

Krzysztof Malaga

Département d'Économie Mathématique, Université des Sciences Economiques
de Poznań

krzysztof.malaga@ue.poznan.pl

LES DILEMMES DE LA THÉORIE DE LA CROISSANCE ÉCONOMIQUE VERSUS LA THÉORIE DE LA CROISSANCE UNIFIÉE D'ODED GALOR

Résumé: Les problèmes de la croissance et du développement comme les mécanismes et processus économiques réels restent toujours au centre des analyses et réflexions théoriques des économistes contemporaines. Ces travaux permettent d'identifier les frontières cognitives qui ont avant tout le caractère méthodologique.

Dans cet article on présente dix dilemmes et deux classifications de la théorie de la croissance économique et les éléments fondamentaux ainsi que les réalisations de la théorie de la croissance unifiée d'Oded Galor [2011].

L'objectif majeur de cet article consiste à la confrontation de la théorie de la croissance unifiée au sens d'Oded Galor avec les majeurs dilemmes de la théorie de la croissance économique.

Mots-clés: croissance économique, développement économique, dilemmes de la théorie de la croissance économique, théorie de la croissance économique unifiée.

Classification JEL: O40, O49.

THE DILEMMAS IN THEORIES OF ECONOMIC GROWTH VERSUS ODED GALOR'S UNIFIED THEORY

Abstract: The problems of economic growth and development, such as real economic mechanisms and processes, are still at the center of analysis and theoretical reflections of contemporary economists. This work serves to identify the cognitive boundaries that have primarily methodological nature.

In this article we present ten dilemmas of contemporary theory of economic growth, two classifications of contemporary theories of economic growth, as well as the fundamental elements and achievements of the unified growth theory by O. Galor [2011].

The major objective of this contribution is to confront O. Galor's unified growth theory with the major dilemmas of the theories of economic growth.

Keywords: economic growth, economic development, dilemmas of the economics growth theory, unified growth theory.

Introduction

Dans l'introduction à l'ouvrage d'Oded Galor, *Unified Growth Theory*, on trouve la citation de Stephen W. Hawking: «A complete, consistent, unified theory [...] would be the ultimate triumph of human reason» qui est la formulation d'un archétype de recherche de vérité sur la réalité.

En raison de diversité de l'économie par rapport à la science [Czerwiński 1996; Malaga 2009, 2011] on peut se demander si une telle exigence qui est justifiée pour la science est réalisable en sciences économiques et plus généralement en sciences sociales.

Dans cet article¹ nous allons confronter les dix plus importants dilemmes de la théorie de la croissance économique contemporaine avec la théorie de croissance unifiée d'Oded Galor² [2011] laquelle d'après nous est très prometteuse et probablement la théorie de la croissance économique la plus avancée qui reste en relation avec la théorie du développement économique.

La structure d'article est suivante. Dans le point 1 on présente les plus importants dilemmes de la théorie de croissance économique contemporaine. Dans le point 2 on discute la classification des théories de croissance économique. Dans le point 3 on présente d'une manière descriptive la théorie de la croissance unifiée d'Oded Galor. Ensuite dans le point 4 on présente le modèle de base de la théorie de la croissance unifiée et ses applications. Enfin, on formule les conclusions qui résultent de la confrontation de la théorie de la croissance unifiée d'Oded Galor avec les dilemmes majeurs de la théorie de croissance économique contemporaine.

¹ Certains éléments de cet article ont été discutés au cours de IX Congrès des Economistes Polonais, Varsovie, 28–29 novembre 2013 et au cours de 59^{ème} Congrès de l'Association des Economistes de Langue Française, Valladolid, 20–22.05.2013.

² Avec les co-auteurs: Quamrul Achraf, Stelios Mitalopoulou, Omer Moaw, Andrew Mountford, Dietrich Voltrath, David Weil et al.

1. Les dilemmes de la théorie contemporaine de la croissance économique

Selon Perroux [1961, 1993] la croissance économique c'est une catégorie macroéconomique, qui est définie par l'augmentation positive de la valeur d'indice de production nette, exprimée en termes réels³ et soutenue à long terme. C'est une catégorie quantitative qui néanmoins reste la composante du développement économique. D'autre part le développement économique c'est la catégorie macroéconomique mais surtout qualitative.

Le premier dilemme est lié avec la réponse aux deux questions fondamentales: qu'est-ce que c'est la croissance économique et comment la mesurer? Dans la théorie de la croissance économique depuis longtemps a prévalu le consensus selon lequel c'est le produit intérieur brut PIB réel⁴ qui est la meilleure mesure de croissance économique. En même temps la discussion sur les nouvelles mesures de croissance économique reste très vivante⁵. L'accent est mis sur l'élargissement de la notion de la croissance sur les facteurs qualitatives de croissance économique (capital humain, capital social, qualité des institutions formelles et informelles, capital et l'héritage culturel, capital intellectuel, mais aussi sur l'environnement, des écosystèmes, de la qualité de vie, du bien-être, de la prospérité, etc.) et à la durabilité ou bien à la soutenabilité de la croissance économique à long terme.

Le deuxième dilemme concerne la notion du développement économique: qu'est-ce que c'est le développement en tant que tel et par rapport à la croissance économique? Les économistes essayent faire la distinction entre la croissance et le développement économique. Au fond de cette différenciation se trouve la conviction que le développement économique a surtout les attributs qualitatifs. D'où vient question comment mesurer le développement économique? De plus, si le développement économique est une catégorie qualitative et en même temps non mesurable, alors comment interpréter les indicateurs du développement économique de plus en plus nombreux? En tout cas, la distinction entre croissance et développement économique n'est pas suffisamment

³ À l'exception de l'inflation et des fluctuations des taux de change.

⁴ Ainsi que leur mesures dérivés: PIB par tête, PIB par travailleur, PIB par employé, PIB par l'unité affective du travail, taux de croissance du PIB, etc.

⁵ La discussion sur le PIB comme la mesure inappropriée de la croissance économique a déjà très longue l'histoire. Elle est animée actuellement par les propositions des nouvelles mesures de la croissance économique par exemple PIB «verte» (Green Gross Domestic Product) mais aussi par discussions beaucoup plus profondes telles comme les travaux d'une groupe de recherche créée autour de J.P. Fitoussi, A. Sen et J. Stiglitz [2010].

précise et malgré les efforts, pour trop nombreux économistes, la croissance et le développement économique restent pratiquement les synonymes.

Le troisième dilemme est lié aux statistiques de la croissance économique. La construction des séries temporelles des indicateurs macroéconomiques, y compris le PIB et les mesures dérivées, c'est l'effet final d'enregistrement des mécanismes et des processus économiques qui ont les bases microéconomiques et mésoéconomiques et qui sont les vraies sources de la croissance économiques en tant que la catégorie macroéconomique. D'où vient la question: est-ce que certaines régularités⁶ identifiés à la base des séries statistiques de plus en plus longues et fiables concernant les variables macroéconomiques qui décrivent la croissance économique constituent ou doivent constituer le point du départ de la construction des modèles mathématiques de la croissance économique?

Le quatrième dilemme est lié avec l'existence de deux façons de décrire la croissance économique: la statistique et la modélisation de croissance économique. Est-ce que les mécanismes et processus qui sont à la source de la croissance économique sont pris en compte de même manière par les statisticiens et par les auteurs des modèles mathématiques de croissance économique? Est-ce que ces deux approches différentes sont neutres, complémentaires, substituables mais avant tout cohérents⁷?

