

Croissance endogène, productivité et politique économique : rapport de situation

Peter Howitt¹
Université Brown

LA NOUVELLE THÉORIE DE LA croissance « endogène » qui a germé des contributions de Romer (1986) et de Lucas (1988) a maintenant remplacé en gros l'ancienne théorie néoclassique de la croissance de Solow (1956) et de Swan (1956), qui figurait aux frontières des recherches universitaires. Toutefois, la théorie de la croissance endogène du millésime 2004 s'écarte à de nombreux égards de celle du millésime 1988. Ces écarts proviennent des fruits qu'a produits la rencontre des progrès théoriques et des conclusions empiriques, rencontre qui nous rappelle la façon dont les composantes de base de la macroéconomie keynésienne ont été perfectionnées dans les années 50 et 60. Les tentatives mises de l'avant pour vérifier la théorie ont, dans certains cas, confirmé ses prédictions et débouché sur de nouvelles applications inattendues. Dans d'autres cas, les essais ont mis à jour d'importantes faiblesses que les théoriciens ont corrigées par l'ajout d'éléments de réalité qu'on ne trouvait pas dans la théorie originale. Mon but ici est de décrire les modifications qu'a subies la théorie au cours des quinze dernières années à la suite des nouvelles conclusions empiriques, de cerner les idées fondamentales à la base des modèles originaux qui ont survécu à ce processus de perfectionnement et qui ont été mises de côté, d'examiner une partie des succès empiriques de la théorie dans son état actuel et enfin de faire ressortir quelques-unes de ses principales incidences stratégiques.

R-D, innovation, productivité et croissance endogène

La théorie de la croissance endogène commence en acceptant l'une des principales conséquences de la théorie néoclassique, selon laquelle à long terme le principal facteur déterminant sous-jacent de la croissance économique est le taux de croissance à long terme de la productivité totale des facteurs (PTF) qui, à son tour, repose principalement sur le taux de progrès technologique. Là où elle s'écarte de la théorie néoclassique, c'est lorsqu'elle prétend que le taux de progrès technologique repose sur des forces économiques et qu'il peut donc être influencé par la politique économique. Le progrès technologique provient des innovations – entendons ici les nouveaux produits, les nouveaux procédés et les nouveaux marchés qui nous permettent de satisfaire à nos besoins matériels par des moyens qui n'avaient jamais été imaginés. Parce qu'elles découlent de l'application de la science fondamentale, certaines innovations dépendent du taux de progrès scientifique. Mais beaucoup sont aussi le fait de l'activité économique et des décisions économiques. Par exemple, les entreprises apprennent à produire plus efficacement par expérience, et elles apprennent aussi à concevoir de meilleurs produits d'après l'expérience de leurs clients. Un plus haut niveau d'activité économique dans l'économie donnera aux entreprises et aux clients plus d'expérience dans la production et l'utilisation

1 L'auteur est professeur d'économie et Lyn Crost professeur de sciences sociales à l'Université Brown, Providence (Rhode Island). Courriel : peter_howitt@brown.edu.

des produits et débouchera sur un taux plus rapide d'innovation de produits et de procédés. Voyons un autre exemple. Beaucoup d'innovations ont lieu à la suite de dépenses de R-D engagées par des entreprises qui cherchent à augmenter leurs bénéfices. Les politiques économiques en ce qui concerne le commerce, la concurrence, l'éducation, les taxes et la propriété intellectuelle auront toutes une incidence sur les coûts et les avantages de la R-D et, partant, sur le taux de progrès technologique.

La première vague importante de la théorie de la croissance endogène a été la « théorie AS », qui considère le progrès technologique comme étant simplement une autre forme d'accumulation du capital. Autrement dit, le progrès technologique est l'accumulation de savoir, qui est un type de capital intellectuel, en grande partie à la façon du capital physique ou humain, sauf qu'il n'est pas incorporé dans les machines ou les gens. Selon la théorie AS, le progrès technologique est autant un phénomène économique qu'une accumulation de capital. Les deux se produisent à la suite des décisions intertemporelles que les gens prennent au moment de déterminer le montant de leur revenu qu'ils épargneront.

La théorie AS a été suivie par une seconde vague de la théorie de la croissance endogène, dont Aghion et moi avons parlé dans notre récent ouvrage (1998a), et que nous appelons la théorie « schumpétérienne » ou « basée sur l'innovation ». Cette théorie fait ressortir la distinction entre le savoir technologique et le capital et elle analyse le processus de l'innovation technologique comme une activité distincte de l'épargne. Cette nouvelle théorie précise de façon explicite qui profite du progrès technologique, qui perd, comment les gains et les pertes dépendent d'arrangements sociaux, et comment de tels arrangements se répercutent sur la volonté et la capacité de la société de créer et d'affronter le changement technologique. Dans les paragraphes qui suivent, je parlerai principalement de la variété schumpétérienne de la théorie de la croissance endogène. Pourquoi? Parce que je crois que, contrairement à la théorie AS plus générale, elle correspond plus étroitement à la façon dont les innovations se produisent et à la manière dont les

marchés fonctionnent. Mais la raison tient aussi au fait que, étant très explicite au sujet des causes et des conséquences du progrès technologique, il est plus facile d'opposer à cette théorie des preuves – non pas seulement des faits de portée nationale et des données de séries chronologiques, mais aussi des données probantes plus fines au niveau de l'industrie et même de l'entreprise. Pour cette raison, c'est cette branche de la théorie qui a donné lieu à l'interaction la plus productive avec les preuves empiriques.

