

Université de Montréal
Faculté des études supérieures

Cette thèse intitulée:

**Essais sur la théorie de la croissance:
blocs commerciaux, migration, et relations contractuelles**

présentée par

Ghazi Boulila

a été évaluée par un jury composé des personnes suivantes:

André Martens	:	président rapporteur
Jean-Louis Arcand	:	directeur de recherche
Emanuella Cardia	:	membre de jury
Pierre Martin	:	représentant du doyen de la F.E.S.
Chunrong Ai	:	examineur externe

Thèse acceptée le: 20 juin 1994

1. INTRODUCTION

La formation de blocs commerciaux de dimensions continentales tels que la Communauté Économique Européenne (CEE) et l'Accord de Libre-Échange Nord-Américain (ALÉNA) constitue l'un des développements les plus importants de l'après-guerre dans le domaine des relations économiques internationales². La presse populaire regorge d'articles sensationnalistes sur l'effondrement imminent du système commercial mondial, qui rappelle la pire période des politiques protectionnistes et étroitement nationalistes de l'entre-deux-guerres, ainsi qu'en exposés enthousiastes des effets bénéfiques de ces blocs commerciaux, qui apporteront à leurs pays membres une prospérité sans précédent. La littérature scientifique adopte souvent un ton guère plus nuancé. La vérité repose sûrement quelque part entre les deux, mais dans le vif du débat (mis à part quelques éclats tiers-mondistes), les pays en périphérie de ces blocs commerciaux naissants semblent être tombés dans l'interstice. Par pays "périphériques" à ces blocs commerciaux, nous entendons ces PED, tels les pays du Maghreb dans le cas de l'intégration européenne et les membres du Marché Commun Centre-Américain (MCCA) et du Pacte andin dans le cas de l'ALÉNA, qui sont plus pauvres et beaucoup plus petits que les membres des blocs commerciaux en question mais qui entretiennent avec eux d'importants liens commerciaux³.

Dans cet essai, nous nous proposons de corriger ce déséquilibre en analysant l'impact de la formation d'un bloc commercial sur la croissance dans les pays périphériques, dans un cadre explicite d'optimisation intertemporelle emprunté aux

²Voir l'article récent de Schott (1991).

³Notons que nous ne souscrivons en aucune façon à la dichotomie centre-périphérie chère aux partisans de la théorie de la dépendance, comme Samir Amin et Immanuel Wallerstein, notamment.

travaux de Grossman et Helpman (1991a, b, c, d)⁴. Nous choisissons ce cadre théorique car nous croyons qu'il est le plus approprié pour analyser l'impact de la formation d'un bloc commercial sur les pays périphériques dans lesquels la croissance est le fruit de l'imitation et de la production à moindre coût, de variétés de produits introduites par les producteurs des régions les plus riches du bloc commercial embryonnaire⁵. Nous avons également choisi ce cadre car il nous permet d'analyser, d'une façon hautement stylisée, l'impact des subventions gouvernementales favorisant l'imitation, ainsi que des externalités résultant de la propagation du savoir-faire technique qui peut accompagner la formation du bloc commercial.

L'objectif de cet essai est de s'interroger sur la validité de l'inquiétude des pays périphériques face à ces blocs commerciaux au niveau du transfert technologique, un processus considéré comme étant le déterminant de la croissance économique dans la tradition historique allant de Schumpeter à Rostow.

Nous étendons le modèle de Grossman et Helpman (1991c) dans cinq directions. Premièrement, nous considérons le cas de trois pays. Deuxièmement, nous analysons le bien-être de chaque pays individuellement, plutôt que de baser notre analyse sur une fonction du bien-être mondial. Troisièmement, nous examinons la distribution entre les pays de la production de différentes variétés. Quatrièmement, nous utilisons le modèle pour analyser l'impact de l'intégration économique de deux

⁴Nous avons choisi un modèle de croissance endogène dans lequel le PIB per capita ne converge pas (au contraire du modèle néoclassique dans la tradition de Solow, 1956, 1957) car nous croyons que les données ne montrent aucune tendance à la convergence entre les pays "périphériques" tels que définis et les membres des nouveaux blocs commerciaux en question. Le "moteur" de la croissance endogène dans notre modèle est l'accumulation du savoir-faire technologique et la production d'un nombre toujours croissant de variétés de produits. Les autres spécifications proposées incluent les modèles basés sur le capital humain (Romer, 1989, Stockey, 1988, 1990, Lucas, 1988), les modèles basés sur la variété des produits (Grossman et Helpman, 1991a et b, Aghion et Howitt, 1990), qui est la spécification que nous avons choisie, et les modèles basés sur l'input intermédiaire (Romer, 1990).

⁵Le cycle de vie international du produit prend évidemment sa source dans l'oeuvre novatrice de Vernon (1966). Voir Krugman (1979) pour une formalisation et les prolongements intéressants de Dollar (1986) et Jensen et Thursby (1986, 1987).

pays relativement plus “avancés” sur un troisième pays, relativement “peu avancé” - c'est-à-dire l'impact de la création d'un “bloc commercial “ comme la CEE ou l'ALÉNA sur une “périphérie” moins développée comme les pays du Maghreb, les membres du MCCA et les pays de Pacte andin. Cinquièmement, nous calibrons le modèle et fournissons une évaluation empirique approximative (dans un contexte d'équilibre général calculable) de l'impact de la création du bloc commercial sur l'innovation, l'imitation, les salaires relatifs et le bien-être relatif dans les trois “pays” - c'est-à-dire les membres riches et les membres pauvres du bloc commercial et les pays en périphérie de ce bloc. L'essai se déroule comme suit. Dans la première partie, nous présentons le cadre théorique. Dans la seconde, nous caractérisons l'état stable. La troisième partie décrit le calibrage de notre application numérique du modèle théorique, fournit une description des valeurs à l'état stationnaire et considère deux scénarios qui pourraient se présenter suite à la formation d'un bloc commercial. La quatrième partie examine deux options politiques possibles que les gouvernements des pays périphériques pourraient mettre en oeuvre pour contrer les effets néfastes de la formation du bloc commercial sur leur économie. La cinquième partie conclut et résume nos principaux résultats tout en proposant des suggestions pour l'extension de notre cadre de base.

2. LE MODÈLE

Considérons un modèle à trois pays à la façon de Grossman et Helpman (1991a, b, c, d). Le pays A est une économie développée où la croissance est générée par l'innovation. Le pays B est une économie moins développée où la croissance est générée par l'imitation des biens produits dans le pays A. Le pays C est également une économie moins développée où la croissance est générée par l'imitation des biens

produits par le pays A. Les pays B et C se distinguent par le fait que les salaires sont plus bas dans le pays C (par hypothèse). Il faut garder à l'esprit que les résultats du modèle théorique seront ensuite utilisés pour simuler l'impact de la formation du bloc commercial sur les pays périphériques. Dans le cas de la CEE, la "périphérie" que nous examinerons est constituée des pays du Maghreb. Dans le cas de l'ALÉNA, la "périphérie" est formée soit par les pays du MCCA, soit par ceux du Pacte andin, soit par les deux groupes pris ensemble. Les pays du Maghreb, du MCCA et du Pacte andin sont donc tous des exemples de "pays C".

2.1. Consommation

Soit l'utilité intertemporelle du consommateur représentatif dans le pays i exprimée de la façon suivante:

$$(2.1) \quad U_{ii} = \int_t^{\infty} e^{-\rho(\tau-t)} \log(u_i(\tau)) d\tau, \quad i = A, B, C,$$

où ρ est le taux d'escompte et $u_i(\tau)$ la fonction d'utilité instantanée dans le pays i au temps τ . L'utilité instantanée est représentée par la forme Dixit-Stiglitz (1977) modifiée:

$$(2.2) \quad u_i(\tau) = C_i^C(\tau) = \left(\int_0^{n_i(\tau)} (c_{ni}(\omega))^\alpha d\omega + \int_0^{n_j(\tau)} (c_{nj}(\omega))^\alpha d\omega + \int_0^{n_k(\tau)} (c_{nk}(\omega))^\alpha d\omega \right)^{1/\alpha},$$

où $i = A, B, C, i \neq j \neq k$, $C_i^C(\tau)$ est la consommation composite d'un habitant du pays i au temps τ , $n_i(\tau)$ est le nombre de variétés produites par le pays i au temps τ , et $c_{ij}(\omega)$ représente la consommation par le pays i de la variété ω produite par le pays

j . La contrainte de budget intertemporelle du consommateur représentatif dans le pays i est exprimée par

$$(2.3) \quad \int_t^{\infty} e^{-\rho(R(\tau)-R(t))} E_i(\tau) d\tau \leq \int_t^{\infty} e^{-\rho(R(\tau)-R(t))} Y_i(\tau) d\tau + A_i(\tau), \quad i = A, B, C,$$

où $E_i(\tau)$ représente les dépenses des résidents du pays i , $Y_i(\tau)$ le revenu de travail des résidents du pays i , et $A_i(\tau)$ la valeur des actifs financiers détenus par les résidents du pays i . De plus, on a

$$R(t) = \int_0^t \dot{R}(z) dz,$$

où $\dot{R}(z)$ est le taux d'intérêt au temps z . La contrainte de budget statique est donnée par

$$(2.4) \quad E_i(\tau) = \int_0^{n_i(\tau)} P_{\bar{a}}(\omega) c_{\bar{a}i}(\omega) d\omega + \int_0^{n_j(\tau)} P_{\bar{b}}(\omega) c_{\bar{b}j}(\omega) d\omega + \int_0^{n_k(\tau)} P_{\bar{c}}(\omega) c_{\bar{c}k}(\omega) d\omega,$$

où $i = A, B, C, i \neq j \neq k$, et $P_{\bar{a}}(\omega)$ est le prix de la variété ω produite par le pays i . La maximisation de (2.2) soumise à (2.4) nous donne l'allocation optimale de la consommation entre les différentes variétés au temps donné τ :

$$(2.5) \quad c_{\bar{a}i}(\omega) = \frac{(P^C)^{\varepsilon-1}}{(P_i(\omega))^{\varepsilon}} E_i, \quad c_{\bar{b}j}(\omega) = \frac{(P^C)^{\varepsilon-1}}{(P_j(\omega))^{\varepsilon}} E_i, \quad c_{\bar{c}k}(\omega) = \frac{(P^C)^{\varepsilon-1}}{(P_k(\omega))^{\varepsilon}} E_i,$$

où $i = A, B, C, i \neq j \neq k$, $\varepsilon = 1/(1-\alpha)$ (l'élasticité de substitution entre les variétés dans la consommation), et où l'indice de prix composite, P^C , est défini par

$$P^C(\tau) = \left(\int_0^{n_x(\tau)} P_x^{1-\varepsilon}(\omega) d\omega + \int_0^{n_y(\tau)} P_y^{1-\varepsilon}(\omega) d\omega + \int_0^{n_z(\tau)} P_z^{1-\varepsilon}(\omega) d\omega \right)^{1/(1-\varepsilon)}.$$

En substituant (2.5) dans (2.1) et en maximisant sous la contrainte (2.3), nous obtenons le profil intertemporel des dépenses suivant:

$$(2.6) \quad \frac{\dot{E}_i}{E_i} = \dot{R} - \rho, \quad i = A, B, C.$$

2.2. Production

Dans chaque pays il y a deux types d'activités. Dans le pays A, les firmes s'engagent dans (i) la production et (ii) l'innovation. Dans les pays B et C, les firmes s'engagent dans (i) la production et (ii) l'imitation. La production d'une unité donnée dans le pays i exige a_{xi} unités de travail. Supposons que les firmes sont en concurrence dans les prix (concurrence à la Bertrand). Chaque firme produit alors une unité d'une variété donnée et, si toutes les firmes sont identiques, la production totale du pays i , X_i , peut être exprimée par:

$$X_i = L_{xi} / a_{xi}, \quad i = A, B, C,$$

où L_{xi} représente la force de travail totale employée dans les activités de production dans le pays i . Posons l'hypothèse que tous les biens sont produits à l'aide de la même technologie. Alors le coût marginal de production de chaque variété dans le pays i est donné par $W_i a_{xi}$, où W_i est le taux de salaire dans le pays i . Nous adoptons l'équation de markup habituelle de Grossman-Helpman qui relie les coûts et les prix, et où le markup des prix sur les coûts est exprimé par α (cela découle de la forme d'élasticité constante de la fonction d'utilité). Posons l'hypothèse suivante:

HYPOTHÈSE 1. Pour $0 < \alpha < 1$:

$$(i) W_B a_{XB} > \alpha W_A a_{XA};$$

$$(ii) W_C a_{XC} \leq \alpha W_A a_{XA}.$$

L'HYPOTHÈSE 1(i) implique que le salaire différentiel entre les pays A et B est relativement faible. Étant donné l'hypothèse de la concurrence à la Bertrand, il en résulte que, les firmes dans le pays A établissent leurs prix à l'aide de l'équation de markup habituelle:

$$\alpha P_A(\omega) = W_A a_{XA},$$

les firmes dans le pays B ne pourront en faire autant et vont plutôt fixer leurs prix au coût marginal du pays A:

$$P_B(\omega) = W_A a_{XA}.$$

L'HYPOTHÈSE 1(ii) implique que le salaire différentiel entre les pays C et A est d'une amplitude suffisante pour permettre au pays C d'établir ses prix selon l'équation de markup:

$$\alpha P_C(\omega) = W_C a_{XC}.$$

Les profits instantanés qui en résultent sont exprimés par:

$$(2.7) \quad \pi_i(\omega) = (1 - \alpha)P_i(\omega)x_i(\omega), i = A, C, \pi_B(\omega) = P_B(\omega)x_B(\omega)\left(1 - \frac{W_B a_{XB}}{W_A a_{XA}}\right),$$

où $x_i(\omega)$ est l'output de la firme qui produit la variété ω dans le pays i .

2.3. Imitation et innovation

Supposons que les firmes dans les pays B et C choisissent de façon aléatoire une variété produite par les firmes du pays A, qu'ils vont imiter⁶. Les pays B et C sont supposés avoir accumulé un stock de savoir-faire technique, qui dépend du nombre de variétés qu'ils produisent, et qui est donné par:

$$K_i = n_i, i = B, C.$$

Afin d'imiter une unité d'une variété de produit produite dans le pays A, les firmes des pays B et C doivent utiliser a_{ii} / K_i ($i = B, C$) unités de travail, où $1 / a_{ii}$ ($i = B, C$) est la productivité du travail dans l'activité d'imitation dans le pays i . Le coût d'imitation d'une variété est donc exprimé par:

$$W_i a_{ii} / n_i \quad (i = B, C).$$

Ainsi, il résulte de l'imitation dans les pays B et C que le sentier dynamique du nombre de variétés qu'ils produisent est donné par:

$$\frac{\dot{n}_i}{n_i} = \frac{L_{ii}}{a_{ii}}, \quad i = B, C,$$

⁶L'étude de Mansfield et al. (1981) fournit un exemple concret d'imitation (bien que par des firmes locales). Les auteurs étudient le cas de 48 nouvelles variétés de produits pharmaceutiques, électroniques et mécaniques produites par des firmes "du nord" et trouvent que, en l'espace de 5 à 20 ans, 34 de ces produits sont imités.

où L_{fi} est la force de travail employée dans les activités d'imitation dans le pays i . Supposons que l'entrée dans l'activité d'imitation est libre. Alors il doit en découler que:

$$(2.8) \quad \int_t^{\infty} e^{-(R(\tau)-R(t))} \pi_i(\tau) d\tau = \frac{W_i(t)a_{li}}{n_i(t)} = V_i(t), \quad i = B, C,$$

où $V_i(t)$ est la valeur de la firme représentative dans le pays i . Par la différentiation de cette dernière expression par rapport au temps, on obtient la condition de zéro-profit dynamique standard de Grossman-Helpman:

$$(2.9) \quad \frac{\pi_i}{V_i} + \frac{\dot{V}_i}{V_i} = \frac{\pi_i}{\left(\frac{W_i a_{li}}{n_i}\right)} + \left(\frac{\dot{W}_i}{W_i} - \frac{\dot{n}_i}{n_i}\right) = \dot{R}, \quad i = B, C.$$

Dans l'équation (2.9), la somme du taux de profit instantané et du gain en capital est simplement égale au taux d'intérêt réel.

Considérons maintenant le pays A, qui est engagé dans l'activité d'innovation.

Le taux de changement du nombre de variétés produites par le pays A est donné par:

$$\frac{\dot{n}}{n} = \frac{L_D}{a_D},$$

où $n = n_A + n_B + n_C$ (puisque toute variété produite dans les pays B et C a été créée à l'origine dans le pays A), $n = K_A$ (le stock de savoir-faire technologique disponible au pays A), $1/a_D$ est la productivité du travail dans l'activité d'innovation, et L_D est la force de travail totale engagée dans l'activité d'innovation. On suppose qu'il n'y a

aucune barrière à l'entrée ou à la sortie dans l'activité d'innovation, de sorte que la valeur de la firme dans le pays A est donnée par:

$$V_A(t) = \frac{W_A(t)a_D}{n(t)}, \dot{n} > 0.$$

Le rendement attendu pour la firme du pays A est exprimé par:

$$\pi_A(t)dt - \frac{\dot{n}_B}{n_A} dtV_A - \frac{\dot{n}_C}{n_A} dtV_A + \left(1 - \left(\frac{\dot{n}_B}{n_A} + \frac{\dot{n}_C}{n_A}\right) dt\right) \dot{V}_A dt,$$

où

$$\frac{\dot{n}_i}{n_A} = \mu_i$$

est le taux d'imitation dans le pays i ($i = B, C$) (qui est aussi la probabilité que la firme dans le pays A perde sa position de monopole au profit d'une firme dans le pays i), et

$$1 - \left(\frac{\dot{n}_B}{n_A} + \frac{\dot{n}_C}{n_A}\right)$$

représente la probabilité que la variété ne soit pas imitée par aucun compétiteur.

Quelques opérations algébriques permettent de dériver la condition de non-arbitrage correspondant au pays A suivante:

$$(2.10) \quad \frac{\pi_A}{V_A} + \frac{\dot{V}_A}{V_A} = \frac{\pi_A}{\left(\frac{W_A a_D}{n}\right)} + \left(\frac{\dot{W}_A}{W_A} - \frac{\dot{n}}{n}\right) = \dot{R} + \mu_B + \mu_C.$$

Notons que cette équation est similaire à celles qui s'appliquent aux pays B et C, à l'exception des deux derniers termes du côté droit, qui correspondent à la "prime de risque" qui résulte de la possibilité que le produit de la firme soit imité.

2.4. Équilibre sur le marché du travail et le marché des biens

Soit $X_i = n_i x_i$ la production agrégée des biens finaux dans le pays i , et L_i l'offre de travail totale (déterminée de façon exogène) dans le pays i . Les conditions d'équilibre sur le marché du travail sont données par:

$$(2.11) \quad \frac{a_D}{n} \dot{n} + a_{XA} X_A = L_A$$

et

$$(2.12) \quad \frac{a_{Li}}{n_i} \dot{n}_i + a_{Xi} X_i = L_i, \quad i = B, C.$$

L'équilibre sur le marché des biens est donné par les deux conditions:

$$(2.13) \quad c_{ii}(\omega) = x_i(\omega) - \sum_{j \neq i} e_{ij}(\omega) = \frac{(P^C)^{\varepsilon-1}}{(P_i(\omega))^\varepsilon} E_i, \quad i = A, B, C;$$

$$(2.14) \quad c_{ij}(\omega) = m_{ij}(\omega) = e_{ji}(\omega) = \frac{(P^C)^{\varepsilon-1}}{(P_j(\omega))^\varepsilon} E_i, \quad i = A, B, C, \quad i \neq j,$$

où $e_{ij}(\omega)$ représente les exportations du pays i vers le pays j , et $m_{ij}(\omega)$ les importations du pays i en provenance du pays j . La résolution de ces conditions d'équilibre nous donne les ventes de la variété ω produite par une firme du pays i :

$$(2.15) \quad x_i(\omega) = P_i^{-\varepsilon} \frac{\sum_{i=A,B,C} E_i}{\sum_{i=A,B,C} n_i P_i^{1-\varepsilon}} = \frac{P_i^{-\varepsilon} E}{\sum_{i=A,B,C} n_i P_i^{1-\varepsilon}}.$$

3. ÉTAT STATIONNAIRE

À l'état stationnaire, la part de chaque pays dans la production du nombre total de variétés est constant, avec $\sigma_i = n_i / n$ ($i = A, B, C$), de sorte que le nombre de variétés produites dans chaque pays croît au taux commun (constant) g . Il est facile de montrer que

$$(3.1) \quad \sigma_A = \frac{g}{g + \mu_B + \mu_C}, \sigma_i = \frac{\mu_i}{g + \mu_B + \mu_C}, i = B, C.$$

Comme dans Grossman-Helpman (1991c), nous opérons la normalisation $W_A = n$. Cela permet d'écrire la condition qui gouverne le sentier de consommation optimale de la façon suivante:

$$(3.2) \quad \dot{R} = g + \rho.$$

En substituant à partir des équations (2.7), (2.10) et (2.11), l'équilibre à l'état stationnaire pour le pays A est exprimé par

$$(3.3) \quad \frac{(1 - \alpha)(h_A - g)}{\alpha \frac{g}{g + \mu_B + \mu_C}} = g + \mu_B + \mu_C + \rho,$$

où $h_A = L_A / a_D$ (h_A est donc la force de travail "effective" engagée dans l'activité d'innovation). L'équation (3.3) est représentée par la courbe AA sur le Graphique 1. Cette courbe donne toutes les combinaisons de taux d'innovation et d'imitation à long terme compatibles avec l'équilibre sur le marché du travail dans le pays A, ainsi

qu'avec l'égalité entre le taux de profit et le taux d'intérêt ajusté par le risque. À partir des équations (2.7), (2.9) et (2.12), on obtient l'équation qui caractérise l'état stationnaire dans le pays B:

$$(3.4) \quad \alpha^\varepsilon = \frac{\mu_B a_{XB} a_D}{g a_{XA} a_{IB}} \left(\frac{h_A - g}{h_B - g} \right),$$

où $h_B = L_B / a_{IB}$ (h_B est donc la force de travail "effective" engagée dans l'activité d'imitation). L'équation (3.4) est représentée Graphiquement par la courbe BB sur le Graphique 1. En combinant les équations (2.7), (2.9) et (2.12), on obtient pour le pays C:

$$(3.5) \quad g = (1 - \alpha)h_C - \alpha\rho,$$

où $h_C = L_C / a_{IC}$. L'équation (2.5) est représentée par la courbe CC sur le Graphique 1. Les taux d'innovation et d'imitation à l'état stationnaire sont donnés par les points d'intersection des courbes AA, BB et CC.

Le salaire relatif à l'état stationnaire W_C / W_A est obtenu par substitution à partir de l'équation (2.7), des équations de markup, ainsi que des équations (2.11), (2.12) et (3.4):

$$(3.6) \quad \left(\frac{W_C}{W_A} \right)^\varepsilon = \left(\frac{a_{XA}}{a_{XC}} \right)^{\varepsilon-1} \frac{a_D \mu_C}{a_{IC} (g + \mu_B + \mu_C)} \left(1 + \frac{\mu_B + \mu_C}{g + \rho} \right).$$

Entre les pays B et A, le salaire relatif est obtenu grâce à une substitution similaire à la précédente:

$$(3.7) \quad \frac{W_B}{W_A} = \frac{a_{XA}}{a_{XB}} \left(\frac{h_B - g}{h_B + \rho} \right).$$

En substituant les demandes à l'équilibre (équations (2.13) et (2.14)) dans les fonctions d'utilité et en appliquant quelques opérations algébriques fastidieuses (voir l'appendice), on peut obtenir le bien-être relatif des individus qui vivent dans chacun des trois pays:

$$(3.8) \quad \frac{u_B}{u_A} = \frac{\mu_B L_A}{\alpha^{\varepsilon-1} g L_B}, \quad \frac{u_C}{u_A} = \frac{\mu_C \left(\frac{a_{XA}}{a_{XC}} \right)^{\varepsilon} L_A}{g \left(\frac{W_C}{W_A} \right)^{\varepsilon-1} L_B}.$$

Les parts relatives du nombre total de variétés produites sont données par:

$$(3.9) \quad \frac{n_B}{n_A} = \frac{\mu_B}{g}, \quad \frac{n_C}{n_A} = \frac{\mu_C}{g}.$$

4. CALIBRAGE DU MODÈLE ET RÉSULTATS DES SIMULATIONS

4.1. L'intégration européenne et les pays du Maghreb, l'ALÉNA et les pays du MCCA et du Pacte andin: le scénario sans intégration

Par pays du Maghreb, nous entendons l'Algérie, la Libye, la Mauritanie, le Maroc et la Tunisie. L'Europe du nord inclut l'Allemagne (les données sont celles de l'ex-République Fédérale), le Royaume-Uni, la France, la Belgique, l'Italie, le Danemark, l'Irlande, le Luxembourg et les Pays-Bas. L'Europe du sud est composée de l'Espagne, du Portugal et de la Grèce. Les valeurs des paramètres, ainsi que leur source, sont les suivantes: $L_A = 36$ (en millions de travailleurs, pour 1989; BIT); $L_B =$

6.5 (en millions de travailleurs, pour 1989; BIT); $L_C = 5$ (en millions de travailleurs, pour 1989; BIT); $L_D = 1.9$ (en millions de chercheurs; Artus et Kaabi, 1991); $W_C / W_A = 0.51$ et $W_B / W_A = 0.75$ (Davanne et Mourji, 1992). Nous supposons que les productivités relatives dans le secteur manufacturier sont donnés par $a_{XA} / a_{XC} = a_{XA} / a_{XB} = 1$. Puisque nous avons posé l'hypothèse que le salaire différentiel entre l'Europe du nord et le Maghreb était élevé ($W_C / W_A \leq \alpha$), alors que celui entre l'Europe du sud et l'Europe du nord était faible ($W_B / W_A > \alpha$), nous posons $\alpha = 0.7$. Étant donné qu'on doit avoir $a_D g = L_D = 1.9$, un balayage paramétrique des équations d'équilibre à l'état stationnaire nous permet d'obtenir $a_D = 160$, $a_{IC} = a_{IB} = 21$, et $\rho = 0.085$. Dans le cas de l'ALÉNA, le pays A se compose des États-Unis et du Canada, le Mexique représente le pays B, alors que le pays C est formé des pays du MCCA (Guatemala, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Panama),⁷ et des pays du Pacte andin (Bolivie, Colombie Équateur, Pérou et Venezuela). Les valeurs des paramètres, et leur source, sont les suivantes: $L_A = 46$ (en millions de travailleurs, pour 1989; BIT); $L_B = 14$ (en millions de travailleurs, pour 1989; BIT); $L_C = 19$ (en millions de travailleurs, pour 1989; BIT); $W_C / W_A = 0.1071$ et $W_B / W_A = 0.136$ (Loizides et Rhéaume, 1993). Les productivités relatives dans le secteur manufacturier sont donnés par $a_{XB} / a_{XA} = a_{XC} / a_{XA} = 6$ (Loizides et Rhéaume, 1993). Le paramètre α demeure à 0.7. Un balayage paramétrique des équations d'équilibre à l'état stationnaire similaire à celui opéré précédemment nous donne $a_D = 160$, $a_{IC} = 64.7$, $a_{IB} = 26$ et $\rho = 0.085$.

La première partie du Tableau 1 fournit les valeurs d'équilibre de long terme de g , μ_C , μ_B , W_B / W_A , W_C / W_A , u_C / u_A , u_B / u_A , n_B / n_A et n_C / n_A pour le scénario dans lequel l'intégration européenne ne se fait pas. Les taux d'innovation en Europe du nord et de transfert technologique de l'Europe du nord vers l'Europe du sud et les pays du Maghreb sont respectivement de 1.192%, 0.0666% et 0.0177%, alors que les ratios

⁷Le Belize n'est pas un membre du MCCA. En raison de sa petite taille, son inclusion ou exclusion de l'échantillon ne modifie pas les résultats numériques.

du nombre de variétés produites en Europe du sud et au Maghreb (sur le nombre de variétés produites en Europe du nord) sont de 0.056 et 0.014, respectivement. Si on prend le nombre de brevets enregistrés en Europe du nord entre 1970 et 1989 - 15 957 (Artus et Kaabi, 1991) - comme approximation du nombre de variétés qui ne sont pas imitées par l'Europe du sud et le Maghreb, le nombre de variétés imitées sont alors de 894 pour l'Europe du sud et 223 pour les pays du Maghreb. Les niveaux assez faibles de bien-être relatif - 0.710 entre l'Europe du sud et l'Europe du nord et 0.512 entre les pays du Maghreb et l'Europe du nord - découlent en grande partie des différentiels de salaires et de profits dans les différentes régions. Sur la base d'un empirisme prudent, ces ratios apparaissent raisonnables.

Comme dans le Tableau 1, la première partie du Tableau 2 fournit les valeurs de long terme de g , μ_C , μ_B , W_B/W_A , W_C/W_A , u_C/u_A , u_B/u_A , n_B/n_A et n_C/n_A pour le scénario dans lequel l'ALÉNA ne se réalise pas. Le taux d'innovation en Amérique du nord et le taux de transfert technologique de l'Amérique du nord vers le Mexique et les pays du MCCA et du Pacte andin sont respectivement de 2.8598%, 0.0464% et 0.0452%, alors que les ratios du nombre de variétés produites en Amérique du nord sur celui des variétés produites au Mexique et dans les pays du MCCA et du Pacte andin sont de 0.016 et 0.015. Précisons que nous considérons ensemble les pays du MCCA et du Pacte andin. Les résultats pour les pays du MCCA pris isolément indiquent un taux de transfert technologique proche de zéro. Dans le contexte d'un type de modèle à la Grossman-Helpman, ce résultat n'est pas surprenant étant donné la taille relativement petite de leur force de travail ajustée par la productivité. Si on prend le nombre de brevets déposés en Amérique du nord entre 1970 et 1989 - 6174, selon Artus et Kaabi (1991) - comme approximation du nombre de variétés qui ne sont pas imitées par le Mexique et les pays du MCCA et du Pacte andin, le nombre de variétés imitées par le Mexique est alors de 100, tandis que les pays du MCCA et du

Pacte andin imitent 98 variétés. Notons que le nombre de variétés imitées par le Mexique et les pays du MCCA et du Pacte andin est beaucoup plus faible par rapport au nombre produit en Amérique du nord que ce n'est le cas pour l'Europe du sud et le Maghreb par rapport à l'Europe du nord. La raison en est que le *taux* d'innovation en Amérique du nord est plus élevé que celui en Europe du nord. Les niveaux de bien-être relatif entre l'Amérique du nord et le Mexique et entre l'Amérique du nord et les pays du MCCA et du Pacte andin sont encore plus faibles que dans le cas de l'Europe du sud et des pays du Maghreb. Cela résulte d'un différentiel de salaire beaucoup plus élevé.

4.2. Effets de l'intégration européenne et de l'ALÉNA: deux scénarios hypothétiques

Malgré les nombreuses hésitations dans le processus d'union européenne qui ont suivi l'accord de Maastricht, la création d'un marché unique incluant les économies européennes les moins développées (Espagne, Portugal et Grèce) semble inévitable. La convergence des salaires entre l'Europe du sud et l'Europe du nord n'est, elle, certes pas inévitable, sauf dans le cas d'une parfaite mobilité du travail⁸. Le cas de la réunification de l'Allemagne peut être instructif à cet égard, en ce sens que les salaires à l'est semblent se rapprocher assez rapidement de ceux à l'ouest. Cependant, le degré de mobilité du travail entre les deux parties de l'Allemagne est peut-être plus grand que celui qu'on peut envisager entre le sud et le nord de l'Europe⁹. On peut développer un argument similaire pour la formation de l'ALÉNA. Les organisations du travail au Canada et aux États-Unis s'opposeraient possiblement davantage à la libre entrée des

⁸Sur la convergence des salaires en Europe, voir Artus (1991).

⁹En outre, le processus d'union économique européenne prévoit une politique industrielle améliorée qui accorde une meilleure protection à la propriété intellectuelle, ce qui rend plus coûteux le processus d'imitation entrepris par les pays d'Europe du sud. La durée légale de la protection d'un brevet, établie par la Convention de Munich de 1973, est de 20 ans, mais son impact effectif est actuellement d'environ 5 ans (comparativement à 13 ans en 1965; voir De Wolf, 1988). Un des volets de la politique industrielle commune est l'extension de la protection effective des brevets à 16 ans (*Europolitique*, 29 juin 1989 et 31 mars 1990). L'impact sur les activités d'imitation des firmes d'Europe du sud risque de se révéler hautement néfaste.

travailleurs mexicains dans les marchés du travail nord-américains que les syndicats européens face aux travailleurs d'Europe du sud¹⁰.

Dans la suite, nous analyserons ces questions dans le cadre de deux scénarios. *Premier scénario*: l'harmonisation des politiques industrielles améliore la productivité du travail dans l'innovation en Europe du nord. Cet "effet Baldwin" a été évalué à environ 0.8% d'amélioration de la productivité (Baldwin, 1989). De plus, nous supposerons que les salaires en Europe du nord et du sud ne convergent pas vers un niveau commun mais que le processus d'intégration économique permet aux firmes du sud de bénéficier d'externalités technologiques positives résultant de l'accès à un plus grand bassin de savoir-faire technique. En ce qui concerne l'ALÉNA, toutes les études disponibles sont unanimes à prédire l'augmentation de la productivité dans l'innovation en Amérique du nord (Magun, Rao, Lodh, Lavallée et Peirce, 1988; Martin, 1990). Cependant, les études que nous connaissons ne fournissent pas d'ordre de grandeur de l'effet Baldwin induit par l'ALÉNA. Dans ce qui suit, nous testerons trois valeurs possibles pour l'effet Baldwin en Amérique du nord: 0.1%, 0.5% et 0.8%. Il apparaîtra dans les résultats des simulations que l'impact de l'augmentation de l'effet Baldwin sur les variables pertinentes est monotone - il ne semble y avoir aucun effet non linéaire. *Deuxième scénario*: nous supposerons que les salaires en Europe du sud et du nord convergent à long terme; la "forteresse Europe" constituera donc un bloc commercial unique engagé dans l'activité d'innovation. De même, dans le cas de l'ALÉNA, nous supposerons (peut-être de façon irréaliste) une parfaite mobilité du travail entre l'Amérique du nord et le Mexique - cela entraînant des effets néfastes pour les pays du MCCA et du Pacte andin en raison de l'élimination de leur capacité à imiter.

¹⁰ En fait, les syndicats européens semblent accepter la mobilité du travail comme un fait accompli. Cependant, certaines forces politiques nouvelles, comme la *Lega Lombarda* en Italie du nord, s'opposent violemment à l'entrée dans leur région de travailleurs de l'extérieur de la CEE, et voient même avec méfiance les travailleurs du sud de l'Europe ou de leur propre pays. De plus, il est probable que l'industrie nord-américaine, lasse des succès des "maquilladoras" le long du Rio Grande, demande une protection accrue des droits de propriété intellectuels avant même un accord avec les Mexicains.

4.3. Premier scénario: "effet Baldwin" et externalité technologique sans parfaite mobilité du travail entre les pays A et B

On suppose que le processus d'intégration européenne permet aux firmes d'Europe du sud d'avoir accès à un stock plus important de savoir-faire par le biais d'une externalité technologique provenant de l'Europe du nord. C'est également le cas des firmes mexicaines au regard du Canada et des États-Unis. Nous supposons que l'activité d'imitation requiert maintenant $a_{IB} / f(K_B, K_A)$ unités de travail pour l'imitation d'une variété. Supposons que l'externalité technologique, notée ϕ , est une fonction des niveaux relatifs de savoir-faire technologique détenus par les pays A et B, et est de la forme $\phi = \phi(K_A / K_B) = (K_A / K_B)^{1-\beta}$. Nous pouvons alors écrire

$$f(K_B, K_A) = K_B \phi(K_A / K_B) = K_B (K_A / K_B)^{1-\beta} = K_B^\beta K_A^{1-\beta} = n_B^\beta n^{1-\beta}, \quad 0 < \beta < 1.$$

Sous cette spécification, la courbe BB satisfait la condition d'équilibre de long terme suivante:

$$(4.1) \quad \alpha^\varepsilon = \frac{(L_A - a_D g)(g + \mu_B + \mu_C)^{1-\beta} n^\beta}{L_B g \mu_B^{\beta-1} (g + \mu_B + \mu_C)^{1-\beta} - a_{IB} g^2}.$$

Les conditions à l'état stationnaire pour les pays A (Europe du nord / États-Unis-Canada) et C (pays du Maghreb / pays du Pacte andin et du MCCA) demeurent inchangées. Le ratio des salaires de l'Europe du sud (Mexique) sur ceux d'Europe du nord (États-Unis-Canada) (voir Appendice pour la dérivation) est donné par

$$(4.2) \quad \frac{W_B}{W_A} = \frac{a_{XA}}{a_{XB}} \left(\frac{h_B \left(\frac{g + \mu_B + \mu_C}{\mu_B} \right)^{1-\beta} - g}{h_B \left(\frac{g + \mu_B + \mu_C}{\mu_B} \right)^{1-\beta} + \rho} \right) = \frac{a_{XA}}{a_{XB}} \left(\frac{h_B \sigma_B^{\beta-1} - g}{h_B \sigma_B^{\beta-1} + \rho} \right).$$

Les équations des salaires relatifs entre les pays du Maghreb (pays du MCCA et du Pacte andin) et l'Europe du nord (États-Unis et Canada), les utilités relatives et les parts de variétés produites dans chaque pays restent les mêmes.

Les résultats des simulations correspondant au premier scénario sont fournis dans la deuxième partie du Tableau 1 pour l'intégration européenne et dans la seconde partie des Tableaux 2, 3 et 4 pour l'ALÉNA. L'«effet Baldwin» attire les travailleurs d'Europe du nord (États-Unis et Canada) dans le secteur manufacturier, ce qui entraîne une augmentation des ventes et du taux de profit des firmes d'Europe du nord (États-Unis et Canada). La condition d'équilibre dans laquelle le taux de profit égale le taux d'intérêt ajusté par le risque (équation (3.3)) provoque une baisse des taux d'imitation μ_C et μ_B , qui à leur tour entraîne une diminution de la prime de risque et du taux de profit. Numériquement, c'est l'effet sur le taux de profit qui domine. La baisse des taux d'imitation déplace les courbes AA et BB vers le haut; la position de CC ne varie pas puisqu'elle est indépendante de a_D , μ_C et μ_B . Le taux d'innovation demeure à son niveau de pré-intégration. La deuxième ligne du Tableau 1 montre que l'impact quantitatif de l'«effet Baldwin» (sans externalité, c'est-à-dire pour $\beta = 1$) est plus important pour les pays du Maghreb que pour l'Europe du sud. En effet, le taux de transfert technologique vers les pays du Maghreb chute de 0.0177% à 0.0053%, et le nombre relatif de variétés produites par les pays du Maghreb diminue de 0.014 à 0.0045. Cette baisse substantielle du taux de transfert technologique de l'Europe du nord vers le Maghreb donne quelque créance aux inquiétudes des responsables des

politiques économiques du Maghreb devant la perspective de l'intégration européenne. Essentiellement, dans le premier scénario, l'intégration agrandit l'écart technologique entre l'Europe du nord et le Maghreb, augmente le différentiel de salaire (qui tombe à 0.357) et contribue donc (de concert avec la chute du taux d'imitation) à réduire le bien-être relatif (u_C / u_A), qui diminue à 0.358. Pour ce qui est de l'ALÉNA, la seconde ligne du Tableau 4 montre que l'impact d'un effet Baldwin similaire de 0.8% est à peu près du même ordre de grandeur (et cela en présence d'une externalité positive, $\beta = 0.99$), ce qui réduit le taux d'imitation dans les pays du MCCA et du Pacte andin de 0.0452 à 0.0302. Sans l'externalité, (pour $\beta = 1$), le taux d'imitation dans les pays du MCCA et du Pacte andin chute à 0.0232. En l'absence d'une externalité, le taux d'imitation au Mexique demeure inchangé.