Le cinquième dilemme concerne le rôle du temps dans analyse de la croissance économique. Suite aux acquis en physique et mathématiques, les économistes ont appliqué certains instruments de description des changements de la plupart des variables économiques dans le temps. Le temps est considéré comme variable qui permet décrire une séquence de mécanismes et de processus économiques ou bien de reconstruire leur chronologie. Le temps est donc variable discrète ou continue. Le fait que les variables, en tant que fonctions du temps, soient discrètes ou continues peut être le résultat de la fréquence d'enregistrement statistique des différentes catégories économiques. En ce qui concerne les mécanismes et les processus économiques qui se déroulent dans la sphère réelle d'économie, les statisticiens préfèrent les enregistrer en temps discret. Par exemple, le PIB est traité comme une variable discrète. Tandis que dans la sphère nominale (financière) où la fréquence d'enregistrement est très haute (la bourse, les marchés financiers) les catégories économiques sont considérées comme des fonctions continues du temps. Même si les instruments des mathématiques continues et discrètes sont équivalents (l'un

⁶ Il s'agit de «faits stylisés de la croissance économique» [Gomułka 2009].

⁷ D'une part les économistes ignorent les questions méthodologiques auxquelles sont confrontés les statisticiens. D'autre part les statisticiens ne répondent pas suffisamment vite aux besoins des constructeurs de nouveaux modèles de croissance.

est l'approximation de l'autre, avec une certaine marge d'erreur) on peut avoir certains distorsions qui peuvent résulter de l'application des indicateurs macroéconomiques discrets dans les modèles de la croissance économique en temps continu.

Le sixième dilemme est lié au caractère a-spatiale⁸ d'analyse de la croissance économique. En effet, l'adoption de la convention selon laquelle à chacun des pays du monde on peut attribuer la valeur de l'indicateur de la croissance économique n'est pas compatible avec les principes d'analyse économique spatiale. Il faut rappeler toujours que localisation des processus économiques dans l'espace géographique ou bien dans l'espace économique n'est pas neutre. D'où vient la question: est-ce que la valeur cognitive des données statistiques élaborés selon les mêmes règles et procédures mais séparément pour les différents pays ne déforme pas la nature et l'essence des mécanismes et des processus économiques qui se déroulent dans l'espace géographique et économique globales? En conséquences, on dispose les données statistiques comparables entre le pays, tandis que les mécanismes et les processus économiques qui sont les sources de la croissance économique dans ces pays dépassent leurs frontières. Est-ce à cause de ça qu'ils ont le caractère mondial?

Le huitième dilemme est lié à la dichotomie persistante dans la théorie économique en domaine d'analyse dynamique de la croissance économique et des fluctuations économiques. Si on admet que l'objectif central de la théorie de la croissance économique consiste en l'étude de la nature et des causes de création de la richesse alors il faut mentionner deux approches méthodologiques différents. La première, qui fait de la théorie d'équilibre général la méta-théorie de l'économie et conduit à ramener les problèmes des changements à des problèmes d'affectation intertemporelle des ressources. La deuxième, qui constate le caractère irréductible de la production des richesses et applique une méthode d'analyse alternative qui considère ce qui arrive à chaque moment du temps, au lieu de vouloir analyser tout le processus depuis le début jusqu'à la fin désignée. La théorie de la croissance économique ignore qu'il puisse exister des problèmes de coordination et prend rarement en considération les phénomènes des changements structurels ou des changements qualitatifs. On observe deux démarches qui sont en opposition. La première démarche maintient l'idée que l'économie de marché obéit à des lois générales qui la mettent systématiquement dans une position d'équilibre ou au voisinage de l'équilibre. Dès lors, les fluctuations ou les cycles ne peuvent venir que des perturbations de nature plus ou moins stochastiques occasionnées par des

⁸ Cette notion a été développée dans l'ouvrage sous rédaction Claude Ponsard [1988].

facteurs exogènes tels que la politique économique du gouvernement ou des chocs affectant la productivité ou les préférences. Les déviations par rapport à l'équilibre sont étudiées au moyen d'instruments stochastiques. La deuxième démarche s'inscrit en opposition avec cette vision de la théorie des cycles comme la théorie des chocs aléatoires. On essaye à reconnaître des lois de fonctionnement de l'économie qui engendrent des cycles à la fois persistants et irréguliers [Gaffard 1994, 1995].

Le neuvième dilemme est lié au caractère a-historique de la théorie de la croissance économique identifiée avec les modèles mathématiques de croissance économique. L'analyse dynamique en temps discret ou continu prend en compte seulement une certaine chronologie. En même temps on ignore le contexte historique des changements, qui se trouvent au centre d'analyse. Il s'agit du contexte, qui a principalement caractère qualitatif (non mesurable), et en tant que tel, n'est pas soumis aux modèles mathématiques de la croissance économique.

Le dixième et dernier dilemme qui nous allons évoquer dans cet article concerne la nature des mécanismes et processus de la croissance économique. Est-ce qu'ils sont déterministes ou bien stochastiques (aléatoires)?

2. La classification des théories de la croissance économique

Prenons en considération deux critères différents de classification des modèles mathématiques de croissance économique⁹ :

- Relations avec les grands courants de la pensée économique.
- Manière de déterminer le taux de croissance économique à long terme¹⁰.

Conformément au premier critère de classification nous pouvons distinguer les théories de la croissance:

- Classiques: [Smith 1776; Malthus 1803; Ricardo 1817; Marx 1867, etc.]
- Postkeynésiennes: [Harrod 1939; Domar 1946, etc.]
- Néoclassiques: [Ramsey 1928; Solow 1956; Swan 1956; Kaldor 1957; Uzawa 1965; Phelps 1966; Nelson et Phelps 1966; Diamond 1965; Cass 1965;

⁹ Parmi le plus importantes sources concernant la théorie de la croissance économique contemporaine il faut mentionner les ouvrages: Acemoglu [2009], Aghion et Durlauf [2005], Aghion et Howitt [1998, 2009], Barro et Sala-i-Martin [1995, 2003], De la Croix et Michel [2002], Lucas [2002].

¹⁰ Si le taux de la croissance économique à long terme est déterminé de manière exogène (endogène) par rapport au modèle de croissance, alors on parle respectivement d'un modèle de croissance exogène (endogène).

Koopmans 1965; Romer 1986; Lucas 1988, 1990; Rabelo 1991; Mankiw, Romer et Weil 1992; etc.].

- Néoschumpetériennes: [Aghion et Howitt 1992, 2009; Burzyński et Malaga 2011, etc.].

En raison du deuxième critère nous allons distinguer les théories de la croissance:

- Exogène¹¹: [Ramsey 1928; Solow 1956; Swan 1956; Uzawa 1965; Phelps 1966; Nelson et Phelps 1966; Diamond 1965; Cass 1965; Koopmans 1965; Mankiw, Romer et Weil 1992; Hansen et Prescott 2002. etc.].
- Endogène: [Romer 1986; Lucas 1988, 1990; Rabelo 1991; Galor et Weil 2000; Aghion et Howitt 1998, 2009, etc.].
- Hétérodoxes: [Kaldor 1957], les modèles de croissance AK, les modèles de simulations de la croissance: *agent-based modeling* (ABM), *agent-based computational economics* (ACE), etc.

