les équations estimées. Ce résultat indique que plus les crédits sont disponibles (moins les contraintes d'emprunts sont sévères) pour le financement des études, plus le capital humain est élevé et par conséquent la croissance. Les résultats trouvés tirent alors leur légitimité de la présence du capital humain dans le modèle.

Il faut noter également que les résultats trouvés ont été confirmés par le travail de DeGregorio(1996) qui a trouvé une relation positive et significative entre les contraintes d'emprunt (approximées par les crédits à la consommation et le ratio L.T.V et la croissance dans une estimation moyennant un échantillon de 20 pays de l'OCDE et de 64 pays en développement.

L'originalité de l'analyse empirique de ce papier par rapport à celle de De Gregorio(1996) tient, donc, à l'approximation des contraintes d'emprunt par les emprunt par étudiant bénéficiaire (B), mais également par le pourcentage de la population estudiantine bénéficiaire des prêts (T.C) et le crédit par étudiant (bénéficiaire ou non,(B.E)). Toutefois les coefficients associés à ces variables (l'Equation 5.5 à l'équation 5.8) sont pour la plupart des cas positifs mais non significatifs.

Les autres résultats du tableau font ressortir des coefficients positifs et significatifs pour le capital humain approximé par le taux de scolarisation dans le secondaire confirmant ainsi l'effet positif du capital humain sur la croissance. En ce sens d'autres variables proxies du capital humain ont été utilisées dans les estimations (les équations 5.1 à 5.3), il s'agit des taux de scolarisation dans le primaire (TPRIM) et dans le supérieur (TSUP), les coefficients associés à ces variables sont souvent non significatifs et parfois négatifs (équations 5.2 et 5.3).

L'introduction d'autres variables dans les régressions comme l'investissement par rapport au PIB (INV), le PIB initial de 1960 (PIB 60) et enfin le ratio des dépenses publiques nominales consacrées à l'éducation par rapport au PIB nominal (GY) a donné des résultats très hétérogènes. Les coefficients du PIB60 sont toujours négatifs mais souvent significatifs à un risque de 5% (sauf pour les équations 5.1 et 5.5). Ces résultats sont semblables à ceux trouvés par Mankiw, Romer et Weil (1992) dans leurs tests de la convergence: les pays qui partent avec un revenu par tête faible enregistrent des taux de croissance plus élevés que ceux qui partent avec un revenu par tête important. Les coefficients du ratio des dépenses publiques GY sont tous négatifs et significatifs à un niveau de confiance de 95%, ces résultats sont également semblables à ceux de Barro (1991) dans la mesure où les dépenses publiques de fonctionnement ont un effet négatif sur la croissance. Enfin, les coefficients du taux d'investissement sont positifs à l'instar des estimations de Mankiw, Romer et Weil (1992) mais posent souvent un problème de significativité à un risque de 5% .

6. Conclusion

Cette étude a permis d'explorer les implications de la contrainte de crédit dans un modèle de croissance endogène lorsque l'accumulation du capital humain est le moteur de la croissance. Les contraintes imposées sur l'accès au crédit réduisent le capital humain et donc la croissance économique. L'évidence empirique présentée dans ce papier montre que les crédits par étudiant sont corrélés positivement avec le capital humain et la croissance économique, confirmant ainsi les implications du modèle théorique. Une politique favorisant le financement de l'éducation par un programme de prêts entraînera un développement du capital humain et contribuera à la croissance économique.

Les réformes des années 80 entreprises par des pays de l'OCDE en matière de gestion et de financement de l'enseignement supérieur visent à réduire les dépenses publiques des autorités centrales, de se fier davantage aux mécanismes du marché, de décentraliser le pouvoir de décision, de chercher des crédits à allouer aux étudiants et aux établissements, de favoriser une plus grande autonomie des établissements dans l'utilisation de leurs crédits, d'accroître le revenu des universités grâce aux droits de scolarité perçus auprès des étudiants, de séparer le financement de recherche de celui de l'enseignement, de laisser la possibilité d'obtenir des crédits publics supplémentaires pour mener certains projets, et enfin d'encourager à conclure des contrats avec des entreprises.

Par opposition, les pays en développement n'ont qu'une expérience limitée dans la gestion des prêts à l'éducation et il faudra un certain temps pour pouvoir mettre en place des systèmes efficaces. Les frais de recouvrement risquent d'être élevés, tout au moins au début, et la proportion de prêts non remboursés risque aussi d'être substantielle à cause, entre autres, du problème d'information. A ce sujet, l'Etat doit fournir les fonds nécessaires aux programmes de prêts ou les garantir étant donné que les risques et les coûts que suppose l'octroi de prêts aux étudiants peuvent être trop importants pour que des banques privées puissent les absorber sans percevoir des intérêts prohibitifs.