En ce qui concerne l'Europe du sud, l'“effet Baldwin” (pour $\beta = 1$) entraîne une réduction marginale du taux de transfert technologique de 0.0666 à 0.06656. L'“effet Baldwin” provoque un déplacement de main-d'oeuvre du secteur d'imitation vers le secteur de production en Europe du sud, d'où il résulte une augmentation des ventes et du taux de profit dans cette région. Pour satisfaire la condition de non-arbitrage, μ_B doit diminuer, ce qui entraîne la réduction du taux de profit en Europe du nord, alors que μ_C doit augmenter. La position de CC demeure évidemment la même. L'externalité technologique dont bénéficie l'Europe du sud a un effet positif sur le taux de transfert technologique vers les pays du Maghreb, alors que son effet sur le transfert technologique vers l'Europe du sud est négatif. Ce résultat surprenant - qui s'applique également au cas du Mexique et des pays du MCCA et du Pacte andin - découle des conditions de maximisation du profit et de non-arbitrage, qui doivent être satisfaites dans les trois pays. Au moment où l'externalité technologique entre en jeu, faisant varier le stock de savoir-faire technologique en Europe du sud (Mexique) de n_B à $n_B^{0.99} n^{0.01}$ (et ainsi de suite), le taux de transfert technologique μ_C , le salaire relatif

W_C / W_A , l'utilité relative u_C / u_A et le nombre relatif de variétés produites par les pays du Maghreb (MCCA et Pacte andin) n_C / n_A augmentent tous. Cependant, cette hausse n'est pas assez importante pour compenser entièrement l'“effet Baldwin”. Notons qu'une augmentation suffisamment grande du stock de savoir-faire en Europe du sud (Mexique) résultant de l'externalité de l'Europe du nord (Amérique du nord) pourrait plus que compenser l'“effet Baldwin”, entraînant ainsi une hausse du taux de transfert technologique vers les pays du Maghreb (MCCA et Pacte andin).

4.4. Deuxième scénario: “effet Baldwin” avec parfaite mobilité du travail entre les pays A et B

Dans ce scénario, le modèle est réduit au cas standard de Grossman-Helpman à deux pays. La première région correspondra désormais au pays “A+B” (les douze membres de la CEE d'une part, les États-Unis, le Canada et le Mexique d'autre part), alors que la seconde restera le pays C (le Maghreb d'une part, les pays du MCCA et du Pacte andin de l'autre). L'équilibre à l'état stationnaire du pays A+B est exprimé par:

$$(4.3) \quad \frac{(1-\alpha)(h_{A+B}-g)}{\frac{\alpha g}{g+\mu_C}} = g + \mu_C + \rho.$$

La condition de non-arbitrage pour le pays C demeure inchangée; tout cela est illustré sur la Graphique 2, où la courbe ABAB correspond à l'équation précédente. Le salaire relatif est maintenant donné par:

$$(4.4) \quad \left(\frac{W_C}{W_{A+B}} \right)^\varepsilon = \frac{a_D \mu_C}{a_{IC} (g + \mu_C)} \left(1 + \frac{\mu_C}{g + \rho} \right),$$

l'utilité relative par:

$$(4.5) \quad \frac{u_C}{u_{A+B}} = \frac{\mu_C L_{A+B}}{g \left(\frac{W_C}{W_{A+B}} \right)^{\varepsilon-1} L_C},$$

et le ratio du nombre de variétés produites dans les deux pays par:

$$(4.6) \quad \frac{n_C}{n_{A+B}} = \frac{\mu_C}{g}.$$

Le taux d'imitation à l'état stationnaire sera positif si la courbe CC intercepte la courbe ABAB ($h_C > h_{A+B}$). En d'autres mots, la force de travail effective mesurée en unités de productivité doit être plus grande dans le pays C (Maghreb et pays du MCCA et du Pacte andin) que dans le pays A+B (la CEE ou les États-Unis, le Canada et le Mexique). Cela est clairement impossible. La calibration du modèle et le Graphique 3 (qui illustre le cas Maghreb / CEE - le cas MCCA-Pacte andin / ALÉNA est analogue) montrent toutes deux que $h_C < h_{A+B}$ sera toujours vrai. Il s'ensuit que les pays du Maghreb (et ceux du MCCA et du Pacte andin) seront incapables de poursuivre leurs activités d'imitation et seront condamnés à produire un ensemble de biens déjà imités dans le passé, avant l'avènement de l'intégration européenne et de l'ALÉNA. On s'attend donc à ce que les pays du Maghreb autant que ceux du MCCA et du Pacte andin se sentent très inquiets devant la possibilité d'une parfaite mobilité du travail dans les blocs commerciaux auxquels ils devront sous peu faire face. Étant donné leur capacité réduite - par des contacts avec la Commission européenne ou par l'intermédiaire de l'Organisation des États Américains - à influencer les décisions de politique économique de leurs puissants voisins, ces pays seront contraints, dans l'éventualité de l'instauration d'une parfaite mobilité du travail dans la CEE et l'ALÉNA, d'intervenir dans le secteur d'imitation de leur économie respective. C'est

donc vers les “politiques industrielles” dans les pays “périphériques” que nous nous tournons maintenant.

5. POLITIQUES GOUVERNEMENTALES DANS LA PÉRIPHÉRIE

5.1. Troisième Scénario: subvention des activités d'imitation dans la périphérie

Soit S_C la part des coûts d'imitation pris en charge par les entrepreneurs du pays C et $1 - S_C$ la part couverte par la “subvention à l'imitation” gouvernementale. Supposons que les subventions sont financées par une taxe forfaitaire. Puisque l'équivalence ricardienne s'applique dans le modèle, il n'est pas nécessaire de spécifier complètement le sentier intertemporel de la collecte des taxes¹¹. La présence d'une subvention de l'activité d'imitation dans le pays C modifie la condition de non-arbitrage et entraîne un déplacement de la courbe CC. L'équation qui décrit la position de la courbe ABAB ne change pas, alors que celle de l'état stationnaire pour le pays C devient:

$$(5.1) \quad g = \frac{(1 - \alpha)h_C - \alpha S_C \rho}{1 - \alpha + \alpha S_C}.$$

Le salaire relatif entre les pays C et A+B est donné par:

¹¹ L'introduction d'une subvention dans le modèle implique que l'on tienne compte de la contrainte de budget du gouvernement. Dans un modèle statique, l'hypothèse classique selon laquelle le gouvernement collecte et redistribue le revenu net par le biais de taxes forfaitaires et de transferts suffit à pouvoir déterminer la politique budgétaire du gouvernement. Dans un contexte dynamique, cependant, le budget du gouvernement n'est pas forcément équilibré à chaque période. Dans ce cas, il faut généralement spécifier complètement le sentier intertemporel des taxes et transferts gouvernementaux. D'autre part, si l'équivalence ricardienne s'applique (anticipations parfaites, agents immortels, pas de coûts de transactions), il n'est plus nécessaire de spécifier le comportement intertemporel du déficit budgétaire du gouvernement pour autant que la valeur escomptée du cash flow net est nulle.

$$(5.2) \quad \left(\frac{W_C}{W_{A+B}} \right)^\varepsilon = \frac{a_D \mu_C}{a_{IC} S_C (g + \mu_C)} \left(\frac{a_{XA+B}}{a_{XC}} \right)^{\varepsilon-1} \left(1 + \frac{\mu_C}{g + \rho} \right).$$

Les équations (4.5) et (4.6) demeurent inchangées.

La subvention à l'imitation déplace la courbe CC vers le haut, tel qu'illustré à le Graphique 4. Les résultats des simulations donnent des augmentations des valeurs à l'état stationnaire de g , μ_C , W_C / W_{A+B} , u_C / u_{A+B} et n_C / n_{A+B} . Tel qu'illustré par les chiffres présentés dans la troisième partie du Tableau 1, une subventions de 12,5% fait augmenter le taux d'innovation en Europe du nord de 1.192% à 2.122% après l'intégration européenne mais ne permet pas au pays C de retrouver le niveau initial de transfert technologique ni le ratio initial du nombre de variétés: tous deux diminuent, respectivement à 0.0141 et 0.006. Le salaire relatif W_C / W_{A+B} et l'utilité relative u_C / u_{A+B} chutent également, atteignant des niveaux de 0.423 et 0.419, respectivement. Des taux de subvention plus élevés font augmenter toutes ces valeurs: en effet, si le niveau de subvention est suffisamment élevé (supérieur à 13%), μ_C , W_C / W_{A+B} , u_C / u_{A+B} et n_C / n_{A+B} augmentent tous au-delà de leur niveau initial après l'intégration européenne.

Pour les pays du MCCA et du Pacte andin, par contre, le taux de subvention requis pour leur permettre de continuer à imiter les variétés nord-américaines est beaucoup plus élevé; en fait plus du double de celui requis pour les pays du Maghreb. Avec une subvention de 26.0%, le taux d'imitation des pays du MCCA et du Pacte andin est positif, 0,0280%, chiffre significativement plus faible que leur taux d'imitation (0.0452%) sans intégration économique nord-américaine. Cependant, une faible hausse du taux de subvention à 26.3% fait augmenter le taux d'imitation des pays du MCCA et du Pacte andin à 0.0613%, taux plus élevé que la valeur pré-ALÉNA. Le

ratio du nombre de variétés, cependant, diminue de façon substantielle par rapport à la valeur pré-ALÉNA (0.0113 contre 0.0158), le salaire relatif diminue marginalement de 0.1071 à 0.1065, et l'utilité relative chute par un facteur d'environ quinze de 0.0790 à 0.0053. La hausse du taux de subvention à 26,7% fait augmenter le taux d'imitation, le salaire relatif et le ratio du nombre de variétés à des niveaux supérieurs à ceux d'avant la constitution de l'ALÉNA, cependant, l'utilité relative, en raison de l'augmentation concomitante du taux d'innovation en Amérique du nord, demeure à moins d'un dixième de son niveau pré-ALÉNA.

Le résultat de tout cela est que (i) les taux de subvention requis pour maintenir le taux de transfert technologique du nouveau bloc commercial vers la périphérie est beaucoup plus élevé pour les pays du MCCA et du Pacte andin que pour ceux du Maghreb, et (ii) avec des taux de subvention *réalistes*, l'écart de niveau de vie entre l'Amérique du nord et les pays du MCCA et du Pacte andin est multiplié par dix¹², alors que celui entre la CEE et le Maghreb demeure à peu près constant ou même se réduit. Tournons-nous maintenant vers la seconde option politique.

5.2. *Quatrième scénario: coopération technologique accrue entre le bloc commercial et la périphérie*

Depuis la création de l'Union du Maghreb Arabe (UMA) le 17 février 1989, le débat maghrébin sur les relations entre le Maghreb et la Communauté européenne s'est concentré sur la création d'un cadre institutionnel dans lequel les nations de la rive sud de la Méditerranée pourraient parvenir à une association économique plus étroite avec l'Europe. Une telle association est cruciale pour le développement futur des pays du Maghreb à cause de l'importance de faciliter le flux du savoir-faire technologique en

¹²Cela est vrai même avec une subvention de 26,7% - un taux de subvention astronomique est requis pour que les pays du MCCA et du Pacte Andin retrouvent leur position relative antérieure.

provenance de la CEE. Pour les pays du MCCA et du Pacte andin, en revanche, le débat s'est attardé presque exclusivement sur l'harmonisation des barrières tarifaires (voir l'article récent de Edwards, 1993). En dépit du renouveau des tentatives d'intégration, symbolisé par l'*Acta de la Paz* (novembre 1990) pour le Pacte andin et la Déclaration de San Salvador (17 juillet 1991) pour les pays du MCCA, il ne semble pas qu'on ait porté attention aux conséquences du marché commun nord-américain. La concrétisation d'une réponse concertée des pays de l'UMA face à l'intégration européenne apparaît donc peut-être plus probable: les précédentes expériences d'intégration économique en Amérique latine n'invitent guère à l'optimisme en ce qui concerne la capacité de réaction du MCCA et du Pacte andin.

Supposons que l'association des pays du Maghreb avec la CEE, ou celle des pays du MCCA et du Pacte andin avec l'Amérique du nord et le Mexique, entraîne une externalité technologique de sorte qu'il en coûtera $a_{IC} / f(K_C, K_{A+B})$ unités de travail pour imiter une variété. Comme dans le cas précédent d'une externalité technologique, nous supposons que l'externalité se réalise de telle façon que nous pouvons écrire $f(K_C, K_{A+B}) = K_C^\gamma K_{A+B}^{1-\gamma}$, $0 < \gamma < 1$. L'équation (4.3), qui donne la relation à l'état stationnaire pour le pays A+B (la CEE ou l'ALÉNA), demeure valable et est représentée par la courbe ABAB sur le Graphique 5. Les expressions pour les utilités relatives et le nombre relatif de variétés s'appliquent également. La condition de l'état stationnaire pour le pays C (le Maghreb ou les pays du MCCA et du Pacte andin) est exprimée par:

$$(5.3) \quad \left(\frac{1-\alpha}{\alpha} \right) \left(h_C \left(\frac{\mu_C + g}{\mu_C} \right)^{1-\gamma} - g \right) = g + \rho = \dot{R},$$

alors que les salaires relatifs sont donnés par:

$$(5.4) \quad \left(\frac{W_C}{W_{A+B}} \right)^\epsilon = \frac{a_D}{a_{IC}} \left(\frac{\mu_C}{\mu_C + g} \right)^\gamma \left(1 + \frac{\mu_C}{\rho + g} \right).$$

Une augmentation de la valeur de l'externalité (une diminution de γ) entraîne un déplacement de la courbe C'C' vers le haut, ce qui fait augmenter g , μ_C et W_C / W_{A+B} (Tableaux 1 et 2, 3, 4, troisième partie). Pour la CEE et les pays du Maghreb, une valeur de γ de 0.9772 n'est pas suffisante pour ramener le taux de transfert technologique vers le pays C à son niveau initial (Tableau 1). Pour l'ALÉNA et les pays du MCCA et du Pacte andin, le chiffre correspondant est d'environ 0.955 (Tableau 4). La situation observée dans le cas d'une subvention aux activités d'imitation se présente ici encore: les pays du MCCA et du Pacte andin ont besoin d'une externalité technologique plus importante pour retrouver la situation d'avant la formation du bloc commercial que les pays du Maghreb. Les utilités et les salaires relatifs diminuent également par rapport à leur niveau pré-intégration et la chute est également plus grande pour les pays du MCCA et du Pacte andin que pour ceux du Maghreb. Plus la valeur de l'externalité est grande, plus le stock de savoir-faire disponible pour les firmes du pays C est important, et donc plus leur capacité d'imiter et de réduire l'écart technologique entre les deux régions est grande.

6. CONCLUSION

Cet essai a exposé, à notre connaissance, la première tentative de modélisation et de quantification de l'impact de la formation de blocs commerciaux, tels que la CEE et l'ALÉNA, sur les pays périphériques correspondant - dans les deux cas considérés ici, les pays du Maghreb et du MCCA et du Pacte andin, respectivement. De plus, nous l'avons fait dans le cadre d'un modèle explicitement dynamique, basé sur l'optimisation

intertemporelle, qui nous permet d'évaluer l'impact de la formation de blocs commerciaux sur le taux de transfert technologique vers la périphérie en question. Le modèle théorique et les résultats des simulations ont tous deux montré que les craintes des pays du Maghreb et des états du MCCA et du Pacte andin concernant la formation naissante de puissants blocs commerciaux à proximité sont justifiées.

Le premier scénario considéré montre que l'effet Baldwin entraîne une réduction du taux d'imitation en périphérie, augmentant ainsi l'écart technologique entre les pays du Maghreb (pays du MCCA et du Pacte andin) et l'Europe du nord (les États-Unis et le Canada). L'augmentation du stock de savoir-faire technologique dont dispose l'Europe du sud (Mexique), qui résulte d'une externalité technologique produite par l'Europe du nord (États-Unis et Canada) permet à la périphérie d'augmenter son taux d'imitation, au détriment de l'Europe du sud (Mexique). On peut expliquer ce résultat quelque peu surprenant en faisant remarquer que l'externalité technologique attire des ressources du secteur d'imitation vers le secteur manufacturier en Europe du sud, ce qui fait augmenter les ventes et les profits des firmes qui opèrent dans cette région. La condition de non-arbitrage entraîne une réduction du taux d'imitation en Europe du sud (Mexique), ce qui, en retour, fait diminuer le taux de profit en Europe du nord (États-Unis et Canada). L'égalité entre le taux de profit et le taux d'intérêt ajusté par le risque en Europe du nord (États-Unis et Canada) provoque une augmentation du taux d'imitation dans la région périphérique. En effet, avec une externalité suffisamment grande, le taux d'imitation et l'utilité relative (par rapport à l'Europe du nord) dans les pays du Maghreb augmentent tous deux au-delà de leur niveau d'avant l'intégration. Dans les pays du MCCA et du Pacte andin, cependant, le taux d'imitation et l'utilité relative (par rapport à l'Amérique du nord) ne peuvent retrouver leur niveau pré-intégration qu'avec une externalité aux proportions héroïques. Le résultat est que, avec des externalités d'une amplitude "raisonnable", les pays du

Maghreb *peuvent* bénéficier de l'intégration européenne, alors que ceux du MCCA et du Pacte andin sont toujours négativement affectés par l'ALÉNA.

Le deuxième scénario, plus pessimiste, élimine en effet dans un contexte de *laissez faire* toute possibilité de transfert technologique entre le bloc commercial nouvellement créé et la périphérie, ce qui contraint les pays périphériques à recourir à une quelconque "politique industrielle" s'ils veulent demeurer dans les activités d'imitation. Nous avons analysé deux options politiques: (i) une subvention à l'activité d'imitation dans les pays périphériques et (ii) une augmentation induite par le gouvernement de l'étendue de la coopération technologique entre le bloc commercial et la périphérie. Dans les deux cas - et cela est compatible avec les résultats du premier scénario - le taux de subvention ou l'externalité (provoquée de façon institutionnelle) nécessaire pour garder la périphérie dans la course est plus élevé pour les pays du MCCA et du Pacte andin que pour ceux du Maghreb. Par exemple (et pour un effet Baldwin de même amplitude - 0.8%), alors que les imitateurs des pays du Maghreb ont besoin d'une subvention de 12.5% pour poursuivre leur activité d'imitation, le chiffre correspondant pour les pays du MCCA et du Pacte andin est de 26.0%. Alors que les pays du Maghreb semblent avoir la volonté politique nécessaire pour mettre en oeuvre ces politiques industrielles, nous gardons quelques réserves quant à la capacité des gouvernements du MCCA et du Pacte andin de faire de même. À tout le moins, ce que les résultats de nos simulations suggèrent est que les pays du Pacte andin et du MCCA - sans une vigoureuse initiative politique - peuvent s'attendre à une surprise fort désagréable quand l'ALÉNA entrera en vigueur.

Par ailleurs, étant donné les déficits budgétaires de plus en plus importants et les politiques d'ajustement structurel préconisées par la Banque Mondiale, une subvention à l'activité d'imitation dans les pays périphériques semble être difficilement applicable.

Une politique plus réaliste serait celle qui multiplie les canaux de diffusion des connaissances (universités, centres de recherche, séminaires, foires, etc.) et qui encourage les relations de coopérations scientifique avec ces blocs commerciaux en vue d'augmenter le stock de savoir-faire.

Dans sa forme actuelle, et malgré sa relative sophistication en comparaison des modèles statiques plus traditionnels, notre approche souffre d'un certains nombres de lacunes. Premièrement, notre étude ne tient pas compte de la dynamique de transition en ce qui concerne la convergence des salaires par la voie de l'immigration. Deuxièmement, la relative simplicité du modèle ne permet pas d'intégrer les effets de la politique commerciale de façon réaliste. Par exemple, l'imposition d'un tarif *ad valorem* n'a aucun effet sur l'élasticité de la demande perçue par les producteurs et donc pas d'effet sur les prix qu'ils établissent. Les conditions d'équilibre sur le marché du travail ne varient pas, tout comme la position des courbes AA, BB et CC. Les taux d'imitation et d'innovation demeurent inchangés. C'est seulement sur les salaires relatifs, les niveaux de dépenses et les utilités relatives que les effets du tarif se font sentir. Afin d'évaluer l'impact de la politique commerciale sur les taux d'imitation ou d'innovation de long terme, une des approches possibles consisterait à ajouter au modèle un secteur supplémentaire dans chaque pays. Par exemple, on pourrait intégrer un secteur des biens intermédiaires, tel celui de Romer (1990) ou de Grossman-Helpman (1991d). Ainsi, la politique commerciale affecterait l'allocation des ressources entre les trois secteurs de l'économie: (i) innovation / imitation, (ii) production de biens finaux (iii) production de biens intermédiaires. Ces effets se révéleraient fort probablement très complexes. Une autre faiblesse du modèle est qu'il ne permet pas aux nouvelles variétés d'être de meilleure qualité que de plus vieilles. L'introduction d'une approche à "échelle de qualité" (Stokey, 1988, 1990; Grossman et Helpman, 1991a, 1991b) ajouterait du réalisme au modèle mais rendrait son fonctionnement moins transparent.

BIBLIOGRAPHIE

- AGHION, P. et HOWITT, P. (1990), "A Model of Growth Through Creative Destruction," NBER Working Paper No. 3223.
- ARTUS, P. (1991), "Union Monétaire: Quelles contraintes vont subir les pays ou les régions moins avancées d'Europe?" Caisse de Dépôts et Consignations, Document de Travail No. 1991-16/E (décembre).
- ARTUS, P. et KAABI, M. (1991), "Dépenses publiques, progrès technique et croissance," Caisse de Dépôts et Consignations, Document de Travail No. 1991-21/T (novembre).
- BALDWIN, R. (1989), "On the Growth Effects of 1992," NBER Working Paper No. 3119 (septembre).
- DAVANNE, O. et MOURJI, F. (1992), "Productivité marginale des facteurs et déterminants de la croissance au Maroc," article préparé pour les "Nouvelles théories de la croissance: développements récents et applications" conférence, Marrakech, Maroc, 8 et 9 avril 1992.
- DIXIT, A. et STIGLITZ, J. E. (1977), "Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity," *American Economic Review* 67:297-308.
- DOLLAR, D. (1986), "Technological Innovation, Capital Mobility, and the Product Cycle in the North-South Trade," *American Economic Review* 76:177-190.
- EDWARDS, S. (1993), "Latin American Economic Integration: A New Perspective on an Old Dream," *The World Economy* X:317-338
- GROSSMAN, G. et HELPMAN, E. (1991a), "Quality Ladders in the Theory of Growth," *Review of Economic Studies* 58:43-61.
- GROSSMAN, G. et HELPMAN, E. (1991b), "Quality Ladders and Product Cycles," *Quarterly Journal of Economics* 106:557-586.

- GROSSMAN, G. et HELPMAN, E. (1991c), "Endogenous Product Cycles," *Economic Journal* 101: 1214-1229.
- GROSSMAN, G. et HELPMAN, E. (1991d). *Innovation and Growth in the Global Economy* (Cambridge, MA: The MIT Press).
- JENSEN, R. et THURSBY, M. (1986), "A Strategic Approach to the Product Cycle Life Cycle," *Journal of International Economics* 21:269-284.
- JENSEN, R. et THURSBY, M. (1987), "A Decision Theoretic Model of Innovation, Technology Transfer and Trade," *Review of Economic Studies* 54:631-649.
- KRUGMAN, P. R. (1979), "A Model of Innovation, Technology Transfer and the World Distribution of Income," *Journal of Political Economy* 87:253-266.
- LOIZIDES, S. et RHÉAUME, G. (1993), "The North American Free Trade Agreement: Implications for Canada," The Conference Board of Canada, Report No. 99-93.
- LUCAS, R. (1988), "On the Mechanics of Economic Development," *Journal of Monetary Economics* 22:3-42.
- MAGUN, S., RAO, S., LODH, B., LAVALLÉE, L. et PEIRCE, J. (1988), "Commerce sans frontières: Une évaluation de l'Accord de Libre-Échange entre le Canada et les États Unis," Economic Council of Canada, Working Paper No. 346.
- MANSFIELD, E. *et AL.* (1981), "Imitation Costs and Patents: An Empirical Study," *Economic Journal* 91:907-918.
- MARTIN, F. (1990), "The Impact of the Free Trade Agreement on Certain Subgroups of the Paper and Allied Products Industry in Canada," *Canadian Journal of Regional Science* 13:273-290.
- ROMER, P. M. (1989), "Human Capital and Growth: Theory and Evidence," NBER Working Paper No. 3173 (novembre).

- ROMER, P. M. (1990, "Endogenous Technological Change," *Journal of Political Economy* 98:S71-S102.
- RUFFIN, R. J. (1994), "Endogenous Growth and International Trade," *Review of International Economics* 2:27-39.
- SCHOTT, J. (1991), "Trading Blocks and the World Trading System," *The World Economy* 14:1-17.
- SOLOW, R. (1956), "A Contribution to the Theory of Economic Growth," *Quarterly Journal of Economics* 70:65-94.
- SOLOW, R. (1957), "Technical Change and the Aggregate Production Function," *Review of Economics and Statistics* 39:312-330.
- STOKEY, N. (1988), "Learning by Doing and the Introduction of New Goods," *Journal of Political Economy* 96:701-717.
- STOKEY, N. (1990), "Human Capital, Product Quality and Growth," NBER Working Paper No. 3413 (août).
- VERNON, R. (1966), "International Investment and International Trade in the Product Cycle," *Quarterly Journal of Economics* 80:190-207.
- DE WOLF, P. (1988), "The Pharmaceutical Industry: Structure, Intervention and Competitive Strength," in H. W. de Long, *The Structure of European Industry* (Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers).

APPENDICE

Dérivation du bien-être à l'état stationnaire

La demande par les consommateurs dans le pays A de la variété ω est donnée par (voir équation (2.15)):

$$x_A(\omega) = \frac{(P^C)^{\varepsilon-1}}{(P_A(\omega))^\varepsilon} E = \frac{(P_A(\omega))^{-\varepsilon}}{\sum_{i=A,B,C} n_i P_i^{1-\varepsilon}} E.$$

Les prix sont donnés par les équations de markup:

$$P_i(\omega) = \frac{W_i a_{xi}}{\alpha}, \quad i = A, C \quad \text{and} \quad P_B(\omega) = W_A a_{XA}$$

alors que la normalisation que nous avons choisie est $W_A = n = \sum_{i=A,B,C} n_i$, d'où il découle

que:

$$(A.1) \quad x_A(\omega) = \frac{E}{n_C \left(\frac{W_A a_{XA}}{W_C a_{XC}} \right)^\varepsilon P_C + n_A P_A + n_B P_B \alpha^{-\varepsilon}}.$$

En multipliant et en divisant par n après avoir substitué P_i ($i = A, B, C$) et en gardant à l'esprit que $X_A = n_A x_A$, on obtient:

$$(A.2) \quad X_A = \frac{\alpha n_A}{n_C \left(\frac{W_A}{W_C} \right)^{\varepsilon-1} \left(\frac{a_{XA}}{a_{XC}} \right)^{\varepsilon-1} \left(\frac{a_{XA}}{a_{XC}} \right) a_{XC} + n_A a_{XA} + n_B a_{XA} \alpha^{-\varepsilon+1}} \left(\frac{E}{n} \right).$$

En divisant par n et en remplaçant les σ s par leur valeur (voir équation (3.1)), on obtient:

$$(A.3) \quad X_A = \frac{\alpha g}{a_{XA} \left(\mu_C \left(\frac{W_A}{W_C} \right)^{\varepsilon-1} \left(\frac{a_{XA}}{a_{XC}} \right)^{\varepsilon-1} + g + \mu_B \alpha^{1-\varepsilon} \right)} \left(\frac{E}{n} \right).$$

Par symétrie, on peut également obtenir les expressions correspondantes pour les pays B et C:

$$(A.4) \quad X_B = \frac{\alpha^{1-\varepsilon} \mu_B}{a_{XA} \left(\mu_C \left(\frac{W_A}{W_C} \right)^{\varepsilon-1} \left(\frac{a_{XA}}{a_{XC}} \right)^{\varepsilon-1} + g + \mu_B \alpha^{1-\varepsilon} \right)} \left(\frac{E}{n} \right),$$

$$(A.5) \quad X_C = \frac{\alpha \mu_C \left(\frac{W_A}{W_C} \right)^{\varepsilon} \left(\frac{a_{XA}}{a_{XC}} \right)^{\varepsilon}}{a_{XA} \left(\mu_C \left(\frac{W_A}{W_C} \right)^{\varepsilon-1} \left(\frac{a_{XA}}{a_{XC}} \right)^{\varepsilon-1} + g + \mu_B \alpha^{1-\varepsilon} \right)} \left(\frac{E}{n} \right).$$

De la même façon, on peut calculer:

$$(A.6) \quad m_{iC} n_C = e_{Ci} n_C = \frac{\alpha \mu_C \left(\frac{W_A}{W_C} \right)^{\varepsilon} \left(\frac{a_{XA}}{a_{XC}} \right)^{\varepsilon}}{a_{XA} \left(\mu_C \left(\frac{W_A}{W_C} \right)^{\varepsilon-1} \left(\frac{a_{XA}}{a_{XC}} \right)^{\varepsilon-1} + g + \mu_B \alpha^{1-\varepsilon} \right)} \left(\frac{E_i}{n} \right), i = A, B,$$

$$(A.7) \quad m_{iB} n_B = e_{Bi} n_B = \frac{\alpha^{1-\varepsilon} \mu_B}{a_{XA} \left(\mu_C \left(\frac{W_A}{W_C} \right)^{\varepsilon-1} \left(\frac{a_{XA}}{a_{XC}} \right)^{\varepsilon-1} + g + \mu_B \alpha^{1-\varepsilon} \right)} \left(\frac{E_i}{n} \right), i = A, C,$$

$$(A.8) \quad m_{iA}n_A = e_{iA}n_A = \frac{\alpha g}{a_{XA} \left(\mu_C \left(\frac{W_A}{W_C} \right)^{\varepsilon-1} \left(\frac{a_{XA}}{a_{XC}} \right)^{\varepsilon-1} + g + \mu_B \alpha^{1-\varepsilon} \right)} \left(\frac{E_i}{n} \right), \quad i = B, C.$$

En substituant à partir des fonctions de demande, on peut montrer que le niveau de bien-être à l'état stationnaire dans chaque pays est donné par:

(A.9)

$$u_i = \frac{\frac{E_i}{n} \left(n_C^{1-\alpha} \left(\alpha \mu_C \left(\frac{W_C}{W_A} \right)^\varepsilon \left(\frac{a_{XA}}{a_{XC}} \right)^\varepsilon \right)^\alpha + n_A^{1-\alpha} (\alpha g)^\alpha + n_B^{1-\alpha} (\mu_B \alpha^{1-\varepsilon})^\alpha \right)^{1/\alpha}}{a_{XA} \left(\mu_C \left(\frac{W_A}{W_C} \right)^{\varepsilon-1} \left(\frac{a_{XA}}{a_{XC}} \right)^{\varepsilon-1} + g + \mu_B \alpha^{1-\varepsilon} \right)}, \quad i = A, B, C.$$

Les ratios d'utilité donnés dans le texte découlent alors tout naturellement. On peut aussi facilement montrer, puisque le compte courant est équilibré à l'état stationnaire, que:

$$(A.10) \quad \frac{u_B}{u_A} = \frac{\mu_B L_A}{\alpha^{\varepsilon-1} g L_B}, \quad \frac{u_C}{u_A} = \frac{\mu_C \left(\frac{a_{XA}}{a_{XC}} \right)^\varepsilon L_A}{g \left(\frac{W_C}{W_A} \right)^{\varepsilon-1} L_B}.$$

Dérivation de l'équation (4.2)

De l'équation (2.7), nous savons que:

$$\pi_B(\omega) = P_B(\omega) x_B(\omega) \left(1 - \frac{W_B a_{XB}}{W_A a_{XA}} \right),$$

alors que l'équilibre sur le marché du travail dans le pays B (voir équation 2.12) nous donne (en tenant compte de l'externalité):

$$(A.11) \quad \frac{a_{IB}}{n_B^\beta n^{1-\beta}} \dot{n}_B + a_{XB} X_B = L_B.$$

La substitution de (2.7) et (A.11) dans l'équation de non-arbitrage (équation (2.9)) nous donne:

$$(A.12) \quad \left(\frac{h_B n_B^\beta n^{1-\beta} - \dot{n}_B}{n_B^\beta n^{1-\beta}} \right) W_A \frac{a_{XA}}{a_{XB}} - \left(\frac{h_B n_B^\beta n^{1-\beta} - \dot{n}_B}{n_B^\beta n^{1-\beta}} \right) W_B = W_B (g + \rho) \left(\frac{n_B}{n} \right)^{1-\beta}.$$

En divisant par W_B nous obtenons l'expression voulue:

$$(4.2) \quad \frac{W_B}{W_A} = \frac{a_{XA}}{a_{XB}} \left(\frac{h_B \left(\frac{g + \mu_B + \mu_C}{\mu_B} \right)^{1-\beta} - g}{h_B \left(\frac{g + \mu_B + \mu_C}{\mu_B} \right)^{1-\beta} + \rho} \right) = \frac{a_{XA}}{a_{XB}} \left(\frac{h_B \sigma_B^{\beta-1} - g}{h_B \sigma_B^{\beta-1} + \rho} \right).$$

Tableau 1. Résultats des simulations. Les pays du Maghreb et la CEE

	g (%)	μ_C (%)	μ_B (%)	W_B/W_A	W_C/W_A	u_B/u_A	u_C/u_A	n_B/n_A	n_C/n_A	
Fas d'intégration	1.1928	0.01773	0.06959	0.754	0.511	0.710	0.512	0.055	0.014	
Scénario 1: Effet Baldwin sans mobilité du travail	$\beta=1$	1.1928	0.00537	0.06656	0.754	0.357	0.710	0.358	0.0557	0.0045
	$\beta=0.99$	1.1928	0.01480	0.05700	0.760	0.485	0.608	0.489	0.0470	0.0120
	$\beta=0.98$	1.1928	0.02340	0.04850	0.766	0.555	0.517	0.557	0.0400	0.0190
	$\beta=0.97$	1.1928	0.03090	0.04090	0.773	0.604	0.437	0.605	0.0340	0.0250
	$\beta=0.96$	1.1928	0.03760	0.03420	0.780	0.640	0.365	0.642	0.0280	0.0310
	$\beta=0.95$	1.1928	0.04350	0.02830	0.788	0.669	0.303	0.671	0.0230	0.0360
	$\beta=0.94$	1.1928	0.04860	0.02320	0.797	0.691	0.248	0.693	0.0190	0.0400
	$\beta=0.93$	1.1928	0.05300	0.01880	0.806	0.710	0.201	0.712	0.0150	0.0440
		g (%)	μ_C (%)	W_C/W_{A+B}	u_C/u_{A+B}	n_C/n_{A+B}				
	Scénario 3: Effet Baldwin avec portabilité mobilité du travail et subven- tion à l'imitation	$1-s_c=12.5\%$	2.122	0.0141	0.423	0.419	0.0066			
$1-s_c=13\%$		2.163	0.0295	0.525	0.520	0.0136				
$1-s_c=14\%$		2.245	0.0632	0.653	0.645	0.0280				
$1-s_c=14.4\%$		2.279	0.0778	0.692	0.684	0.0340				
$1-s_c=14.5\%$	2.287	0.0815	0.701	0.693	0.0350					
Scénario 4: Effet Baldwin avec externalité qui affecte le Maghreb	$\gamma=0.972$	2.112	0.0104	0.386	0.387	0.0049				
	$\gamma=0.970$	2.126	0.0157	0.435	0.436	0.0073				
	$\gamma=0.970$	2.166	0.0309	0.531	0.532	0.0140				
	$\gamma=0.970$	2.294	0.0846	0.705	0.707	0.0360				

Note: toutes les simulations sont opérées sur GAMS-MINOS; une copie du code est disponible sur demande auprès de l'auteur.

Tableau 2. Résultats des simulations. Les pays du MCCA et du Pacte andin et l'ALENA ("Effet Baldwin" de 0.1%)

	g (%)	μ_C (%)	μ_B (%)	W_B/W_A	W_C/W_A	u_B/u_A	u_C/u_A	n_B/n_A	n_C/n_A
Pas d'intégration	2.8598	0.0452	0.0464	0.1362	0.1071	0.1226	0.0790	0.0162	0.0158
Scénario 1: Effet Baldwin sans mobilité du travail	$\beta=1$	2.8598	0.0408	0.0464	0.1362	0.1039	0.1226	0.0173	0.0162
	$\beta=0.99$	2.8598	0.0478	0.0394	0.1374	0.1089	0.1041	0.0182	0.0162
	$\beta=0.98$	2.8598	0.0540	0.0332	0.1385	0.1130	0.0877	0.0188	0.0167
	$\beta=0.97$	2.8598	0.0595	0.0277	0.1397	0.1163	0.0732	0.0194	0.0208
	$\beta=0.96$	2.8598	0.0643	0.0229	0.1410	0.1190	0.0605	0.0198	0.0225
	$\beta=0.95$	2.8598	0.0685	0.0187	0.1423	0.1213	0.0495	0.0202	0.0239
	$\beta=0.94$	2.8598	0.0721	0.0151	0.1436	0.1232	0.0400	0.0205	0.0252
	$\beta=0.93$	2.8598	0.0752	0.0121	0.1450	0.1247	0.0319	0.0208	0.0262
	$\beta=0.90$	2.8598	0.0817	0.0055	0.1493	0.1279	0.0145	0.0213	0.0286
		g (%)	μ_C (%)	W_C/W_{A+B}	u_C/u_{A+B}	n_C/n_{A+B}			
Scénario 3: Effet Baldwin avec parfaite mobilité du travail et subven- tion à l'imitation	$1-\xi_c = 25.5\%$	5.3282	0.0152	0.0704	0.0035	0.0028			
	$1-\xi_c = 25.7\%$	5.3518	0.0367	0.0916	0.0046	0.0068			
	$1-\xi_c = 26.0\%$	5.3873	0.0698	0.1109	0.0055	0.0129			
	$1-\xi_c = 26.3\%$	5.4231	0.1039	0.1247	0.0062	0.0191			
Scénario 4: Effet Baldwin avec externalité affectant les pays du MCCA et du Pacte Andin	$\gamma = 0.995$	5.3355	0.0218	0.0773	0.0040	0.0040			
	$\gamma = 0.990$	5.3520	0.0369	0.0905	0.0047	0.0069			
	$\gamma = 0.990$	5.4593	0.1393	0.1339	0.0070	0.0255			
	$\gamma = 0.910$	5.6037	0.2897	0.1654	0.0087	0.0517			

Note: toutes les simulations sont opérées sur GAMS-MINOS; une copie du code est disponible sur demande auprès de l'auteur.