Avant de présenter la théorie de la croissance unifiée d'Oded Galor il faut constater qu'elle appartient aux théories de croissance néoclassique et endogène et que, du point de vue de son ampleur, il n'y a pas des théories de croissance précédentes dans lesquelles on a autant insisté sur les relations rétrospectives entre croissance et développement économique de très long terme et à l'échelle mondiale.

3. La théorie de la croissance unifiée d'Oded Galor

3.1. La description générale

La théorie de la croissance unifiée (TCU) a été développée par Oded Galor et d'autres économistes (Klein, Moav, Ozak, Quamrul, Vollrath et al) comme une réponse spécifique à l'incapacité de la théorie de croissance endogène¹² pour expliquer les régularités empiriques clés dans les processus de croissance et de développement économique des différents pays et régions du monde au cours des deux derniers millénaires¹³. Il s'agit d'un développement particulier de la théorie de croissance endogène, dont l'essence est sa

¹¹ Voir l'opinion très intéressante d'Edmond Malinvaud 1993] sur les modèles de croissance économique exogènes et endogènes.

¹² Depuis la fin des années quatre-vingt du XX^e siècle a prévalu le point de vue que les théories de croissance endogène sont plus avancées que les théories de croissance exogène.

¹³ A la différence des travaux Hansen et Prescott [2002] dans la TCU on explique les mécanismes et processus de la transition de l'époque de stagnation malthusienne vers l'époque de croissance durable d'une manière endogène. Galor et Weil [2000], Galor et Moav [2005].

compatibilité avec les processus de développement économique, traité d'une manière holistique et en particulier sa capacité à décrire la transition de l'époque de stagnation malthusienne vers l'époque moderne de croissance économique durable.

L'époque de stagnation malthusienne a été caractérisée par un lent progrès technologique et la croissance démographique relativement rapide, où les avantages du progrès technologiques ont été compensés par la croissance de population. En époque moderne de croissance économique durable, le progrès technologique n'est pas déjà propice à la croissance de population mais à l'accumulation du capital humain; qui à son tour est avantageuse du point de vue du progrès technologique.

Dans les cadres de TCU on prend en compte les phases cruciales du développement économique: l'époque de stagnation malthusienne qui a existé pendant une grande partie de l'histoire humaine, la trappe malthusienne, l'émergence de la demande pour la formation du capital humain, le début des trois phases de la transition démographique, les sources de l'époque moderne de croissance économique durable mais aussi d'une grande diversification des revenus par habitant dans le monde.

TCU est utilisée pour: expliquer les différences de revenu par habitant dans le monde au cours des deux derniers siècles, identifier les facteurs qui ont conduit à la transition de la stagnation malthusienne vers la période de croissance durable et qui ont contribué à façonner les différences de développement économique observé dans le monde d'aujourd'hui, exposer l'impact durable des changements préhistorique et historique sur la formation du capital humain et le développement économique de chaque pays et révéler également les forces qui ont conduit à l'origine des «clubs de convergence».

Dans la TCU on distingue quatre éléments structurels fondamentaux: caractéristiques malthusiennes, progrès technologique, sources de la formation du capital humain et de la transformation démographique.

Parmi les caractéristiques malthusiennes on tient compte des faits suivants: le processus de production est caractérisé par la baisse des revenus du travail en raison des ressources limitées de terre; les parents augmentent leur utilité de consommation en raison de la possession des enfants, mais leur formation nécessite beaucoup de temps; les ménages sont soumis au niveau critique de la consommation qui assure leur survie. Jusqu'au moment où les ménages sont limités par le niveau de la consommation qui assure leur survie, l'augmentation du revenu des parents est assurée grâce à l'augmentation du nombre d'enfants qu'ils détiennent. Le progrès technologique qui conduit à l'augmentation du revenu par habitant provoque l'augmentation

de la population, ce qui compense l'augmentation du revenu par habitant en raison de la baisse de productivité du travail.

En ce qui concerne les facteurs de progrès technologique, on conclut que l'accélération du progrès technologique dans le cadre de l'industrialisation a été un facteur majeur dans la transition de la stagnation vers la croissance économique soutenue. Cependant, si d'une part la taille de population a stimulé le progrès technologique, d'autre part la création de capital humain est un facteur clé dans le progrès technologique dans les stades plus avancés de développement. À l'époque malthusienne la frontière technologique correspond à l'environnement de travail des individus, et la plus grande partie de population est soumise au progrès technologique à travers son impact sur l'offre de nouvelles idées innovantes, la demande croissante pour l'innovation, le taux de diffusion de technologie, le degré de spécialisation et de l'intensité d'apprentissage par la pratique, l'augmentation de possibilités de l'échange, la diffusion par l'imitation, l'adaptation et la mise en œuvre la technologie.

Dans le cas des sources de la formation du capital humain on a considéré que la demande de capital humain rapporté par l'industrie, son impact sur la formation du capital humain et les transformations démographiques sont des éléments essentiels dans le processus de croissance économique et la transition vers le régime de la croissance économique contemporaine.

Dans le cadre de la TCU on postule que changements dans l'environnement économique, qui sont le résultat des progrès technologiques, ont conduit à la formation du capital humain, puisque les gens instruits obtient un avantage relatif de l'adaptation au nouvel environnement technologique. Ainsi, le rôle de la technologie à long terme peut être exprimé d'une manière hétérogène à l'égard de personnes qualifiés ou non qualifiés, tandis qu'à court terme l'introduction de la technologie augmente la demande de capital humain.

À l'époque post-malthusienne les transformations démographiques ont abouti à la croissance démographique sans précédent. La diminution de la fertilité et de la croissance ont amélioré les conditions du processus de la croissance économique: le ralentissement de croissance de population a provoqué diminution de la dispersion du capital, de la terre et de l'infrastructure. La diminution de la fertilité a amélioré aussi la qualité de formation de capital humain en modifiant les règles d'allocation des ressources: de la quantité vers la qualité des enfants.

Le début de la transition démographique a entraîné la baisse de la fécondité, qui à son tour a provoqué une augmentation de la productivité du travail par habitant en affectant la répartition de population par âge et temporairement augmenté la part de population active dans population totale. La première

et la deuxième phase de transition démographique a contribué à la création de conditions propices à l'accumulation du capital humain et de prendre en compte les avantages considérables résultant de l'accumulation de facteurs de progrès technologique dans le bien-être matériel de la population.

3.2. Les hypothèses de base de TCU

D'après Galor [2011] la TCU apporte les prévisions vérifiables par rapport aux:

- Principaux facteurs qui ont mené à l'époque de la stagnation malthusienne,
- Raisons de libération de la trappe malthusienne, ainsi que le saut du taux de croissance du revenu par habitant et de la croissance de population dans l'époque post-malthusienne,
- Forces économiques qui ont conduit au début de l'accumulation du capital humain dans le processus de développement économique,
- Raisons principales de l'initialisation de l'évolution démographique,
- Forces qui ont contribué à l'avènement contemporain de la croissance économique durable,
- Sources de divergence sur le revenu par habitant dans les différents pays.

Dans la TCU, au centre de considérations théoriques se trouve vérification empirique de sept hypothèses.