ANNEXES

Annexe (A) : Démonstration de la proposition 1 :

Le coût total de ces unités de temps allouées à l'éducation est égal à :

$$CT = u\hat{w}_t + ude_{1t}$$

Le rendement actualisé de ces unités de temps allouées à l'éducation est donnée par

:

$$RA = \frac{\hat{w}_{t+1}}{1+r_{t+1}}$$

$$RA = CT \quad \text{implique} \quad \frac{\hat{w}_{t+1}}{1+r_{t+1}} = u\hat{w}_t + ude_{1t}$$

$$\Rightarrow \quad u = \frac{\hat{w}_{t+1}}{(1+r_{t+1})(\hat{w}_t + de_{1t})}$$

$$\text{or d'après (8) on a :} \quad u = u^* = \frac{(1-\lambda)\hat{w}_{t+1}}{(1+r_{t+1})\hat{w}_t}$$

Annexe (B) : démonstration de la proposition 2

(22) dans (23) donne

$$\frac{G^{1-\lambda}(1+r)}{1+\beta+\beta^2} + \frac{G^{2-\lambda}(1+\beta+\beta^2-\phi)}{\beta+\beta^2} = \frac{\lambda A(1-\alpha)\bar{k}^\alpha c}{1+\beta+\beta^2} + \frac{\lambda A(1-\alpha)\bar{k}^\alpha c\phi G}{1+r} \quad (\text{B1})$$

La différentiation totale de B1 donne :

$$\frac{dG}{d\phi} = \frac{\frac{G^{2-\lambda}}{\beta+\beta^2} + \frac{\lambda A(1-\alpha)\bar{k}^\alpha cG}{1+r}}{\frac{(1-\lambda)(1+r)G^{-\lambda}}{1+\beta+\beta^2} + \frac{(2-\lambda)G^{1-\lambda}(1+\beta+\beta^2-\phi)}{\beta+\beta^2} - \frac{\lambda A(1-\alpha)(\alpha A)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} c\phi}{(1+r)^{1-\alpha}}} > 0 \quad (\text{B2})$$

$$\text{La différentiation totale de (22) implique} \quad \frac{du}{d\phi} = \frac{(2-\lambda)(1-\lambda)G^{1-\lambda}}{\lambda A(1-\alpha)\bar{k}^\alpha c} \times \frac{dG}{d\phi}$$

Annexe (C):

Le programme de crédit aux étudiants dans les pays de l'OCDE et des pays en développement :

Tableau (6): Le programme de crédit aux étudiants dans les pays de l'OCDE et des pays en développement(a)

	Crédit par étudiant bénéficiaire (B)	Taux de couverture (TC)	Crédit par étudiant (BE)	début du programme de prêt	Année des données
Australie	1750	81%	1417,5	1989	1990
Canada	2800	59%	1652	1963	1990
Denmark	3700	-	-	1975	1985
Finlande	2200	-	-	1986	1987
Allemagne	1500	30%	450	1974	1987
Pays bas	200	-	-	-	1989
Norvège	4000	80%	3200	-	1986
Japon	2500	19%	475	-	1987
Suède	5828	-	-	-	-
GB	750	7%	52,5	1990	1990
USA	2176	28%	609,28	1964	1987
Pays en développement					
Hong kong	1050	26%	273	1969	1989
Malaisie	1300	-	-	1985	-
Indonésie	550	3%	16,5	1982	1986
Inde	85	1%	0,85	1963	1989
Brésil	400	25%	100	1974	1989
Barbados	11000	12%	1320	1976	1989
Colombie	280	6%	16,8	1953	1985
Honduras	2700	12%	1320	1976	1991
Jamaïque	405	20%	81	1970	1985
Venezuela	1100	1%	11	1967	1991
Ghana	200	68%	136	1989	1990
kenya	845	100%	845	1973	1990
Malawi	80	50%	40	-	-

(a) Source: Ziderman & Albrecht(1991).

Bibliographie

Barro, R.J. (1991), "Economic Growth in a Cross Section of Countries", *Quarterly Journal of Economics*, 407-443.

Barro, R.J. et Lee, J.W. (1994), Data Set for a Panel Data of 138 Countries.

Barro, R.J., Mankiw, M. et Sala -i- Martin, X. (1995), "Capital Mobility in Neoclassical Models of Growth", *American Economic Review*, 103-115.

Buiter, W. et Kletzer, K. (1992), "Permanent International Productivity Growth Differentials in an Integrated Global Economy", NBER Working Paper n° 4220.

D'autume, A. et Michel, P. (1994), "Education et Croissance", *Revue d'Économie Politique* 104, juillet.

De Grégoire, J. (1996), "Borrowing Constraints, Human Capital Accumulation, and Growth", *Journal of Monetary Economics* 37, 49-71.

Japelli, J.T. et Pagano, N. (1994), "Saving, Growth and Liquidity Constraints", *Quarterly Journal of Economics*, 83-109.

Lucas, R.E. (1988), "On the Mechanics of Economic Development", *Journal of Monetary Economics* 22, 3-42.

Mankiw, G., Romer, D. et Weil, N. (1992), "A Contribution to the Empirics of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, 407-437.

Psacharopoulos, G., Jee-peng, T. et Jiminez, E. (1986), "Financing Education in Developing Countries : An Exploration of Policy Options", World Bank.

Roubini, N. et Sala -i- Martin, X. (1992), "Financial Repression and Economic Growth", *Journal of Development Economics* 39, 5-30.

Roubini, N. et Sala -i- Martin, X. (1995), "A Growth Model of Inflation, Tax Evasion and Financial Repression", *Journal of Monetary Economics* 35, 275-301.

Woodhall, M. (1983), "Student Loans as Means of Financing Higher Education : Lessons from International Experience", World Bank Staff Working Paper n° 599.

Ziderman, A. et Albrecht, D. (1991), "Deferred Cost Recovery for Higher Education: Student Loan Programs in Developing Countries", World Bank Discussion Paper n° 137.