Tableau 3. Résultats des simulations. Les pays du MCCA et du Pacte andin et l'ALÉNA ("Effet Baldwin" de 0.5%)

	g (%)	μ_C (%)	μ_B (%)	W_B / W_A	W_C / W_A	u_B / u_A	u_C / u_A	n_B / n_A	n_C / n_A
Pas d'intégration	2.8598	0.0452	0.0464	0.1362	0.1071	0.1226	0.0790	0.0162	0.0158
Scénario 1: Effet Baldwin sans mobilité du travail	$\beta = 1$	2.8598	0.0232	0.0464	0.1362	0.0877	0.1226	0.0146	0.0162
	$\beta = 0.99$	2.8598	0.0302	0.0394	0.1374	0.0949	0.1041	0.0158	0.0081
	$\beta = 0.98$	2.8598	0.0364	0.0332	0.1385	0.1004	0.0876	0.0167	0.0105
	$\beta = 0.97$	2.8598	0.0419	0.0277	0.1397	0.1047	0.0732	0.0174	0.0127
	$\beta = 0.96$	2.8598	0.0467	0.0229	0.1410	0.1082	0.0605	0.0180	0.0096
	$\beta = 0.95$	2.8598	0.0509	0.0187	0.1423	0.1110	0.0495	0.0185	0.0065
	$\beta = 0.94$	2.8598	0.0545	0.0151	0.1436	0.1133	0.0400	0.0189	0.0178
	$\beta = 0.93$	2.8598	0.0575	0.0120	0.1450	0.1152	0.0319	0.0053	0.0190
	$\beta = 0.90$	2.8598	0.0641	0.0055	0.1493	0.1190	0.0145	0.0019	0.0201
									0.0224
	g (%)	μ_C (%)	μ_B (%)	W_C / W_{A+B}	u_C / u_{A+B}	n_C / n_{A+B}			
Scénario 3: Effet Baldwin avec parfaite mobilité du travail et subven- tion à l'imitation	$1 - \xi_C = 26.0\%$	5.3873	0.0280	0.0844	0.1065	0.0042	0.0052	0.0052	0.0052
	$1 - \xi_C = 26.3\%$	5.4231	0.0613	0.1065	0.1170	0.0053	0.0113	0.0113	0.0113
	$1 - \xi_C = 26.5\%$	5.4470	0.0841	0.1170	0.1257	0.0058	0.0154	0.0154	0.0154
	$1 - \xi_C = 26.7\%$	5.4710	0.1074	0.1257		0.0063	0.0196	0.0196	0.0196
Scénario 4: Effet Baldwin avec externalité affectant les pays du MCCA et du Pacte Andin	$\gamma = 0.955$	5.3787	0.0202	0.0754		0.0039	0.0037	0.0037	0.0037
	$\gamma = 0.950$	5.3944	0.0345	0.0885		0.0046	0.0064	0.0064	0.0064
	$\gamma = 0.930$	5.4976	0.1335	0.1319		0.0069	0.0242	0.0242	0.0242
	$\gamma = 0.910$	5.6392	0.2813	0.1636		0.0086	0.0498	0.0498	0.0498

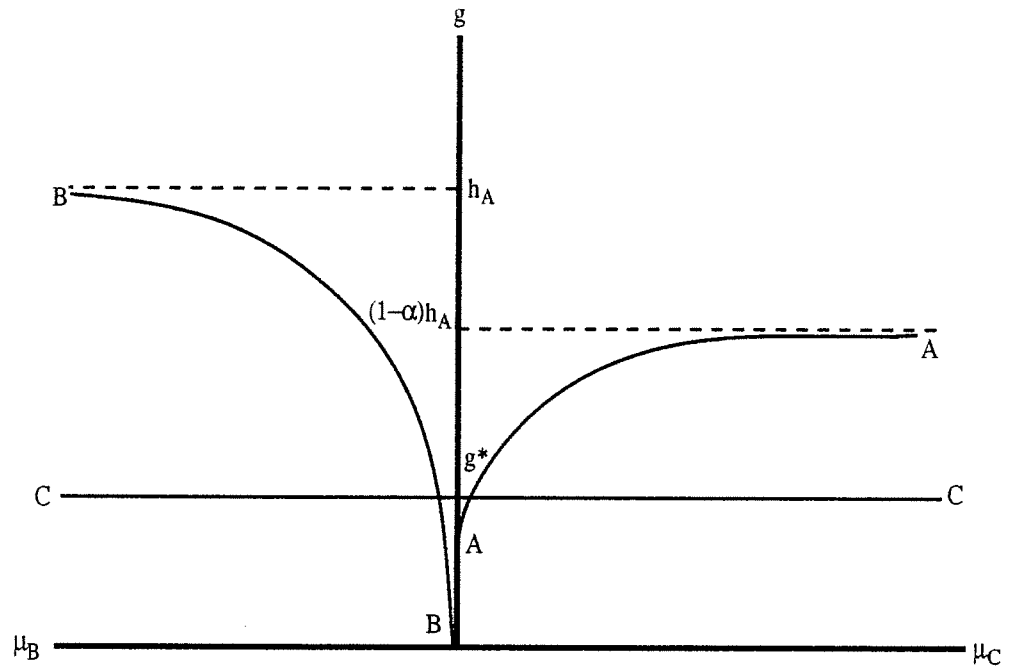
Note: toutes les simulations sont opérées sur JAMS-MINOS; une copie du code est disponible sur demande auprès de l'auteur.

Tableau 4. Résultats des simulations. Les pays du MCCA et du Pacte andin et l'ALÉNA ("Effet Baldwin" de 0.8%)

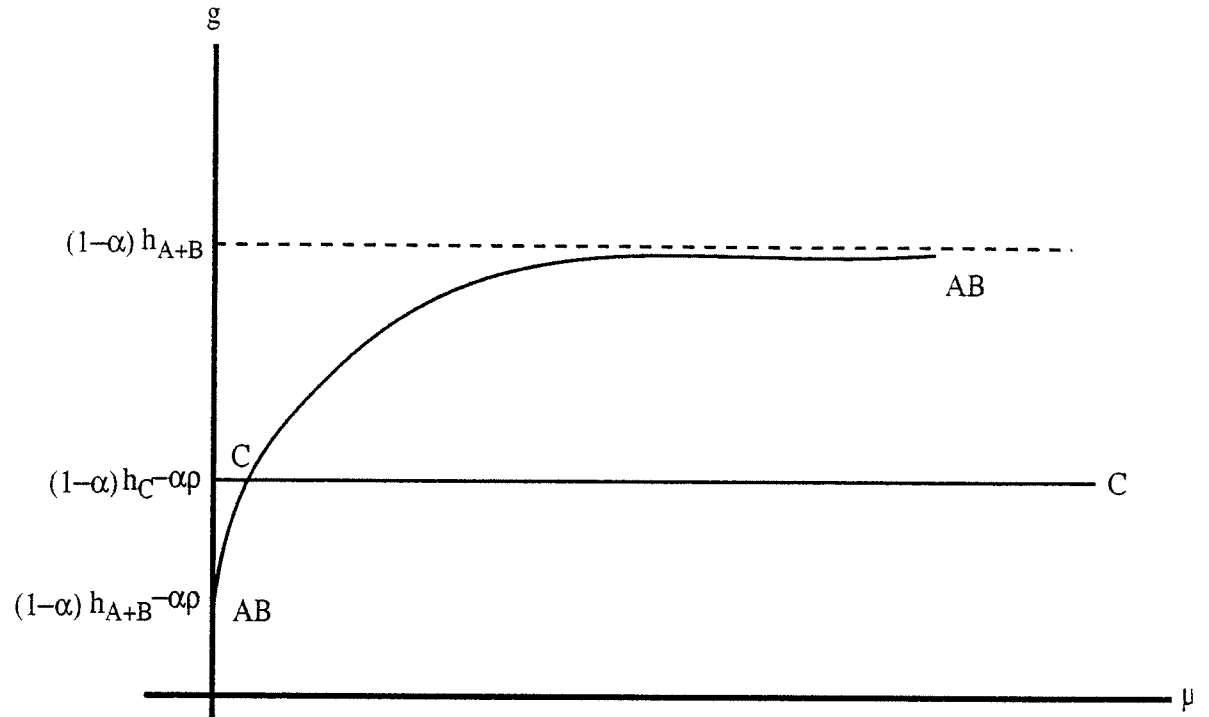
	g (%)	μ_C (%)	μ_B (%)	W_B / W_A	W_C / W_A	n_B / n_A	n_C / n_A	n_B / n_A	n_C / n_A	
Pas d'intégration	2.8598	0.0452	0.0464	0.1362	0.1071	0.1226	0.0790	0.0162	0.0158	
Scénario 1: Effet Baldwin sans mobilité du travail	$\beta = 1$	2.8598	0.0232	0.0464	0.1362	0.0877	0.1226	0.0146	0.0162	0.0081
	$\beta = 0.99$	2.8598	0.0302	0.0394	0.1374	0.0949	0.1041	0.0158	0.0137	0.0105
	$\beta = 0.98$	2.8598	0.0364	0.0332	0.1385	0.1004	0.0876	0.0167	0.0116	0.0127
	$\beta = 0.97$	2.8598	0.0419	0.0277	0.1397	0.1047	0.0732	0.0174	0.0096	0.0146
	$\beta = 0.96$	2.8598	0.0467	0.0229	0.1410	0.1082	0.0605	0.0180	0.0080	0.0163
	$\beta = 0.95$	2.8598	0.0509	0.0187	0.1423	0.1110	0.0495	0.0185	0.0065	0.0178
Scénario 3: Effet Baldwin avec parfaite mobilité du travail et subven- tion à l'imitation	$\beta = 0.94$	2.8598	0.0545	0.0151	0.1436	0.1133	0.0400	0.0189	0.0053	0.0190
	$\beta = 0.93$	2.8598	0.0575	0.0120	0.1450	0.1152	0.0319	0.0192	0.0042	0.0201
	$\beta = 0.90$	2.8598	0.0641	0.0055	0.1493	0.1190	0.0145	0.0198	0.0019	0.0224
	g (%)	μ_C (%)	μ_B (%)	W_C / W_{A+B}	μ_C / μ_{A+B}	n_C / n_{A+B}				
Scénario 4: Effet Baldwin avec extermalité affectant les pays du MCCA et du Pacte Andin	$1 - \delta_C = 26.0\%$	5.3873	0.0280	0.0613	0.0844	0.1065	0.0042	0.0053	0.0113	
	$1 - \delta_C = 26.3\%$	5.4231	0.0613	0.0841	0.1170	0.0058	0.0063	0.0154	0.0196	
Scénario 4: Effet Baldwin avec extermalité affectant les pays du MCCA et du Pacte Andin	$1 - \delta_C = 26.5\%$	5.4470	0.0841	0.1074	0.1257	0.0063				
	$1 - \delta_C = 26.7\%$	5.4710	0.1074	0.1257						
Scénario 4: Effet Baldwin avec extermalité affectant les pays du MCCA et du Pacte Andin	$\gamma = 0.955$	5.3787	0.0202	0.0754	0.0039	0.0037				
	$\gamma = 0.950$	5.3944	0.0345	0.0885	0.0046	0.0064				
	$\gamma = 0.930$	5.4976	0.1335	0.1319	0.0069	0.0242				
Scénario 4: Effet Baldwin avec extermalité affectant les pays du MCCA et du Pacte Andin	$\gamma = 0.910$	5.6392	0.2813	0.1636	0.0086	0.0498				

Note: toutes les simulations sont opérées sur GAMS-MINOS; une copie du code est disponible sur demande auprès de l'auteur.

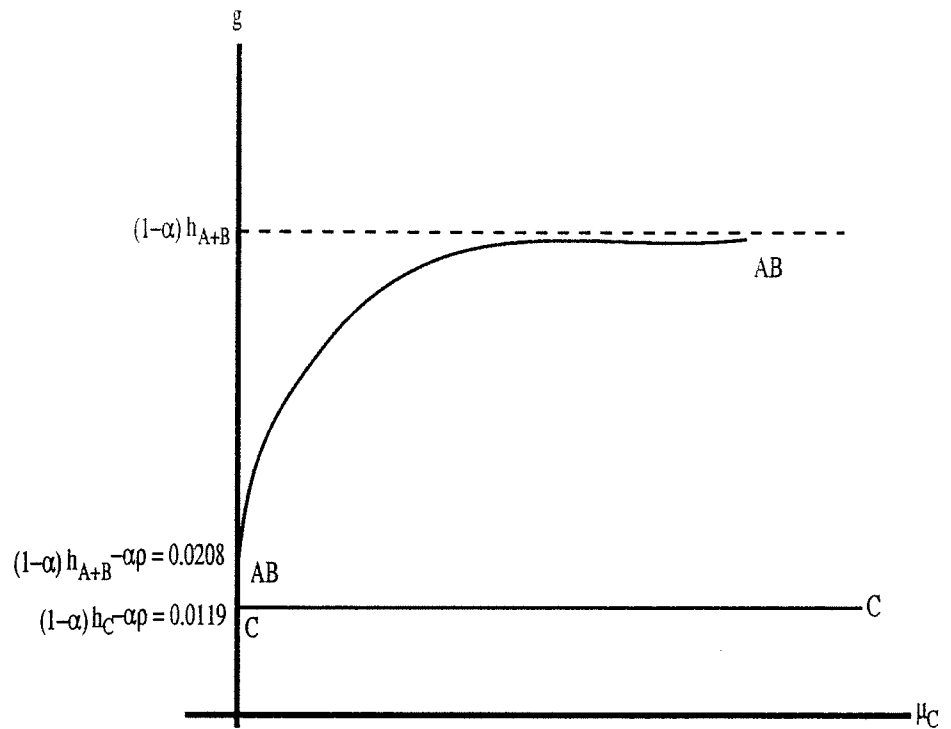
Graphique 1. Une illustration de l'état stationnaire



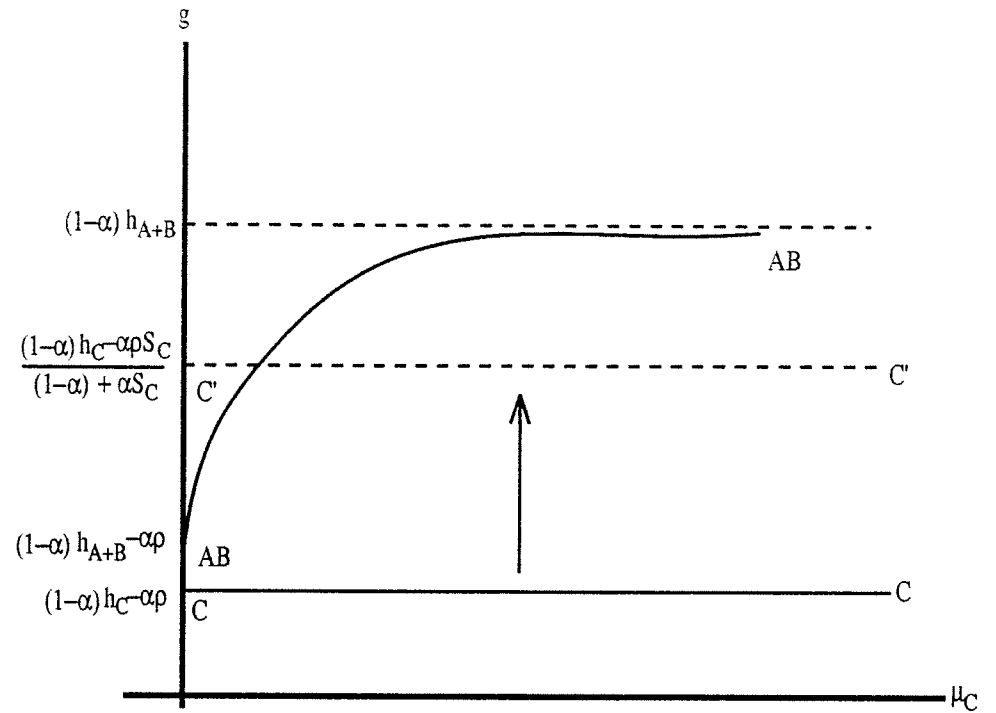
Graphique 2. Une illustration de l'effet Baldwin avec mobilité parfaite



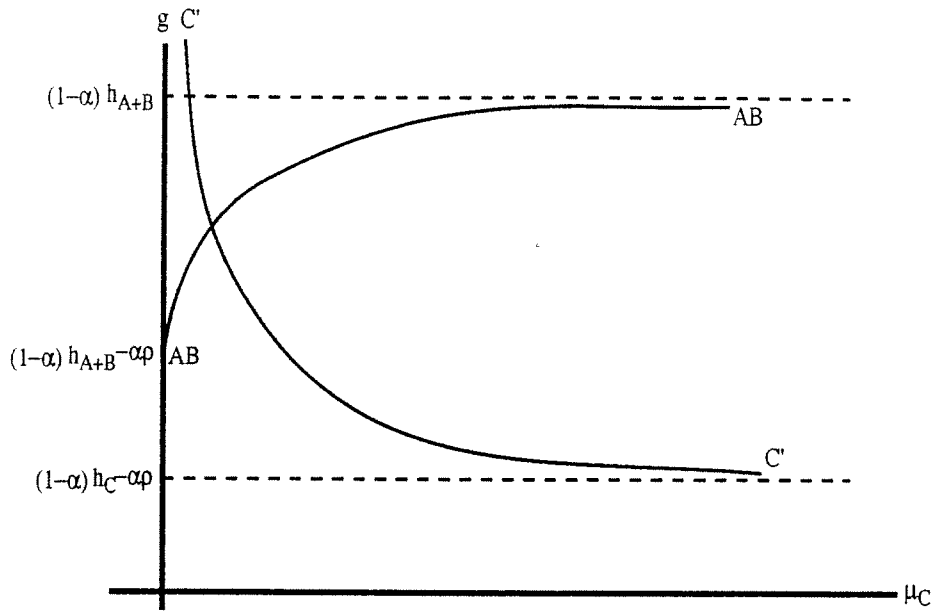
Graphique 3. L'effet de la formation d'un bloc commercial sur un pays "périphérique"



Graphique 4. Une subvention à l'imitation



Graphique 5. L'effet d'une externalité technologique



TROISIÈME ESSAI

**CONTRATS INTER-GÉNÉRATIONNELS, ENVOIS DE
FONDS, ET CROISSANCE**

1. INTRODUCTION

Dans cet essai, nous développons un modèle théorique d'équilibre général à deux secteurs et générations imbriquées afin d'étudier les migrations et les envois de fonds de la campagne vers la ville et vice versa, les liens entre la migration et la croissance ainsi que les conditions dans lesquelles débutent et cessent les migrations intersectorielles. Nous simulons également numériquement la dynamique du modèle. Celui-ci se distingue des modèles dualistes de croissance endogène usuels sur plusieurs points essentiels, tant au niveau des hypothèses que des résultats:

(i) notre modèle permet d'obtenir un "seuil de migration endogène", ce qui signifie que la migration débute spontanément lorsque certaines conditions dans les secteurs urbain et agricole sont remplies; cela entraîne un changement fondamental dans la dynamique de l'économie, et fait contraste avec d'autres modèles à effets de seuil, comme celui d'Azariadis et Drazen (1990) où le seuil est déterminé en *supposant de manière ad hoc* une forme fonctionnelle qui entraîne une bifurcation dans la dynamique; ainsi l'effet seuil d'Azariadis et Drazen est *supposé et ne provient pas de l'optimisation de la part des agents*: ceci n'est pas le cas dans notre modèle où le seuil suit le comportement optimal des agents; dans notre modèle nous obtenons également un "seuil de fin de migration endogène" où les variables d'état dans les deux secteurs sont telles que la migration cesse;

(ii) dans notre modèle nous obtenons des "écarts de salaire" entre le secteur agricole et le secteur urbain qui ne dépendent pas de la présence du chômage (en fait, il n'y a pas de chômage dans notre modèle), comme dans le traitement standard du processus de migration de Todaro (1969) et Harris et Todaro (1970); les écarts de salaire dans notre modèle découlent (a) de la nature explicitement intertemporelle du processus de décision de migration (les individus vivent trois périodes et comparent des fonctions d'utilité indirecte additivement séparables); (b) du fait que nous n'imposons pas l'hypothèse irréaliste, qui s'avère la clé de la manipulation aisée du modèle standard (voir Eaton (1988) pour un exemple récent), qu'un agent représentatif répartit son temps entre les deux secteurs de façon à égaliser les rendements marginaux du travail dans les deux secteurs. Cela implique, dans notre modèle, que la migration ne mène pas à l'égalisation intersectorielle des salaires - au contraire;

(iii) le processus de migration dans notre modèle se fait par des contrats inter-générationnels/intra-familiaux optimaux, introduits dans la littérature par Stark (1981a,1981b) et Lucas et Stark (1985), qui entraînent des flux financiers entre les zones urbaine et agricole - des envois de fonds, en d'autres mots; cela contraste encore avec le traitement standard des modèles de croissance dualistes qui ignore le phénomène des envois de fonds.

(iv) le processus de croissance endogène dans le secteur urbain est généré par un processus d'accumulation du capital humain qui se distingue du traitement standard comme dans Lucas (1988), où l'individu (à durée de vie infinie) répartit son *temps* entre la formation et le travail; dans notre modèle, les individus (à durée de vie finie) partagent le *revenu* de leur première période entre l'accumulation du capital humain et la consommation;

(v) les simulations numériques de notre modèle prédisent: (a) un *taux* de migration croissant une fois le seuil de migration endogène franchi, qui tombe subitement à zéro lorsque le seuil de fin de migration est atteint; (b) des contrats de migration entre parents et enfants relativement stables durant la phase du modèle où la migration a lieu; (c) un profil temporel en dos d'âne des envois de fonds agrégés du secteur urbain vers le secteur agricole; (d) des niveaux d'accumulation du capital humain par les migrants assez faibles (comparativement aux citoyens natifs) ce qui est équivalent à un marché du travail à deux branches dans lequel les travailleurs urbains hautement qualifiés côtoient des travailleurs migrants relativement peu qualifiés; (e) un "processus à la Kuznets" dans lequel le degré relatif d'inégalité dans l'économie augmente avec la migration, atteint un maximum et ensuite décroît à peu près jusqu'à son niveau initial (d'avant la migration) lorsque la migration cesse, et demeure stable par la suite; (f) une forme de croissance urbaine typiquement logistique. Dans la discussion de nos résultats de simulations, nous insisterons sur leur cohérence avec les données empiriques disponibles et, là où aucun fait "stylisé" n'existe dans la littérature, nous formulerons des prédictions que l'on pourrait confronter avec la réalité empirique, si elle devient disponible.

Les travaux récents sur la migration (Stark, 1981a et 1981b, Lucas et Stark, 1985) ont mis en lumière le fait que la migration et les envois de fonds qui lui sont associés résultent de contrats inter-générationnels entre les parents qui restent à la campagne et les enfants qui se déplacent vers la ville à la recherche de meilleures possibilités d'emploi. Cela va à l'encontre de la littérature traditionnelle en économie du développement, dont les travaux influents de Harris et Todaro (1970) constituent un exemple typique, qui suppose que la décision de migration repose sur un problème de

maximisation de l'utilité individuelle anticipée: la question des relations parents-enfants - et donc la justification des envois de fonds eux-mêmes - n'y est pas abordée¹³. Le modèle Harris-Todaro présente l'avantage d'être un descendant direct des modèles de développement duals proposés par Lewis (1954), Dixit (1969) et Jorgenson (1970) (voir l'excellent exposé de la question de Kanbur et McIntosh, 1988) et donc d'être facilement résolu analytiquement dans un cadre d'équilibre général. Récemment, l'hypothèse simple d'utilité anticipée de l'école Harris-Todaro a été remplacée par des modèles d'équilibre général fondés sur des arguments théoriques beaucoup plus explicites et satisfaisants (Vishwanath, 1990).

Dans cet essai, nous délaissions cependant l'approche théorique de recherche d'emploi en faveur d'un modèle à générations imbriquées où chaque agent vit trois périodes et dans lequel nous incorporons explicitement les contrats inter-générationnels / intra-familiaux proposés dans un cadre d'équilibre partiel par Lucas et Stark(1985): et cela pour plusieurs raisons. Premièrement, nous croyons, comme Stark et Lucas, que les contrats inter-générationnels / intra-familiaux constituent un point important du problème de la migration qui mérite d'être analysé dans un cadre d'équilibre général. Deuxièmement, l'approche théorique de la recherche d'emploi, bien qu'elle soit importante pour comprendre l'insertion du migrant dans la population active urbaine, n'est pas orientée vers l'analyse du phénomène des envois de fonds¹⁴. Troisièmement, nous croyons que le contrat inter-générationnel / intra-familial peut se révéler être un moyen important pour les ménages agricoles qui restent en campagne de lisser leur profil de consommation intertemporel, surtout quand l'accès aux institutions financières

¹³ Voir les extensions plus récentes du modèle de Zarembka (1972), Stiglitz (1974), Corden et Findlay (1975), Cole et Sanders (1985).

¹⁴ Comme Camilo Dagum nous l'a fait remarquer, les deux premiers points (contrats intergénérationnels et envois de fonds) s'avèrent particulièrement importants dans les contextes africains et asiatiques; le modèle s'applique moins bien au cas de l'Amérique latine dans lequel la migration vers les villes a pour résultat des "cinturas de pobredad" (ceintures de pauvreté) autour des zones urbaines.

dans les zones rurales est limité ou entravé par l'interférence gouvernementale¹⁵. Un cadre avec générations imbriquées s'avère la façon la plus évidente de traiter des problèmes inter-générationnels, comme le montre les recherches sur les échanges dans ce contexte (voir par exemple Zang et Nishimura, (1993)). Finalement - et cela est lié au point précédent - l'épargne potentielle représentée par les fonds engagés dans les transferts vers les zones urbaines constitue pour les paysans un autre exemple de l'hypothèse des 'enfants comme assurance-vieillesse' (Cain, 1983).

L'essai s'organise comme suit. Dans la section 2, nous décrivons la structure temporelle du modèle du point de vue des trois catégories d'agents. Dans la troisième partie, nous formulons et résolvons les problèmes d'optimisation intertemporelle de chacune des catégories de consommateurs. En particulier, nous spécifions notre processus d'accumulation du capital humain qui, comme nous l'avons noté dans l'introduction, diffère du traitement standard dans les travaux existants. Dans la section 3, nous donnons les détails de notre formulation du contrat de migration optimal, déterminons les conditions de son existence (ce qui revient à définir dans quelles conditions est atteint le seuil de migration endogène) et finalement trouvons la solution pour le contrat de migration optimal. Nous introduisons ensuite l'hétérogénéité des enfants des agriculteurs dans leurs coûts de migration et dérivons la proportion des enfants qui seront sélectionnés pour un contrat de migration optimal avec leurs parents. Dans la section 4, nous spécifions les technologies de production dans les deux secteurs, analysons les externalités que nous introduisons dans les processus de production et caractérisons les conditions d'équilibre de la production. Dans la cinquième partie, nous précisons les conditions d'équilibre du marché et calculons le taux de croissance et le stock de capital par unité de travail efficiente à l'état

¹⁵ Cette interprétation de "contrôle" du motif du don - dans ce cas la possibilité de contrôler l'adhésion des enfants au contrat intertemporel - rappelle le "motif de don stratégique" formulé par Bernheim, Shleifer et Summers (1985).

stationnaire, celui-ci étant défini comme la situation dans laquelle (i) tous les agents optimisants atteignent leur équilibre (ii) toutes les variables intensives croissent à un taux constant et (iii) la migration est tombée à zéro. Dans la section 6, nous présentons les simulations numériques du modèle qui décrivent la dynamique de transition de certaines variables clés, avant, pendant et après le processus de migration. Dans la dernière partie nous concluons.

2. PRÉLIMINAIRES

Le modèle de base est un modèle à générations imbriquées à trois périodes de vie avec accumulation de capital physique et humain. En plus de notre hypothèse de durée de vie finie, il faut noter immédiatement que la façon dont le capital humain est accumulé dans ce modèle diffère significativement du traitement standard dans la littérature (par exemple Lucas, 1988, ou Azariadis et Drazen, 1990, dans lesquels les individus partagent une dotation fixe en temps entre le travail et l'accumulation du capital humain). Dans notre modèle, au contraire, les individus répartissent le *revenu* de la première période entre la consommation et l'investissement en capital humain qui fait augmenter le revenu de la seconde période.

2.1. *La structure temporelle*

La structure temporelle du modèle se présente comme suit. Il y a trois catégories d'individus, (i) les travailleurs agricoles, (ii) les migrants et (iii) les citadins, qui vivent trois périodes. Les individus ne travaillent pas dans la première période de leur vie, travaillent dans la deuxième et se retirent dans la troisième. L'environnement auquel font face les diverses catégories d'individus diffère surtout par les possibilités offertes

pour le lissage intertemporel de la consommation. Plus précisément, on suppose qu'il existe une technologie de stockage disponible dans le secteur urbain (et donc accessible aux citoyens et aux migrants) qui permet aux habitants des villes de lisser leur profil de consommation sur l'ensemble de leur vie. Cette technologie de stockage n'est pas disponible pour les ménages agricoles. Nous supposons donc que les marchés financiers n'existent pas à la campagne ou, du moins, y sont dominés par d'autres méthodes de lissage intertemporel de la consommation.

Les individus nés au temps t qui décident de passer leur vie dans le secteur agricole sont aidés par leurs parents dans la première période de leur vie, recevant d'eux un paiement forfaitaire $d > 0$ qu'ils consomment entièrement. On peut considérer cette somme d comme le coût réel pour élever un enfant dans le secteur agricole (coût constant dans le temps) ou comme le revenu nécessaire pour maintenir un niveau minimal de consommation. Quelle que soit l'interprétation préférée, nous adoptons cette hypothèse afin de concentrer l'analyse sur les éléments individuellement rationnels dans le contrat de migration (plus de précisions à ce sujet suivront), qui seraient obscurcis si nous avions incorporé explicitement dans le modèle l'altruisme et les dons inter-générationnels (voir Zang et Nishimura, 1993, ainsi que l'essai final de cette thèse pour un modèle à générations imbriquées avec altruisme). Le revenu est réparti entre la consommation du bien agricole et celle du bien urbain.

Dans la seconde période de leur vie ($t + 1$), la population agricole se reproduit (par simplicité, on suppose que le taux de croissance de la population est nul) et le travailleur agricole gagne un salaire w_{t+1}^a . Ce salaire est utilisé pour financer (i) une proportion m_{t+1} des enfants de l'individu qui migrent vers la zone urbaine (si le contrat de migration optimal existe), chaque enfant migrant recevant une somme z_{t+1} , (ii) une proportion $1 - m_{t+1}$ des enfants de l'individu qui demeurent à la campagne, chacun

recevant une somme fixe d , (iii) l'achat de l_{t+1} unités de terre au prix unitaire p_{t+1}^T , (iv) la consommation des biens agricole et urbain. Notons que seuls les habitants du secteur agricole peuvent acheter de la terre (cela en opposition avec d'autres modèles dualistes récents basés sur l'optimisation intertemporelle, comme Eaton, 1988, où un consommateur représentatif alloue son temps entre l'emploi dans les deux secteurs et où le capital physique et la terre sont deux actifs substituables). Précisons également que nous supposons que les individus dans le secteur agricole ne peuvent pas accumuler de capital humain.

Dans la troisième période de leur vie ($t + 2$), les ménages agricoles reçoivent une somme v_{t+2} de chacun de leurs m_{t+1} enfants qui habitent maintenant en ville. Leurs l_{t+1} unités de terre rapportent une rente r_{t+2}^T par unité. Après avoir reçu la rente de leur terre, ils la vendent au prix p_{t+2}^T . Le taux de rendement de la terre achetée au temps $t + 1$ est donc $(r_{t+2}^T + p_{t+2}^T) / p_{t+1}^T$. Ils utilisent ensuite ce revenu pour financer leur consommation dans la troisième période de leur vie. Afin de simplifier, nous éviterons les problèmes de legs et nous nous concentrerons plutôt sur la détermination du contrat inter-générationnel optimal (z_{t+1}, v_{t+2}) entre le parent agriculteur et son enfant migrant, sur laquelle Lucas et Stark (1985) se sont penchées dans des recherches récentes¹⁶. Au cours de la présentation du modèle il deviendra évident que ce sont l'absence d'une technologie de stockage dans le secteur agricole et la différence entre les taux de rendement de l'investissement dans la terre et de "l'investissement" dans l'enfant qui migre qui font du contrat de migration inter-générationnel un moyen pour les parents agriculteurs de lisser leur profil de consommation intertemporel. C'est aussi ce qui justifie notre "effet de seuil endogène" dans lequel la migration débute seulement

¹⁶ Il est possible d'étendre le modèle pour englober les questions de legs, mais cela nous obligerait à adopter des vies à quatre périodes. Suivant la suggestion de François Bourguignon, nous avons remplacé la question des legs par une sanction sociale (voir plus loin). Cela clarifie considérablement le modèle.

lorsque cela vaut la peine pour les parents d'investir dans la migration de leurs enfants vers le secteur urbain .

Un individu né dans le secteur agricole au temps $t + 1$ qui migre vers la zone urbaine reçoit un transfert z_{t+1} de ses parents qu'il utilise pour financer (i) l'accumulation du capital humain e_{t+1}^m et (ii) sa consommation. Nous supposons que le migrant qui vient juste d'arriver dans la zone urbaine n'a pas accès au marché financier urbain: il n'épargne donc pas au temps $t + 1$ et ne peut emprunter sur les revenus futurs pour financer sa consommation et son éducation au temps $t + 1$, qui doivent ainsi être entièrement financés par la somme z_{t+1} qu'il reçoit de ses parents.

Au temps $t + 2$, le migrant entre dans la population active urbaine et reçoit un salaire \hat{w}_{t+2}^m qui est une fonction (entre autres) de son niveau de capital humain e_{t+1}^m . Il utilise alors le revenu pour financer (i) un envoi de fonds v_{t+2} qu'il remet à ses parents dans le secteur agricole, (ii) une épargne s_{t+2}^m et (iii) sa consommation dans la période $t + 2$. Au temps $t + 3$, le travailleur migrant se retire et finance sa consommation par son épargne de la période $t + 2$ qui lui est rendue grâce à la technologie de stockage qui lui rapporte $s_{t+2}^m(1 + r_{t+3})$.

Un citoyen né au temps t a pleinement accès au secteur financier urbain et se comporte donc comme dans le modèle à générations imbriquées standard à trois périodes. Au temps t , il emprunte b_t sur son revenu futur. Il répartit ensuite b_t entre (i) sa consommation et (ii) l'accumulation du capital humain e_t^u . Au temps $t + 1$, il entre dans l'emploi urbain et reçoit un salaire \hat{w}_{t+1}^u qui est (comme dans le cas du travailleur migrant) une fonction de son niveau de capital humain. Il utilise ce revenu pour (i) consommer, (ii) rembourser le prêt de la période t (le remboursement étant de

$b_t(1+r_{t+1}))$ et (iii) épargner s_{t+1}^u . Dans la troisième période de sa vie (temps $t+2$), il finance sa consommation grâce à son épargne $s_{t+1}^u(1+r_{t+2})$.

3. LES CONSOMMATEURS

L'utilité intertemporelle des consommateurs est donnée par une forme additivement séparable à trois périodes, où nous prenons la spécification logarithmique suivante afin d'éliminer les effets d'élasticité intérêt épargne:

$$(3.1) \quad U_t^j = \sum_{z=1}^{z=3} \beta^{z-1} \ln(c_{t+z-1}^j), \quad j = a, m, u.$$

Par simplicité, nous supposons que les biens agricole et urbain sont des substituts parfaits dans la consommation, de sorte que la fonction de sub-utilité intra-période est donnée par $c_{it}^j = x_{it}^j + y_{it}^j$ (voir Drazen et Eckstein, 1989, pour une utilisation similaire de la substituabilité parfaite). L'utilisation de l'hypothèse de parfaite substituabilité nous permet de faire abstraction des effets des termes de l'échange et de concentrer notre attention sur l'impact des contrats de migration inter-générationnels intra-familiaux. Notons que cette hypothèse se rapproche également de celle d'une "petite économie ouverte" en ce que les prix internationaux déterminent les termes de l'échange¹⁷

¹⁷ Faisons remarquer que plusieurs auteurs ne supposent pas une sub-utilité linéaire mais s'appuient plutôt sur l'hypothèse d'une petite économie ouverte (voir Eaton, 1988, pour un exemple); ils ne peuvent donc pas ignorer les complications internationales lors de la spécification de l'équation de l'accumulation du capital en particulier, et des identités comptables du revenu national en général. Nous préférons incorporer explicitement l'hypothèse de sub-utilité linéaire afin d'éviter des complications "internationales".

3.1. Le travailleur urbain

Nous commençons par le travailleur urbain représentatif qui, puisqu'il a pleinement accès au marché du crédit urbain pour l'emprunt et l'épargne, se comporte comme dans le modèle standard à générations imbriquées à trois périodes. En gardant à l'esprit ce qui a été dit dans la partie précédente, nous pouvons écrire la contrainte de budget intra-période de la façon suivante:

$$(3.2) \quad \begin{aligned} c_{1t}^u &= b_t - e_t^u, \\ c_{2t+1}^u &= \hat{w}_{t+1}^u - s_{t+1}^u - R_{t+1} b_t, \\ c_{3t+2}^u &= R_{t+2} s_{t+1}^u, \end{aligned}$$

où $R_{t+2} = 1 + r_{t+2}$. Le consommateur urbain maximise (3.1) sous la contrainte (3.2). La solution à son problème est donnée par:

$$e_t^u = \frac{\lambda}{R_{t+1}} \hat{w}_{t+1}^u, \quad b_t = \frac{\gamma}{R_{t+1}} \hat{w}_{t+1}^u, \quad s_{t+1}^u = \beta^2 (\gamma - \lambda), \quad \hat{w}_{t+1}^u = \beta \frac{1 - \gamma}{1 + \beta} \hat{w}_{t+1}^u,$$

$$\text{où } \gamma = \frac{1 + \beta\lambda + \beta^2\lambda}{1 + \beta + \beta^2}.$$

Donc, comme dans le modèle standard, la dépense optimale pour l'accumulation de capital humain, le niveau optimal de l'emprunt de la première période et l'épargne optimale sont tous des fractions du niveau de revenu de la deuxième période.

3.2. Le travailleur migrant

Rappelons que le travailleur migrant est l'enfant d'un travailleur agricole qui décide (dans des conditions qui seront précisées davantage plus loin) d'accepter un contrat inter-générationnel / intra-familial (si un tel contrat existe) et migre vers la zone

urbaine. Nous supposons pour le moment que le contrat est garanti (davantage sur cette garantie est explicitée par la suite). Nous supposons également que le migrant encourt des frais $\psi > 0$ pour l'envoi de fonds à ses parents à la campagne. Il peut s'agir de frais de transaction associés, par exemple, à l'achat d'un mandat postal monétaire à envoyer à ses parents ou de coûts de transactions associés au temps et à l'effort fournis pour trouver un moyen de faire parvenir sans risque l'envoi de fonds à ses parents à la campagne. Dans plusieurs PED, où le secteur financier dans les zones agricoles est mal organisé ou inexistant, et où les coûts de transport exigés pour envoyer quelque chose des zones urbaines vers la campagne sont assez élevés, il est probable que ces frais de transaction ne seront pas négligeables. Par simplicité, nous supposons que ces coûts sont constants.