H1. Dans la phase initiale de l'époque malthusienne l'économie était dans le voisinage de l'état d'équilibre stable de type malthusien. Les ressources ont généré le progrès technologique et l'augmentation de la surface de terre, ce qui à long terme a entraîné la croissance de population et légère augmentation du revenu par habitant. Cette époque a été caractérisée par l'absence de changements importants par rapport au niveau de technologie, de la disponibilité des terres agricoles, de la stabilité de population et la constance du revenu par habitant. Un petit progrès technologique, l'augmentation de l'accès aux terres agricoles et les conditions climatiques favorables, ont entraîné une augmentation temporaire du revenu par habitant. En résultat elle a été suivie par une augmentation de population, et par un changement de relation entre les ressources en terre, de population et du revenu par habitant à long terme. Les pays qui étaient des leaders technologiques ont été caractérisés par plus grande densité de population, mais le niveau de vie dans ces pays n'a pas reflété leur niveau d'avancement technologique.

Dans la phase initiale de l'époque malthusienne, à croissance lente taux du progrès technologique (en raison du nombre limité de population) on avait une adaptation presque complète de population à l'augmentation des ressources. En conséquence, il y avait une augmentation proportionnelle de

production et de population ce qui, à long terme, mène à la persistance de production par tête inchangée.

Dans les phases ultérieures de l'époque malthusienne l'augmentation de rythme du progrès technologique était légèrement supérieure à la croissance de population, ce qui a entraîné une petite évolution positive de la production par habitant.

H2. Le renforcement de l'interaction entre la population et la technologie à l'époque malthusienne a contribué à la rapidité du progrès technologique et a marqué le début de transition vers l'époque post-malthusienne. À la suite de l'impact continu de mécanisme malthusien et de l'augmentation des ressources, qui a été la conséquence de croissance rapide du progrès technologique dans le cadre de l'industrialisation, on a pu finalement observer un saut du taux de PIB par habitant et une croissance démographique. Cependant, l'augmentation des ressources a été partiellement compensée par un nombre croissant de population, en raison de retards dans l'ajustement de population, résultant de croissance plus rapide du revenu par habitant.

H3. À la fin de l'époque post-malthusienne le taux de croissance du progrès technologique a augmenté la demande de capital humain. Par conséquent, on a commencé de plus en plus à investir dans le capital humain.

H4. Les interactions entre investissements dans le capital humain et le progrès technologique ont déclenché la spirale suivante: le capital humain a généré progrès technologique rapide, qui à son tour a augmenté la demande de capital humain, ce qui conduit à augmenter l'investissement dans la qualité des enfants, qui a finalement conduit à une baisse des taux de naissance et de la croissance démographique. L'augmentation de la demande de capital humain dans deuxième phase de l'industrialisation a provoqué la formation de capital humain, qui a un double impact sur la croissance de la population. D'une part, la croissance des revenus assouplit les contraintes budgétaires, permettant aux ménages de consacrer plus de ressources à l'éducation des enfants. D'autre part, elle a conduit à une réallocation des ressources vers l'amélioration de la qualité de l'éducation pour les enfants. Dans l'époque post-malthusienne on a observé la prédominance de l'effet du revenu en raison de faible demande pour le capital humain. L'augmentation de revenu réel a permis pour les ménages à augmenter à la fois la quantité et la qualité de leurs enfants. Enfin, la demande de capital humain a augmenté suffisamment pour provoquer une baisse du taux de natalité.

H5. Le début de la transition démographique et la baisse correspondante de la croissance de population ont réduit la dispersion des ressources en capital et des terres agricoles, ont augmenté les investissements dans le capital

humain et ont changé la structure par âge de population, ce qui a conduit finalement à l'augmentation de la productivité par habitant suite à l'augmentation temporaire de la part de population active dans la population totale. En conséquence, les transformations démographiques ont contribué à affecter une plus grande partie des bénéfices à l'accumulation des facteurs de production et du progrès technologique à la croissance du revenu par habitant, ouvrant la voie à une croissance économique durable.

H6a. Leaders technologiques ont connu des taux de croissance constants de croissance du revenu par habitant. Leur croissance, lente dans les premiers stades de développement, a fortement augmenté au cours de la phase initiale de l'époque post-malthusienne et continuait à augmenter, en se stabilisant à un niveau élevé.

H6b. Les adeptes technologiques (au cours de la transition vers la croissance durable) n'ont pas connu l'augmentation constante de leurs taux de croissance du revenu par habitant, qui étaient faibles au début de l'époque malthusienne suite à l'adoption de la frontière technologique existante. Après avoir atteint la frontière technologique ces économies ont atteint le taux de croissance des leaders technologiques.

H7. Le début de la transition de stagnation à une croissance soutenue a varié dans les différentes économies et a conduit aux différents niveaux de revenu par habitant entre les pays. Cela a conduit à la distinction entre les économies des trois clubs: un groupe des pays pauvres, qui se trouvent au voisinage de l'état d'équilibre malthusien, un groupe de pays riches, qui se trouvent près de l'état d'équilibre typique pour l'époque de la croissance économique durable et le groupe de pays dans la transition entre le premier et le deuxième club.

4. Le modèle de base de TCU

4.1. Les hypothèses de départ¹⁴

On admet que la vie de chaque individu appartenant à la période t à la génération des adultes est divisée en deux périodes: $t - 1$ (enfance) et t (parentales). Chaque agent économique en période de parentalité peut être un

¹⁴ Ce modèle a été présenté par O. Galor [2011, pp.149–164], et dans les autres publications O. Galor et D.N. Weil [2000], O. Galor et O. Moav [2005]. Il appartient à la famille des modèles aux générations imbriquées (*overlapping generations models*), en temps discret et l'horizon du temps infini. [De la Croix et Michel 2002; Galor 2007].

employé¹⁵. Le stock des unités efficaces de travail dépend des décisions prises par les individus en ce qui concerne la participation au marché du travail, le nombre d'enfants et la qualité de leur capital humain. L'offre de terrains est exogène et constant dans le temps¹⁶.

L'économie produit un bien final homogène et le volume de sa production à la période t est décrit par la fonction de production néoclassique¹⁷:

$$Y_t = H_t^\alpha (A_t X)^{1-\alpha}, \quad \alpha \in (0, 1), \quad (1)$$

ou sous la forme intensive¹⁸:

$$y_t \equiv \frac{Y_t}{L_t} = h_t^\alpha x_t^{1-\alpha}. \quad (2)$$

On suppose que si l'employé travaille à plein temps, alors son revenu est égal à la production par travailleur $z_t \equiv y_t$.

4.2. Les préférences et les contraintes budgétaires

Dans chaque période t la population active L_t est constituée de membres de génération des adultes qui vivent au cours de deux périodes $t - 1$ et t . À la période $t - 1$, en tant que les enfants, ils absorbent une part de l'unité de temps appartenant à un parent qui, en raison de l'éducation, augmente avec la qualité des enfants. Au cours de la vie d'un adulte t chaque agent économique possède son unité du temps, qui peut être partagées entre l'éducation de ses enfants et sa participation au marché du travail¹⁹.

¹⁵ L'hypothèse d'absence de chômage.

¹⁶ Par simplicité on admet qu'on ne prend pas en compte les droits pour la terre utilisée dans la production.

¹⁷ Avec les désignations suivantes: $t \in [0; +\infty)$ – temps comme variable discrète, Y_t – valeur de production à la période t , H_t – capital humain (valeur agrégée des unités efficaces du travail) à la période t , A_t – niveau de technologie à la période t , X – stock de la terre, constant dans le temps, $A_t X$ – stock des ressources efficaces, utilisées dans la production à la période t , L_t – population active à la période t , α – élasticité de production par rapport au capital humain, $1 - \alpha$ – élasticité de production par rapport au ressources efficaces.