En gardant à l'esprit les remarques précédentes, les contraintes de budget intra-période pour le travailleur migrant sont données par:

$$(3.3) \quad \begin{aligned} c_{1t}^m &= z_t - e_t^m, \\ c_{2t+1}^m &= \hat{w}_{t+1}^m - s_{t+1}^m - (v_{t+1} + \psi), \\ c_{3t+2}^m &= R_{t+2} s_{t+1}^m. \end{aligned}$$

La résolution des CPO qui découlent de la maximisation de (3.1) sous la contrainte (3.3) par rapport à l'investissement en capital humain et à l'épargne, nous permet d'obtenir:

$$e_t^m = \frac{\beta \lambda \hat{w}_{t+1}^m z_t}{\hat{w}_{t+1}^m \left(\frac{1}{1+\beta} - \beta \lambda \right) - \left(\frac{1}{1+\beta} \right) (v_{t+1} + \psi)}, \quad s_{t+1}^m = \frac{\beta}{1+\beta} (\hat{w}_{t+1}^m - v_{t+1} - \psi).$$

Quand nous considérerons la décision de migrer ci-dessous, nous aurons besoin de la fonction d'utilité indirecte du migrant potentiel, qui est fonction des termes du contrat

de migration et de l'état de l'économie pendant les deux périodes suivantes. Pour représenter de façon compacte cette utilité indirecte, appelons I_t^m le revenu du migrant dans la période t , net de l'épargne. Nous pouvons alors écrire:

$$\begin{aligned} I_{1t}^m &= z_t - e_t^m \\ I_{2t+1}^m &= \hat{w}_{t+1}^m - (v_{t+1} + \psi) \\ I_{3t+2}^m &= 0 \end{aligned}$$

L'utilité indirecte du migrant peut s'écrire en notation abrégée comme suit:

$$(3.4) \quad \begin{aligned} V_t^m &= \log I_t^m + \beta(1 + \beta) \log I_{t+1}^m \\ &+ \beta \log \left(\frac{1}{1 + \beta} \right) + \beta^2 \log \beta + \beta^2 \log \left(\frac{1}{1 + \beta} \right) + \beta^2 \log R_{t+2}. \end{aligned}$$

3.3. Le travailleur agricole

Dans le cas du travailleur agricole, en considérant pour le moment comme donnés les termes du contrat de migration, la seule variable par rapport à laquelle il doit optimiser est l'achat de terre durant la deuxième période de sa vie. Rappelons, (voir les commentaires de la section précédente), que les contraintes de budget intra-période du travailleur agricole sont données par:

$$(3.5) \quad \begin{aligned} c_{1t}^a &= d, \\ c_{2t+1}^a &= w_{t+1}^a - p_{t+1}^T l_{t+1}^a - m_{t+1} z_{t+1} - (1 - m_{t+1})d, \\ c_{3t+2}^a &= (r_{t+2}^T + p_{t+2}^T) l_{t+1}^a + m_{t+1} v_{t+2}. \end{aligned}$$

Comme dans le cas du travailleur migrant, définissons le revenu du travailleur agricole net de l'achat de terre comme suit:

$$\begin{aligned}
I_{1t}^a &= d, \\
I_{2t+1}^a &= w_{t+1}^a - m_{t+1}z_{t+1} - (1 - m_{t+1})d, \\
I_{3t+2}^a &= m_{t+1}v_{t+2}.
\end{aligned}$$

Nous pouvons alors trouver la solution suivante aux CPO (de la maximisation de (3.1) sous la contrainte (3.5)) par rapport à l'achat de terre

$$I_{t+1}^a = \left(\frac{\beta}{1+\beta} \right) \frac{I_{1t+1}^a}{p_{t+1}^T} - \left(\frac{1}{1+\beta} \right) \frac{I_{2t+2}^a}{r_{t+2}^T + p_{t+2}^T}$$

En incorporant dans les contraintes de budget et en substituant dans la fonction d'utilité, on obtient l'utilité indirecte du travailleur agricole:

$$\begin{aligned}
(3.6) \quad V_t^a &= \log d + \beta(1+\beta) \log \left(w_{t+1}^a - m_{t+1}z_{t+1} - (1 - m_{t+1})d + \frac{p_{t+1}^T}{r_{t+2}^T + p_{t+2}^T} m_{t+2}v_{t+2} \right) \\
&\quad + \beta^2 \log \left(\frac{r_{t+2}^T + p_{t+2}^T}{p_{t+1}^T} \right) + \beta(1+\beta) \log \left(\frac{1}{1+\beta} \right) + \beta^2 \log \beta
\end{aligned}$$

Le TABLEAU 1 résume la notation et le programme temporel du côté consommateur du modèle.

TABLEAU 1. Résumé de la spécification du côté consommateur du modèle

Période	t	$t+1$	$t+2$
Ménages agricoles	naît, décide de rester à la campagne	se reproduit (a un enfant), une proportion m_{t+1} part pour la ville, $1-m_{t+1}$ demeure dans l'agriculture	se retire, reçoit des envois de fonds des enfants en ville, vend ses terres, meurt à la fin de la période
Revenu net du coût d'entretien des enfants et des achats de terre	d	$w_{t+1}^a - p_{t+1}^T l_{t+1}^a$ $-m_{t+1} z_{t+1} - (1-m_{t+1})d$	$(r_{t+2}^T + p_{t+2}^T)_{t+1}^a + m_{t+1} v_{t+2}$
Consommation	c_{1t}^a	c_{2t+1}^a	c_{3t+2}^a
Achat de terre	0	l_{t+1}^a	$-l_{t+1}^a$
Ménages migrants	naît, décide d'aller à la ville, reçoit de l'aide des parents et accumule du capital humain	a un enfant, envoie des fonds à ses parents à la campagne, travaille, épargne	se retire, vit de ses épargnes accumulées, meurt à la fin de la période
Revenu net de l'épargne et de l'accumulation du capital humain	$z_t - e_t^m$	$v_{t+1}^m - s_{t+1}^m - (v_{t+1} + \psi)$	$(1+r_{t+2})s_{t+1}^m$
Consommation	c_{1t}^m	c_{2t+1}^m	c_{3t+2}^m
Épargne	0	s_{t+1}^m	0
Accumulation du capital humain	e_t^m	0	0
Ménages urbains	naît, emprunte sur ses gains futurs, accumule du capital humain	a un enfant, rembourse ses prêts d'étude, travaille, épargne	se retire, vit de ses épargnes, meurt à la fin de la période
Revenu net de l'épargne et de l'emprunt	$b_t - e_t^u$	$v_{t+1}^u - s_{t+1}^u - (1+r_{t+1})b_t$	$(1+r_{t+2})s_{t+1}^u$
Consommation	c_{1t}^u	c_{2t+1}^u	c_{3t+2}^u
Épargne	0	s_{t+1}^u	0
Accumulation du capital humain	e_t^u	0	0

4. LES CONTRATS INTER-GÉNÉRATIONNELS- INTRA-FAMILIAUX

Nous nous penchons maintenant sur la spécification du contrat de migration inter-générationnel-intra-familial par lequel se fera le processus de migration. Notre spécification suit de près l'approche suggérée dans un cadre d'équilibre partiel par Lucas et Stark(1985)¹⁸. L'intuition derrière leur approche est très simple et peut être exprimée par un raisonnement à trois périodes.

Dans la première période, les parents offrent à leurs enfants qui décident de migrer un don qui leur permettra d'aller à la ville, d'accumuler du capital humain et de consommer une quantité suffisante pour survivre. Dans la deuxième période, le migrant obtient un emploi dans le secteur urbain avec une probabilité de un (notez la différence avec l'approche Harris-Todaro) et envoie des fonds à ses parents à la campagne. Pour que cette entente puisse être respectée, cependant (on ne tient pas compte de l'altruisme afin de se concentrer sur ce qui est individuellement rationnel), les parents du migrant doivent tenir au-dessus de sa tête une "épée de Damoclès" au cas où le fils manquerait à son engagement de renvoyer des fonds, autrement, il ne serait pas individuellement rationnel pour lui de le faire dans la deuxième période. Sachant cela, les parents n'auraient pas dès le départ consenti le paiement initial dans la première période, défaisant ainsi à partir de la fin tout le processus de migration. L'existence de la menace de la dernière période dont les parents disposent dans le cas où le migrant n'enverrait pas de fonds est donc la clé de toute l'approche Lucas-Stark.

Il existe plusieurs structures sociales qui puissent facilement fournir aux parents d'un migrant une menace crédible, incluant le retour potentiel du migrant au village

¹⁸ Notre modèle est déterministe et ignore donc l'aspect de co-assurance des modèles proposés par Lucas et Stark. De même, nous n'incorporons pas leur argument concernant le financement par les envois de fonds de l'adoption de nouvelles technologies dans le secteur agricole.

dans la dernière période de sa vie (soit pour sa retraite, soit, comme nous l'a suggéré un étudiant camerounais, pour être enterré, soit, le désir du migrant d'épouser éventuellement une femme de son village natal, et soit, le legs éventuel au migrant d'une partie des actifs des parents). La forme précise de la menace variera sans doute d'une culture à l'autre: ce qui importe est son existence, puisque c'est la menace qui supporte tout le processus, si l'on fait abstraction de l'altruisme.

Pour pouvoir intégrer leur approche de façon "manipulable" dans notre modèle de croissance, nous supposerons que tout manquement à l'obligation d'envoyer des fonds entraînera pour l'enfant coupable une "sanction sociale" qui lui causera une perte d'utilité proportionnelle à la valeur du don initial qu'il a reçu de ses parents pour lui permettre de migrer vers la zone urbaine. Soit $\phi(z_{2t+1})$, $\phi' > 0$ cette sanction sociale.

Il est intéressant de noter que cette hypothèse spécifique n'est pas cruciale pour l'analyse qui suit, bien qu'elle facilite les opérations algébriques. Par exemple, nous pourrions obtenir des résultats similaires si nous étendions la vie des agents à quatre périodes et permettions les legs. Les parents déshériteraient donc tout enfant coupable de ne pas avoir respecté son engagement d'envoyer des fonds. Le coût pour le modèle d'une telle spécification est la notation supplémentaire rendue nécessaire par l'ajout d'une période de décisions de consommation intertemporelle au problème d'optimisation de chaque agent. Pour faciliter la présentation, nous la limiterons donc à la spécification de la sanction sociale. Notons que la formulation précise de la sanction sociale déterminera la nature quantitative des résultats et que les déviations (hors du sentier d'équilibre) ne seront jamais observées puisque (i) le contrat sera formulé de façon à être autoexécutoire et que (ii) il n'y a pas d'incertitude.

4.1. Le contrat de migration

Le contrat optimal offert par le parent agriculteur à l'enfant qui migrera éventuellement correspond à la solution au problème d'optimisation contraint suivant¹⁹:

$$z_{2t+1} = \arg \max_{\{z_{2t+1}\}} U_t^a(z_{2t+1}, v_{2t+2}, \dots)$$

$$s.c. \quad (C1) \quad V_t^a(z_{2t+1}, v_{2t+2}, \dots) \geq V_t^a(0, 0, \dots)$$

(RI: "rationalité individuelle du contrat pour le parent");

$$(C2) \quad V_t^m(z_{2t+1}, v_{2t+2} - \psi, \dots) \geq V_t^m(z_{2t+1}, \phi(z_{2t+1}), \dots)$$

(CI: "l'enfant ne peut tricher");

$$(C3) \quad V_t^m(z_{2t+1}, v_{2t+2} - \psi, \dots) - V_t^m(z_{2t+1}, \phi(z_{2t+1}), \dots) \geq \Delta \bar{V}_t^m$$

("pouvoir de négociation relatif des parties dans le contrat").

La contrainte de rationalité individuelle du parent (C1) prédit que celui-ci ne proposera pas de contrat si cela lui rapporte moins que de ne pas en offrir. La condition de rationalité individuelle est la clé de l'effet de seuil de la migration endogène. En effet tant que cette condition n'est pas respectée, les parents n'auront aucune incitation à envoyer leurs enfants à la ville. Dans ce sens, appeler cela une contrainte de rationalité individuelle est plutôt mal approprié puisqu'elle définit en fait la réponse optimale de l'enfant à l'offre des parents, c'est-à-dire $v_{2t+2} = v_{2t+2}(z_{2t+1}, \dots)$.

¹⁹ Nous précisons ici davantage les indices afin qu'il soit bien clair qui prend quelle décision et à quel âge. Nous écrivons donc par exemple z_{2t+1} pour préciser que c'est le parent qui prend cette décision au temps $t + 1$ lorsqu'il est d'âge 2, alors que nous écrivons v_{2t+2} pour indiquer que c'est l'enfant qui prend cette décision au temps $t + 2$ et à l'âge 2.

La contrainte de compatibilité d'incitation (C2) dit qu'il doit être dans l'intérêt de l'enfant de respecter le contrat plutôt que d'empêcher l'aide des parents dans la période $t+1$ et ensuite disparaître une fois qu'il a trouvé un emploi en ville. Cette contrainte s'assure que le contrat sera autoexécutoire.

La dernière contrainte (C3) décrit comment le pouvoir de négociation relatif des deux parties au contrat affecte le résultat. En d'autres mots, elle choisit un point sur la courbe de contrat qui correspond à la solution du problème. Plus $\Delta \bar{V}_i^m$ est grand, plus le surplus que l'enfant s'approprie est élevé. Bien sûr, il y a des limites imposées à l'intervalle dans lequel $\Delta \bar{V}_i^m$ peut varier, définies par la préservation des deux premières inégalités.

En substituant la fonction d'utilité indirecte du parent dans (C1), on obtient, après quelques manipulations, l'inégalité suivante:

$$(4.1) \quad v_{2t+2} \geq \left(\frac{r_{t+2}^T + p_{t+2}^T}{p_{t+1}^T} \right) z_{2t+1}.$$

Par une substitution similaire, on obtient à partir de (C2):

$$(4.2) \quad v_{2t+2} \leq \phi(z_{2t+1}) - \psi.$$

Pour dériver des solutions fermées au problème, nous supposons pour la fonction de sanction sociale la forme simple suivante:

HYPOTHÈSE: $\phi(z_{2t+1}) = cz_{2t+1}^\rho$, avec $\rho < 1$.²⁰

Sous cette hypothèse, le Graphique 1 fournit une illustration Graphique des équations (4.1) et (4.2) dans l'espace (z_{2t+1}, v_{2t+2}) . Intuitivement, la courbe de contrat est donnée par la position des points où la pente de la courbe d'indifférence du parent (C1) est égale à la pente de la courbe d'indifférence de l'enfant, avec $\Delta \bar{V}_t^m$, variant entre zéro et sa limite supérieure. Considérons la solution de la paire d'équations en z_{2t+1} :

$$\begin{cases} v_{2t+2} = \left(\frac{r_{t+2}^T + p_{t+2}^T}{p_{t+1}^T} \right) z_{2t+1} \\ v_{2t+2} = cz_{2t+1}^\rho - \psi \end{cases}$$

qui est exprimée de façon équivalente par la solution du polynôme en z_{2t+1} :

$$\left(\frac{r_{t+2}^T + p_{t+2}^T}{p_{t+1}^T} \right) z_{2t+1} - cz_{2t+1}^\rho + \psi = 0.$$

La solution de cette équation se trouve à l'intersection de la droite et de la courbe. Il existera un contrat optimal lorsque la droite qui part de l'origine a au moins une intersection positive dans z_{2t+1} avec la courbe tracée par la contrainte CI, et lorsque la courbe se situe au-dessus de la droite. Cela revient à dire que, pour un z_{2t+1} donné, la valeur correspondante de v_{2t+2} doit être plus grande sur la courbe que sur la ligne qui part de l'origine, pour tout z_{2t+1} situé entre les deux intersections dans l'orthant positif (cela est forcément le cas en raison de la concavité stricte de la courbe). On peut exprimer cela de la façon suivante:

²⁰ L'examen des résultats qui suivent devrait convaincre le lecteur que la concavité constitue une hypothèse importante pour pouvoir obtenir des résultats intéressants.

$$\left(\frac{r_{t+2}^T + p_{t+2}^T}{p_{t+1}^T} \right) z_{2t+1} \leq c z_{2t+1}^\rho - \psi.$$

Pour que le contrat optimal existe, il doit nécessairement exister une valeur de z_{2t+1} telle que la pente de la courbe est égale à celle de la droite. La substitution d'une telle valeur dans l'inégalité précédente donne:

$$(4.3) \quad \psi \leq \rho^{\frac{\rho}{1-\rho}} \left(1 - \rho^{\frac{\rho}{1-\rho}} \right) c^{\frac{1}{1-\rho}} \left(\frac{p_{t+1}^T}{r_{t+2}^T + p_{t+2}^T} \right)^{\frac{\rho}{1-\rho}}.$$

Nous exprimons cela par la CONDITION suivante:

CONDITION 1 (EXISTENCE D'UN CONTRAT DE MIGRATION OPTIMAL): un contrat de migration inter-générationnel-intra-familial optimal existe seulement si

$$\frac{r_{t+2}^T + p_{t+2}^T}{p_{t+1}^T} \leq \psi^{\frac{\rho-1}{\rho}} c^{\frac{1}{\rho}} \rho^{-1} \left(1 - \rho^{\frac{\rho}{1-\rho}} \right)^{\frac{\rho-1}{\rho}}.$$

Quand la CONDITION 1 est satisfaite, il y aura au moins une intersection entre la droite et la courbe, et il en résultera au moins un point qui pourrait être un contrat optimal.

Nous pouvons résumer la discussion précédente par la PROPOSITION suivante.

PROPOSITION 1: La courbe de contrat qui décrit la position des contrats de migration d'équilibre (z_{2t+1}^*, v_{2t+2}^*) entre les parents et l'enfant qui satisfont la contrainte d'auto-sélection est donnée par:

$$(i) \quad \begin{aligned} z_{2t+1}^* &= (\rho c)^{\frac{1}{1-\rho}} \left(\frac{p_{t+1}^T}{r_{t+2}^T + p_{t+2}^T} \right)^{\frac{1}{1-\rho}} \\ v_{2t+2}^* &\in \left[(\rho c)^{\frac{1}{1-\rho}} \left(\frac{p_{t+1}^T}{r_{t+2}^T + p_{t+2}^T} \right)^{\frac{\rho}{1-\rho}}, \rho^{\frac{\rho}{1-\rho}} c^{\frac{1}{1-\rho}} \left(\frac{p_{t+1}^T}{r_{t+2}^T + p_{t+2}^T} \right)^{\frac{\rho}{1-\rho}} - \psi \right] \end{aligned}$$

lorsque la CONDITION 1 est satisfaite.

(ii) $(z_{2t+1}^*, v_{2t+2}^*) = (0, 0)$ sinon.

Supposons que le parent détient tout le pouvoir de négociation. Alors la solution du programme d'optimisation contraint par le parent est déterminée par la combinaison de z_{2t+1} et v_{2t+2} telle que la pente de la contrainte (C2) ("l'enfant ne peut tricher") est égale à celle de (C1). Cela correspond à la réduction de la courbe de contrat donnée par la valeur de z_{2t+1} donnée dans la PROPOSITION 1, alors que la valeur de v_{2t+2} est égale à la limite supérieure donnée dans la PROPOSITION 1. Étant donné la concavité de la fonction de sanction sociale $\phi(\cdot)$ et la linéarité de la contrainte (C1) du parent, la solution est unique. Lorsque les parents détiennent tout le pouvoir de négociation nous résumons le contrat optimal par la PROPOSITION suivante, qui représente seulement un cas particulier de la PROPOSITION 1:

PROPOSITION 2: Quand les parents détiennent tout le pouvoir de négociation, le contrat de migration d'équilibre (z_{2t+1}^*, v_{2t+2}^*) entre les parents et l'enfant qui satisfait la contrainte d'auto-sélection est donné par:

$$(i) \quad (z_{2t+1}^*, v_{2t+2}^*) = \left((\rho c)^{\frac{1}{1-\rho}} \left(\frac{p_{t+1}^T}{r_{t+2}^T + p_{t+2}^T} \right)^{\frac{1}{1-\rho}}, \rho^{\frac{\rho}{1-\rho}} c^{\frac{1}{1-\rho}} \left(\frac{p_{t+1}^T}{r_{t+2}^T + p_{t+2}^T} \right)^{\frac{\rho}{1-\rho}} - \psi \right)$$

lorsque la CONDITION 1 est satisfaite.

$$(ii) \quad (z_{2t+1}^*, v_{2t+2}^*) = (0, 0) \text{ sinon.}$$

Dans la suite, et sans perte de généralité, nous considérerons seulement le cas où les parents détiennent tout le pouvoir de négociation.

4.2. La migration

Nous devons maintenant déterminer la proportion des enfants dans chaque période, où la CONDITION 1 s'applique, qui acceptent le contrat de migration offert par leurs parents et qui migreront donc de la campagne vers la ville. Nous introduisons donc un degré d'hétérogénéité entre les enfants qui dépend de leur désutilité de migrer:

HYPOTHÈSE: chaque individu est paramétrisé par sa désutilité de migrer, ω , qui est distribuée selon la fonction de densité de probabilité (FDP) $f(\omega)$ dans l'intervalle $[0, +\infty)$ (sans perte de généralité).

Alors, pour chaque génération d'enfant d'agriculteur qui fait face à un environnement dans lequel la CONDITION 1 s'applique, nous pouvons définir "l'enfant limite", paramétrisé par ω^* , qui est indifférent entre rester à la campagne ou migrer vers la

ville. Plus formellement, en introduisant l'hétérogénéité dans une forme additivement séparable, on définit ω^* de la façon suivante:

$$(4.4) \quad \omega_{t+1}^* = \left\{ \omega \text{ s.c. } V_{t+1}^m(z_{t+1}^*, v_{t+1}^* - \psi, \dots) - \omega = V_{t+1}^a(d, 0, \dots) \right\}.$$

Notons que pour des valeurs données des utilités indirectes dans les deux secteurs, il peut n'y avoir aucun individu qui soit indifférent entre rester à la campagne ou migrer, c'est-à-dire qu'il peut n'y avoir aucun enfant qui choisisse de migrer même s'il existe un contrat optimal avec des valeurs strictement positives de z_{2t+1} et v_{2t+2} , telles que formulées dans la PROPOSITION 1 (c'est-à-dire que la CONDITION 1 est satisfaite). La proportion d'enfants qui migrent est déterminée par:

$$(4.5) \quad m_{t+1} = \int_0^{\omega_{t+1}^*} f(\omega) d\omega = F(\omega_{t+1}^*)$$

où $F(\cdot)$ est la fonction de distribution cumulative (FDC) des ω 's.

Supposons que par souci de simplicité les ω 's sont distribués de façon exponentielle, de sorte que

$$m_{t+1} = 1 - \exp(-\omega_{t+1}^*);$$

alors en substituant les expressions des utilités indirectes dans la définition de ω_{t+1}^* , on obtient (en exploitant les logarithmes dans la fonction d'utilité et la distribution cumulative exponentielle) l'expression suivante, très facile à manipuler:

$$(4.6) \quad m_t = 1 - \frac{d}{z_t^* - e_t^m} \left(\frac{w_{t+1}^a - (1 - m_{t+1})d}{\hat{w}_{t+1}^m - v_{t+1}^* - \psi} \right)^{\beta(1+\beta)} \left(\frac{r_{t+2}^T + p_{t+2}^T}{p_{t+1}^T R_{t+2}} \right)^{\beta^2}.$$

Nous pouvons maintenant donner une définition formelle du seuil de migration endogène.

SEUIL DE MIGRATION ENDOGÈNE: le seuil de migration endogène est défini comme le temps t^* auquel le système est dans un état tel que (i) la condition 1 est satisfaite et (ii) si la condition 1 est satisfaite, nous avons $\omega_t^* > 0$.

Il faut noter qu'une migration nulle ($m_t = 0$) n'exige pas l'égalisation des salaires entre les deux secteurs; en fait (comme nous le montrerons ci-dessous), la croissance à l'état stationnaire est associée à une divergence croissante entre les taux de salaire sectoriels. De façon plus importante, l'existence d'un écart de salaire entre les zones urbaine et agricole ne dépend pas de l'existence d'un chômage urbain (comme dans les modèles du type Harris-Todaro) mais résulte plutôt de (i) la nature explicitement intertemporelle des comparaisons d'utilité indirecte inhérente à l'équation de migration et (ii) la présence d'un écart induit par le contrat de migration optimal.

5. PRODUCTION, ÉQUILIBRE ET CROISSANCE À L'ÉTAT STATIONNAIRE

Nous décrivons maintenant le secteur de la production. La spécification est traditionnelle dans la littérature des modèles duals, à part quelques hypothèses particulières.

5.1. La production

La fonction de production agrégée dans le secteur urbain est homogène de degré un, et a la forme suivante:

$$(5.1) \quad Y_t = AF(K_t, L_t) = AK_t^\alpha L_t^{1-\alpha}, \quad \alpha \in (0,1), \quad A > 0.$$

Chaque travailleur individuel de catégorie $i = m, u$ fournit:

$$(5.2) \quad L_t^i = h(e_{t-1}^i, \bar{e}_{t-2}) = (e_{t-1}^i)^\lambda (\bar{e}_{t-2})^{1-\lambda}, \quad \lambda \in (0,1)$$

unités de travail "effectif". Notons que le terme \bar{e}_{t-2} représente l'héritage en capital humain accumulé dans le secteur urbain par les générations passées; cette variable est la moyenne pondérée du capital humain des migrants et des citadins à la période précédente et elle constitue aussi une externalité du type Lucas (1988). L'offre du nombre d'heures de travail est supposée inélastique et normalisée à un. L'offre totale de travail effectif au temps t est donc donnée par $L_t = (e_{t-1}^u)^\lambda (\bar{e}_{t-2})^{1-\lambda} N_{t-1}^u + (e_{t-1}^m)^\lambda (\bar{e}_{t-2})^{1-\lambda} M_{t-1}$, où M_{t-1} représente le nombre de migrants à la période précédente. L'évolution de la population urbaine est exprimée par:

$$(5.3) \quad N_t^u = N_{t-1}^u + M_{t-1}.$$

La production dans le secteur agricole est déterminée par:

$$(5.4) \quad X_t = BG(T, N_t^a) \bar{e}_{t-1}^\theta = BT^\delta (N_t^a)^{1-\delta} \bar{e}_{t-1}^\theta$$

alors que l'évolution de la population rurale est donnée par:

$$(5.5) \quad N_t^a = N_{t-1}^a - M_{t-1}.$$

Le terme \bar{e}_{t-1}^θ représente l'externalité vers le secteur agricole qui découle du niveau moyen de capital humain dans le secteur urbain accumulé à la période précédente. Bien que cette hypothèse ne soit pas critique pour la structure du modèle et la nature qualitative des résultats qui suivront, elle forme un déterminant important de l'ampleur et du taux d'expansion des écarts salariaux intersectoriels. L'influence de cette externalité se transmet par des améliorations de la technologie agricole (à la fois biologiques, telles que les nouvelles variétés de semences de la Révolution verte, et mécaniques, comme un équipement pour la récolte plus efficace) proportionnelle à la quantité de capital humain accumulé dans le secteur urbain. Il est évident que l'augmentation de la productivité marginale du travail dans l'agriculture amenée par une hausse de l'impact de l'externalité, réduira l'ampleur de l'écart salarial, et à moins que cette externalité soit linéairement homogène les écarts salariaux se produiront inévitablement et croîtront dans le temps. Notons finalement que le stock de terre est fixe et donné par T .

Étant donné que les firmes dans les deux secteurs ne tiennent pas compte des externalités dans la maximisation de leurs profits, les CPO de la maximisation des profits dans la production urbaine et agricole nous donnent:

$$\text{travailleurs urbains:} \quad (5.6) \quad \hat{w}_t^u = AF_{N^u} = A(1-\alpha)k_t^\alpha (e_{t-1}^u)^\lambda (\bar{e}_{t-2})^{1-\lambda},$$

$$\text{travailleurs migrants:} \quad (5.7) \quad \hat{w}_t^m = AF_M = A(1-\alpha)k_t^\alpha (e_{t-1}^m)^\lambda (\bar{e}_{t-2})^{1-\lambda},$$

$$\text{travailleurs agricoles:} \quad (5.8) \quad w_t^a = p_t B G_{N^a} = p_t B (1-\delta) T^\delta (N_t^a)^{-\delta} \bar{e}_{t-1}^\theta,$$

$$\text{capital physique:} \quad (5.9) \quad 1+r_t = R_t = AF_K = A\alpha k_t^{1-\alpha},$$

alors que la rente sur la terre est déterminée par:

$$(5.10) \quad r_t^T = \frac{p_t B T^\delta (N_t^a)^{1-\delta} \bar{e}_{t-1}^\theta - w_t^a N_t^a}{T}.$$

5.2. L'équilibre agrégé et intra-période

L'équilibre sur les marchés des deux biens au temps t (étant donné les fonctions d'utilité intra-période linéaires) est exprimé par:

$$(5.11) \quad X_t + Y_t = \sum_{j=1}^{j=3} N_{t-j+1}^u (y_{jt}^u + x_{jt}^u) + \sum_{j=1}^{j=3} N_{t-j+1}^a (y_{jt}^a + x_{jt}^a) \\ + \sum_{j=1}^{j=3} M_{t-j+1}^m (y_{jt}^m + x_{jt}^m) + K_{t+1} + N_t^u e_t^u + M_t e_t^m$$

où le terme de gauche représente l'offre agrégée et le terme de droite représente l'habituelle identité comptable du revenu national de la consommation agrégée plus l'investissement en capital physique et humain, et où les demandes individuelles pour chaque catégorie d'agent à chaque âge sont données par:

$$(5.12) \quad y_{1t}^u + x_{1t}^u = (\gamma - \lambda) \frac{\hat{w}_{t+1}^u}{R_{t+1}};$$

$$(5.13) \quad y_{2t}^u + x_{2t}^u = \frac{1 - \gamma}{1 + \beta} \hat{w}_t^u;$$

$$(5.14) \quad y_{3t}^u + x_{3t}^u = R_t \frac{\beta(1 - \gamma)}{1 + \beta} \hat{w}_{t-1}^u;$$

$$(5.15) \quad y_{1t}^a + x_{1t}^a = d;$$

$$(5.16) \quad y_{2t}^a + x_{2t}^a = \frac{1}{1 + \beta} \left(w_t^a - m_t z_t - (1 - m_t) d + \frac{p_t^T}{r_{t+1}^T + p_{t+1}^T} m_t v_{t+1} \right);$$

$$(5.17)$$

$$y_{3t}^a + x_{3t}^a = \frac{\beta}{1 + \beta} \left(\left(\frac{r_t^T + p_t^T}{p_{t-1}^T} \right) (w_{t-1}^a - m_{t-1} z_{t-1} - (1 - m_{t-1}) d) + m_{t-1} v_t \right);$$

$$(5.18) \quad y_{1t}^m + x_{1t}^m = z_t \left(1 - \frac{\beta \lambda \hat{w}_{t+1}^m}{\hat{w}_{t+1}^m \left(\frac{1}{1 + \beta} - \beta \lambda \right) - \left(\frac{v_{t+1} + \psi}{1 + \beta} \right)} \right);$$

$$(5.19) \quad y_{2t}^m + x_{2t}^m = \frac{1}{1+\beta} (\hat{w}_t^m - v_t - \psi);$$

$$(5.20) \quad y_{3t}^m + x_{3t}^m = \frac{\beta R_t}{1+\beta} (\hat{w}_{t-1}^m - v_{t-1} - \psi);$$

$$(5.21) \quad e_t^u = \frac{\lambda}{R_{t+1}} \hat{w}_{t+1}^u;$$

$$(5.22) \quad e_t^m = \frac{\beta \lambda \hat{w}_{t+1}^m z_t}{\hat{w}_{t+1}^m \left(\frac{1}{1+\beta} - \beta \lambda \right) - \left(\frac{v_{t+1} + \psi}{1+\beta} \right)}.$$

Finalement l'équilibre sur le marché de la terre est donné par:

$$(5.23) \quad \bar{T} = N_t^a l_t^a.$$

5.3. L'équilibre sur le marché du capital

La richesse nette agrégée de l'économie au temps t est égale à la somme des richesses des citoyens et des migrants d'âge 2, moins la dette des citoyens d'âge 1. On peut formuler cela comme suit:

$$(5.24) \quad W_t = N_{t-1}^u \left(\frac{\beta(1-\gamma)}{1+\beta} \hat{w}_t^u - \frac{\gamma}{R_{t+1}} \hat{w}_{t+1}^u \right) + M_{t-1} \left(\frac{\beta}{1+\beta} \hat{w}_t^u - v_t - \psi \right).$$

En supposant la dépréciation totale du capital physique à chaque période (une dépréciation linéaire partielle n'ajoute rien au modèle), on peut écrire alors la condition d'équilibre sur le marché du capital:

$$(5.25) \quad K_{t+1} = W_t.$$

Notons que la loi de Walras garantit que le marché du travail sera également en équilibre.

5.4. La croissance à l'état stationnaire

Nous considérons maintenant une croissance équilibrée, que nous pouvons définir analytiquement. Nous traiterons dans la section suivante, qui présente les simulations numériques du modèle, la dynamique de transition du processus de migration lui-même.

DÉFINITION: un sentier de croissance équilibré est défini comme une situation dans laquelle (i) tous les agents optimisent, (ii) toutes les variables dans le secteur urbain croissent à un taux commun constant, (iii) toutes les variables dans le secteur agricole croissent à un taux commun constant (différent à cause de la concavité de l'effet de l'externalité provenant de la région urbaine) et (iv) la migration est nulle: $m_t = M_t = 0$.

Les parties (ii) et (iii) de la définition d'un sentier de croissance équilibré peuvent s'écrire:

$$(5.26) \quad \frac{K_{t+1}}{K_t} = \frac{L_{t+1}^u}{L_t^u} = \frac{\hat{w}_{t+1}^u}{\hat{w}_t^u} = \frac{Y_{t+1}}{Y_t} = \left(\frac{X_{t+1}}{X_t} \right)^{\frac{1}{\theta}} = \left(\frac{r_{t+1}^T}{r_t^T} \right)^{\frac{1}{\theta}} = \left(\frac{w_{t+1}^a}{w_t^a} \right)^{\frac{1}{\theta}} = g,$$

où g est le taux de croissance commun. Rappelons également que $\theta \in (0,1)$ est l'exposant de l'effet de l'externalité vers le secteur agricole provenant de l'accumulation du capital humain dans la région urbaine.

Définissons le capital par tête en termes d'unités de travail efficace comme suit:

$$(5.27) \quad k_t = \frac{K_t}{N_t^u e_t^\lambda e_{t-1}^{1-\lambda}}.$$

Par la substitution dans la condition d'équilibre du marché du capital (équation 5.25) et l'application des conditions de l'état stationnaire, on obtient:

$$(5.28) \quad g = \frac{\beta(1-\gamma)}{1+\beta} A(1-\alpha)k_t^{\alpha-1} \frac{1}{\left(1 + \frac{\gamma(1-\alpha)}{\alpha}\right)} .$$

L'application de la condition du sentier de croissance équilibré à l'accumulation du capital humain nous donne:

$$(5.29) \quad \frac{e_t}{e_{t-1}} = g = \left(\frac{\lambda(1-\alpha)}{\alpha} k \right)^{\frac{1}{1-\lambda}} .$$

Par la résolution simultanée des équations (5.28) et (5.29) on obtient les valeurs à l'état stationnaire des taux de croissance des variables (\bar{g}) et du niveau du stock de capital par unité de travail efficient (\bar{k}):

$$(5.30) \quad \bar{g} = \left(\frac{\lambda(1-\alpha)}{\alpha} \right)^{\frac{1}{1-\lambda}} \left(\frac{\frac{\beta(1-\gamma)}{1+\beta} A(1-\alpha)}{\left(1 + \frac{\gamma(1-\alpha)}{\alpha}\right) \left(\frac{\lambda(1-\alpha)}{\alpha} \right)^{\frac{1}{1-\lambda}}} \right)^{\frac{1}{1+(1-\alpha)(1-\lambda)}} ;$$

$$(5.31) \quad \bar{k} = \left(\frac{\frac{\beta(1-\gamma)}{1+\beta} A(1-\alpha)}{\left(1 + \frac{\gamma(1-\alpha)}{\alpha}\right) \left(\frac{\lambda(1-\alpha)}{\alpha} \right)^{\frac{1}{1-\lambda}}} \right)^{\frac{1-\lambda}{1+(1-\alpha)(1-\lambda)}} .$$

Notons que l'économie traverse trois phases durant son processus de croissance: (i) une phase "préliminaire" de croissance équilibrée dans laquelle il n'y a

pas de migration et, étant donné les conditions initiales, la dynamique est décrite par les équations (5.30) et (5.31); (ii) une fois satisfaites les conditions de seuil de migration endogène (données ci-dessus), la migration commence et la dynamique de transition nous amène éventuellement à (iii) la phase finale de croissance équilibrée décrite encore une fois par les équations (5.30) et (5.31).

Bien que la dynamique soit apparemment complexe, l'intuition derrière cette séquence est très simple. Dans la phase initiale, le niveau de capital humain dans la zone urbaine est si faible que l'investissement dans la migration d'un enfant rapporte moins aux parents que l'investissement dans la terre. Il n'existe donc pas de contrat de migration optimal strictement positif (cas dans le Graphique 1 où il n'y a pas d'intersection entre la courbe concave et la droite - La droite $C1$ a une pente plus importante que la droite $C1_1$) et aucune migration n'a lieu. Dans la deuxième phase, le seuil de migration endogène est atteint (correspondant au cas $C1 = C1_1$ dans le Graphique 1). Ce seuil représente essentiellement le niveau critique du capital humain dans la zone urbaine tel qu'il est tout juste avantageux pour les parents d'investir dans la migration de leurs enfants (au seuil lui-même, ils sont indifférents entre envoyer leur enfant ou non). Notons que même avec un contrat de migration optimal strictement positif tel que formulé par la PROPOSITION 2, il peut n'y avoir aucun enfant qui s'engage dans la relation contractuelle - dépendant de la distribution des coûts de migration (plus particulièrement la limite inférieure de ces coûts). Ainsi la CONDITION 1 est nécessaire mais non suffisante pour faire débiter la migration (Nous avons construit une Graphique pour le cas où nous sommes à gauche de la courbe $m = 0$, ce qui correspond à l'état du système où $m > 0$ si la CONDITION 1 est satisfaite). Une fois la migration amorcée, le transfert progressif de la population hors des zones agricoles fait augmenter le salaire agricole (dans le Graphique 1, ceci correspond à l'ensemble des droites $C1$ comprises entre $C1_1$ et $C1_{ss}$). Éventuellement, même l'augmentation du

capital humain dans le secteur urbain (et donc du salaire urbain) peut ne pas suffire à compenser l'effet de la rareté du travail dans les zones agricoles. Alors que les parents continuent d'offrir à leurs enfants un contrat de migration optimal strictement positif, il n'y aura éventuellement plus aucun enfant qui satisfera la condition d'auto-sélection (cas où dans le Graphique 1, la droite $C1$ atteint $C1_{ss}$, ce qui correspond à la situation où le contrat de migration optimal passe par la courbe $m = 0$). La migration cesse alors et l'économie adopte le sentier de croissance équilibré décrit par les équations (5.30) et (5.31). Notons qu'à droite de la courbe $m = 0$ de l'état stationnaire, la migration est nulle par définition.

6. LA DYNAMIQUE DE TRANSITION DU PROCESSUS DE MIGRATION: RÉSULTATS DES SIMULATIONS POUR LE MODÈLE

Nous procédons maintenant à l'étude de la dynamique de transition du modèle par l'utilisation de simulations dynamiques²¹. Cela nous permet de relier la dynamique de plusieurs variables et ratios clés qui ont fait l'objet de nombreux débats dans la littérature sur le développement, autant au niveau des recherches théoriques que du travail empirique. Dans le but de comparer les résultats de notre modèle avec les faits empiriques stylisés, nous avons organisé la discussion autour de cinq thèmes: l'évolution (i) de la croissance urbaine, (ii) des envois de fonds dans le temps, (iii) des écarts salariaux, à la fois entre les secteurs et entre les citoyens natifs et les migrants, (iv) de l'inégalité dans le temps relative, et (v) de la croissance et des changements structurels. Lorsqu'il n'existe aucun fait empirique qui puisse confirmer ou infirmer les résultats de nos simulations, nous formulons des prédictions simples qui pourraient être testées empiriquement si les données devenaient disponibles. La paramétrisation de

²¹ Les simulations ont été effectuées en programmation C. Environ 4000 lignes de code se sont avérées nécessaires et les simulations ont été effectuées sur les postes de travail Silicon Graphics de l'Université de Montréal. Les valeurs des paramètres sont: $c=10$, $T=16000$, $\theta=0.6$, $\rho=0.5$, $\alpha=0.5$, $\delta=0.5$, $\beta=0.9$, $\lambda=0.1$, $A=60$, $B=100$, et les valeurs initiales sont: $N_0^u=N_0^r=500$

notre système produit un seuil de migration endogène à la sixième période tandis que la migration se termine à la quarante-huitième période. Notons que nous incluons dans les Graphiques les variables associées avec la migration durant les six périodes initiales même si la migration n'a pas lieu: la raison étant que ces valeurs sont des valeurs *potentielles* de ces variables avant que le paysan accepte ou non le contrat de migration. A titre d'illustration de la correspondance entre la théorie et la simulation numérique, le Graphique 1a illustre la contrepartie simulée de le Graphique 1. Il est important de remarquer que l'étendue approximative des contrats optimaux de migration que nous avons simulé est relativement limitée. Étant donné qu'il n'y a aucune évidence temporelle empirique contre laquelle confronter cette conclusion, elle formera donc la base d'une de nos conjectures.

6.1. L'évolution de la croissance urbaine

Le Graphique 2 illustre l'évolution de la population urbaine et de la population agricole. Notons que la population urbaine suit l'évolution de la courbe logistique standard qui a été identifiée à la croissance urbaine dans plusieurs contextes (voir Preston, 1979, United Nations, 1980, ainsi que dans les classiques de Hoselitz, 1955, 1957, et Bairoch, 1975). Rappelons également qu'il s'agit de la part de la croissance urbaine attribuable à la migration (puisque nous avons supposé un taux de croissance de la population nul). Le schéma logistique implique que le nombre de migrants augmente à un taux croissant jusqu'au point d'inflexion, pour ensuite diminuer à un taux décroissant jusqu'à ce que la migration cesse. Notre modèle est donc cohérent avec l'évolution observée de la croissance urbaine.

Une autre question empirique consiste à vérifier si l'évolution des taux de croissance urbaine est compatible avec notre modèle basé sur des contrats de migration

inter-générationnels / intra-familiaux. Si c'est le cas, les PED dans lesquels le phénomène des envois de fonds est important devraient suivre la tendance suggérée par notre modèle contrairement aux autres régions. Globalement, et comme nous l'avons noté dans l'introduction, le problème des envois de fonds concerne surtout l'Afrique, l'Asie de l'est et l'Asie du sud. Il ne constitue pas un facteur clé dans la migration des campagnes vers les villes en Amérique latine. Le Graphique 3 illustre le taux de croissance de la population urbaine dans le temps et suit un profil à dos d'âne. Le Tableau 2 donne les taux de croissance de la population urbaine pour les régions du monde mentionnées ci-dessus basés sur les données disponibles et les projections des Nations Unies.

Tableau 2. Taux de croissance de la population urbaine (pourcentage annuel)

période	1950-1960	1960-1970	1970-1975	1975-1980	1980-1990	1990-2000
Afrique	4.42	4.85	4.97	5.10	5.00	4.56
Asie de l'est	4.16	5.20	4.52	4.00	3.33	2.36
Asie du sud	3.37	3.91	4.01	4.33	4.47	4.27
Amérique Latine	4.57	4.21	4.01	3.86	3.56	3.06

Source: United Nations (1980).

Notons que l'Afrique, l'Asie de l'est (à l'exception de la Chine et du Japon) et l'Asie du sud suivent tous le profil à dos d'âne, contrairement à l'Amérique Latine comme prédit par notre modèle. En fait, le taux de croissance de la population urbaine en Amérique Latine décroît régulièrement dans le temps. Mais il n'est toutefois pas impossible que l'Amérique Latine suive effectivement un profil à dos d'âne, que nous

aurions alors pu repérer si les données d'avant 1950 étaient disponibles. Notons par ailleurs que le phénomène de l'exode rural dans les PED date essentiellement de l'après-guerre. Il est donc plausible d'en déduire que notre modèle fournisse vraiment une explication de l'évolution des taux de croissance urbains pour ces régions du monde où les envois de fonds constituent un facteur important, alors qu'il ne semble pas compatible avec les données des régions où, *a priori*, on ne s'attendrait pas qu'il le soit. En d'autres mots, notre modèle est compatible avec les données empiriques correspondant aux régions du monde où on pensait qu'il devait s'appliquer, mais ne correspond pas aux données de la région du monde -l'Amérique latine- où les contrats de migration sont supposés négligeables.

6.2. *L'évolution des envois de fonds*

Les données empiriques disponibles sur les envois de fonds individuels sont relativement rares (voir Johnson et Whitelaw, 1974, Knowles et Anker, 1981, Stark, 1980a, Stark, 1981, Lucas et Stark, 1985). Les quelques faits stylisés disponibles suggèrent que les envois de fonds représentent une part appréciable du revenu des migrants. Dans leur étude sur ce problème, Rempel et Lobdell (1978) parviennent à un chiffre de 10-13% dans le cas de l'Afrique. Papola (1981) propose une valeur comparable pour l'Asie du sud. Même si ces travaux fournissent effectivement des indications sur le niveau des envois de fonds individuels dans un certain nombre de contextes, il existe très peu de séries temporelles disponibles à ce sujet. Le Graphique 4 illustre l'évolution des envois de fonds individuels, et de la différence entre les deux. Le Graphique 5 présente des Graphiques similaires pour les valeurs agrégées correspondantes. Ces deux Graphiques nous permettent de formuler deux prédictions:

PRÉDICTION 1: l'ampleur des envois de fonds de la campagne à la ville au niveau individuel est globalement constante durant le processus de migration, tout comme les fonds envoyés par les migrants vers leurs familles à la campagne, ainsi que les envois *nets* de fonds.

PRÉDICTION 2: l'évolution des envois de fonds agrégés suit une forme de profil à dos d'âne pendant la durée du processus de migration; cela est vrai également pour les envois *nets* agrégés.

La PRÉDICTION 1 nous situe résolument dans le camp de Stark (1980a) et Lucas et Stark (1985) dans le débat sur les envois nets de fonds, puisqu'ils affirment que les envois nets sont importants, alors que Rempel et Lobdell (1978) soutiennent le contraire (que les envois nets sont approximativement nuls, c'est-à-dire que z et v s'annulent). La PRÉDICTION 2 quant à elle nécessiterait davantage de données temporelles pour pouvoir être vérifiée.

6.3. Les écarts de salaire

Une des hypothèses de base du modèle Harris-Todaro (1970) est l'écart de salaire croissant au niveau intersectoriel. Étant donné l'approche par la croissance endogène adoptée dans cet essai, et le fait que la diffusion de la productivité des zones urbaines vers les régions rurales n'est pas homogène de degré un, il serait surprenant de constater dans nos simulations autre chose que des écarts de salaire intersectoriels croissants. Ceci est effectivement le cas et est illustré dans le Graphique 6, qui montre les logarithmes des salaires des travailleurs agricoles, migrants et urbains natifs dans le temps (comme mentionné ci-dessus le salaire des migrants dans les six premières

périodes correspond au salaire qu'ils auraient potentiellement pu recevoir s'ils avaient décidé de migrer).

Les évidences empiriques sur les écarts salariaux sont ambiguës. Williamson (1985d) trouve des écarts de salaire croissants durant la révolution industrielle en Angleterre mais, comme dans toute recherche empirique effectuée sur ce sujet, se pose le problème d'appliquer un indice du coût de la vie approprié aux salaires nominaux urbains par rapport aux salaires nominaux ruraux. Ajoutons que Kannappan (1985), Gregory (1975) et Glytsos (1977) obtiennent des données comparables sur les écarts de salaire croissants entre les zones urbaines et rurales dans les PED. Donc, bien que les résultats de nos simulations soient compatibles avec les données empiriques disponibles, ces données elles-mêmes sont sujettes à discussion.

La différence de salaire entre les migrants et les citoyens natifs se soumet plus facilement à la vérification empirique. Le point se réduit essentiellement à savoir si les migrants gagnent plus ou moins que les citoyens natifs et si une différence observée découle du statut du migrant en soi ou d'autres facteurs, tels que les différences dans les niveaux de capital humain. Dans son étude de 1977, Yap conclut que les migrants gagnent en moyenne effectivement moins que les citoyens natifs. La différence, selon lui, ne provient pas du statut du migrant comme tel. En fait, Yap (1976, 1977) suggère que "incomes of urban dwellers are more a function of education and skill levels than of migration status". Dans notre modèle, c'est également le cas de par sa construction, car le statut de migrant détermine le niveau d'accumulation du capital humain, qui à son tour détermine l'ampleur de l'écart salarial entre les migrants et les citoyens natifs. Donc on s'attendrait à ce que les écarts salariaux soient plus petits lorsque l'on contrôle pour le capital humain, bien qu'un écart devrait toujours être présent à cause des différences de revenus dans la première période. Ceci est confirmé dans le Graphique 7 où l'on

constate que le pourcentage d'écart salarial entre les migrants et les citoyens natifs n'est pas expliqué par des différences en capital humain individuel. Dans la première période où commence la migration (période 6) la part de l'écart salarial non expliqué par le capital humain est de l'ordre de huit pour cent et décline régulièrement jusqu'à approximativement un pour cent, point où la migration cesse. Notre modèle est donc cohérent avec la régularité empirique des écarts salariaux entre les migrants et les citoyens natifs observés par Yap (1976,1977).

Des arguments similaires s'appliquent aux écarts salariaux urbain-rural. Dans une étude empirique sur les hommes brésiliens, Behrman et Birdsall (1983) trouvent que le fait de contrôler pour le niveau de capital humain élimine pratiquement toutes les différences de salaires entre les zones urbaines et rurales. Les travaux d'histoire économique sur la révolution industrielle en Angleterre (Williamson, 1985e, et l'exode rural aux États-Unis Higgs, 1971, Chiswick, 1979, Hannon, 1982, Williamson, 1982b) appuient ce résultat. Le Graphique 8 montre la part de l'écart de salaire rural-migrant expliqué par le statut de migrant (par rapport aux différences dans l'accumulation du capital humain; notons aussi que dans le secteur urbain nous considérons la moyenne pondérée des salaires des citoyens natifs et des migrants). À part les trois premières périodes de migration, où l'écart salarial est plus grand selon que l'on tienne compte ou non de l'accumulation du capital humain, l'écart salarial non expliqué par des écarts en capital humain varie entre deux et trente-trois pour cent et se stabilise, une fois la migration terminée et que l'on se trouve en croissance équilibrée, à une valeur autour de huit pour cent. Donc notre modèle est cohérent avec l'évidence empirique disponible qui attribue la plus grande part des différences salariales rurales-urbaines aux différences en capital humain.

Notons finalement que le Graphique 6 confirme que, une fois la migration déclenchée (c'est-à-dire après avoir franchi le seuil de migration endogène), les migrants augmentent leur revenu par rapport à leurs situations rurales immédiatement après l'arrivée dans les zones urbaines. Ce résultat constitue une des rares régularités empiriques qui ne semble pas avoir été remis en question (voir Yap, 1977, Nelson, 1979 et Mohan, 1980).

6.4. L'inégalité relative et l'hypothèse de Kuznets

Le Graphique 9 montre l'évolution du degré d'inégalité relatif de l'économie. Comme on peut s'y attendre étant donné l'abondante littérature sur le développement et l'inégalité initié par Lewis (1954) nous trouvons une évolution de l'inégalité en U inversé suivant le début du processus de migration (l'inégalité est décroissante dans la période précédent le début de la migration).²² Avec notre modèle, nous obtenons donc un processus à la Kuznets dans lequel le degré d'inégalité relative suit une forme en dos d'âne dans le temps.

6.5 L'évolution de la croissance et des changements structurels

Le Graphique 10 illustre l'évolution du taux de croissance du PIB per capita. Remarquons la façon dont le taux de croissance du PIB augmente dès le début de la migration pour se stabiliser une fois la période 25 dépassée. En associant les 25 premières périodes à un niveau de revenu bas et les périodes suivantes à un niveau de revenu moyen, nous obtenons des résultats correspondant aux faits stylisés.

²² voir, cependant Anand et Kanbur (1993a, 1993b) pour une réévaluation récente du problème.

Notons que ces faits sont en grande partie attribuables aux travaux en coupe transversale (voir Syrquin, 1986 et aux travaux auxquels il fait référence) et indique que les pays à revenus moyens croissent à des taux significativement plus élevés que les pays à bas revenus. Le Graphique 11 illustre la distribution sectorielle de la production. On s'attendrait, étant donné le comportement des populations rurales et urbaines dans le temps (Graphique 2), à ce que la proportion du PIB provenant des régions urbaines s'accroisse plus rapidement en fait que leur part de la population totale en âge de travailler. La raison est facile à trouver et est illustré par le Graphique 12 qui nous montre l'évolution des taux de croissance sectoriels de la production. Ici nous trouvons que le taux de croissance du secteur urbain est toujours supérieur au taux de croissance du secteur agricole. Ceci provient des effets de diffusion de la productivité intersectorielle qui est homogène de degré inférieur à un. Donc l'évolution dans le temps du taux de croissance du PIB per capita est déterminé par (i) les changements dans les parts sectorielles et (ii) les différences dans les taux sectoriels (ceci correspond au faits saillants des conclusions auquel est arrivé la littérature empirique sur ce sujet. En ce qui concerne les PED, voir Syrquin (1986), Chenery et Syrquin (1986a, 1986b); concernant les faits historiques, voir Kuznets (1966,1971), Adelman et Morris (1984), et Crafts (1984)). De plus, comme on s'attend dans un modèle où la croissance endogène est générée par l'accumulation de capital humain, le stock de capital par unité d'efficience de travail tend vers un niveau stable (et constant) au fur et à mesure que l'on s'approche du sentier de croissance équilibré. Ceci est illustré à le Graphique 13 et est cohérent avec l'évidence empirique récente reliant la croissance, l'investissement et le capital humain (voir Barro, 1991). Basé sur l'examen sommaire des résultats de nos simulations, notre modèle est largement compatible avec l'évolution observée pour les taux de croissance et les changements structurels.

7. CONCLUSION

Le modèle à générations imbriquées présenté dans cet essai s'inspire du cadre théorique des contrats optimaux de migration développé par Lucas et Stark. Celui-ci est le premier à dériver, pour utiliser l'expression consacrée par Azariadis et Drazen (1990), une "externalité seuil" *endogène* au lieu d'*imposer* une bifurcation dans la dynamique du modèle en supposant de façon *ad hoc* qu'il existe un niveau critique de capital humain. Nous avons obtenu un effet semblable *comme conséquence du comportement optimisant des agents rationnels*. Nous avons montré que les conditions qui déterminent la quantité de migration dépendent essentiellement du niveau de capital humain dans les régions urbaines ainsi que du rendement des investissements dans les terres agricoles. En fait, nous avons démontré, à l'aide d'un modèle d'équilibre général dynamique, que la migration est potentiellement un moyen pour les paysans de lisser leur profil de consommation intertemporel en "investissant" dans leur progéniture qui migre vers les régions urbaines.

De plus nous avons comparé l'évolution dynamique d'un certain nombre de variables clés de notre modèle, simulées numériquement, avec leur contrepartie empirique et avec les idées reçues de la littérature; les résultats obtenus s'approchent fortement de la réalité. D'autres modèles dualistes dans la littérature de la croissance corroborent *certaines* de ces faits mais, comme ils n'incorporent pas explicitement le phénomène d'envoi de fonds, ils ne peuvent pas générer l'intéressante dynamique de la migration produite par notre modèle, laquelle, d'un point de vue historique, s'avère correcte.

Est-ce que ce modèle fournit une explication pour la migration et la croissance dualiste en tout temps et dans tous les pays? La réponse est certainement négative parce que les envois de fonds en eux-même sont un phénomène associé avec certaines régions du monde et pas avec d'autres. Comme mentionné auparavant, notre modèle décrit bien la situation en l'Afrique ainsi qu'en Asie de l'est et du sud. Par contre, les explications concernant l'Amérique latine devront certainement provenir d'ailleurs que des modèles basés sur la rationalité individuelle. Nous pourrions, afin de solutionner ce problème, considérer, par exemple, l'altruisme comme solution éventuelle, ce qui nous amènerait à formuler une extension de notre modèle. La substitution éventuelle de contrats de migration optimaux par des modèles inter-générationnels de dons motivés par l'altruisme (voir Zang et Nishimura, 1993 pour un exemple récent), rendrait certainement la dynamique du système complètement différente. La comparaison des modèles basés d'une part sur l'altruisme et d'autre part sur la rationalité individuelle nous permettrait éventuellement de mieux comprendre l'évolution de la migration observée durant les deux derniers siècles.

BIBLIOGRAPHIE

- ADELMAN, I. ET MORRIS, C. T. (1984), "Patterns of Economic Growth, 1850-1914, or Chenery-Syrquin in Perspective," in Syrquin, M., Taylor, L., and Westphal, L., eds., *Economic Structure and Performance: Essays in Honor of Hollis B. Chenery* (New York: Academic Press).
- ANAND, S., ET KANBUR, R. (1993a), "The Kuznets Process and the Inequality-Development Relationship," *Journal of Development Economics*, 40:25-52.
- ANAND, S., ET KANBUR, R. (1993b), "Inequality and Development: A Critique" *Journal of Development Economics* , 41:19-44.
- AZARIADIS, C. ET DRAZEN, A. (1990), "Threshold Externalities in Economic Development," *Quarterly Journal of Economics* , 104:504-526.
- BAIROCH, P.(1975), *The Economic Development of the Third World Since 1900* (Berkeley, CA: University of California Press).
- BARRO, R. J. (1991), "Economic Growth in a Cross Section of Countries," *Quarterly Journal of Economics* , :407-443.
- BEHRMAN, J.R. ET BIRDSALL, N. (1983), "The Quality of Schooling: Quantity Alone is Misleading," *American Economic Review* , 73:928-946.
- BERNHEIM, B. D., SHLEIFER, A., ET SUMMERS, L. H. (1985) "The Strategic Bequest Motive," *Journal of Political Economy* , 93:1045-1076.
- CAIN, M. T. (1983), "Fertility as an Adjustment to Risk," *Population and Development Review* , 9:688-702.
- CRAFTS, N. (1984), "Patterns of Development in Nineteenth Century Europe," *Oxford Economic Papers* , 36:438-458.

- CHENERY, H., ET SYRQUIN, M. (1986a), "Typical Patterns of Transformation," in Chenery, H., Robinson, S., and Syrquin, M., eds., *Industrialization and Growth* (New York: Oxford).
- CHENERY, H., ET SYRQUIN, M. (1986b), "The Semi-Industrial Countries," in Chenery, H., Robinson, S., and Syrquin, M., eds., *Industrialization and Growth* (New York: Oxford).
- CHISWICK, B. (1979), "The Economic Progress of Immigrants: Some Apparently Universal Patterns," (in: W. Fellner ed.; *Contemporary American Issues*. Washington, DC: American Enterprise Institute).
- COLE, W.E. ET SANDERS, R.D. (1985), "Internal Migration and Urban Employment in the Third World," *American Economic Review*, 75:481-94.
- CORDEN, W. ET FINDLAY, R. (1975), "Urban Unemployment, Intersectoral Capital Mobility and Development Policy," *Economica*, 42:59-78.
- DIXIT, A. (1969), "Marketable Surplus and Dual Development," *Journal of Economic Theory*, 1:203-219.
- DRAZEN, A. ET ECKSTEIN, Z. (1989), "On the Organization of Rural Markets and the Process of Economic Development," *American Economic Review*, 78(3):431-43.
- EATON, J. (1988), "A Dynamic Specific-Factors Model of International Trade," *Review of Economic Studies*, LIV:325-339.
- FEI, J. ET RANIS, G. (1964) *Development of the Labor Surplus Economy* (Homewood, IL: Irwin).
- GLYTSOS, N.P. (1977), "Determinants of Wage and Price Changes in Less Developed Countries," *Economic Journal*, 89:353-69.

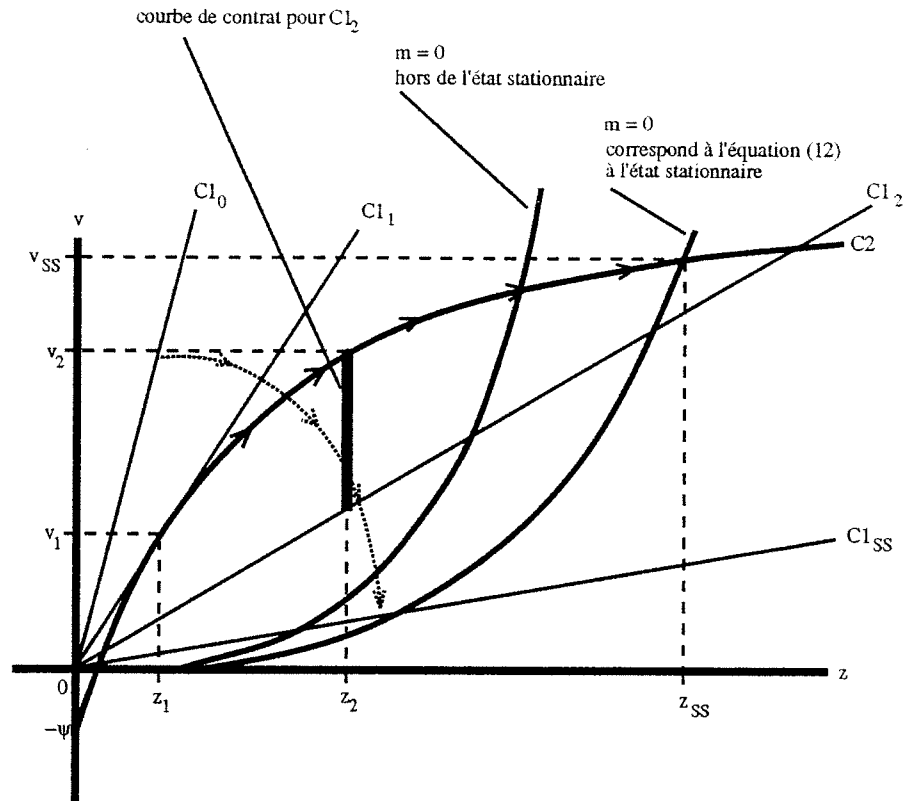
- GREGORY, P. (1975), "The Impact of Institutional Factors on Urban Labor Markets," World Bank Studies in Employment and Rural Development No. 27 (Washington DC: The World Bank).
- HANNON, J. (1982), "Ethnic Discrimination in a 19th Century Mining District," *Explorations in Economic History* , 19:28-50.
- HARRIS, J.R. ET TODARO, M. (1970), "Mining, Unemployment, and Development: A Two Sector Analysis," *American Economic Review*, 60:126-42.
- HIGGS, R. (1971), *The Transformation of the American Economy, 1865-1914* (New-York: Wiley).
- HOSELITZ, B.F. (1955), "Generative and Parasitic Cities," *Economic Development and Cultural Change* , 3:278-294.
- HOSELITZ, B.F. (1957), "Urbanization and Economic Growth in Asia," *Economic Development and Cultural Change* , 5:42-54.
- JOHNSON, G.E. ET WHITELOW, W.E. (1974), "Urban-Rural Transfers in Kenya: An Estimated Remittance Function," *Economic Development and Cultural Change* , 22:473-79.
- JORGENSEN, D. (1970), "The Development of a Dual Economy," *Economic Journal* , 71:309-334.
- KANBUR, ET MCINTOSH, (1988), "A Survey of Dual Economy Models," mimeo.
- KANNAPPAN, S. (1985), "Urban Employment and Labor Market in Developing Nations," *Economic Development and Cultural Change* , 33:669-730.
- KNOWLES, J. ET ANKER, R. (1981), "An Analysis of Income Transfers in a Developing Country: The Case of Kenya," *Journal of Development Economics*, 8:205-26.

- KUZNETS, S. (1966). *Modern Economic Growth* (New Haven, CT: Yale University Press).
- KUZNETS, S. (1971). *Economic Growth of Nations: Total Output and Production Structure* (Cambridge, MA: Harvard University Press).
- LEWIS, W. A. (1954), "Development with Unlimited Supplies of Labour," *Manchester School of Economics and Social Studies* , 20, 139-192.
- LUCAS, R. E. (1988), "On the Mechanics of Economic Development," *Journal of Monetary Economics* , 22, 1988, 3-42.
- LUCAS, R.E.B. ET STARK, O. (1985), "Motivations to Remit: Evidence from Botswana," *Journal of Political Economy* , 93:901-18.
- MOHAN, R. (1980), "The People of Bogota: Who they Are, What They Earn, Where They Live," World Bank Staff Working Paper No. 390 (Washington, DC: World Bank).
- NELSON, J.M. (1979), *Access to Power: Politics and the Urban Power in Developing Nations* (Princeton, NJ, Princeton University Press).
- PAPOLA, T.S. (1981), *Urban Informal Sector in a Developing Economy* (New Delhi: Vikas Publishing House).
- PRESTON, S.H. (1979), "Urban Growth in Developing Countries: A Demographic Reappraisal," *Population and Development Review* , 5:195-215.
- REMPLE, H. ET LOBDELL, R. (1978), "The Role of Urban to Rural Remittances in Rural Development," *Journal of Development Studies* 14:324-341.
- STARK, O. (1980a), "On Slowing Metropolitan City Growth," *Population and Development Review* , 6:95-102.
- STARK, O. (1981a), "On the Role of Urban-to-Rural Remittances in Rural Development," *Journal of Development Studies* , 16:369-74.

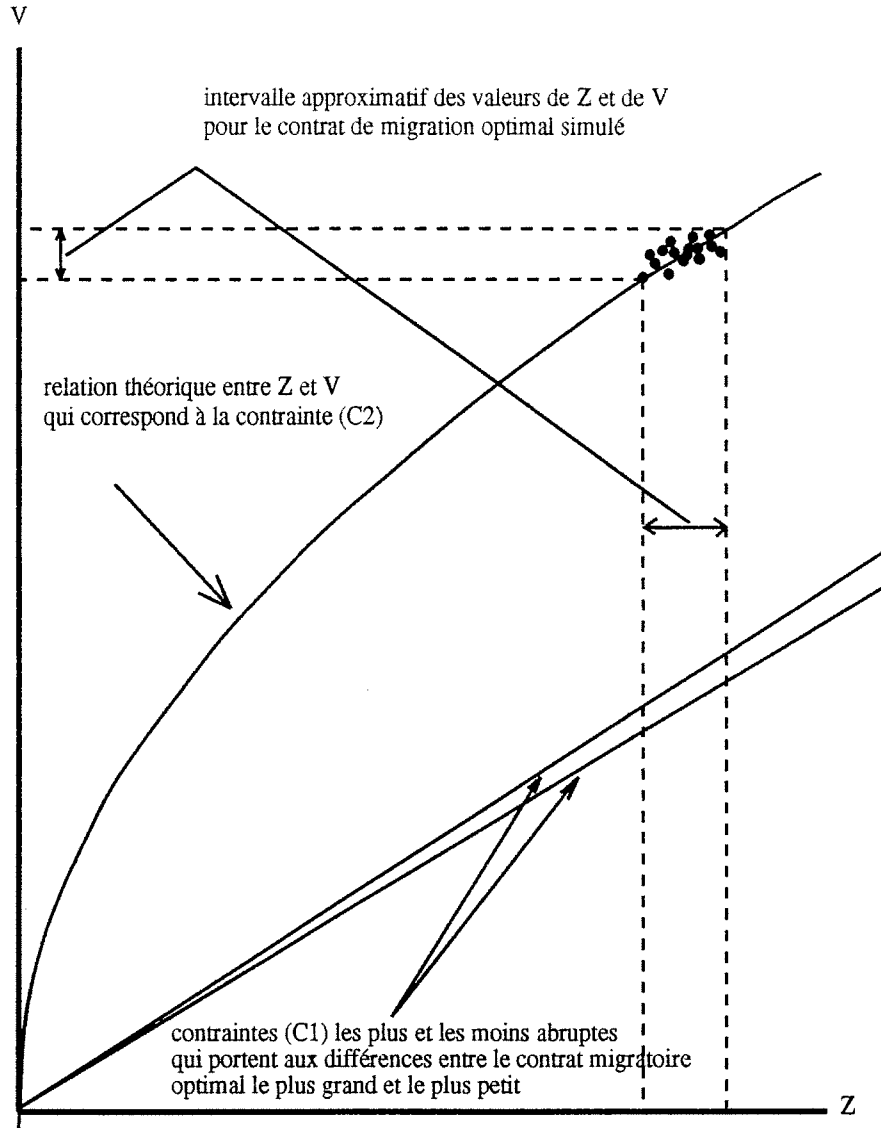
- STARK, O. (1981b), "The Asset Demand for Children During Agricultural Modernization," *Population and Development Review* 7:671-675.
- STIGLITZ, J. (1974), "Wage Determination and Unemployment in LDCs'," *Quarterly Journal of Economics* , 88:194-227.
- SYRQUIN, M. (1986), "Productivity Growth and Factor Reallocation," in Chenery, H., Robinson, S., and Syrquin, M., eds., *Industrialization and Growth* (New York: Oxford).
- TODARO, M. (1969), "A Model of Labor Migration and Urban Unemployment in Less Developed Countries," *American Economic Review* , 59, 138-148.
- UNITED NATIONS (1980), *Patterns of Urban and Rural Population Growth*. New-York: United Nations Department of International and Social Affairs.
- VISHWANATH (1990), "A Search Theoretic Model of Migration," mimeo.
- WILLIAMSON, J.G. (1982b), "Immigrant-Inequality Trade-offs in the Promised Land" (in: B.Chiswick, ed.; *The Gateway: U.S. Immigration Issues and Policies*. Washington, DC: American Enterprise Institute)
- WILLIAMSON, J.G. (1985d), *Did British Capitalism Breed Inequality ?* (Boston: Allen and Unwin).
- WILLIAMSON, J.G. (1985e), "Migrant Earnings in Britain's Cities in 1851: Testing Competing Views of Urban Labor Market Absorption," Harvard Institute of Economic Research Paper No. 1176 (Harvard University).
- YAP, L. (1976), "Rural-Urban Migration and Urban Under Employment in Brazil," *Journal of Development Economics* , 3:227-43.
- YAP, L. (1977), "The Attraction of Cities: A Review of the Migration Literature," *Journal of Development Economics* , 4:239-264.

- ZAREMBKA, P. (1972), *Toward a Theory of Economic Development* (San Francisco: Holden-Day).
- ZANG, J., ET NISHIMURA, K. (1993), "The Old-Age Security Hypothesis Revisited," *Journal of Development Economics* , 41:191-202.

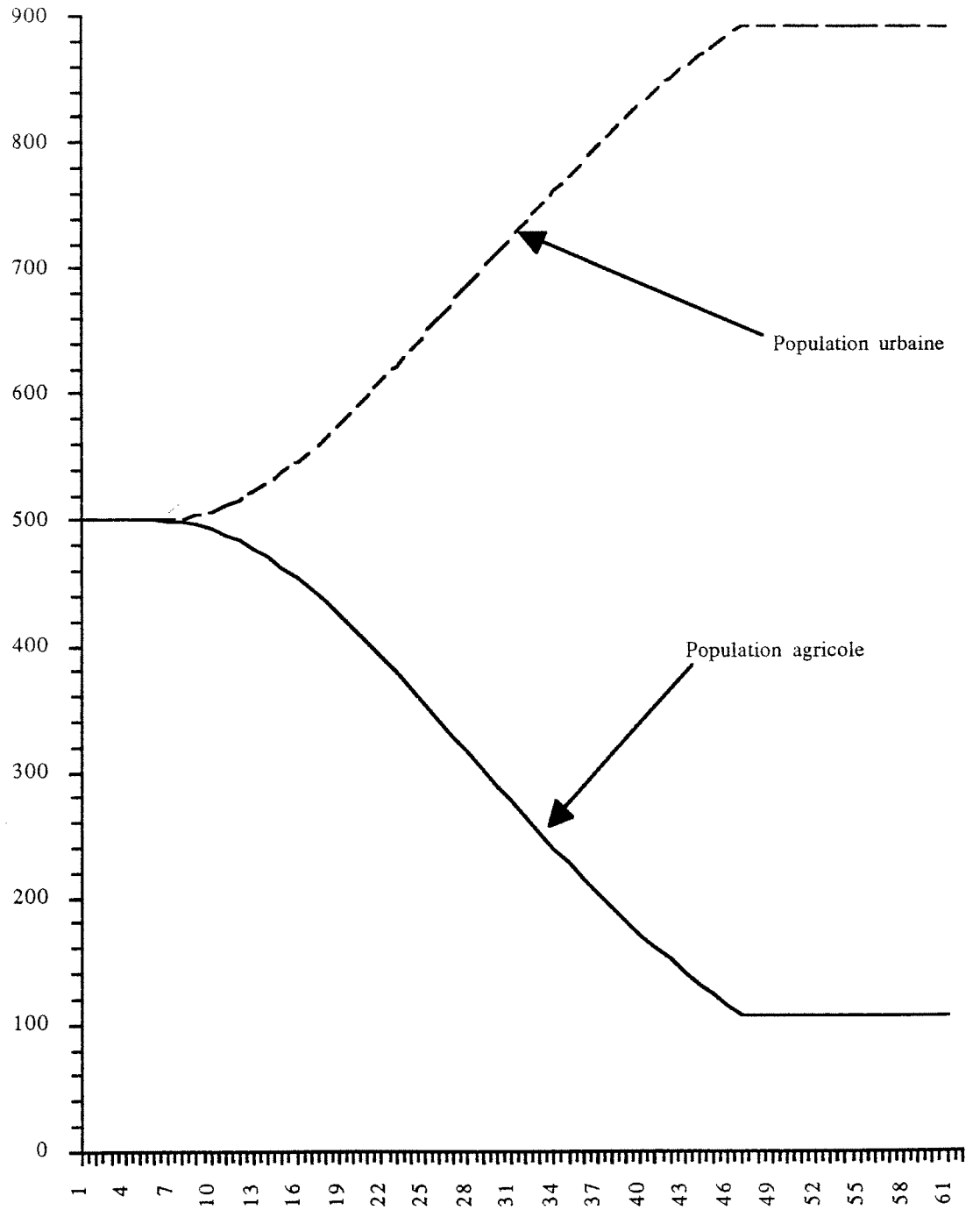
Graphique 1. Une illustration de la CONDITION 1, de la PROPOSITION 1 et de la PROPOSITION 2



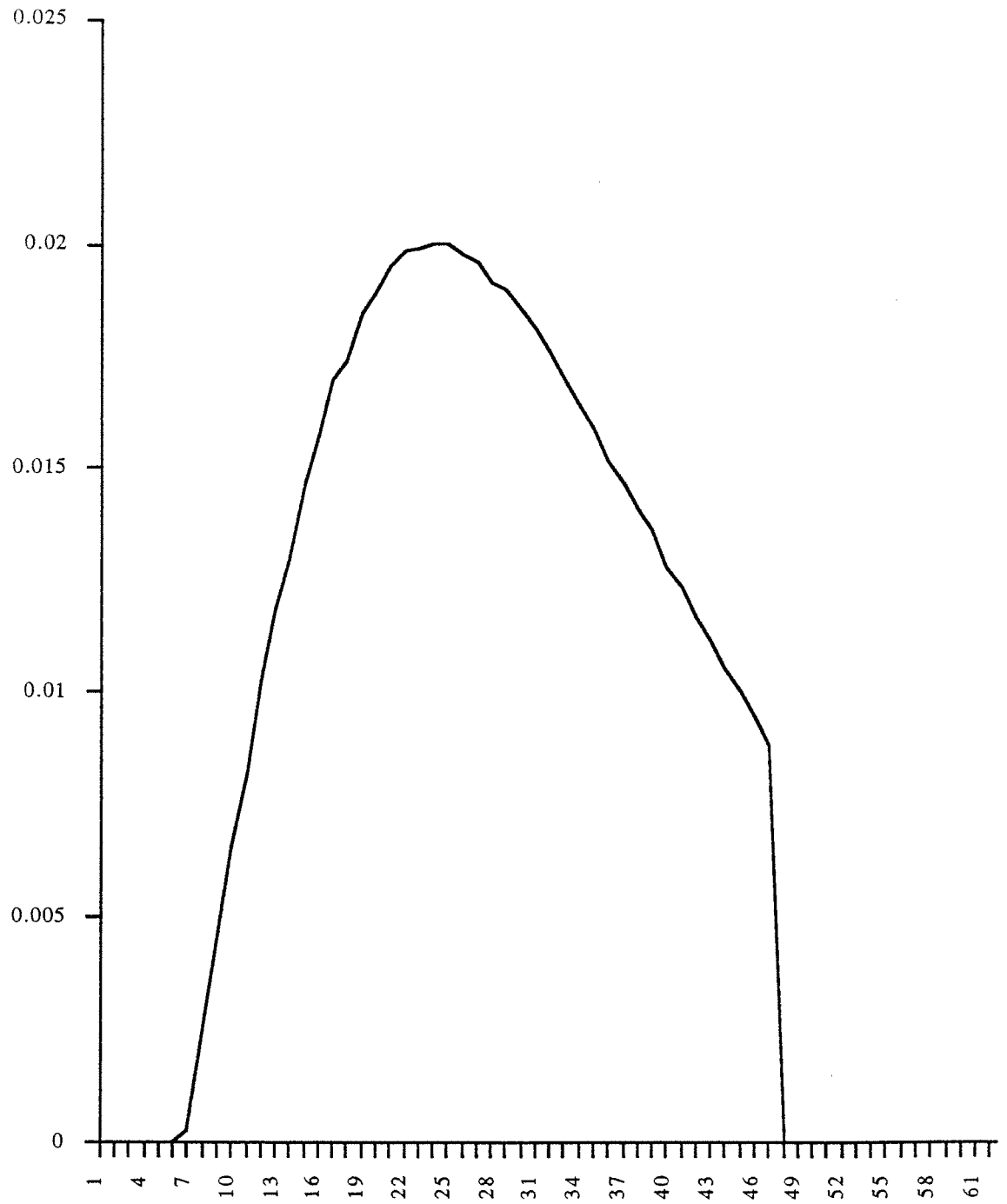
**Graphique 1a. Une illustration de la PROPOSITION 2:
comparaison entre contrats optimaux simulés et théoriques**