¹⁸ Avec les désignations suivantes: $y_t \equiv \frac{Y_t}{L_t}$ – valeur de production par employé à la période t , $h_t \equiv \frac{H_t}{L_t}$ – nombre des unités efficaces par employé à la période t , $x_t \equiv \frac{A_t X}{L_t}$ – stock des ressources efficaces à la période t .

¹⁹ Les ménages sont homogènes.

Les préférences des membres de génération d'adultes dans la période t sont décrits par fonction d'utilité $u_t : R_+^3 \rightarrow R^1$, définie pour la consommation²⁰ qui ne dépasse pas le niveau qui garantit la survie des adultes et nombre de ses enfants n_t de la qualité h_{t+1} :

$$u_t = (1 - \gamma) \ln c_t + \gamma \ln(n_t h_{t+1}); \gamma \in (0; 1). \quad (3)$$

On suppose qu'elle est croissante et strictement quasi-concave ce qui à un revenu suffisamment élevé assure l'existence d'une solution optimale du problème de maximisation d'utilité de consommation. D'autre part, si le revenu n'est pas assez élevé (le niveau minimum de consommation de l'employé est obligatoire), alors il existe une solution optimale à la frontière.

Les adultes dans la période t choisissent nombre et qualité des enfants sous contrainte du temps limité qu'ils peuvent dépenser pour l'éducation des enfants ou le travail. Le coût exprimé en unités de temps occasionnés par l'adulte dans la période t pour élever un enfant avec le niveau d'éducation e_{t+1} est égale à:

$$k_t = \tau + e_{t+1}. \quad (4)$$

Le revenu potentiel d'un adulte à la période t est divisé entre la consommation et les dépenses sur l'éducation d'un enfant $z_t(\tau + e_{t+1})$, exprimés en unités de temps. Alors la contrainte budgétaire pour le représentant de la génération des adultes dans la période t prend la forme:

$$z_t n_t (\tau + e_{t+1}) + c_t \leq z_t \quad (5)$$

4.3. Formation du capital humain²¹

Le niveau du capital humain de l'agent économique dépend de la qualité de l'éducation et du niveau de technologie. Le progrès technologique réduit la capacité d'adapter le capital humain existant aux nouvelles technologies. L'éducation assure une réduction de l'impact négatif du progrès technologique sur l'utilisation efficace des ressources en capital humain.

²⁰ Avec les désignations suivantes: c_t – consommation d'un adulte à la période t , n_{t+1} – nombre des enfants d'un adulte à la période t , h_{t+1} – niveau du capital humain d'un enfant à la période $t + 1$ où il augment le nombre de la population active.

²¹ Les modèles du capital humain et modèles de croissance avec le capital humain on été décrites dans les travaux R.E. Lucas [1998, 2002], K. Cichy et K. Malaga [2007], K. Cichy [2008].

On suppose que le niveau du capital humain h_{t+1} , ce qui correspond à l'enfant d'un adulte dans la période t , est la fonction concave du temps investi dans l'éducation d'un enfant avec un niveau d'éducation e_{t+1} , et une fonction décroissante et strictement convexe du taux de croissance de technologie $g_{t+1} \equiv \frac{A_{t+1} - A_t}{A_t}$, d'où:

$$h_{t+1} = h(e_{t+1}, g_{t+1}) > 0. \quad (6)$$

Ceci signifie, que le capital humain d'un agent économique, qui entre dans la population active à la période $t + 1$, est fonction de la qualité de l'éducation e_{t+1} et du taux de croissance de la technologie g_{t+1} . En absence d'investissement dans le capital humain et des changements dans la technologie, il est supposé que chaque agent économique a le stock du capital humain de base, dont le niveau et la qualité sont normalisés au niveau $h(0,0) = 1$.

4.4. Maximisation d'utilité de consommation

Chaque représentant de la génération d'adultes dans la période t détermine le nombre optimal et la qualité de ses enfants et son propre niveau de la consommation sous la contrainte de niveau minimal de consommation afin de maximiser l'utilité intertemporelle de la consommation²²:

$$(n_t, e_{t+1}) = \arg \max \left\{ (1 - \gamma) \ln \left[z_t (1 - n_t (\tau + e_{t+1})) \right] + \gamma \ln \left[n_t h(e_{t+1}, g_{t+1}) \right] \right\}, \quad (7)$$

$$z_t (1 - n_t (\tau + e_{t+1})) \geq \tilde{c}, \quad (8)$$

$$(n_t, e_{t+1}) \geq 0. \quad (9)$$

Il est à noter que tant que le revenu potentiel d'un adulte à la période t est suffisamment élevé: $z_t > \tilde{z} = \frac{\tilde{c}}{1 - \gamma}$ (alors $c_t > \tilde{c}$), jusqu'à la partie du temps que l'adulte à la période t consacre à l'éducation des enfants est égal à γ , tandis que le reste du temps passé au travail est égale à $1 - \gamma$. Dans le cas contraire, lorsque $z_t \leq \tilde{z}$ (revenu potentiel assure au plus le niveau minimal de consommation, ce

²² Avec les désignations suivantes: τ – partie de l'unité du temps d'un adulte à la période t qui est destinée à la formation d'un enfant indépendamment de la qualité de l'éducation, e_{t+1} – la partie de l'unité du temps d'un adulte à la période t qui est destinée à la formation d'un enfant avec la qualité de l'éducation déterminée.

qui garantit la survie individuelle), alors le temps nécessaire pour assurer un niveau minimum de consommation $\tilde{c} > 0$ est supérieure à $1 - \gamma$, et une partie du temps consacré à l'éducation des enfants est inférieure à γ :

$$n_t(\tau + e_{t+1}) = \begin{cases} \gamma & \text{si } z_t > \tilde{z} \equiv \frac{\tilde{c}}{1-\lambda}, \\ 1 - \left(\frac{\tilde{c}}{z_t}\right) & \text{si } z_t \leq \tilde{z} \equiv \frac{\tilde{c}}{1-\lambda}. \end{cases} \quad (10)$$

La maximisation d'utilité de la consommation par rapport à e_{t+1} fait que le niveau de l'éducation des enfants choisi par les adultes dans la période t est une fonction croissante du taux de croissance de technologie g_{t+1} . Cependant, il existe un niveau critique du taux de croissance de la technologie $\hat{g}$ de telle sorte que:

$$e_{t+1} \equiv e(g_{t+1}) = \begin{cases} 0 & \text{si } g_{t+1} \leq \hat{g}, \\ > 0 & \text{si } g_{t+1} > \hat{g}, \end{cases} \quad (11)$$

et

$$\forall g_{t+1} > \hat{g} > 0 : e'(g_{t+1}) > 0; e''(g_{t+1}) < 0. \quad (12)$$

Ce qui signifie que pour le taux de croissance de progrès technologique suffisamment élevé le niveau de l'éducation des enfants augmente moins que proportionnellement par rapport à l'augmentation du taux de croissance du progrès technologique.