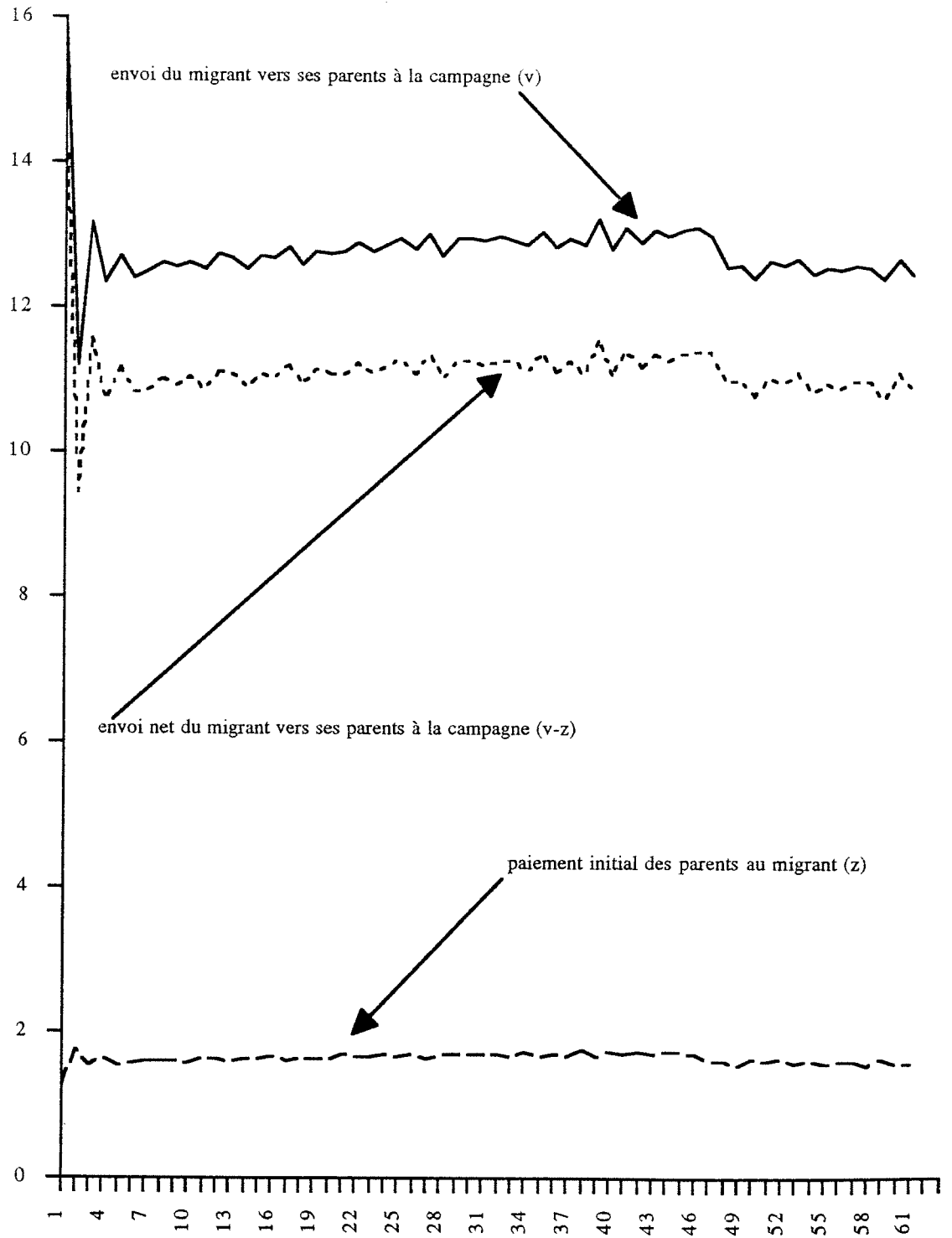
● contrats optimaux simulés

Graphique 2. Évolution des populations urbaines et agricoles

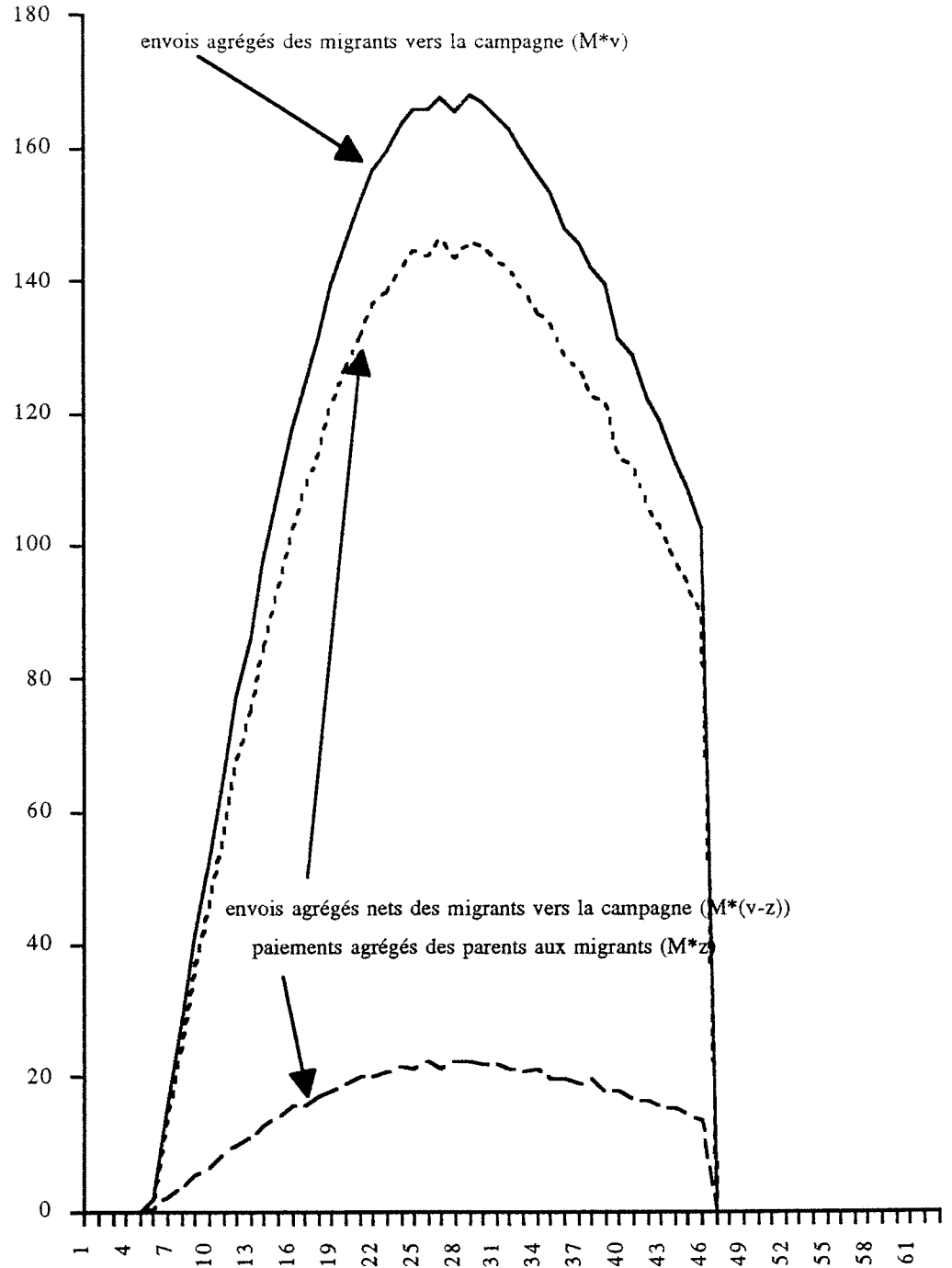
Graphique 3. Évolution du taux de croissance de la population urbaine



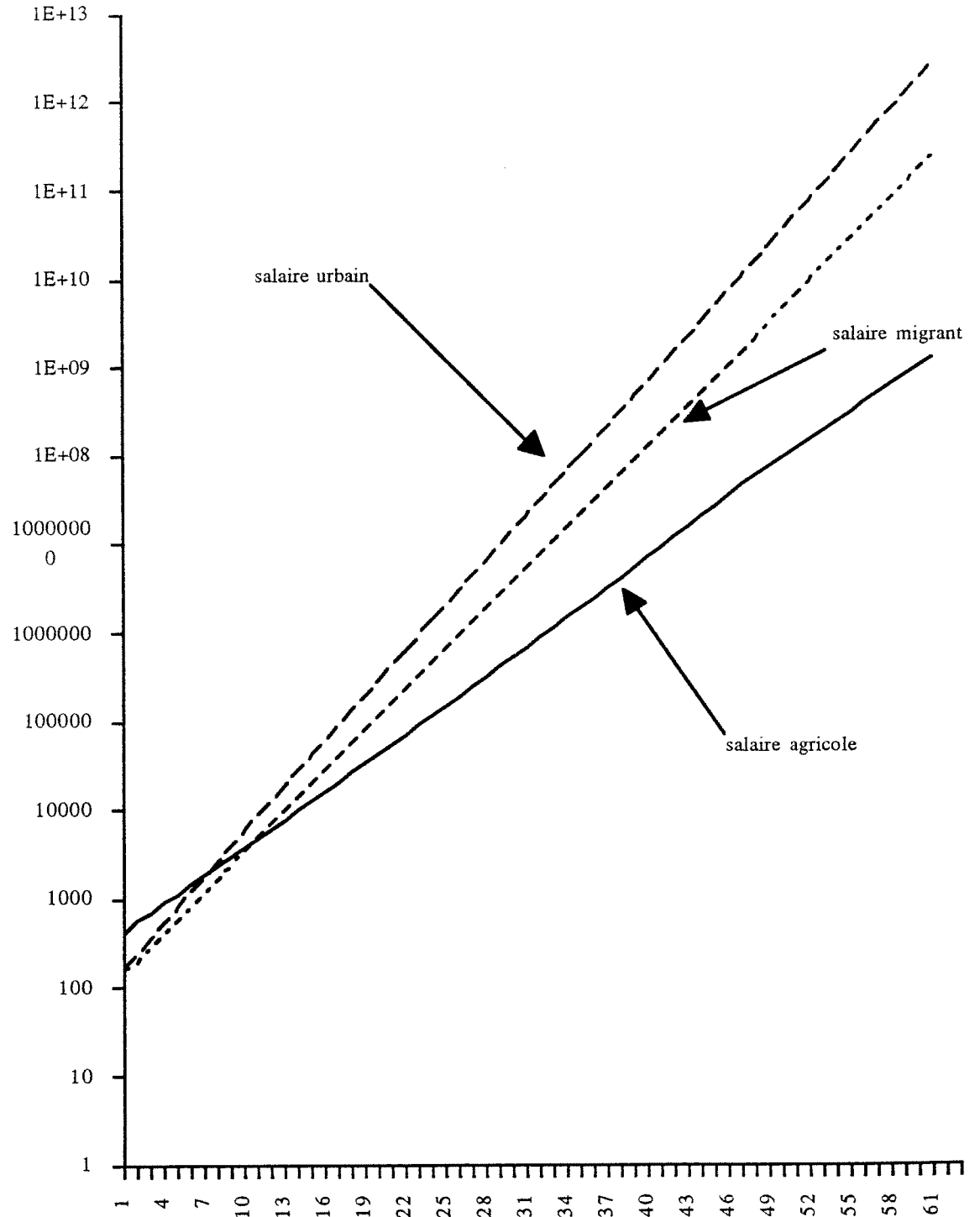
Graphique 4. Évolution des paiements des parents, des envois de fonds, et des envois nets



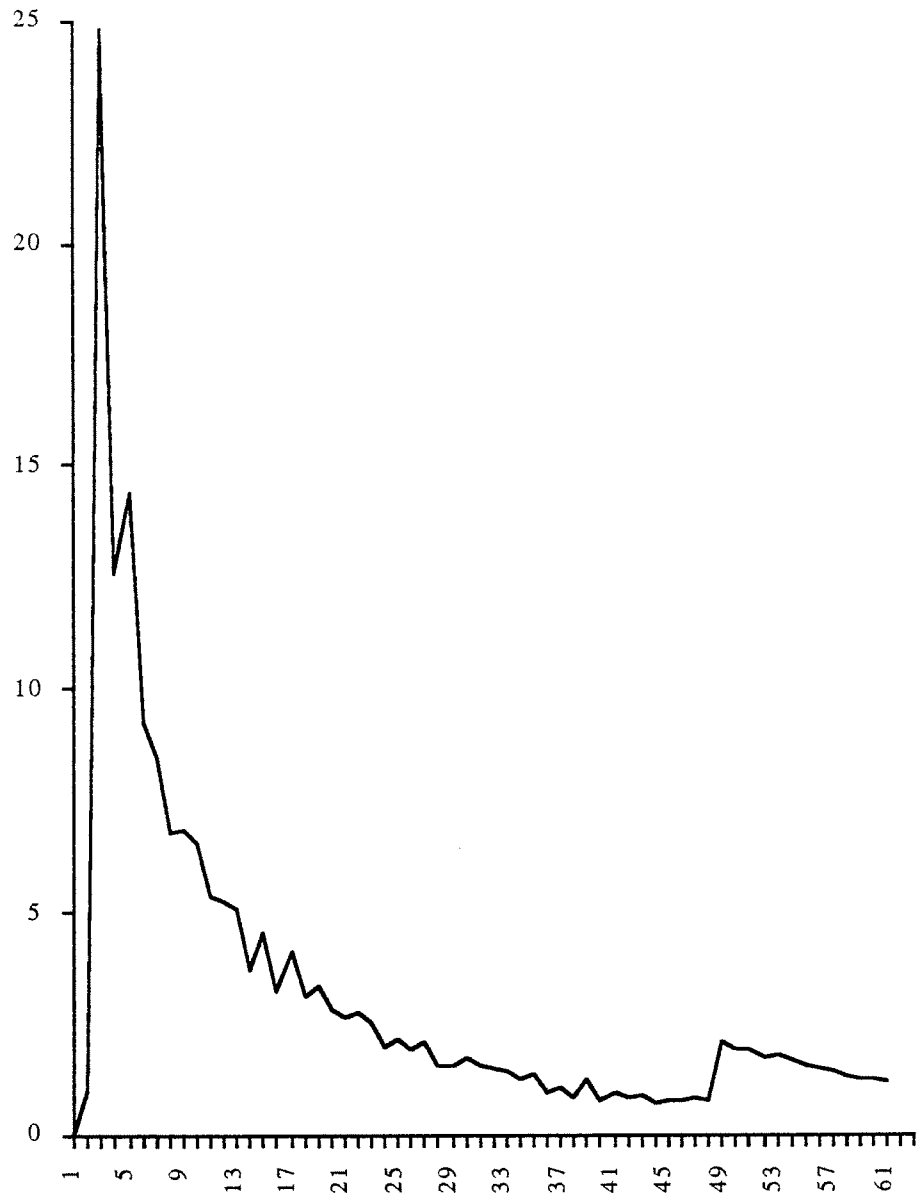
Graphique 5. Évolution des paiements agrégés des parents, des envois agrégés de fonds, et des envois nets agrégés



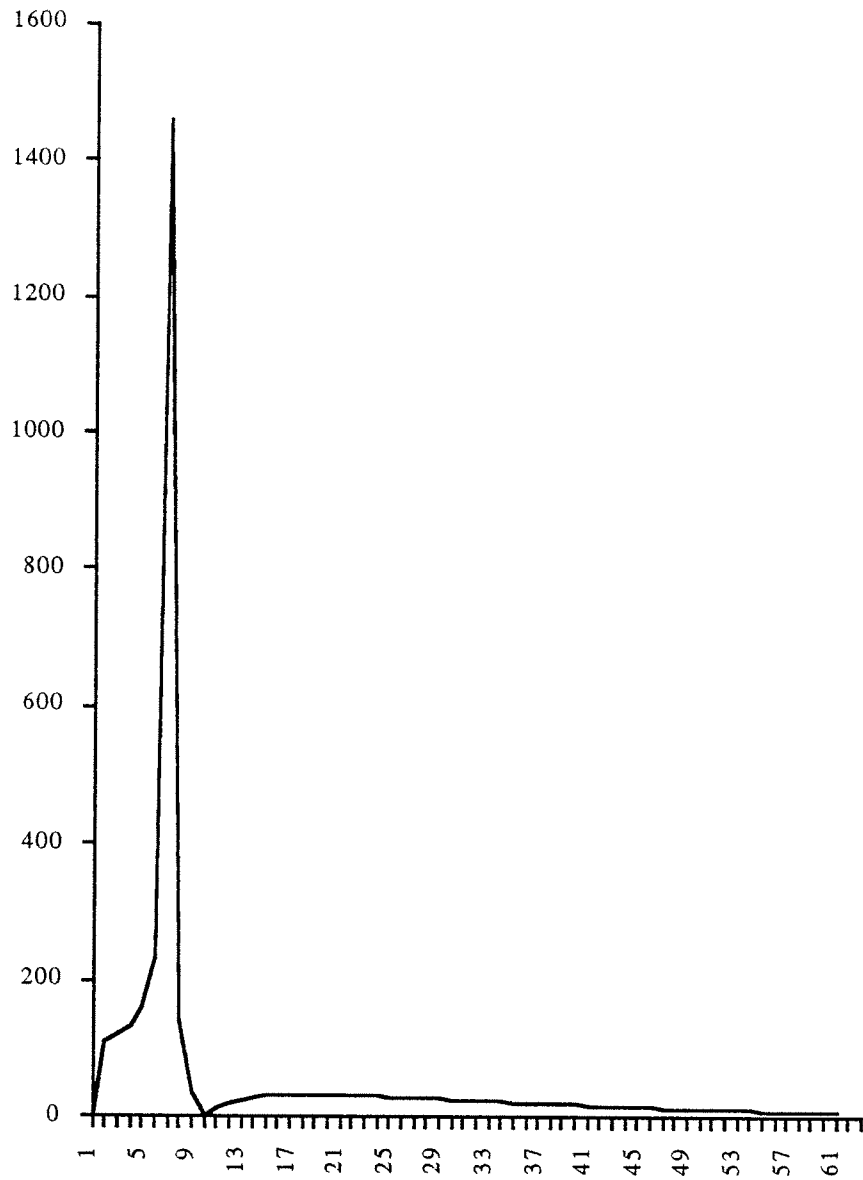
Graphique 6. Logarithme du salaire agricole, du salaire urbain, et du salaire des migrants



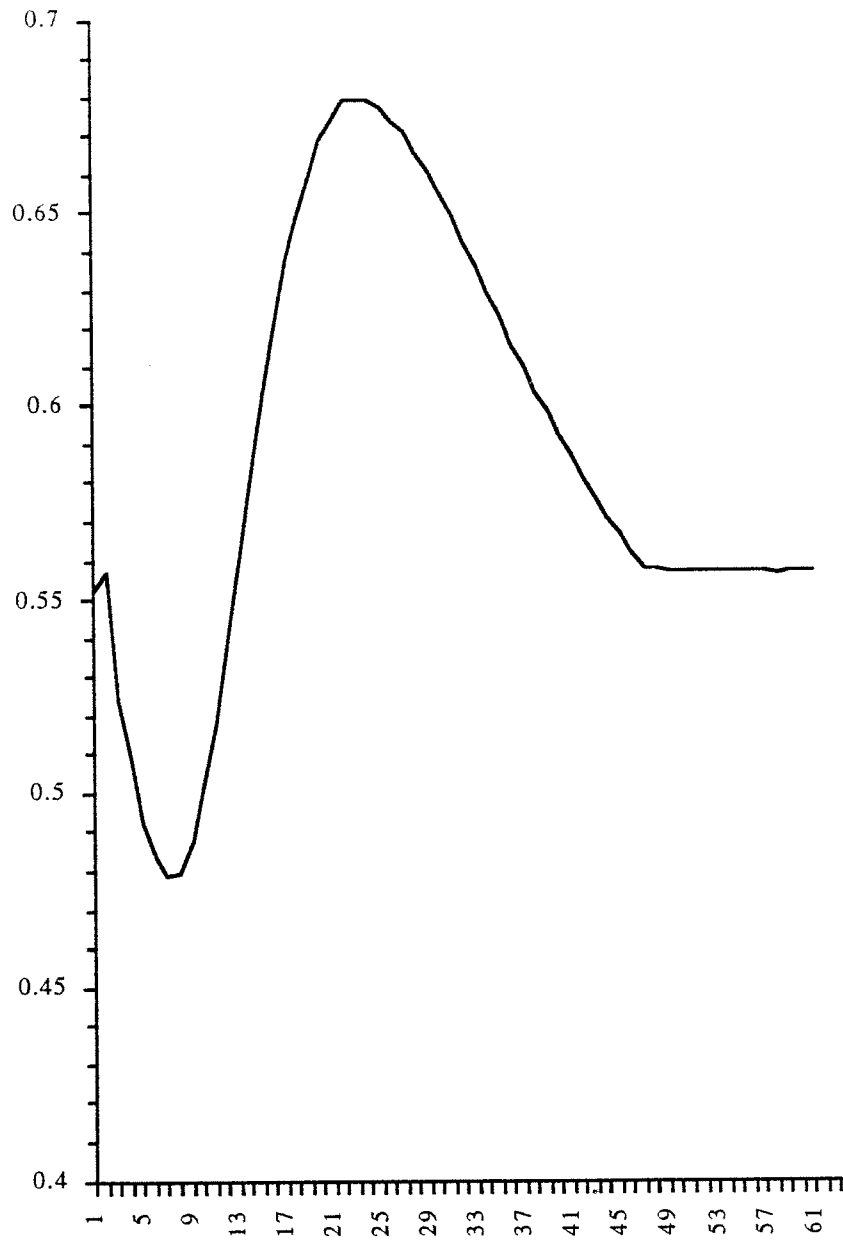
Graphique 7. Pourcentage de l'écart salarial entre migrants et urbanites qui n'est pas expliqué par les différences en capital humain

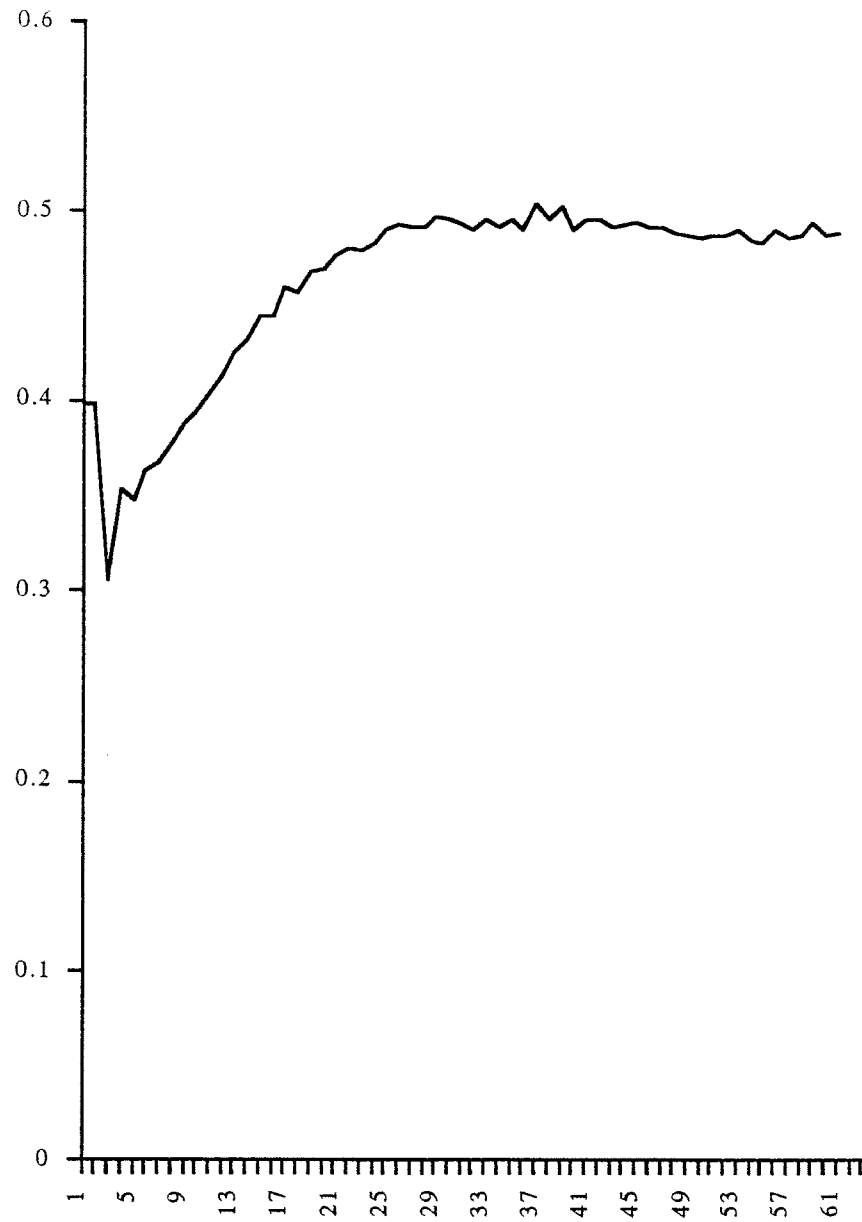


Graphique 8. Pourcentage de l'écart salarial entre le secteur migratoire et le secteur agricole qui n'est pas expliqué par les différences en capital humain

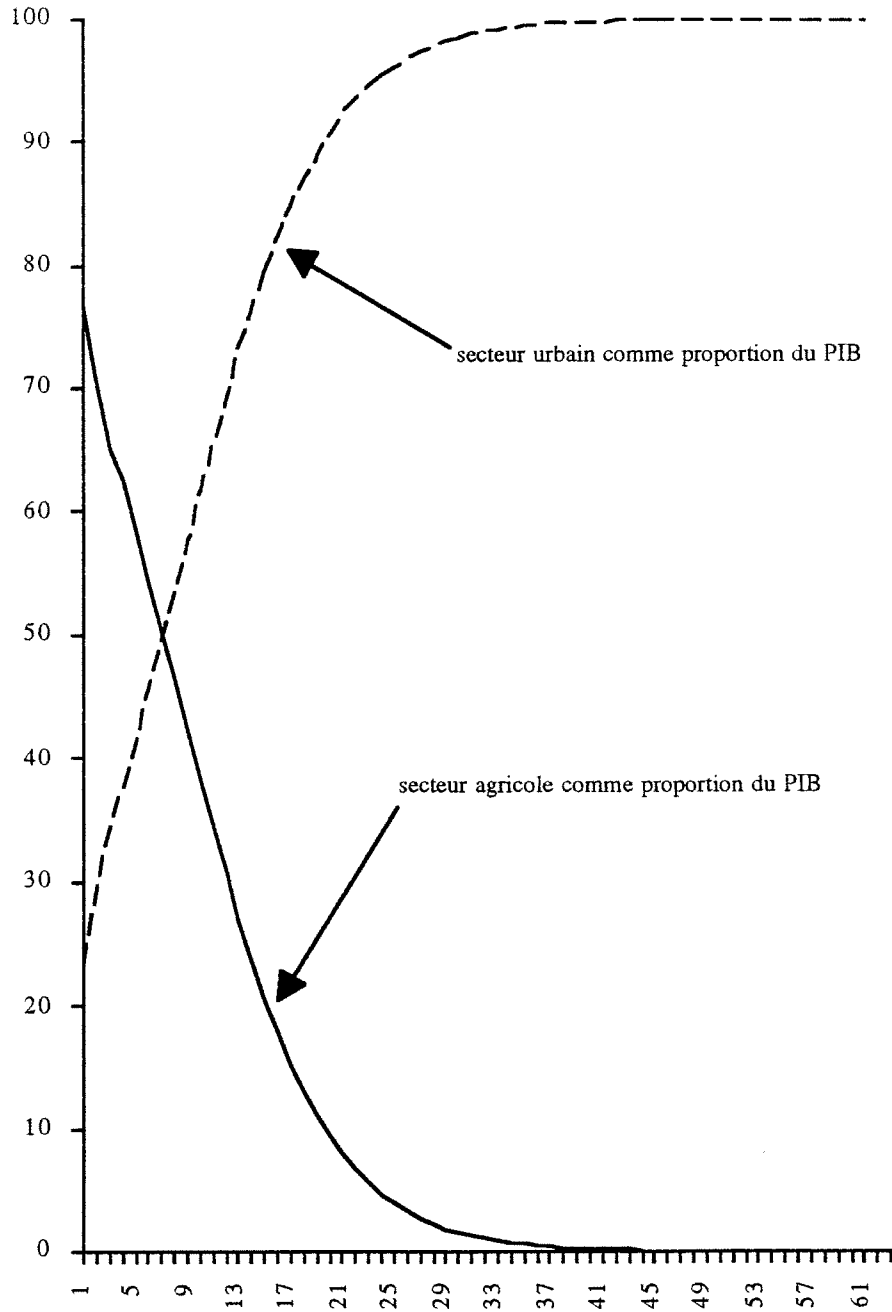


Graphique 9. Évolution du coefficient de Gini

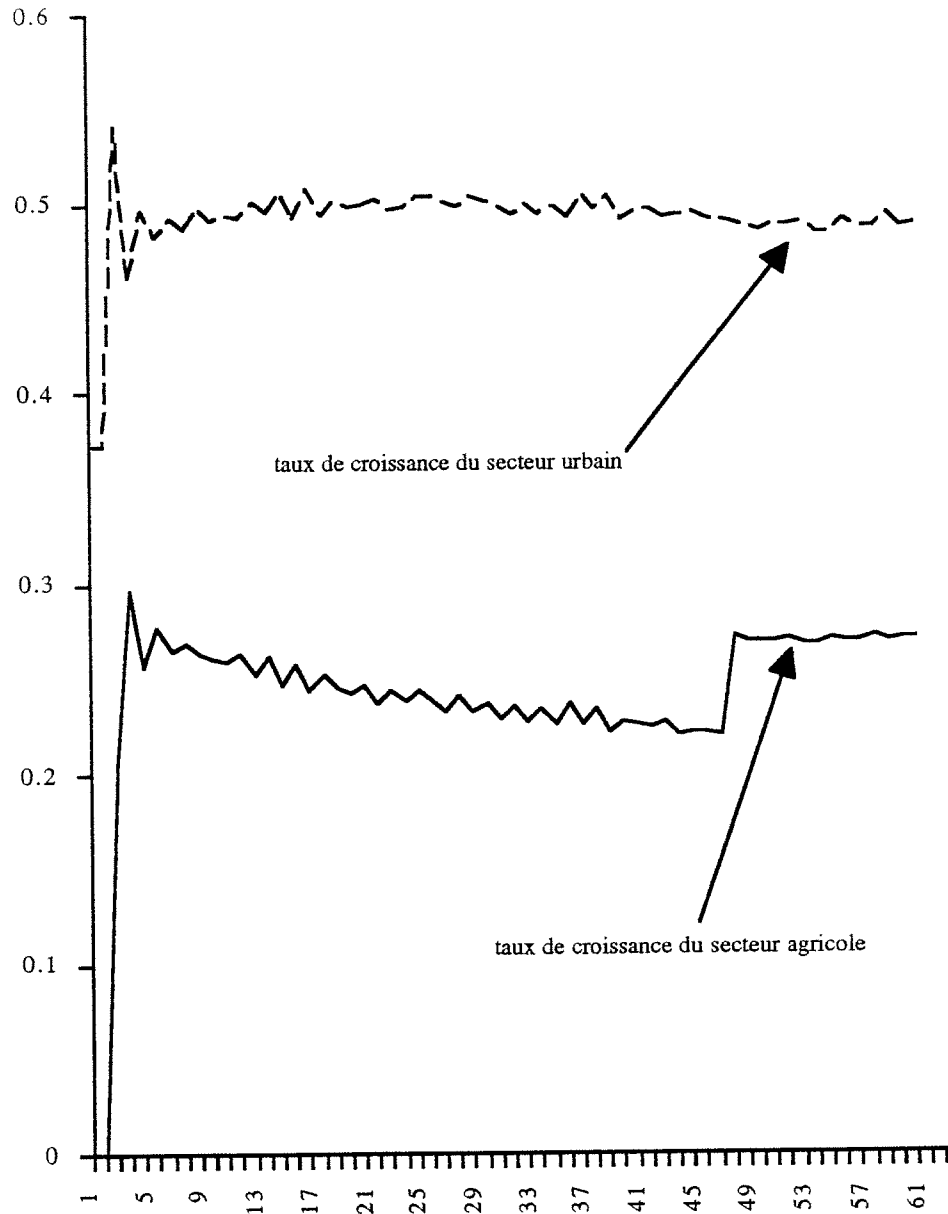


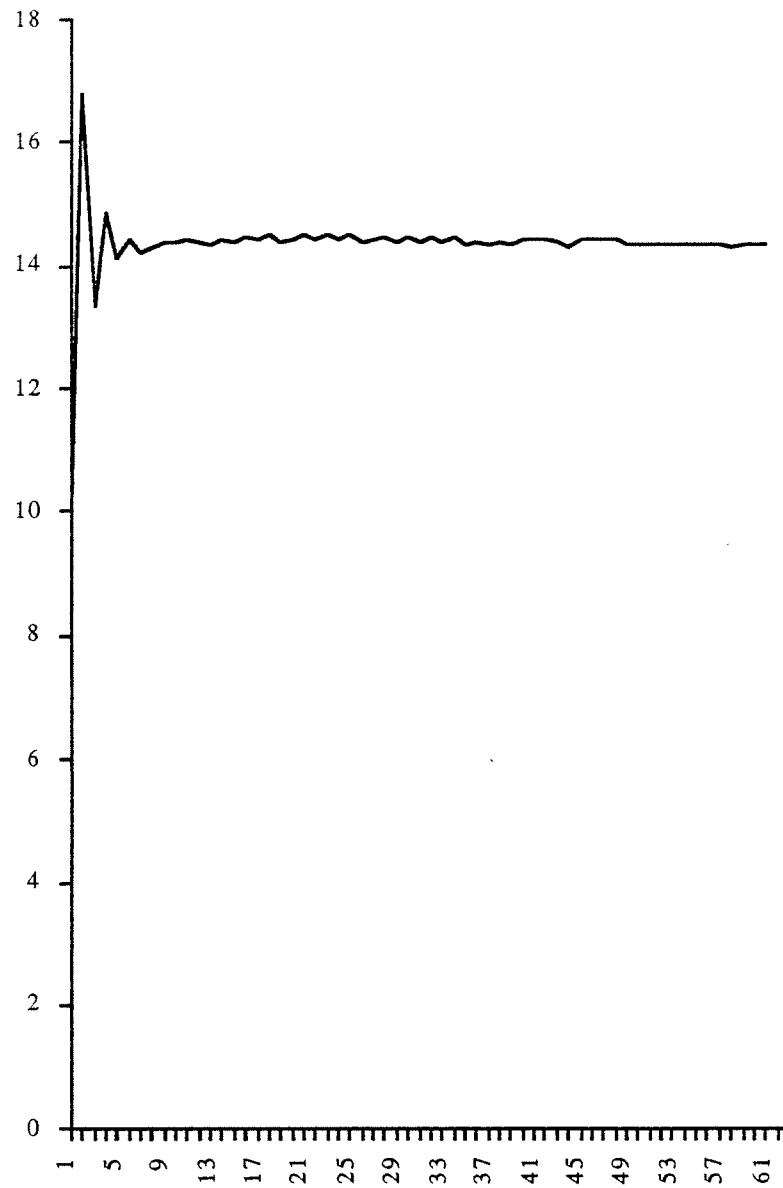
Graphique 10. Taux de croissance du PIB per capita

Graphique 11. Secteur urbain et secteur agricole comme proportion du PIB



Graphique 12. Taux de croissance de la production du secteur agricole et du secteur urbain



Graphique 13. Stock de capital par unité d'efficience

QUATRIÈME ESSAI

**DOTATIONS EN FACTEURS, RELATIONS
CONTRACTUELLES, ET CROISSANCE**

1. INTRODUCTION

Robert Solow a déjà fait remarquer qu'un "classique" en économie est un article toujours cité mais jamais lu. En ce sens, l'article de W. Arthur Lewis de 1954, qui a lancé l'économie des modèles de croissance dualistes, doit sûrement être considéré comme un classique. On peut en dire autant de l'article innovateur de Eckaus de 1955 sur "le problème des proportions de facteurs dans les économies sous-développées". Cet essai a pour but de démontrer que Lewis et Eckaus méritent encore d'être lus et qu'ils peuvent nous apporter beaucoup sur notre compréhension du processus de développement, en particulier dans le contexte des récentes avancées en théorie microéconomique.

En s'inspirant abondamment du cadre "classique" de Lewis, dans lequel l'accumulation du capital physique dans les zones urbaines est en grande partie financée par les rentes et où la courbe d'offre de travail est toujours infiniment élastique dans le secteur industriel, et en empruntant de Eckaus son hypothèse d'un degré limité de substituabilité entre le travail et le capital dans la production urbaine, nous montrons que le niveau de capital par tête à l'état stationnaire est plus élevé dans une économie où le travail est relativement rare par rapport à la terre que dans une économie où on observe la situation inverse. Ce résultat provient du cadre proposé par Lewis et Eckaus intégré à un modèle de relations agraires basé sur un modèle principal-agent où la contrainte de rationalité individuelle des tenanciers est endogénéisée dans le contexte d'un modèle d'équilibre du marché du travail agricole. Comme tel, il s'agit d'une

extension naturelle de travaux précédents sur la statique comparative des relations contractuelles (Ai et Arcand, 1994) en équilibre général.

La motivation empirique pour ce résultat est illustrée dans le Tableau 1, qui donne le nombre d'hectares de terre arable par tête pour les PEDs et les pays développés, pour un échantillon de 98 pays. Remarquons que la terre arable par tête est *trois fois* plus grande pour les pays développés que pour les PEDs, un fait qui semble avoir échappé à la plupart des théoriciens de la croissance.

Tableau 1. Dotations en main-d'oeuvre et en terre

Pays	(1) Terre arable (en milliers d'hectares)	(2) Main d'oeuvre (en millions)	(1)/(2) Terre arable par tête
en développement	703036	1799630	0.3907
développés	643952	603954	1.0662

Source: Nations Unies

Dans la littérature récente sur la croissance, plusieurs tentent d'expliquer les différences dans les performances de croissance par des différences de structures (i) de marché et (ii) non reliées au marché. Dans la première catégorie, Drazen et Eckstein (1989) analysent l'impact sur la croissance de la structure de marché dans le cadre d'un modèle à deux secteurs et générations imbriquées (GI) (voir également Bertola, 1990), alors que Murphy, Shleifer et Vishny (1988) formalisent le vénérable argument du "Big Push" de Rosenstein-Rodan (1943). Dans la seconde catégorie, Cole, Mailath et Postlewaite (1992) étudient les effets de la richesse relative sur les performances de croissance dans le cadre d'un modèle de mariage. Un autre courant dans les travaux qui tentent d'expliquer l'hétérogénéité observée dans les performances de croissance s'est

concentré sur des problèmes distributionnels, habituellement dans le cadre d'un quelconque modèle d'électeur médian. À cette catégorie appartiennent les articles de Alesina et Rodrik (1991), Perotti (1990), Persson et Tabellini (1990), et Saint-Paul et Verdier (1992a, 1992b). Cet essai s'engage dans une autre voie en portant son attention sur les dotations relatives de terre par rapport au travail ou, plus précisément, sur l'aristocratie terrienne qui épargne par rapport aux paysans sans terre qui n'épargnent pas, et analyse comment les disparités dans l'abondance relative des facteurs influence le comportement d'épargne des propriétaires rentiers. Le lien entre l'abondance relative de facteurs et le comportement d'épargne des propriétaires fonciers est rendu possible par l'extension de l'approche standard principal-agent des contrats agricoles optimaux à une situation où la contrainte de rationalité individuelle du paysan est endogénéisée dans un modèle d'équilibre. Ainsi, des changements dans les choix extérieurs offerts aux tenanciers (emploi urbain) affectent à la fois l'utilité indirecte et l'utilité de réserve des paysans, et donc, indirectement, le comportement d'épargne des rentiers. Le passage de la statique comparative du revenu des rentiers à la dynamique de l'accumulation du capital et la caractérisation de l'état stationnaire se font donc aisément.