Le niveau optimal d'investissement dans l'éducation des enfants et l'allocation optimale du stock du temps appartenant à des particuliers et entre la quantité et la qualité des enfants, dépendent du taux de croissance de technologie (en raison de son impact sur la demande de l'éducation) et ne dépendent pas du revenu des parents:

$$n_t = \begin{cases} \frac{1 - \frac{\tilde{c}}{z_t}}{\tau + e(g_{t+1})} \equiv n^a(g_{t+1}, z(e_t, g_t, x_t)) & \text{si } z_t \leq \tilde{z}, \\ \frac{\gamma}{\tau + e(g_{t+1})} \equiv n^b(g_{t+1}) & \text{si } z_t > \tilde{z}, \end{cases} \quad (13)$$

où:

$$z_t = z(e_t, g_t, x_t).$$

Dans le cas où le revenu potentiel d'un adulte dans la période t est suffisamment élevé: $z_t > \tilde{z}$, alors l'augmentation du taux de croissance de technologie entraîne une diminution du nombre des enfants $\frac{\partial n_t}{\partial g_{t+1}} < 0$, et améliore la qualité de l'éducation des enfants $\frac{\partial e_{t+1}}{\partial g_{t+1}} > 0$. En revanche, la croissance des revenus potentiels n'affecte pas ni le nombre d'enfants, ni la qualité de leur éducation: $\frac{\partial n_t}{\partial z_t} = \frac{\partial e_{t+1}}{\partial z_t} = 0$.

Dans le cas contraire, lorsque le revenu potentiel des adultes dans la période t est relativement faible: $z_t < \tilde{z}$ alors l'augmentation du revenu potentiel entraîne l'augmentation du nombre d'enfants $\frac{\partial n_t}{\partial z_t} > 0$ et la constance de la qualité de leur éducation $\frac{\partial e_{t+1}}{\partial z_t} = 0$.

4.5. Les progrès technologique

Le taux de croissance de technologie est fonction de la qualité de l'éducation et d'une population suffisamment grande L_t : $g_{t+1} = g(e_t, L_t)$. Elle est la fonction croissante et strictement concave de population active et du niveau d'éducation des adultes dans la période t : $g'(e_t, L_t) > 0$; $g''(e_t, L_t) < 0$ et telle que $g(0, L_t) > 0$. Ce qui signifie que pour le stock du capital humain égal à zéro le taux de croissance du progrès technologique est positif pour le nombre positif de population active dans la période t .

4.6. La population active

La taille de population active à la période $t + 1$ est définie comme:

$$L_{t+1} = n_t L_t; \quad L_0 = \text{const.} > 0. \quad (14)$$

Les changements du nombre de population active au temps sont définis en termes de revenu potentiel de l'individu:

$$L_{t+1} = \begin{cases} n^a(g_{t+1}, z(e_t, g_t, x_t)) L_t & \text{si } z_t \leq \tilde{z}; \\ n^b(g_{t+1}) L_t & \text{si } z_t > \tilde{z}. \end{cases} \quad (15)$$

4.7. Ressources efficaces

Les changements des ressources efficaces dépendent de l'évolution de population active, et de technologie:

$$x_{t+1} \equiv \frac{A_{t+1}X}{L_{t+1}} = \frac{1+g_{t+1}}{n_t} x_t, \quad (16)$$

où:

$$x_0 = \frac{A_0 X}{L_0} = \text{const.} > 0.$$

La taille des ressources efficaces dans la période $t + 1$ dépend du revenu potentiel:

$$x_{t+1} = \begin{cases} \Phi^a(e_t, g_t, x_t, L_t) & \text{si } z_t \leq \tilde{z}, \\ \Phi^b(e_t, L_t) & \text{si } z_t > \tilde{z}, \end{cases} \quad (17)$$

où:

$$\Phi^a(.,.) = \frac{[1+g(e_t, L_t)][\tau+e(g(e_t, L_t))]}{1 - \left[\frac{\tilde{c}}{z(e_t, g_t, x_t)} \right]} x_t,$$

$$\Phi^b(.,.) = \frac{[1+g(e_t, L_t)][\tau+e(g(e_t, L_t))]}{\gamma} x_t. \quad (18)$$

4.8. La dynamique de l'économie

Les changements dans l'économie dans un horizon de temps infini $T = [0, +\infty)$ sont décrits par les sentiers de croissance:

$$\left\{ e_t, g_t, x_t, L_t \right\} \Bigg|_{t=0}^{+\infty}, \quad (19)$$

avec les valeurs initiales: $e_0, g_0, x_0, L_0 = \text{const.} > 0$ (niveau de l'éducation, taux de croissance de la technologie, ressources effectives par salarié et nombre de la population active).

Selon le niveau de revenu potentiel d'un employé on fait la distinction en deux ordres. Premièrement, quand le revenu potentiel des agents économiques

n'est pas assez élevé $z_t \leq \tilde{z}$ et la dynamique de l'économie est décrite par le système de quatre équations non-linéaires:

$$\begin{cases} x_{t+1} = \Phi^a(e_t, g_t, x_t, L_t), \\ e_{t+1} = e(g(e_t, L_t)), \\ g_{t+1} = g(e_t, L_t), \\ L_{t+1} = n^a(g(e_t, L_t), z(e_t, g_t, x_t))L_t. \end{cases} \quad (20)$$

Deuxièmement, lorsque le revenu potentiel de l'employé est suffisamment élevé $z_t > \tilde{z}$ et la dynamique de l'économie est décrite par le système de trois équations non linéaires:

$$\begin{cases} x_{t+1} = \Phi^b(e_t, x_t, L_t), \\ e_{t+1} = e(g(e_t, L_t)), \\ L_{t+1} = n^b(g(e_t, L_t))L_t. \end{cases} \quad (21)$$

Pour ces deux ordres l'analyse de la dynamique de l'économie est fortement simplifiée, parce que, entre autres, les changements e_t et g_t ne dépendent pas de l'accomplissement des restrictions concernant le niveau minimal de la consommation. En outre, pour toute population active L_t les changements des e_t et g_t sont indépendants de x_t . Enfin, les changements dans la technologie et l'éducation peuvent être analysées indépendamment des ressources efficaces par travailleur.

4.9. Exemple de calibration du modèle de base de la TCU

Le modèle de base de la TCU a fait l'objet de nombreuses études empiriques, dont un exemple est l'analyse quantitative réalisée par Lagerlöf [2006]. En contrepartie de ses modèles de croissance on a appliqué les hypothèses analogues aux celles du modèle de base de TCU Galor et Weil [2000]. Pour calibration on a pris forme des fonctions analytiques sélectionnées décrivant respectivement l'accumulation du capital humain et le taux de croissance du progrès technologique.

La fonction décrivant formation du capital humain par un enfant de la génération des adultes dans la période t a pris la forme²³:

²³ Avec les désignations suivantes: $\rho\tau$ – le coût constant de formation d'un enfant, $e_{t+1} + \rho\tau$ – les dépenses d'un adulte à la formation de chaque l'enfant.

$$h_{t+1} \equiv h(e_{t+1}, g_{t+1}) = \frac{e_{t+1} + \rho\tau}{e_{t+1} + \rho\tau + g_{t+1}}, \text{ si } \rho \in (0,1). \quad (21)$$

Tandis que la fonction qui a décrit le taux de croissance du progrès technologique a été définie comme suit²⁴:

$$g_{t+1} \equiv g(e_t, L_t) = \begin{cases} (e_t + \rho\tau)\theta L_t & \text{si } L_t < \frac{a^*}{\theta}, \\ (e_t + \rho\tau)a^* & \text{si } L_t \geq \frac{a^*}{\theta}, \end{cases} \quad (22)$$

ou:

$$g_{t+1} \equiv g(e_t, L_t) = \begin{cases} (e_t + \rho\tau)\theta L_t & \text{si } L_t < \frac{a^*}{\theta}, \\ (e_t + \rho\tau)a^* & \text{si } L_t \geq \frac{a^*}{\theta}, \end{cases} \quad (23)$$

En supposant que: $g_{t+1} = g(0, L_t)$.