L'approche principal-agent des relations contractuelles, à l'origine proposée par Holmström (1979), Shavell (1979), Grossman et Hart (1983) et Rogerson (1985a), notamment, a beaucoup contribué à rallumer l'intérêt théorique pour le métayage dans la littérature de l'économie du développement (voir par exemple Braverman et Stiglitz, 1982, Eswaran et Kotwal, 1985 et le recueil d'articles édité par Binswanger et Rosensweig, 1984)²³. La part contractuelle de notre modèle se démarque des travaux

²³ Du simple modèle d'origine à un principal et un agent, l'approche a été étendue à des modèles à un principal et plusieurs agents (Holmström, 1982, Mookherjee, 1984, Demski et Sappington, 1984, Laffont et Tirole, 1987) ou plusieurs principaux et un agent (Bernheim et Whinston, 1986, Martimort, 1990). Il a aussi été élargi dans un cadre intertemporel (Radner, 1985, Rogerson, 1985b, Holmström et Milgrom, 1987). Laffont et Maskin (1982), Hart (1983) et Hart et Holmström (1987) offrent d'excellentes présentations du problème.

actuels (qu'ils soient purement théoriques ou appliqués au problème des PED) sur les points suivants. Premièrement, en plus de travailler sur la ferme, un paysan tenancier a la possibilité de travailler hors de la ferme dans le secteur urbain pour un taux de salaire fixé de façon exogène. Deuxièmement, l'utilité de réserve des ménages est déterminée dans le cadre d'un modèle d'équilibre général plutôt que d'être donnée de façon exogène²⁴. Troisièmement, nous nous concentrons principalement sur les variations de la richesse relative des parties contractantes causées par des changements dans l'environnement économique, plutôt que sur la caractérisation du contrat d'incitation, qui est maintenant bien connu.

Nous spécifions d'abord le modèle, en posant nos principales hypothèses et en étudiant le comportement des tenanciers pour un contrat d'incitation donné. Nous caractérisons ensuite le contrat d'incitation optimal. Cela correspond à l'approche standard adoptée par la plupart des travaux sur les incitations. Notre point d'attention principal est le bien-être des parties contractantes et la façon dont cela influencera la croissance. Nous montrons que le revenu moyen des propriétaires rentiers augmentera avec l'amélioration des possibilités d'emploi à l'extérieur pour les tenanciers si et seulement si ces changements créent une rente qui peut être partagée entre les parties contractantes. Cela entraîne que le propriétaire peut s'approprier toute augmentation du revenu des tenanciers qui résulte d'"améliorations" dans l'environnement économique. Nous montrons également — dans le cadre d'un modèle d'équilibre dans lequel la contrainte de rationalité individuelle du ménage tenancier est endogénéisée — qu'une telle rente sera créée dans une situation de relative rareté du travail, alors que les propriétaires fonciers seront affectés négativement par ces changements même si le travail est relativement abondant. Ces résultats font entrevoir un lien quelque peu oublié

²⁴ Encore une fois, une contrainte de rationalité individuelle exogène (RI) est une caractéristique courante de la littérature, qui se concentre beaucoup sur l'économie des incitations dans un cadre d'équilibre général partiel.

entre les dotations relatives de facteurs, les contrats d'équilibre et la position des propriétaires fonciers face au développement des possibilités d'emploi hors de la ferme. En particulier, si les propriétaires qui pratiquent le fermage représentent une importante source de capital durant les premières étapes du processus de développement, on s'attendrait à ce qu'ils bloquent toute tentative d'établissement d'un secteur non agricole prospère dans une économie riche en travail, alors que le contraire se vérifierait dans des économies où le travail est relativement rare. Nous intégrons ensuite notre cadre contractuel dans un modèle simple à deux secteurs et montrons que le niveau d'accumulation du capital per capita à l'état stationnaire sera plus grand dans une situation de rareté relative du travail qu'avec une abondance relative de travail.

2. PRÉLIMINAIRES

Il y a dans le modèle deux groupes d'individus, les propriétaires terriens et les paysans, qui se distinguent seulement par le fait que les propriétaires possèdent tous une unité de terre, ce qui n'est pas le cas des paysans. Les individus vivent deux périodes: ils travaillent (ou reçoivent une rente de leur propriété foncière) durant la première période; ils ne travaillent pas et sont à la retraite durant la deuxième période. La structure agrégée est à générations imbriquées. Dans la première période de sa vie, un propriétaire foncier loue une parcelle de terre à un paysan (né à la même période) qui paye alors un loyer au propriétaire. Le paysan utilise cette terre, durant la première période de sa vie, pour l'exploitation. Étant donné l'effort fourni par le paysan et la quantité de terre louée par le propriétaire, la réalisation future de la production est aléatoire. Un signal corrélé avec la production aléatoire peut être observé par le propriétaire et le paysan et peut être vérifié par une troisième partie qui pourrait éventuellement vérifier l'application du contrat. Le contrat doit spécifier le loyer payé au propriétaire comme une fonction du signal observé. Le paysan peut accepter ou refuser

le contrat. Sous certaines conditions de marché, qui seront précisées plus loin, il peut y avoir deux autres classes d'individus: (i) les travailleurs urbains, qui sont simplement des paysans incapables de trouver un propriétaire qui veuille leur louer une unité de terre, et (ii) les propriétaires exploitants (cultivateurs), qui sont simplement des propriétaires incapables de trouver un paysan qui loue leur terre et qui doivent donc la cultiver eux-mêmes. Afin de souligner l'impact différentiel des dotations relatives de facteurs sur les incitations à épargner que reçoivent les propriétaires rentiers, nous supposerons que seuls les propriétaires *rentiers* épargnent. Ce point rejoint dans l'esprit la clôture *classique* des modèles de croissance, comme dans Lewis (1954). Le lissage de la consommation intertemporelle pour les autres groupes d'individus (ceux qui n'épargnent pas) sera obtenu par des dons inter-générationnels (Zang et Nishimura, 1993) motivés par un altruisme des enfants envers les parents. Cela simplifie considérablement le modèle analytique et nous permet de nous concentrer sur le rôle des rentiers dans le processus de développement économique et sur la façon dont ce rôle est affecté par les dotations relatives en terre et en travail. De plus, dans l'esprit des hypothèses d'une "offre de travail illimitée" au secteur urbain de W.A. Lewis et d'une substituabilité limitée entre le travail et le capital dans la production industrielle de Eckaus, nous fonderons notre modèle sur l'hypothèse qu'il est toujours dans l'intérêt des paysans d'accepter le plus d'emploi urbain possible, mais que ces possibilités d'emploi industriel sont contraintes par la quantité de capital disponible.

Il y a deux biens de consommation, un bien agricole produit par le travail et la terre et un bien urbain produit par le travail et le capital. En plus de travailler sur la ferme, chaque paysan s'engage dans des activités hors de la ferme pour un taux de salaire fixé de façon exogène par la technologie du secteur urbain. Comme d'habitude, le nombre d'heures travaillées sur la ferme par le tenancier n'est ni observable ni vérifiable par le

propriétaire ou une troisième partie. En pratique, il arrive souvent que l'output ne puisse être vérifié non plus; dans ce cas, le contrat ne peut dépendre de la production.

La structure temporelle de la part contractuelle du modèle est décrite comme suit, et se déroule entièrement à la première période de vie des parties contractantes. Au début de la période, le propriétaire offre un contrat d'incitation qui spécifie les paiements de location qui doivent être faits au propriétaire si un certain signal est observé. Le paysan peut accepter ou refuser le contrat. Si le paysan accepte l'offre, il décide alors de son offre de travail. A la fin de la période, la production aléatoire est réalisée et le signal est observé. Le paysan paye donc son loyer au propriétaire selon les termes du contrat et consomme les deux biens de consommation.

Soit x_{it}^j la consommation au temps t par un individu d'âge i ($i = 1, 2$) et de type j ($j = p$ pour un paysan et $j = l$ pour un propriétaire) du bien agricole, et y_{it}^j sa consommation du bien urbain; soit h_t le nombre d'unités de temps travaillées hors de la ferme par le paysan dans le secteur urbain, a_t le nombre d'unités de travail sur la ferme par le paysan (il peut également s'agir du temps travaillé sur la ferme par un propriétaire-exploitant; davantage de précision sur ce point plus loin). Finalement, soit (x_{2t}^j, y_{2t}^j) le vecteur de consommation des parents de l'individu au temps t (qui ont l'âge 2). Soit une fonction d'utilité individuelle (dans laquelle nous éliminons les exposants $j = p, l$ pour simplifier la notation) représentée par

$$U(x_{1t}, y_{1t}, x_{2t+1}, y_{2t+1}, x_{2t}, y_{2t}, a_t + h_t) = u(x_{1t}, y_{1t}, a_t + h_t) + \beta u(x_{2t+1}, y_{2t+1}, 0) + u^A(x_{2t}, y_{2t})$$

où $\beta \in (0,1)$ est le facteur d'escompte intertemporel et $u^A(\cdot)$ représente l'utilité dérivée du comportement altruiste envers les parents (ceci constituera le revenu des parents durant leur retraite). Par simplicité (et afin de faire abstraction des effets des termes de

l'échange), nous supposons que la fonction de sub-utilité est linéaire pour les deux biens de consommation, ce qui fixe le prix relatif entre les biens agricole et urbain, que nous normalisons à un. Cela nous permet d'écrire $u(x_t, y_t, a_t + h_t) = u(c_t, a_t + h_t)$, où $c_t = x_t + y_t$ est la consommation composite²⁵. La fonction d'utilité intertemporelle peut donc être réécrite comme suit:

$$U(c_{1t}, c_{2t+1}, a_t + h_t) = u(c_{1t}, a_t + h_t) + \beta u(c_{2t+1}, 0) + u^A(c_{2t}).$$

Soit $z_t = q(a_t, \mu_t)$ la fonction de production aléatoire (output par unité de terre), où μ_t est le bruit blanc et z_t est le niveau de production réalisé. Soit σ_t le signal observé, $e(\sigma_t)$ la densité marginale de σ_t et $f(\mu_t | \sigma_t)$ la densité de μ_t conditionnelle à σ_t . Pour des raisons techniques, nous supposons que $e(\sigma_t)$ est indépendant de a_t . Nous excluons donc par hypothèse le hasard moral. Il faut noter que cela *ne réduit pas* notre modèle à un pur problème d'assurance car le problème d'incitation demeure.

2.1. Les paysans

Soit ω_t le taux de salaire dans le secteur urbain au temps t et $r_t(\sigma)$ la rente payée au propriétaire. Soit $I_t = z_t + \omega_t h_t - r_t(\sigma_t)$; le revenu net du paysan cultivateur (qui ne possède pas de terre) et H_t la dotation totale en temps du paysan; soit également \bar{h}_t le nombre maximal d'unités de temps que le paysan peut consacrer au travail hors de la ferme dans le secteur urbain; soit g_t^p le cadeau (motivé par l'altruisme) au temps t du paysan d'âge un à ses parents d'âge deux; et soit g_{t+1}^p le don reçu par le paysan en question de ces enfants, au temps $t+1$. Alors, étant donné le contrat $r_t(\sigma)$, les fonctions de consommation $(c_{1t}^{p*}(I_t, g_{t+1}^p, \bar{h}_t), c_{2t+1}^{p*}(I_t, g_{t+1}^p, \bar{h}_t))$, l'allocation de temps (a_t^*, h_t^*) et le don aux parents g_t^{p*} sont déterminés par:

²⁵ Voir Drazen et Eckstein (1989) qui posent la même hypothèse dans le cadre d'un modèle GI à deux secteurs.

$$\begin{aligned}
& (c_{1t}^{p*}(\cdot), c_{2t+1}^{p*}(\cdot), a_t^*, h_t^*, g_t^{p*}(\cdot)) \\
= & \underset{\{c_{1t}^p(\cdot), c_{2t+1}^p(\cdot), a_t^*, h_t^*, g_t^{p*}(\cdot)\}}{\text{Arg max}} E\{u(c_{1t}^p, a_t + h_t) + \beta u(c_{2t+1}^p, 0) + u^A(c_{2t}^p)\} \\
& \text{s.c. } h_t \leq \bar{h}_t, \quad a_t + h_t \leq H_t, \quad c_{1t}^p + g_t^p \leq I_t, \quad c_{2t+1}^p \leq g_{t+1}^p.
\end{aligned}$$

Nous posons les hypothèses suivantes:

- HYPOTHÈSE 1: (i) $u(c_{it}^j, a_t + h_t)$, $i = 1, 2$, $\tau = t, t + 1$, $j = p, l$ est croissant par rapport à son premier argument et décroissant par rapport à son dernier argument;
- (ii) $u(c_{it}^j, a_t + h_t)$, $i = 1, 2$, $\tau = t, t + 1$, $j = p, l$ est concave par rapport à son premier argument et convexe par rapport à son deuxième argument;
- (iii) $u^A(c_{2t}^j)$, $j = p, l$ est croissant et concave;
- (iv) les individus se comportent à la "Nash" en ce sens qu'ils considèrent le comportement des générations futures (dans ce cas le don que l'individu né au temps t recevra de ses enfants au temps $t + 1$) comme donné.

- HYPOTHÈSE 2: (i) (LEWIS, 1954) $\omega_t \geq \frac{\partial}{\partial a_t} q(a_t, \mu_t)$ pour tout a_t, μ_t ;
- (ii) (ECKAUS, 1955) $h_t \leq \bar{h}_t$.

HYPOTHÈSE 3: $q(a_t, \mu_t)$ est croissant et concave par rapport à a_t .

HYPOTHÈSE 4: $f(\mu_t | \sigma_t)$ et $e(\sigma_t)$ sont positifs;

Les HYPOTHÈSES 1, 3 et 4 sont standards dans la littérature microéconomique.²⁶ Cependant, les deux parties de l'HYPOTHÈSE 2 exigent quelques précisions. L'hypothèse 2 (i) établit qu'il est toujours plus avantageux pour un paysan en termes de salaire relatif de rechercher de l'emploi hors de la ferme. Cela signifie que son offre de travail dans le secteur urbain est parfaitement élastique. Cela exprime notre version de l'hypothèse de Lewis (1954) d'offres de travail illimitées dans le secteur urbain. L'HYPOTHÈSE 2 (ii) implique que bien que les paysans aient avantage à rechercher hors de la ferme un emploi mieux rémunéré, le nombre d'emplois non agricoles est limité, de sorte que le paysan ne peut jamais travailler autant qu'il le désirerait hors de la ferme. Cela correspond à l'argument de Eckaus (1955) qui a trait à la substituabilité limitée entre le travail et le capital dans la production industrielle. L'HYPOTHÈSE 2 constitue donc le point crucial de notre réinterprétation de Lewis (1954) et Eckaus (1955).

La solution du programme d'optimisation auquel fait face le paysan incapable de conclure un arrangement contractuel avec un propriétaire et dont la seule source de revenu est l'emploi dans le secteur urbain est donnée par

$$\left(\tilde{c}_{1t}^p(\cdot), \tilde{c}_{2t+1}^p(\cdot), \tilde{h}_t, \tilde{g}_t^p \right) = \underset{\{c_{1t}^p(\cdot), \tilde{c}_{2t+1}^p(\cdot), h_t, g_t^p\}}{\text{Arg max}} u(c_{1t}^p, h_t) + \beta u(c_{2t+1}^p, 0) + u^A(c_{2t}^p)$$

avec $h_t \leq \bar{h}_t$, $c_{1t}^p + g_t^p \leq \omega_t \bar{h}_t$, $c_{2t+1}^p \leq g_{t+1}^p$.

Notons que l'HYPOTHÈSE 2 ne suffit pas pour que l'égalité $h_t^* = \tilde{h}_t$ soit nécessairement vérifiée. Pour simplifier l'analyse qui suit, nous supposons également l'hypothèse suivante:

HYPOTHÈSE 5: $h_t^* = \tilde{h}_t$.

²⁶ Au sujet de l'HYPOTHÈSE 1 (iv), qui est standard dans les travaux sur l'altruisme des enfants vers les parents, voir Zang et Nishimura (1993), Veall (1986), et Verbon (1988).

Afin de simplifier la notation, nous utiliserons h_t au lieu de \tilde{h}_t . On peut alors déduire les fonctions d'utilité indirecte suivantes:

$$V(\omega_t, h_t, g_{t+1}^p) = U(\tilde{c}_{1t}^p(\omega_t, h_t), \tilde{c}_{2t+1}^p(g_{t+1}^p), \tilde{g}_t^p(\omega_t, h_t)),$$

et

$$W^p(\omega_t, h_t, g_{t+1}^p; r_t(\cdot)) = E\left\{U\left(c_{1t}^{p*}(I_t), c_{2t+1}^{p*}(g_{t+1}^p), a_t^* + h_t, g_t^{p*}(I_t)\right)\right\},$$

où $W^p(\cdot)$ correspond au paysan qui conclut un arrangement contractuel avec un propriétaire, alors que $V(\cdot)$ correspond au paysan qui ne peut en faire autant et travaille uniquement dans l'emploi urbain.

La PROPOSITION suivante offre une analyse du bien-être en équilibre partiel pour les paysans.

PROPOSITION 1: Étant donné les HYPOTHÈSES 1–3, on a (pour tout $r_t(\cdot)$)

$$\frac{\partial}{\partial \theta} W^p(\omega_t, h_t, g_{t+1}^p, r_t(\cdot)) > 0 \text{ pour } \theta = \omega_t, h_t;$$

DÉMONSTRATION: Voir Appendice.

La PROPOSITION 1 caractérise la statique comparative du bien-être du tenancier pour un contrat d'incitation donné. Cependant, le contrat et l'utilité de réserve du tenancier varieront tous deux en fonction des changements dans l'environnement économique. Ainsi, pour comprendre la statique comparative du bien-être du tenancier, il faut tenir compte de ces deux changements. Pour préciser des effets, nous devons définir le contrat d'incitation.

2.2. Les propriétaires

Pour qu'un tenancier accepte de s'engager dans une relation contractuelle avec un propriétaire au temps t , il doit atteindre un niveau d'utilité au moins égal à \tilde{w}_t , où \tilde{w}_t représente ce que le tenancier pourrait obtenir de mieux s'il rejetait le contrat. En principe, le propriétaire peut choisir \tilde{w}_t puisqu'on suppose que c'est lui qui offre le contrat. Cependant, le propriétaire est en concurrence sur le marché des tenanciers. Donc, si on considère que \tilde{w}_t est très faible, aucun tenancier n'acceptera le contrat. Pour la suite nous endogénéisons la contrainte de participation en permettant que \tilde{w}_t soit déterminé dans le cadre d'un modèle d'équilibre. Puisque les tenanciers ont la possibilité de rejeter le contrat, on peut écrire $\tilde{w} \geq V(\omega_t, h_t, g_{t+1}^p)$. La contrainte de rationalité individuelle est donnée par:

$$(2.1) \quad W^p(\omega_t, h_t, g_{t+1}^p; r_t(\cdot)) = \tilde{w}.$$

Les propriétaires nés au temps t reçoivent une dotation initiale en terre de dimension un au temps t , ce qui leur donne le droit de s'engager dans des relations contractuelles avec les paysans, s'ils sont capables de conclure un tel arrangement. Par souci de simplicité, nous supposons qu'il n'y a pas de marché de la terre et que les propriétaires nés au temps t transmettent simplement les droits de propriété de leur terre à leur héritiers au temps $t+1$ ²⁷. Supposons que la fonction d'utilité intertemporelle du propriétaire soit identique à celle du travailleur paysan. Précisons que le propriétaire ne fournit aucun effort de travail lorsqu'il s'engage dans une relation contractuelle avec le paysan. Cela ne sera bien évidemment pas le cas d'un propriétaire-exploitant (qui cultive lui-même sa terre). Pour un niveau de profit donné (qui découle de la relation

²⁷ Pour préserver plus de simplicité, nous faisons abstraction des motifs des legs, stratégiques ou non.

contractuelle avec le paysan), le problème d'optimisation intertemporelle des propriétaires *rentiers* est donné par:

$$\begin{aligned} & (c_{1t}^{l*}(r_t(\sigma_t), i_{t+1}), c_{2t+1}^{l*}(r_t(\sigma_t), g_{t+1}^l, i_{t+1}), g_t^{l*}(r_t(\sigma_t), i_{t+1}, i_t, g_{t+1}^l, s_{t-1}^l)) \\ & = \underset{\{c_{1t}^l(\cdot), c_{2t+1}^l(\cdot), g_t^l\}}{\text{Arg max}} u(c_{1t}^l, 0) + \beta u(c_{2t+1}^l, 0) + u^A(c_{2t}^l) \\ \text{s.c. } & c_{1t}^l + s_t^l + g_t^l \leq r_t(\sigma_t), c_{2t+1}^l \leq (1 + i_{t+1})s_t^l + g_{t+1}^l, c_{2t}^l = g_t^l + (1 + i_t)s_{t-1}^l. \end{aligned}$$

On peut alors dériver l'épargne individuelle des propriétaires *rentiers* comme un résidu en intégrant la fonction de consommation dans la contrainte de budget au temps un:

$$s_t^{l*} = s_t^{l*}(r_t(\sigma_t), i_{t+1}, i_t, g_{t+1}^l, s_{t-1}^l).$$

2.3. Le contrat d'incitation optimal

Le contrat d'incitation optimal $r_t^*(\sigma_t)$ est défini par:

$$\begin{aligned} (2.2) \quad r_t^*(\sigma_t) & = \underset{r_t^*(\sigma_t)}{\text{Arg max}} \int \left(u(c_{1t}^{l*}(r_t(\sigma_t), i_{t+1}), 0) + \beta u(c_{2t+1}^{l*}(r_t(\sigma_t), i_{t+1}, g_{t+1}^l), 0) \right. \\ & \quad \left. + u^A(g_t^{l*}(r_t(\sigma_t), i_{t+1}, i_t, g_{t+1}^l, s_{t-1}^l), 0) \right) e(\sigma_t) d\sigma_t \\ \text{s.c. } & (2.1). \end{aligned}$$

On peut écrire le revenu anticipé *ex ante* d'un propriétaire donné de la façon suivante:

$$(2.3) \quad \Pi^*(i_{t+1}, i_t, g_{t+1}^l, s_{t-1}^l, \tilde{w}_t) = \int r_t^*(\sigma_t) e(\sigma_t) d\sigma_t,$$

alors que son utilité anticipée est donnée par:

$$\begin{aligned} W_t^{l*}(i_t, i_{t+1}, g_{t+1}^l, s_{t-1}^l, \tilde{w}_t) & = \int \left(u(c_{1t}^{l*}(r_t^*(\sigma_t), i_{t+1}), 0) + \beta u(c_{2t+1}^{l*}(r_t^*(\sigma_t), i_{t+1}, g_{t+1}^l), 0) \right. \\ & \quad \left. + u^A(g_t^{l*}(r_t^*(\sigma_t), i_{t+1}, i_t, g_{t+1}^l, s_{t-1}^l)) \right) e(\sigma_t) d\sigma_t. \end{aligned}$$

On peut également interpréter autrement l'équation (2.3). Supposons qu'il y a C paires propriétaire-paysan indexées par $c = 1, \dots, C$, où C est un infini comptable. Alors il en découle, par la loi faible des grands nombres, que le profit moyen *ex post* de tous les propriétaires est égal au profit anticipé *ex ante* d'un propriétaire donné.²⁸ Les profits totaux *ex post* des propriétaires dans l'économie seront ainsi exprimés par le nombre de propriétaires engagés dans des relations contractuelles avec des tenanciers multiplié par $\Pi^*(i_{t+1}^c, i_t^c, g_{t+1}^c, s_{t-1}^c, \tilde{w}_t^c)$. Le bien-être du tenancier est toujours égal à \tilde{w} .

Nous nous penchons maintenant sur l'évolution du bien-être du tenancier et du propriétaire avec l'amélioration des possibilités de salaire hors de la ferme. Il est particulièrement intéressant de savoir *comment* le revenu d'un propriétaire rentier pourrait être affecté par le développement d'un secteur non agricole, et comment cela pourrait influencer la dynamique de l'accumulation du capital dans le secteur urbain.

3. STATIQUE COMPARATIVE DU REVENU MOYEN DES PROPRIÉTAIRES RENTIERS

Puisque toute distribution peut être approximée par des distributions multinomiales, nous bornerons notre présentation au cas d'un signal discret. La PROPOSITION suivante demeure valide dans le cas d'un signal continu.

²⁸ Notons que, par la Loi Faible des Grands Nombres, ceci reste vrai même si les chocs sont corrélés.

PROPOSITION 2: Supposons que σ_t prend m réalisations discrètes $\{\sigma_{t1}, \sigma_{t2}, \dots, \sigma_{tm}\}$ avec les probabilités associées $\{e_{t1}, e_{t2}, \dots, e_{tm}\}$ et $e_{tk} > 0, k = 1, \dots, m$. Étant donné Π_t^* donné en (2.3), on a:

$$\begin{aligned}
 \text{(i)} \quad & \text{signe} \left(\frac{\partial \Pi_t^*(i_{t+1}, i_t, g_{t+1}^l, s_{t-1}^l, \tilde{w}_t)}{\partial \omega_t} \right) = \text{signe} \left(\frac{\partial W^p(\omega_t, h_t, g_{t+1}^p; r_t^*(\cdot))}{\partial \omega_t} - \frac{\partial \tilde{w}_t}{\partial \omega_t} \right); \\
 \text{(ii)} \quad & \text{signe} \left(\frac{\partial \Pi_t^*(i_{t+1}, i_t, g_{t+1}^l, s_{t-1}^l, \tilde{w}_t)}{\partial h_t} \right) = \text{signe} \left(\frac{\partial W^p(\omega_t, h_t, g_{t+1}^p; r_t^*(\cdot))}{\partial h_t} - \frac{\partial \tilde{w}_t}{\partial h_t} \right); \\
 \text{(iii)} \quad & \omega_t \geq \frac{\partial \Pi_t^*(i_{t+1}, i_t, g_{t+1}^l, s_{t-1}^l, \tilde{w}_t)}{\partial h_t}; \\
 \text{(iv)} \quad & h_t \geq \frac{\partial \Pi_t^*(i_{t+1}, i_t, g_{t+1}^l, s_{t-1}^l, \tilde{w}_t)}{\partial \omega_t}.
 \end{aligned}$$

DÉMONSTRATION: Voir Appendice.

La PROPOSITION 2 (i) et (ii) implique que rien n'indique clairement si l'augmentation des possibilités d'emploi urbain pour le paysan entraînera une détérioration ou une amélioration du bien-être du propriétaire. Cela dépend des pentes relatives de $\partial \tilde{w} / \partial \theta$ et $\partial W(\cdot) / \partial \theta$, $\theta = \omega_t, h_t$. Si $\partial W(\cdot) / \partial \theta$ domine, alors $\partial \Pi_t^* / \partial \theta > 0$. Intuitivement, on peut expliquer ce résultat de la façon suivante: avec l'augmentation de θ , celle de $W(\cdot)$ est supérieure à celle de \tilde{w} , de sorte que le propriétaire peut exiger davantage du tenancier. Cependant, la PROPOSITION 2 (iii) et (iv) implique qu'il y a une limite supérieure au montant que le propriétaire peut s'approprier, imposée par la préservation de la relation contractuelle²⁹.

²⁹ Notons que ces résultats sont valides même s'il n'y a qu'un seul signal. Dans ce cas le contrat optimal est un contrat à loyer fixe. La croyance courante suggère que le tenancier peut s'approprier toute les rentes créées par des changements dans l'environnement économique. Nos résultats montrent au contraire que le propriétaire recevra une partie de toute augmentation du revenu des tenanciers provenant de l'amélioration des possibilités extérieures. La raison de cette différence est que nous reconnaissons que l'utilité de réserve des tenanciers dépend de l'environnement économique, alors que dans le modèle contractuel standard elle est donnée.

L'inverse se vérifie également, bien sûr: si $\partial\tilde{w}/\partial\theta$ domine, alors $\partial\Pi^*/\partial\theta < 0$. La raison intuitive est que le tenancier pourra atteindre un niveau de bien-être supérieur en ne s'engageant pas dans une relation contractuelle avec le propriétaire, à moins que ses paiements ne soient réduits. Cette condition revient à dire qu'il est dans l'intérêt du tenancier de maintenir le contrat après le changement de θ même en l'absence d'un changement dans le contrat d'incitation. Nos résultats peuvent donc être interprétés par rapport à l'attitude que les propriétaires adopteront face à l'amélioration des possibilités d'emploi hors de la ferme disponibles aux ménages, causée par exemple par l'expansion de l'emploi dans le secteur urbain. Il est clair, de par la PROPOSITION 2, que leur comportement dépendra de la création ou non d'une rente suite à ce changement. Cela peut éclairer sous un angle nouveau l'opposition de la classe des propriétaires terriens au développement industriel dans un large échantillon de pays à diverses époques historiques. La cinquième partie précisera les implications dans le secteur urbain.

4. ÉQUILIBRE, DOTATIONS DE FACTEURS ET STATIQUE COMPARATIVE

Les variations du bien-être du tenancier causées par des changements dans les possibilités d'emploi urbain sont exprimées par $\partial\tilde{w}/\partial\theta$, $\theta = \omega, h$, alors que la direction du changement pour le bien-être du propriétaire est donnée par le signe de $\partial\tilde{w}/\partial\theta$ ainsi que par les pentes relatives de $\partial\tilde{w}/\partial\theta$ et de $\partial W^p(\cdot)/\partial\theta$. Dans cette section nous caractérisons \tilde{w} en utilisant un modèle d'équilibre.

Supposons qu'il y a M paysans et N propriétaires. Nous considérons deux économies: (i) une économie riche en travail, dans laquelle $M > N$ et (ii) une économie pauvre en travail, dans laquelle $N > M$. On définit un équilibre sur le marché de la

location de terre comme un niveau de l'utilité de réserve \bar{w} tel que la demande de contrats est égale à l'offre de contrats.

Nous devons maintenant définir le revenu contractuel minimal tel qu'il est avantageux pour le propriétaire de louer sa terre plutôt que de la cultiver lui-même. Supposons que le propriétaire ne loue pas sa terre à un paysan et devient donc un propriétaire-exploitant (précisons qu'on suppose que les propriétaires-exploitants ne travaillent pas dans le secteur non agricole, ce qui simplifie la présentation du modèle mais n'a pas d'effets critiques sur les résultats qui suivent; précisons aussi notre supposition initiale que seuls les propriétaire fonciers *rentiers* épargnent); alors, la solution à son problème de maximisation intertemporelle est donnée par:

$$\begin{aligned} & (\bar{c}_t^l, \bar{c}_{2t+1}^l, \bar{a}_t^l, \bar{g}_t^l) \\ & = \underset{\{c_t^l(\cdot), c_{2t+1}^l(\cdot), a_t^l, g_t^l\}}{\text{Arg max}} E\{u(c_t^l, a_t^l) + \beta u(c_{2t+1}^l, 0) + u^A(c_{2t}^l)\} \\ & \text{s.c. } a_t^l \leq H_t^l, c_t^l + g_t^l \leq q(a_t^l, \mu_t), c_{2t}^l \leq g_t^l, c_{2t+1}^l \leq g_{t+1}^l. \end{aligned}$$

Le revenu anticipé du propriétaire-exploitant est donc:

$$(4.1) \quad \bar{\Pi}_t = E(q(\bar{a}_t^l(\cdot), \mu_t)) = \int q(\bar{a}_t^l(\cdot), \mu_t) f(\mu_t | \sigma_t) e(\sigma_t) d\mu_t d\sigma_t,$$

alors que son utilité indirecte intertemporelle anticipée est exprimée par:

$$(4.2) \quad \bar{W}_t^l(g_{t+1}^l) = \int (u(\bar{c}_t^l(\cdot), \bar{a}_t^l(\cdot)) + \beta u(\bar{c}_{2t+1}^l(\cdot), 0) + u^A(\bar{g}_t^l(\cdot))) f(\mu_t | \sigma_t) e(\sigma_t) d\mu_t d\sigma_t.$$

DÉFINITION. Soit \bar{w} le niveau de l'utilité de réserve du paysan tel que:

$$(4.3) \quad W_t^{l*}(i_t, i_{t+1}, g_{t+1}^{l*}, s_{t-1}^{l*}, \bar{w}_t) = \tilde{W}_t^l(\tilde{g}_{t-1}^l).$$

Alors, pour qu'il existe un contrat réalisable, il faut supposer que $\bar{w}_t > V(\omega_t, h_t, g_{t+1}^p)$. Notons également, comme \bar{w}_t constitue la borne supérieure sur l'utilité de réserve du paysan, que nous devons supposer que $W_t^{l*}(i_t, i_{t+1}, g_{t+1}^{l*}, s_{t-1}^{l*}, \tilde{w}_t) > \tilde{W}_t^l(\tilde{g}_{t+1}^l), \forall \tilde{w}_t < \bar{w}_t$, afin que les propriétaires fonciers préfèrent toujours louer leur terre à un paysan plutôt que de la cultiver eux-mêmes.

4.1. Économies riches en main-d'oeuvre

Dans cette économie, nous disons que le niveau d'équilibre de \tilde{w}_t est donné par:

$$(4.4) \quad \tilde{w}_t = V(\omega_t, h_t, g_{t+1}^p).$$

Pour le confirmer, supposons que $\tilde{w}_t > V(\omega_t, h_t, g_{t+1}^p)$. Dans ce cas, puisque le paysan a avantage à s'engager dans une relation contractuelle avec le propriétaire, la demande de contrats est égale à M et l'offre de contrats est au plus égale à N . Le marché n'est donc pas en équilibre. À l'inverse, supposons que $\tilde{w}_t < V(\omega_t, h_t, g_{t+1}^p)$. Dans ce cas, le paysan n'a pas intérêt à s'engager dans une relation contractuelle avec le propriétaire. Il s'ensuit que la demande de contrats est nulle alors que l'offre de contrats est égale à N . Le marché n'est de nouveau pas en équilibre. Si \tilde{w}_t est donné par l'équation (4.4), la demande de contrats se situe néanmoins dans l'intervalle $[0, M]$, alors que l'offre est égale à N . Le marché est donc en équilibre avec la transaction de N contrats. En outre, il se trouve $M - N$ paysans qui n'exercent aucun travail agricole et dont l'unique source de revenu est l'emploi urbain. Leur utilité indirecte correspond également à l'équation

(4.4). Dans ce cas, $\partial \tilde{w}_i / \partial \omega_i = \partial V_i / \partial \omega_i > 0$. De plus, par l'HYPOTHÈSE 2, les contraintes d'emploi hors de la ferme ($h_k \leq \bar{h}_k, k = i, j$) sont toujours reliées. Ainsi, $\partial \tilde{w}_i / \partial h_i > 0$. Cependant, sans aucune hypothèse supplémentaire, nous ne pouvons déterminer les pentes relatives de $\partial W_i^p(\cdot) / \partial \theta$ et $\partial \tilde{w}_i / \partial \theta$, $\theta = \omega_i, h_i$. La PROPOSITION suivante représente une application directe de la PROPOSITION 2.

PROPOSITION 3: Supposons que σ_i prend m réalisations discrètes $\{\sigma_{i1}, \sigma_{i2}, \dots, \sigma_{im}\}$ avec les probabilités associées $\{e_{i1}, e_{i2}, \dots, e_{im}\}$ et $e_{ik} > 0, k = 1, \dots, m$. Soit Π_i^* le revenu optimal du propriétaire. Alors, étant donné les HYPOTHÈSES 1–5, on a pour une économie relativement abondante en main-d'oeuvre:

- (i) $\partial \tilde{w}_i / \partial \theta > 0$ pour $\theta = \omega_i, h_i$;
- (ii) $\omega_i > \frac{\partial \Pi_i^*}{\partial h_i}$; $\text{signe} \left(\frac{\partial \Pi_i^*}{\partial h_i} \right) = \text{signe} \left(\frac{\partial W^p(\omega_i, h_i, g_{i+1}^p, r_i^*(\cdot))}{\partial h_i} - \frac{\partial V_i}{\partial h_i} \right)$;
- (iii) $h_i > \frac{\partial \Pi_i^*}{\partial \omega_i}$; $\text{signe} \left(\frac{\partial \Pi_i^*}{\partial \omega_i} \right) = \text{signe} \left(\frac{\partial W^p(\omega_i, h_i, g_{i+1}^p, r_i^*(\cdot))}{\partial \omega_i} - \frac{\partial V_i}{\partial \omega_i} \right)$;

La PROPOSITION 3 implique que, dans une économie riche en travail, l'augmentation des opportunités d'emploi hors de la ferme améliore toujours la situation des tenanciers, alors que l'effet sur le revenu anticipé des propriétaires est incertain et dépend des pentes relatives de $\partial W_i^p(\cdot) / \partial \theta$ et $\partial V_i / \partial \theta$, $\theta = \omega_i, h_i$. En général, on s'attend à trouver $\partial W_i^p(\cdot) / \partial \theta < \partial V_i / \partial \theta$, $\theta = \omega_i, h_i$. Cela s'explique par le fait que, d'une part, des revenus d'emploi urbain plus élevés entraînent une augmentation de la consommation des paysans et donc des niveaux de $W_i^p(\cdot)$ et V_i plus élevés, et, d'autre part, un revenu urbain plus élevé entraîne une diminution de l'offre de travail agricole $a_i^*(\cdot)$ et donc également de $W_i^p(\cdot)$. Ainsi, il est possible que l'augmentation nette de $W_i^p(\cdot)$ soit inférieure à l'augmentation nette de V_i . Dans ce cas, l'augmentation des possibilités d'emploi hors de la ferme amène une détérioration de la

situation des propriétaires. Nous imposons maintenant deux restrictions sur la forme de la fonction d'utilité qui nous assurera que ce sera le cas:

HYPOTHÈSE 6: La fonction de sub-utilité est additivement séparable par rapport à la consommation et l'effort.

HYPOTHÈSE 7: La fonction d'utilité est intertemporellement homothétique.

Les HYPOTHÈSES 6 et 7 permettent de fournir des résultats de statique comparative non ambigus concernant l'effet d'augmentations des possibilités d'emplois hors de la ferme sur le bien-être optimal anticipé des propriétaires rentiers.

PROPOSITION 4: Supposons que σ_t prend m réalisations discrètes $\{\sigma_{t1}, \sigma_{t2}, \dots, \sigma_{tm}\}$ avec les probabilités associées $\{e_{t1}, e_{t2}, \dots, e_{tm}\}$ et $e_{tk} > 0, k = 1, \dots, m$. Soit Π_t^* le revenu optimal du propriétaire. Alors, étant donné les HYPOTHÈSES 1-7, on a pour une économie abondante en travail:

- (i) $\partial \tilde{w}_t / \partial \theta > 0$ pour $\theta = \omega_t, h_t$;
- (ii) $\frac{\partial \Pi_t^*}{\partial h_t} < 0$;
- (iii) $\frac{\partial \Pi_t^*}{\partial \omega_t} < 0$

DÉMONSTRATION: Voir Appendice.

4.2. Économies pauvres en main-d'oeuvre

Dans cette économie, nous disons que le niveau d'équilibre de \tilde{w} est donné par la solution de l'équation (4.3); cela signifie que \tilde{w} est défini implicitement par

$$W_t^{l^*}(i_t, i_{t+1}, g_{t+1}^{l^*}, s_{t-1}^{l^*}, \tilde{w}_t) = \tilde{W}_t^l(\tilde{g}_{t+1}^l),$$

dont la solution est donnée par \bar{w}_t . Pour vérifier cela, supposons que $\tilde{w}_t < \bar{w}_t$. Alors $W_t^{l^*}(i_t, i_{t+1}, g_{t+1}^{l^*}, s_{t-1}^{l^*}, \tilde{w}_t) > \tilde{W}_t^l(\tilde{g}_{t+1}^l)$ et la demande de contrats est au plus égale à M alors que l'offre de contrats est égale à N . Le marché des contrats n'est donc pas en équilibre. Supposons à l'inverse que $\tilde{w}_t > \bar{w}_t$. Alors $W_t^{l^*}(i_t, i_{t+1}, g_{t+1}^{l^*}, s_{t-1}^{l^*}, \tilde{w}_t) < \tilde{W}_t^l(\tilde{g}_{t+1}^l)$, et l'offre de contrats est nulle alors que la demande de contrats est égale à M . Le marché n'est donc pas en équilibre. Lorsque (4.3) est satisfaite, par contre, la demande de contrats est égale à M , et l'offre se situe dans l'intervalle $[0, N]$; de plus, les propriétaires sont indifférents entre cultiver la terre eux-mêmes (être propriétaires-exploitants) ou la louer à un paysan (être rentier). Le marché est donc en équilibre avec la transaction de M contrats. Il y a donc M propriétaires qui louent leur terre et $N - M$ qui agissent comme propriétaires-exploitants. Le nombre d'individus disponibles pour l'emploi urbain est donc donné par les M tenanciers. Rappelons que le profit maximal anticipé des propriétaires qui s'engagent dans des relations contractuelles est exprimé par Π_t^* , alors que le profit maximal anticipé des propriétaires-exploitants est noté $\tilde{\Pi}_t$. Il est évident que pour les propriétaires-exploitants, $\partial \tilde{\Pi}_t / \partial h_t = 0$, $\partial \tilde{\Pi}_t / \partial \omega_t = 0$. De plus, comme les propriétaire fonciers sont indifférents entre louer leur terre et l'exploiter eux-même, il suit que $\partial \Pi_t^* / \partial h_t = \partial \Pi_t^* / \partial \omega_t = 0$. Nous résumons ceci à l'aide de la PROPOSITION 5.

PROPOSITION 5: Supposons que σ_t prend m réalisations discrètes $\{\sigma_{t1}, \sigma_{t2}, \dots, \sigma_{tm}\}$ avec les probabilités associées $\{e_{t1}, e_{t2}, \dots, e_{tm}\}$ et $e_{tk} > 0, k = 1, \dots, m$. Soit Π_t^* le bien-être optimal du propriétaire. Alors, étant donné les HYPOTHÈSES 1–5, on a pour une économie pauvre en main-d'oeuvre dans laquelle la contrainte de rationalité individuelle des paysans est définie implicitement par $W_t^{l*}(i_t, i_{t+1}, g_{t+1}^{l*}, s_{t-1}^{l*}, \tilde{w}_t) = \tilde{W}_t^l(\tilde{g}_{t+1}^l)$:

$$(i) \quad \partial \Pi_t^* / \partial h_t = 0;$$

$$(ii) \quad \partial \Pi_t^* / \partial \omega_t = 0.$$

5. CROISSANCE DU SECTEUR URBAIN

La forme la plus simple de la fonction de production du secteur urbain qui satisfasse l'HYPOTHÈSE 2 et qui contienne donc l'essentiel de l'argument de Eckaus (1955) est évidemment la forme de Leontief. Pour faciliter la présentation, nous posons donc:

HYPOTHÈSE 8: La fonction de production du secteur urbain est donnée par la forme Leontief $Y_t = \min(K_t, L_t)$.

Soit T le nombre d'individus (paysans ou "paysans urbains") qui prennent un emploi urbain. Puisqu'il y a T individus qui peuvent fournir de l'input de travail pour la production urbaine, il découle que $\bar{h}_t = h_t = L_t / T$. L'HYPOTHÈSE 8 implique que

$$h_t = \frac{K_t}{T},$$

où $T = M, N$, dépendant du cas considéré. En outre, L'HYPOTHÈSE 8 implique que $i_{t+1} = \omega_t = 1$.³⁰ Notons qu'on suppose que l'HYPOTHÈSE 2 (i) s'applique ici, si l'on remplace ω par 1. Rappelons que le comportement d'épargne des propriétaires rentiers est déterminé par $s_t^{l*} = s_t^{l*}(r_t^*(\sigma_t), i_{t+1}, i_t, g_{t+1}^l, s_{t-1}^l) = s_t^{l*}(r_t^*(\sigma_t), g_{t+1}^l, s_{t-1}^l)$. Dans la suite, nous adopterons comme fonction d'utilité une forme particulière qui satisfasse les HYPOTHÈSES 1-7.³¹

HYPOTHÈSE 9: Supposons que la fonction d'utilité prend la forme suivante³²:

$$U = \ln c_{1t} + \beta \ln c_{2t+1} + \gamma \ln c_{2t}, \quad \beta \in (0,1), \quad \gamma \in (0,1), \quad \beta < \frac{1+\gamma}{2}.$$

L'HYPOTHÈSE 8 (préférences homothétiques) implique que l'épargne individuelle est linéaire par rapport au revenu. La forme fonctionnelle particulière donnée par l'HYPOTHÈSE 9 implique que l'épargne moyenne optimale $s_t^{*l}(\cdot)$ et le don moyen optimal $g_t^{*l}(\cdot)$ du propriétaire rentier sont donnés par:

$$s_t^{*l}(r_t^*(\sigma_t), s_{t-1}^l(\cdot), g_{t+1}^l(\cdot)) = \frac{\beta}{1+\beta+\gamma} \Pi_t^*(\cdot) + \frac{2\beta}{1+\beta+\gamma} s_{t-1}^l(\cdot) - \frac{1+\gamma}{2(1+\beta+\gamma)} g_{t+1}^l(\cdot);$$

$$g_t^{*l}(r_t^*(\sigma_t), s_{t-1}^l(\cdot), g_{t+1}^l(\cdot)) = \frac{\gamma}{1+\beta+\gamma} \Pi_t^*(\cdot) - \frac{2(1+\beta)}{1+\beta+\gamma} s_{t-1}^l(\cdot) + \frac{\gamma}{2(1+\beta+\gamma)} g_{t+1}^l(\cdot).$$

En écrivant l'épargne agrégée au temps t , il faut considérer deux cas, correspondant aux économies riche et pauvre en travail. Dans le cas de l'économie riche en main-d'oeuvre, l'épargne agrégée est déterminée par:

³⁰ On peut facilement étendre le modèle au cas où les productivités marginales du capital et du travail diffèrent.

³¹ Cette forme fonctionnelle a été utilisée dans un modèle de croissance avec altruisme des enfants envers les parents par Zhang et Nishimura (1993).

³² Pour des raisons de simplicité de notation, nous laissons tomber la partie de la fonction d'utilité qui correspond à la désutilité de l'effort (voir l'HYPOTHÈSE 6 - séparabilité additive), puisque les rentiers ne travaillent pas.

$$\begin{aligned}
S_{t,LA} &= N s_{t,LA}^* (r_{t,LA}^*(\sigma_t), s_{t-1,LA}^i, g_{t+1,LA}^i) \\
&= N \left(\frac{\beta}{1+\beta+\gamma} \Pi_{t,LA}^*(\cdot) + \frac{2\beta}{1+\beta+\gamma} s_{t-1,LA}^i - \frac{1+\gamma}{2(1+\beta+\gamma)} g_{t+1,LA}^i \right),
\end{aligned}$$

alors que l'équation correspondante pour une économie pauvre en main-d'oeuvre est la suivante:

$$\begin{aligned}
S_{t,LS} &= M s_{t,LS}^* (r_{t,LS}^*(\sigma_t), s_{t-1,LS}^i, g_{t+1,LS}^i) \\
&= M \left(\frac{\beta}{1+\beta+\gamma} \Pi_{t,LS}^*(\cdot) + \frac{2\beta}{1+\beta+\gamma} s_{t-1,LS}^i - \frac{1+\gamma}{2(1+\beta+\gamma)} g_{t+1,LS}^i \right).
\end{aligned}$$

L'accumulation du capital est donnée en posant:

$$K_{t+1,p} = S_{t,p}, \quad p = LA, LS.$$

On peut alors écrire:

$$\begin{aligned}
K_{t+1,LA} &= N \frac{\beta}{1+\beta+\gamma} \Pi_{t,LA}^*(\cdot) + \frac{2\beta}{1+\beta+\gamma} K_{t,LA} - N \frac{1+\gamma}{2(1+\beta+\gamma)} g_{t+1,LA}^i, \\
K_{t+1,LS} &= M \frac{\beta}{1+\beta+\gamma} \Pi_{t,LS}^*(\cdot) + \frac{2\beta}{1+\beta+\gamma} K_{t,LS} - M \frac{1+\gamma}{2(1+\beta+\gamma)} g_{t+1,LS}^i,
\end{aligned}$$

Pour analyser la dynamique de l'accumulation du capital selon les deux cas possibles de dotations de facteurs, nous nous servirons de l'HYPOTHÈSE 1 (iv) (comportement de Nash des individus), qui nous permettra de négliger les dérivées partielles de g_{t+1}^i . On obtient la dynamique de l'accumulation du capital en prenant la dérivée de $K_{t+1,p}$ par rapport à $K_{t,p}$. Ainsi, nous pouvons écrire:

$$\begin{aligned}
\frac{\partial K_{t+1,LA}}{\partial K_{t,LA}} &= \frac{\partial}{\partial K_{t,LA}} \left(N \frac{\beta}{1+\beta+\gamma} \Pi_{t,LA}^*(\cdot) + \frac{2\beta}{1+\beta+\gamma} K_{t,LA} - N \frac{1+\gamma}{2(1+\beta+\gamma)} g_{t+1,LA}^i \right), \\
\frac{\partial K_{t+1,LS}}{\partial K_{t,LS}} &= \frac{\partial}{\partial K_{t,LS}} \left(M \frac{\beta}{1+\beta+\gamma} \Pi_{t,LS}^*(\cdot) + \frac{2\beta}{1+\beta+\gamma} K_{t,LS} - M \frac{1+\gamma}{2(1+\beta+\gamma)} g_{t+1,LS}^i \right),
\end{aligned}$$

ou bien, étant donné l'HYPOTHÈSE 8 et la transformation des variables $\left(\frac{1}{T}\right) \frac{\partial}{\partial h_t} = \frac{\partial}{\partial K_t}$,

où $T = N$ pour les économies riches en travail et $T = M$ pour les économies pauvres en travail:

$$\frac{\partial K_{t+1,LA}}{\partial K_{t,LA}} = \frac{\beta}{(1+\beta+\gamma)} \left(\frac{\partial \Pi_{t,LA}^*}{\partial h_{t,LA}} + 2 \right),$$

$$\frac{\partial K_{t+1,LS}}{\partial K_{t,LS}} = \frac{\beta}{(1+\beta+\gamma)} \left(\frac{\partial \Pi_{t,LS}^*}{\partial h_{t,LS}} + 2 \right).$$

De plus, notons que la résolution simultanée des équations d'épargne et de don optimaux pour les valeurs au temps zéro (en donnant donc les mêmes valeurs initiales aux deux scénarios) du stock de capital par tête $s'_{0,LA}(\cdot) = s'_{0,LS}(\cdot) = k_0 = 0$ et du don $g'_{0,LA} = g'_{0,LS} = g'_0$ (puisque'il n'y a aucune opportunité d'emploi extérieur pour les tenanciers, leur contrainte de rationalité individuelle sera la même - définie par un certain niveau de consommation de subsistance minimal - et le revenu moyen des propriétaires rentier, Π_0^* sera le même dans les deux cas d'abondance et de rareté de travail), nous donne:

$$k_{1,LS} = k_{1,LA} = k_1 = \Pi_0^* - \frac{1}{1+\gamma} g'_0 > 0.$$

Nous sommes maintenant prêts à étudier les différences observées dans le stock de capital à l'état stationnaire entre les économies riches et pauvres en travail. De par la PROPOSITION 5, nous savons que $\partial \Pi_{t,LS}^* / \partial h_{t,LS} = 0$, alors que la PROPOSITION 4 nous dit que $\partial \Pi_{t,LA}^* / \partial h_{t,LA} < 0$. Il s'ensuit que l'équation suivante est toujours vraie:

$$\frac{\partial K_{t+1,LS}}{\partial K_{t,LS}} = \frac{2\beta}{(1+\beta+\gamma)} > \frac{\beta}{(1+\beta+\gamma)} \left(\frac{\partial \Pi_{t,LA}^*}{\partial h_{t,LA}} + 2 \right) = \frac{\partial K_{t+1,LA}}{\partial K_{t,LA}},$$

ce qui implique que la pente de la droite $\partial K_{t+1,LS} / \partial K_{t,LS}$ (rappelons que par la PROPOSITION 5 elle est horizontale) est toujours plus forte que celle de la courbe $\partial K_{t+1,LA} / \partial K_{t,LA}$. On s'assure de l'existence d'un état stationnaire, où l'état stationnaire est défini comme un sentier de croissance équilibrée où les dons et le stock de capital sont constants, pour les économies riches et pauvres en travail, par la condition technique de l'HYPOTHÈSE 9 selon laquelle $\beta < (1 + \gamma) / 2$, puisque cela implique que $\partial K_{t+1,LA} / \partial K_{t,LA} < \partial K_{t+1,LS} / \partial K_{t,LS} < 1$. De plus, à l'état stationnaire, l'égalité $g_{LA}^{i**} = g_{LS}^{i**} = 0$ pour les propriétaires rentiers doit être vérifiée, puisque les dons sont toujours dominés par l'épargne (voir l'Appendice, démonstration de la PROPOSITION 6, pour les détails). En outre, pour chaque cas le niveau de capital par tête à l'état stationnaire est unique et défini implicitement par les équations:

$$k_{LS}^{**} = \frac{\beta}{1 + \gamma - \beta} \Pi_{t,LS}^*(k_{LS}^{**}, \cdot),$$

$$k_{LA}^{**} = \frac{\beta}{1 + \gamma - \beta} \Pi_{t,LA}^*(k_{LA}^{**}, \cdot).$$

Enfin, et surtout, puisque (i) la pente de l'équation d'accumulation du capital en situation de rareté de travail est plus forte que celle en situation d'abondance de travail, et (ii) on suppose que les deux scénarios partagent la même valeur initiale pour k_{t+1} , le niveau de capital à l'état stationnaire est supérieur en situation de rareté de travail qu'en situation d'abondance de travail. Résumons ces résultats dans la PROPOSITION 6:

PROPOSITION 6: Étant donné les HYPOTHÈSES 1–9:

- (i) la valeur du stock de capital à l'état stationnaire pour une économie riche en travail k_{LA}^{**} existe et est unique. Cela s'applique également à une économie pauvre en travail;
- (ii) les économies riches et pauvres en travail partagent la même valeur du capital par tête au temps un, donnée par $k_{1,LS} = k_{1,LA} = k_1 = \Pi_0^* - \frac{1}{1+\gamma} g_0' > 0$;
- (iii) la pente du sentier d'accumulation du capital est plus forte dans l'économie pauvre en travail que dans l'économie riche en travail:
 $\partial k_{t+1,LA} / \partial k_{t,LA} < \partial k_{t+1,LS} / \partial k_{t,LS} < 1$;
- (iv) à l'état stationnaire le stock de capital par tête est plus grand dans l'économie pauvre en travail que dans l'économie riche en travail: $k_{LS}^{**} > k_{LA}^{**}$;
- (v) à l'état stationnaire, $g_{LA}^{i**} = g_{LS}^{i**} = 0$.

La PROPOSITION 6 est illustrée à le Graphique 1.

6. CONCLUSION

Le modèle présenté dans cet essai pourrait être généralisé dans plusieurs directions. Premièrement, on pourrait généraliser le comportement d'épargne à toutes les classes d'agent, en gardant l'hypothèse des dons inter-générationnels. Deuxièmement, on pourrait intégrer un marché pour la terre et permettre aux propriétaires de choisir optimalement la surface louée aux paysans. Troisièmement, on pourrait relâcher l'hypothèse d'homothétécité des fonctions d'utilité et considérer des comportements d'épargne plus généraux. Quatrièmement, nous pourrions intégrer des éléments dynamiques tels la croissance de la population et des augmentations dans la productivité agricole. Cinquièmement, nous pourrions puiser plus profondément dans Eckaus (1955) et utiliser des formes fonctionnelles plus complexes pour la production non-

agricole qui respectent, néanmoins, l'esprit de L'HYPOTHÈSE 8. Chacune de ces généralisations fait actuellement partie de notre programme de recherche.

Dans cet essai, nous avons progressé vers la compréhension des déterminants des différences dans les stocks de capital par tête entre pays, dans le contexte d'un modèle où la variable clef était la dotation relative en terre et en main-d'oeuvre. Notre modèle donne donc une explication théorique pour le fait stylisé du Tableau 1, fait stylisé qui ne peut être, à notre connaissance, expliqué par aucun autre modèle de croissance. De plus, nous sommes arrivés à notre résultat dans le cadre d'un modèle contractuel à générations imbriquées où la contrainte de rationalité individuelle à laquelle les agents (ménages tenanciers) sont confrontés est endogénéisée dans le contexte d'un modèle d'équilibre du marché pour les contrats agricoles. Nous avons donc établi un lien précis entre la littérature contractuelle qui fait présentement partie de la renaissance de l'économie du développement, et la littérature sur la croissance. L'esprit du modèle découle des hypothèses classiques de Lewis (1954), ainsi que de l'hypothèse d'Eckaus (1955) sur les limites de substituabilité entre main-d'oeuvre et capital dans le secteur non-agricole. Ces derniers ont encore beaucoup à nous offrir!

BIBLIOGRAPHIE

- AI, L., ET ARCAND, J.L. (1994), "An Equilibrium Model of the Principal Household Contractual Relationship", mimeo C.R.D.E.
- ALESINA, A. ET RODRIK, D. (1991), "Distributive Politics and Economic Growth," NBER Working Paper no. 3668.
- BERNHEIM, D. ET WHINSTON, M. (1986), "Common Agency", *Econometrica* , 54:923-942.
- BERTOLA, G. (1990), "Factor Shares and Savings in Endogenous Growth," *American Economic Review* , 83:1184-1198.
- BINSWANGER, H. P. ET ROSENZWEIG, M. R., éds. (1984) *Contractual Arrangements, Employment and Wages in Rural Labor Markets in Asia* (New Haven: Yale University Press).
- BRAVERMAN, A. ET STIGLITZ, J. (1982), "Sharecropping and the Interlinking of Agrarian Markets", *American Economic Review*, 72:695-715.
- BRAVERMAN, A. ET STIGLITZ, J. (1986), "Landlords, Tenants, and Technological Innovations", *Journal of Development Economics*, 23:313-332.
- COLE, H., MAILATH, G. ET POSTLEWAITE, A. (1992), "Social Norms, Savings Behavior, and Growth," *Journal of Political Economy* , 100:1092-1125.
- DEMSKI, J. ET SAPPINGTON, D. (1984), "Optimal Incentive Contracts with Multiple Agents", *Journal of Economic Theory*, 33:152-171.
- DRAZEN, A. ET ECKSTEIN, Z. (1989), "On the Organization of Rural Markets and the Process of Economic Development," *American Economic Review* , 78(3):431-443.

- ECKAUS, R. S. (1955), "The Factor Proportions Problem in Underdeveloped Economies", *American Economic Review* ,
- ESWARAN, M. ET KOTWAL, A. (1985), "A Theory of Contractual Relations in Agriculture", *American Economic Review*, 75:352-367.
- GROSSMAN, S. ET HART, O. (1983), "An Analysis of the Principal-Agent Problem", *Econometrica*, 51:7-45.
- HART, O. (1983), "Optimal Labour Contracts Under Asymmetric Information: An Introduction", *Review of Economic Studies* , 50:3-36.
- HART, O. ET HOLMSTRÖM, B. (1987), "The Theory of Contracts", Partie 1, dans Truman F. Bewley, éd., *Advances in Economic Theory* , (Cambridge: Cambridge University Press).
- HOLMSTRÖM, B. (1979), "Moral Hazard and Observability", *Bell Journal of Economics*, 10:74-91.
- HOLMSTRÖM, B. (1982), "Moral Hazard in Teams," *Bell Journal of Economics*, 13:324-340.
- HOLMSTRÖM, B. ET MILGROM, P. (1987), "Aggregation and Linearity in the Provision of Intertemporal Incentives", *Econometrica*, 55:303-328.
- LAFFONT, J.-J. ET MASKIN, E. (1982), "The Theory of Incentives: An Overview", dans W. Hildenbrand, éd., *Advances in Economic Theory*, (Cambridge, UK: Cambridge University Press).
- LAFFONT, J.-J. ET TIROLE, J. (1987), "Comparative Statics of the Optimal Dynamic Incentive Contract", *European Economic Review*, 31:901-926.
- LEWIS, W. A. (1954), "Development with Unlimited Supplies of Labour", *Manchester School of Economics and Social Studies*, 20:139-192.

- MARTIMORT, D. (1990), "Multiple Principals and Asymmetric Information", miméo, Université de Toulouse.
- MIRLEES, J. (1975), "A Pure Theory of Underdeveloped Economies", dans L. A. Reynolds, éd., *Agriculture in Development Theory* (New Haven, CT: Yale University Press).
- MOOKHERJEE, (1984), "Optimal Incentive Schemes with Many Agents", *Review of Economic Studies*, 51:433-446.
- MURPHY, K., SHLEIFER, A., ET VISHNY, R. (1988), "Industrialization and the Big Push," mimeo.
- PEROTTI, R. (1990), "Political Equilibrium, Income Distribution and Growth," mimeo, MIT.
- PERSSON, T. ET TABELLINI, G. (1990), "Politico-economic Equilibrium Growth: Theory and Evidence," mimeo.
- RADNER, R. (1985), "Repeated Principal-Agent Games with Discounting", *Econometrica*, 53:1173-1198.
- ROGERSON, W. (1985a), "Repeated Moral Hazard", *Econometrica*, 53:69-76.
- ROGERSON, W. (1985b), "The First-Order Approach to Principal-Agent Problems," *Econometrica*, 53:1357-1368.
- ROSENSTEIN-RODAN, P. (1943), "Problems of Industrialization of Eastern and South-Eastern Europe", *Economic Journal*, 53, 202-211.
- SAINT-PAUL, G., ET VERDIER, T. (1992a), "Education, Demography and Growth," CEPR Working Paper no. 613.
- SAINT-PAUL, G., ET VERDIER, T. (1992b), "Historical Accidents and the Persistence of Distributional Conflict," DELTA Working Paper no. 92-07.

SHAVELL, S. (1979), "Risk Sharing and Incentives in the Principal and Agent Relationship," *Bell Journal of Economics*, 10:55-73.

VEALL, M. R. (1986), "Public pensions as optimal social contracts", *Journal of Public Economics*, 32, 237-252.

VERBON, H. A. A. (1988), "Explaining pay-as-you-go financed public pension systems", *Economic Letters*, 28, 181-187.

ZANG, J. ET NISHIMURA, K. (1993), "The old-age security hypothesis revisited", *Journal of Development Economics*, 41, 191-202.

APPENDICE

DÉMONSTRATION DE LA PROPOSITION 1: Par la différentiation de $W_i^p(\cdot)$, nous avons, par le théorème de l'enveloppe:

$$\frac{\partial W_i^p(\omega_i, h_i, r_i(\cdot))}{\partial \omega_i} = E \left\{ \frac{\partial U_i^p}{\partial c_{it}^p} h_i \right\} > 0;$$

De façon similaire, on a:

$$\frac{\partial W_i^p(\omega_i, h_i, r_i(\cdot))}{\partial h_i} = E \left\{ \frac{\partial U_i^p}{\partial c_{it}^p} \omega_i + \frac{\partial U_i^p}{\partial a_i} \right\}.$$

Puisque les inputs de travail sont optimaux, nous avons la condition de Kuhn-Tucker suivante:

$$E \left\{ \frac{\partial U_i^p}{\partial a_i} + \frac{\partial U_i^p}{\partial c_{it}^p} \frac{\partial q}{\partial a_i} \right\} \geq 0.$$

Cela implique que:

$$\frac{\partial W_i^p(\omega_i, h_i, r_i(\cdot))}{\partial h_i} \geq E \left\{ \frac{\partial U_i^p}{\partial c_{1i}} \left(\omega_i - \frac{\partial q}{\partial a_i} \right) \right\} > 0.$$

où la dernière inégalité découle de l'HYPOTHÈSE 2 (i).

C.Q.F.D.

DÉMONSTRATION DE LA PROPOSITION 2: Soit $r_i(k)$ le paiement de loyer pour

$\sigma_i = \sigma_{ik}$. Alors

$$\begin{aligned} & W_i^p(\omega_i, h_i, g_{i+1}^p, r_i(1), r_i(2), \dots, r_i(m)) \\ &= \sum_{k=1}^{k=m} \int U_i^p(c_{1i}^{p*}(q(a_i^*, \mu_i) + \omega_i h_i - r_i(k) - g_i^{p*}), c_{2i+1}^{p*}(g_{i+1}^p), a_i^* + h_i, g_i^{p*}) f(\mu_i | \sigma_{ik}) d\mu_i \times e_{ik}. \end{aligned}$$

La résolution de l'équation (2.1) pour $r_i(1) = T(\omega_i, h_i, g_{i+1}^p, \tilde{w}_i; r_i(2), \dots, r_i(m))$, la différentiation des deux côtés de l'équation (2.1) et l'application du théorème de l'enveloppe nous donnent, pour $\theta = \omega_i, h_i$:

$$\begin{aligned} \text{(A.1)} \quad & - \int \frac{\partial}{\partial I_i} U_i^p(c_{1i}^{p*}(q(a_i^*, \mu) + \omega_i h_i - r_i(k) - g_i^{p*}), c_{2i+1}^{p*}(g_{i+1}^p), a_i^* + h_i, g_i^{p*}) f(\mu_i | \sigma_{i1}) d\mu_i \\ & \times \frac{\partial r_i(1)}{\partial \theta} \times e_{i1} + \frac{\partial W_i^p}{\partial \theta} = \frac{\partial \tilde{w}_i}{\partial \theta}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(A.2)} \quad & - \int \frac{\partial}{\partial I_i} U_i^p(c_{1i}^{p*}(q(a_i^*, \mu) + \omega_i h_i - r_i(k) - g_i^{p*}), c_{2i+1}^{p*}(g_{i+1}^p), a_i^* + h_i, g_i^{p*}) f(\mu_i | \sigma_{i1}) d\mu_i \times \frac{\partial r_i(1)}{\partial r_i(k)} \times e_{i1} \\ & = \int \frac{\partial}{\partial I_i} U_i^p(c_{1i}^{p*}(q(a_i^*, \mu) + \omega_i h_i - r_i(k) - g_i^{p*}), c_{2i+1}^{p*}(g_{i+1}^p), a_i^* + h_i, g_i^{p*}) f(\mu_i | \sigma_{ik}) d\mu_i \times e_{ik}. \end{aligned}$$

L'équation (A.2) découle de $\partial \tilde{w}_i / \partial r_i(k) = 0$. Puisque $\{r_i^*(k), k = 2, \dots, m\}$ maximise l'utilité anticipé du propriétaire

$$\begin{aligned}
& \sum_{k=1}^{k=m} \left(u(c_{1t}^{i*}(r_t(\sigma_t), i_{t+1}), 0) + \beta u(c_{2t+1}^{i*}(r_t(\sigma_t), i_{t+1}, g_{t+1}^i), 0) \right. \\
& \quad \left. + u^A(g_t^{i*}(r_t(\sigma_t), i_{t+1}, i_t, g_{t+1}^i, s_{t-1}^i), 0) \right) e_{kt} \\
& = \sum_{k=1}^{k=m} U_t^i(r_t(\sigma_t)) e_{kt}
\end{aligned}$$

nous avons:

$$(A.3) \quad e_{i1} \frac{\partial U_t^i(r_t(1))}{\partial r_t(\cdot)} \frac{\partial r_t(1)}{\partial r_t(k)} + e_{ik} \frac{\partial U_t^i(r_t(k))}{\partial r_t(\cdot)} = 0, k = 2, \dots, m.$$

Les équations (A.2) et (A.3) impliquent que:

$$\begin{aligned}
(A.4) \quad & \int \frac{\partial}{\partial I_t} U_t^p \left(c_{1t}^{p*} \left(q(a_t^*, \mu) + \omega_t h_t - r_t(k) - g_t^{p*} \right), c_{2t+1}^{p*} \left(g_{t+1}^p, a_t^* + h_t, g_t^{p*} \right) \right) \frac{\partial U_t^i(r_t(1))}{\partial r_t(\cdot)} f(\mu_t | \sigma_{i1}) d\mu_t \\
& = \\
& \int \frac{\partial}{\partial I_t} U_t^p \left(c_{1t}^{p*} \left(q(a_t^*, \mu) + \omega_t h_t - r_t(k) - g_t^{p*} \right), c_{2t+1}^{p*} \left(g_{t+1}^p, a_t^* + h_t, g_t^{p*} \right) \right) \frac{\partial U_t^i(r_t(k))}{\partial r_t(\cdot)} f(\mu_t | \sigma_{ik}) d\mu_t, \\
& \quad k = 1, 2, \dots, m.
\end{aligned}$$

Par la différentiation de $W_t^p(\cdot)$ par rapport à I_t , par le théorème de l'enveloppe et par l'équation (A.4), on a:

$$\begin{aligned}
\frac{\partial W_t^p}{\partial I_t} & = \left(\frac{\partial U_t^i(r_t(1)) / \partial r_t(\cdot)}{\partial U_t^i(r_t(k)) / \partial r_t(\cdot)} \right) \\
& \quad \times \int \frac{\partial}{\partial I_t} U_t^p \left(c_{1t}^{p*} \left(q(a_t^*, \mu) + \omega_t h_t - r_t(k) - g_t^{p*} \right), c_{2t+1}^{p*} \left(g_{t+1}^p, a_t^* + h_t, g_t^{p*} \right) \right) f(\mu_t | \sigma_{i1}) d\mu_t
\end{aligned}$$

L'équation (A.1) peut maintenant être réécrite comme suit:

$$(A.1') \quad \frac{\partial W_t^p}{\partial \theta} - \frac{\partial W_t^p}{\partial I_t} \left(\frac{\partial U_t^i(r_t(k)) / \partial r_t(\cdot)}{\partial U_t^i(r_t(1)) / \partial r_t(\cdot)} \right) \frac{\partial r_t(1)}{\partial \theta} e_{i1} = \frac{\partial \tilde{w}_t}{\partial \theta}.$$

Par la différentiation de Π_t^* et $W_t^p(\cdot)$ par rapport à θ et une nouvelle application du théorème de l'enveloppe, on obtient:

$$\frac{\partial \Pi_t^*}{\partial \theta} = \frac{\partial r_t(1)}{\partial \theta} e_{t1}; \quad \frac{\partial W_t^p}{\partial h_t} = \frac{\partial W_t^p}{\partial I_t} \omega_t; \quad \frac{\partial W_t^p}{\partial \omega_t} = \frac{\partial W_t^p}{\partial I_t} h_t.$$

En substituant ces quantités dans l'équation (A.1') on trouve:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \Pi_t^*}{\partial \theta} &= \left(\frac{\partial W_t^p}{\partial \theta} - \frac{\partial \tilde{w}_t}{\partial \theta} \right) / \left(\frac{\partial W_t^p}{\partial I_t} \left(\frac{\partial U_t^l(r_t(k)) / \partial r_t(\cdot)}{\partial U_t^l(r_t(1)) / \partial r_t(\cdot)} \right) \right), \quad \theta = \omega_t, h_t; \\ \omega_t - \frac{\partial \Pi_t^*}{\partial h_t} &= \left(\frac{\partial \tilde{w}_t}{\partial h_t} \right) / \left(\frac{\partial W_t^p}{\partial I_t} \left(\frac{\partial U_t^l(r_t(k)) / \partial r_t(\cdot)}{\partial U_t^l(r_t(1)) / \partial r_t(\cdot)} \right) \right); \\ h_t - \frac{\partial \Pi_t^*}{\partial \omega_t} &= \left(\frac{\partial \tilde{w}_t}{\partial \omega_t} \right) / \left(\frac{\partial W_t^p}{\partial I_t} \left(\frac{\partial U_t^l(r_t(k)) / \partial r_t(\cdot)}{\partial U_t^l(r_t(1)) / \partial r_t(\cdot)} \right) \right), \end{aligned}$$

où le dénominateur sur le côté droit des trois équations est positive, et où le numérateur du côté droit des deux dernière est positive.

C.Q.F.D.

DÉMONSTRATION DE LA PROPOSITION 4

Rappelons que l'utilité indirecte anticipée du tenancier est donnée par:

$$\begin{aligned} &W_t^p(\omega_t, h_t, g_{t+1}^p, r_t(1), r_t(2), \dots, r_t(m)) \\ &= \sum_{k=1}^{k=m} \int U_t^p \left(c_{1t}^{p*} \left(q(a_t^*, \mu_t) + \omega_t h_t - r_t(k) - g_t^{p*} \right), c_{2t+1}^{p*} (g_{t+1}^p), a_t^* + h_t, g_t^{p*} \right) f(\mu_t | \sigma_{tk}) d\mu_t \times e_{tk}, \end{aligned}$$

ce qui, étant donné l'HYPOTHÈSE 6, peut se réécrire:

$$\begin{aligned}
& W_t^p(\omega_t, h_t, g_{t+1}^p, r_t(1), r_t(2), \dots, r_t(m)) \\
&= \sum_{k=1}^{k=m} \int \left(\begin{aligned} & u(c_{1t}^{p^*}(q(a_t^*, \mu_t) + \omega_t h_t - r_t(k) - g_t^{p^*})) \\ & + \beta u(c_{2t+1}^{p^*}(g_{t+1}^p)) - v(a_t^* + h_t) + u^A(g_t^{p^*}) \end{aligned} \right) f(\mu_t | \sigma_{tk}) d\mu_t \times e_{tk}
\end{aligned}$$

Alors, par le théorème de l'enveloppe, on peut écrire:

$$\begin{aligned}
& \frac{\partial W_t^p(\cdot)}{\partial h_t} - \frac{\partial V_t^p}{\partial h_t} \\
&= \sum_{k=1}^{k=m} \int \left\{ \begin{aligned} & \frac{\partial}{\partial h_t} \left(u(c_{1t}^{p^*}(q(a_t^*, \mu) + \omega_t h_t - r_t(k) - g_t^{p^*})) \right) \\ & - \frac{\partial}{\partial h_t} \left(u(\tilde{c}_{1t}^p(\omega_t h_t - \tilde{g}_t^p)) \right) \\ & + \beta u(c_{2t+1}^{p^*}(g_{t+1}^p)) - v(a_t^* + h_t) + u^A(g_t^{p^*}) \\ & - \beta u(\tilde{c}_{2t+1}^p(g_{t+1}^p)) - v(h_t) + u^A(\tilde{g}_t^p) \end{aligned} \right\} f(\mu_t | \sigma_{tk}) d\mu_t \times e_{tk}
\end{aligned}$$

Supposons que $\frac{\partial W_t^p}{\partial h_t} - \frac{\partial V_t^p}{\partial h_t} > 0$. En regroupant les termes, nous pouvons donc écrire:

$$\begin{aligned}
& \sum_{k=1}^{k=m} \int \left\{ \begin{aligned} & \frac{\partial}{\partial h_t} \left(u(c_{1t}^{p^*}(q(a_t^*, \mu_t) + \omega_t h_t - r_t(k) - g_t^{p^*})) \right) \\ & - \frac{\partial}{\partial h_t} \left(u(\tilde{c}_{1t}^p(\omega_t h_t - \tilde{g}_t^p)) \right) \end{aligned} \right\} f(\mu_t | \sigma_{tk}) d\mu_t \times e_{tk} \\
&> \sum_{k=1}^{k=m} \int \left\{ \frac{\partial}{\partial h_t} (v(h_t) - v(a_t^* + h_t)) \right\} f(\mu_t | \sigma_{tk}) d\mu_t \times e_{tk}
\end{aligned}$$

Puisque $v(\cdot)$ est convexe, pour tous les a_t^* strictement positifs, le côté droit de cette expression est positif, alors que le côté gauche sera négatif tant que $q(a_t^*, \mu_t) + \omega_t h_t - r_t(k) - g_t^{p^*} > \omega_t h_t - \tilde{g}_t^p$, ou, plus simplement $q(a_t^*, \mu_t) - r_t(k) + \tilde{g}_t^p - g_t^{p^*} > 0$. Si les préférences sont intertemporellement homothétiques, alors le don optimal sera une fonction linéaire du revenu (voir la PROPOSITION 6 ci-dessous), puisqu'il est naturel de supposer que

$q(a_t^*, \mu_t) - r_t(k) > 0$. Le côté droit est alors négatif, ce qui entraîne une contradiction avec l'hypothèse initiale. Donc

$$\frac{\partial W_t^P}{\partial h_t} - \frac{\partial V_t^P}{\partial h_t} < 0.$$

C.Q.F.D.

DÉMONSTRATION DE LA PROPOSITION 6

Les démonstrations de (i)-(iv) sont immédiates et données dans le texte; la démonstration de (v) se présente comme suit. Les utilités marginales de l'épargne et du don à ses parents sont données respectivement par:

$$\begin{aligned} \frac{\partial U_t^I}{\partial s_t^I} &= \frac{2\beta}{g_{t+1}^{I*} + 2s_{2t}^{I*}} - \frac{1}{\Pi_t^* - s_t^{I*} - g_t^{I*}}, \\ \frac{\partial U_t^I}{\partial g_t^I} &= \frac{\gamma}{g_{t+1}^{I*} + 2s_{2t}^{I*}} - \frac{1}{\Pi_t^* - s_t^{I*} - g_t^{I*}}, \end{aligned}$$

ce qui, évalué à l'état stationnaire, dans lequel $g_t^{I*} = g_{t+1}^{I*}$ et $s_t^{I*} = s_{t+1}^{I*}$, nous donne:

$$\left. \frac{\partial U^I}{\partial s^I} \right|_{ar\ SS} = \frac{2\beta}{g^{I**} + 2s^{I**}} - \frac{1}{\Pi^{**} - s^{I**} - g^{I**}} > \frac{\gamma}{g^{I**} + 2s^{I**}} - \frac{1}{\Pi^{**} - s^{I**} - g^{I**}} = \left. \frac{\partial U^I}{\partial g^I} \right|_{ar\ SS}.$$

Donc, à l'état stationnaire, l'utilité marginale de l'épargne est toujours supérieure à l'utilité marginale de donner à ses parents, ce qui implique une solution en coin dans laquelle $g^{I**} = 0$ et $s^{I**} > 0$.

C.Q.F.D.

Graphique 1. Une illustration de la Proposition 6