Les résultats obtenus par Lagerlöf²⁵ ont confirmé les chemins attendus des sentiers de population active, croissance démographique, revenu par habitant et capital humain qui ont décrit:

- a) l'époque malthusienne,
- b) transition endogène de la stagnation malthusienne qui est associée à l'accélération du progrès technologique et s'accompagne d'abord par la croissance rapide de population,
- c) l'augmentation de la demande de capital humain, qui sont une conséquence de transitions démographiques et la croissance économique durable²⁶.

²⁴ Avec les désignations suivantes: $e_{t+1} + \rho\tau$ – stock du capital humain d'un adulte à la période t , $\frac{a^*}{\theta}$ – valeur maximale de l'impact de la population active L_t sur le progrès technologique.

²⁵ Les valeurs des paramètres calibrés par Lagerlöf: $\alpha = 0,6$, $\tau = 0,28$, $\rho = 0,851$, $\gamma = 0,355$, $\theta = 1$, $\frac{a^*}{\theta} = 7,54$, $\tilde{c} = 1$, $X = 1$, $n_0 = 1$, $L_0 = 0,287$, $e_0 = 0$, $g_0 = 0,048$, $A_0 = 0,951$, $z_0 = 1,176$.

²⁶ La différence primordiale entre le modèle de base de TCU est modèles du type Hansen et Prescott [2002] consiste à ce que les sentiers de croissance dans le modèle de base de la TCU décrites par les équations (20) – (21) sont déterminés d'une manière endogène.

Conclusions

La TCU d'Oded Galor identifie les principaux facteurs économiques qui ont conduit à la situation exceptionnelle dans les deux derniers millénaires, le passage de l'époque de stagnation économique à une croissance économique soutenue. Elle souligne leur rôle dans la compréhension des processus contemporains de croissance économique dans les pays développés et en voie de développement.

La définition des raisons préhistoriques et historiques, qui ont conduit à différentes distributions de revenu par habitant dans le monde, permet mieux comprendre l'interaction entre le développement économique et l'évolution de l'humanité.

Des considérations théoriques générales qui ont été approfondies par l'analyse empirique suite que la transition d'une période de stagnation, à la période de croissance soutenue était la conséquence inévitable du processus de développement économique.

De la TCU découlent directement les interactions entre le taux de croissance du progrès technologique ainsi que la taille et la structure de population qui à l'époque de stagnation malthusienne ont conduit à l'accélération du taux de croissance du progrès technologique et à l'augmentation significative du capital humain en fonction de l'évolution, toujours plus rapide, de l'environnement technologique. L'augmentation de la demande de capital humain et son impact sur l'accumulation de capital humain ont conduit à une réduction du taux de naissance et de la quantité de population, ce qui a constitué un nouvel élan pour le développement du progrès technologique. Les changements démographiques ont conduit à plus grande réaffectation d'une partie des bénéfices de l'accumulation des facteurs de production et du progrès technologique, de l'élargissement de la population vers la formation du capital humain et de l'augmentation du revenu par habitant, ce qui en conséquence a commencé l'époque moderne de croissance économique durable.

La TCU constitue aujourd'hui l'une des perspectives de recherche les plus attrayants sur la croissance économique, qui est étroitement liée au développement économique.

Selon les créateurs de la TCU Galor [2011], les directions générales les plus prometteuses pour la poursuite de son développement sont:

- Les études des facteurs préhistoriques et historiques qui ont conduit à l'inégalité économique et sociale contemporaine, existant dans le monde.
- L'examen des relations entre les processus de l'évolution de l'humanité et du développement économique.

- Les résultats de ce type de recherche devraient changer la compréhension du développement économique et déterminer l'influence des facteurs spécifiques sur le capital humain et la gestion de performance économique dans le monde entier. Ils devraient également bien servir à la définition et à la mise en œuvre de politique économique pour promouvoir la croissance économique et la réduction de la pauvreté²⁷.

Sans remettre en cause les attentes des auteurs de la TCU parmi les directions les plus souhaitables de son développement nous verrons la nécessité de la construction des modèles de croissance dans lesquels on prendrait en compte:

- L'hétérogénéité des ménages.
- Les relations mutuelles entre la sphère nominale et la sphère réelle de l'économie dans chaque pays et dans le monde.
- Les conditions d'un développement harmonieux des sphères réelles et nominales de l'économie de chaque pays et dans le monde.
- Les relations entre les fluctuations économiques et la croissance économique.
- La nature aléatoire (non-déterministe) des mécanismes et processus de croissance et du développement économique.

Il convient de souligner que la TCU, dans une plus large mesure que les théories traditionnelles est fortement liée avec la démographie mais aussi avec la cliométrie. Ses relations étroites avec la démographie sont exprimées par le fait que l'un des tests de crédibilité de TCU consiste au fait qu'elle prend en compte la transition de l'ancien ordre démographique (taux de naissances et de décès relativement élevés) vers l'ordre moderne (taux de naissances et de décès relativement faible).

La confrontation de la TCU avec les dix dilemmes que nous avons présenté en tant que le plus importants dans la la théorie contemporaine de la croissance économique nous permet de formuler la conclusion que la théorie de croissance unifiée d'Oded Galor ne fournit pas de nouveaux arguments en faveur d'un consensus satisfaisant sur la plupart de ces dilemmes. Ce qui signifie qu'il est possible de construire la théorie de croissance économique unifiée au sens étroit de ce terme et que l'attente formulé par Stephen W. Hawking dans le cas de la théorie de croissance économique encore n'a pas encore été réalisé.

²⁷ En conséquence on peut aussi attendre la définition de développement économique communément acceptée.

Bibliographie

- Acemoglu, D., 2009, *Introduction to Modern Economic Growth*, Princeton University Press.
- Aghion, P., Durlauf, S.N. (eds.), 2005, *Handbook of Economic Growth*, 1 vol. A, B, North-Holland, Amsterdam.
- Aghion, P., Howitt, P., 1992, *A Model of Growth through Creative Destruction*, *Econometrica*, no. 60, pp. 323–351.
- Aghion, P., Howitt, P., 1998, *The Endogenous Growth Theory*, MIT Press.
- Aghion, P., Howitt, P., 2009, *The Economics of Growth*, MIT Press.
- Barro, R.J., Sala-i-Martin, X., 1995, 2003, *Economic Growth*, MIT Press.
- Burzyński, M., Malaga, K., 2011, *Neoschumpeterowski model wzrostu gospodarczego z rynkiem kapitału*, *Gospodarka Narodowa*, nr 11/12, pp. 1–29, SGH, Warszawa.
- Cass, D., 1965, *Optimum Growth in an Aggregative Model of Capital Accumulation*, *Review of Economic Studies*, no. 32, pp. 233–240.
- Cichy, K., 2008, *Kapitał ludzki i postęp techniczny jako determinanty wzrostu gospodarczego*, Instytut Wiedzy i Innowacji, Warszawa.
- Cichy, K., Malaga, K., 2007, *Kapitał ludzki w modelach i teorii wzrostu gospodarczego*, dans: Herbst, M. (red.), *Kapitał ludzki i kapitał społeczny a rozwój regionalny*, Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa.
- Czerwiński, Z., 1996, *Czy ekonomia jest nauką?*, Rector's Lectures, no. 27, pp. 1230–1477, Wydawnictwo AE w Krakowie, Kraków.
- De la Croix, D., Michel, Ph., 2007, *A Theory of Economic Growth. Dynamics and Policy in Overlapping Generations*, Cambridge University Press.
- Diamond, P.A., 1965, *National Debt in a Neoclassical Growth Model*, *American Economic Review*, no. 55, pp. 1126–1150.
- Domar, E.D., 1946, *Expansion Capital, Rate of Growth, and Employment*, *Econometrica*, no. 14 (2), pp. 137–47.
- Durlauf, S.N., Quah, D., 1999, *The New Empirics of Economic Growth*, dans: Taylor J.B., Woodford, M. (eds.), *Handbook of Macroeconomics*, North-Holland, Amsterdam.
- Durlauf, S.N., 1996, *A Theory of Persistent Income Inequality*, *Journal of Economic Growth*, no. 1(1), pp. 75–93.
- Durlauf, S.N., Johnson, P.A., 1995, *Multiple Regimes and Cross-Country Behaviour*, *Journal of Applied Econometrics*, no. 10(4), pp. 365–384.
- Gaffard, J.-L., 1994, *Croissance et fluctuations économiques*, Montchretien, Paris.
- Gaffard, J.-L., 1995, *Dynamique économique*, Dalloz, 8e éd., Paris.
- Galor, O., 2007, *Discrete Dynamical Systems*, Springer, Berlin.
- Galor, O., 2011, *Unified Growth Theory*, Princeton University Press, Princeton & Oxford.
- Galor, O., Moav, O., 2004, *From Physical to Human Capital Accumulation: Inequality and the Process of Development*, *Review of Economic Studies*.

- Galor, O., Moav, O., 2004, *Natural Selection and the Evolution of Life Expectancy*, Hebrew University.
- Galor, O., Tsiddon, D., 1997, *Technological Progress, Mobility and Economic Growth*, American Economic Review, no. 87(3), pp. 363–382.
- Galor, O., Weil, D.N., 1996, *The Gender Gap, Fertility and Growth*, American Economic Review, no. 86(3), pp. 374–387.
- Galor, O., Weil, D.N., 1999, *From Malthusian Stagnation to Modern Growth*, American Economic Review, no. 89(2), pp. 150–154.
- Galor, O., Weil, D.N., 2000, *Population, Technology and Growth. From Malthusian Stagnation to Demographics*, American Economic Review, no. 90(4), pp. 806–828.
- Gomułka, S., 2009, *Mechanizmy i źródła wzrostu gospodarczego w świecie*, dans: Rapacki, R. (red.), *Wzrost gospodarczy w krajach transformacji. Konwergencja czy dywergencja*, PWE, Warszawa.
- Hansen, G.D., Prescott E.C., 2002, *Malthus to Solow*, American Economic Review, no. 92(4), pp. 1205–1217.
- Harrod, R.F., 1939, *An Essay in Dynamic Theory*, Economic Journal, no. 49, March, pp. 14–33.
- Kaldor, N., 1957, *A Model of Economic Growth*, The Economic Journal, no. 67 (268), pp. 591–624.
- Koopmans, T.C., 1965, *On the Concept of Optimal Economic Growth*, dans: *The Econometric Approach to Development Planning*, North Holland, Amsterdam.
- Krugman, P., Venables, A., 1995, *Globalization and the Inequality of Nations*, Quarterly Journal of Economics, no. 90, pp. 857–880.
- Lagerlöf, N.-P., 2006, *The Galor-Weil Model Revisited: a Quantitative Exercise*, Review of Economic Dynamic, no. 9(1), pp. 116–142.
- Lucas, R.E., 1988, *On the Mechanics of Economic Development*, Journal of Monetary Economics, no. 22, pp. 3–42.
- Lucas, R.E., 2002, *Lectures on Economic Growth*, Harvard University Press.
- Malaga, K., 2009, *A propos des quelques dilemmes de la théorie de croissance économique et d'économie*, Romanian Journal of Economics, XIX, vol. 29, iss. 2(38), Bucarest.
- Malaga, K., 2011, *The Main Strands and Dilemmas of Contemporary Economic Growth Theory*, Argumenta Oeconomica, no. 1(26), Wrocław.
- Malinvaud, E., 1993, *Regard d'un ancien sur les nouvelles théories de la croissance économique*, Revue économique, vol. 44, no. 2, pp. 171–188.
- Malthus, T.R., 1803, *An Essay on the Principle of Population; or, a View of Its Past and Present Effects on Human Happiness; With an Enquiry into Our Prospects Respecting the Future Removal or Mitigation of the Evils Which It Occasions*, London, 2nd ed.
- Mankiw, G., Romer, D., Weil, D., 1992, *A Contribution to the Empirics of Economic Growth*, Quarterly Journal of Economics, no. 107, pp. 407–437.
- Marx, K., 1867, *Das Kapital. Kritik der politischen Ökonomie*, Hamburg.
- Nelson, R., Phelps, E., 1966, *Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth*, American Economic Review, no. 56, pp. 281–302.

- Parente, S., Prescott E.C., 2000, *Barriers to Riches*, MIT Press, Cambridge.
- Perroux, F., 1961, *L'économie du siècle*, Presses universitaires de Grenoble.
- Phelps, E., 1966, *Models of Technical Progress and the Golden Rule of Research*, *Review of Economic Studies*, no. 33, pp. 133–145.
- Ponsard, C., (éd.), 1988, *Analyse économique spatiale*, Presse Universitaire de France.
- Quah, D.T., 1997, *Empirics for Growth and Distribution: Stratification, Polarization and Convergence Clubs*, *Journal of Economic Growth*, vol. 2(1), pp. 27–59.
- Ramsey, F., 1928, *A Mathematical Theory of Saving*, *Journal of Political Economy*, no. 38, pp. 543–559.
- Rebelo, S., 1991, *Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth*, *Journal of Political Economy*, no. 99, pp. 500–521.
- Ricardo, D., 1817, *On the Principle of Political Economy and Taxation*, London.
- Romer, P.M., 1986, *Increasing Returns and Long-run Growth*, *Journal of Political Economy*, no. 94, p. 1002 – 1037.
- Romer, P. M., 1990, *Endogenous Technological Change*, *Journal of Political Economy*, no. 98, pp. S71–S102.
- Smith, A., 1904, *An Inquiry into Nature and Cause of the Wealth of Nations*, (1776), E. Cannan (ed.), Methuen & Co., London.
- Say, J.-B., 1803, *Traité d'économie politique, ou simple exposition de la manière dont se forment les richesses*, Paris.
- Solow, R., 1956, *A Contribution to the Theory of Economic Growth*, *Quarterly Journal of Economics*, no. 70(1), pp. 65–94.
- Stiglitz, J., Sen, A., Fitoussi, J.-P., 2010, *Mismeasuring our lives. Why GDP Doesn't Add Up?* The Report by the Commission on the Measurement of Economics Performance and Social Progress, New York – London New Press.
- Swan, T., 1956, *Economic Growth and Capital Accumulation*, *Economic Record*, no. 32, pp. 334–361.
- Uzawa, H., 1965, *Optimum Technical Change in an Aggregative Model of Economic Growth*, *International Economic Review*, no. 6, pp. 18–31.