Convergence entre les pays

L'un des premiers problèmes empiriques auxquels la théorie de la croissance endogène a été confrontée provenait d'auteurs qui ont souligné que, pendant la seconde moitié du XX^e siècle, la plupart des pays ont semblé converger vers le même taux de croissance à long terme du PIB par habitant (comme Barro et Sala-i-Martin, 1992; Evans, 1996). Cette « convergence des taux de croissance » n'est pas ce qu'avait prédit la première génération de modèles de croissance endogène, selon lesquels le taux de croissance à long terme de chaque pays devrait être fonction des institutions et des politiques qui influent sur l'incitation à créer et à diffuser l'innovation dans ce pays. Mankiw, Romer et Weil (1992) ont poursuivi en précisant que la convergence des taux de croissance qui est observée correspond exactement à ce que prédit le modèle néoclassique de Solow-Swan, qui veut que tous les pays sont en mesure d'exploiter la même frontière technologique exogène et, du même coup, de profiter du même taux sous-jacent de progrès technologique.

Pour expliquer de telles observations au sujet de la convergence des taux de croissance, les théoriciens de la croissance endogène ont modifié leur modèle original afin d'y inclure l'importante force que représente le transfert technologique d'un pays à un autre. Par exemple, dans Howitt (2000), je mentionne que le transfert technologique s'insère tout naturellement dans le cadre schumpétérien, car il fonctionne exactement comme les retombées technologiques interindustrielles qui figuraient déjà dans les versions de la théorie associées à l'économie fermée. Dans un cas comme dans l'autre, la R-D

entreprise dans une industrie particulière dans un pays particulier incorpore le savoir tiré des innovations qui sont survenues ailleurs soit dans d'autres industries, soit dans d'autres pays. De plus, cette modification de la théorie trouve fortement appui dans le fait que la croissance de la PTF dans un pays dépend non seulement des dépenses de R-D engagées à cet endroit mais aussi des partenaires commerciaux de ce pays (Coe et Helpmann, 1995; Eaton et Kortum, 1996).

Lorsqu'on y intègre le transfert technologique, la théorie prédit que tous les pays où s'effectue la R-D afficheront à long terme le même taux de croissance, confirmant ainsi l'observation de convergence des taux de croissance des 50 dernières années. La force qui en est responsable dans la théorie est ce que Gerschenkron (1952) a appelé « l'avantage de l'état arriéré ». Autrement dit, un pays dont la croissance est plus lente que celle des leaders technologiques du monde trouvera de plus en plus facile d'accélérer son propre taux de croissance simplement en adoptant les nouvelles technologies qui ont été découvertes ailleurs. À la longue, cet avantage fera monter son taux de croissance à la hauteur de celui des leaders.

Dans ces nouveaux modèles de croissance endogène, l'incitation à la R-D dans un petit pays ouvert déterminera non pas son taux de croissance à long terme mais son niveau de PTF à long terme par rapport à celui du reste du monde. Toute augmentation de la R-D entraînera une accélération temporaire du progrès technologique et, partant, de la croissance de la PTF, mais à mesure que le pays se rapproche de la frontière technologique mondiale, il perd une partie de son « avantage d'état arriéré » et diminue ainsi à nouveau son taux de croissance. Même si le taux de croissance à long terme du pays ne sera pas touché, l'accélération temporaire aura comblé en permanence l'écart de la PTF qui le sépare de la frontière technologique.

Howitt (2000) démontre que cette nouvelle théorie est capable d'expliquer les mêmes caractéristiques de la distribution du PIB par habitant

entre les pays que le fait le modèle de Solow-Swan, et aussi d'autres caractéristiques. Par exemple, la théorie prédit que les pays afficheront des niveaux différents du PIB par habitant non seulement à cause des différents taux d'épargne et taux de croissance de la population, mais aussi à cause du taux différent d'intensité de la R-D, ce que Lichtenberg (1993) a confirmé par son analyse de régression inter pays. Elle prédit aussi que les niveaux de la PTF et du capital par travailleur seront différents d'un pays à l'autre et que ces deux facteurs déterminants du PIB par habitant présenteront une corrélation positive entre les pays. Les travaux empiriques de Klenow et Rodríguez-Clare (1997) et de Hall et Jones (1999) ont vérifié ce fait. De plus, le modèle prédit que les pays au bas de la distribution, où l'incitation à la R-D est tellement faible que les entreprises ne font aucun investissement dans le changement technologique et ne peuvent donc profiter du transfert technologique, ne présenteront pas des taux de croissance convergents mais plutôt une croissance plus lente que les leaders technologiques, même à long terme. Cette autre prédiction confirme la conclusion de convergence du club à laquelle en sont venus plusieurs chercheurs empiriques (comme Quah, 1996).²

Les nouvelles versions de la théorie schumpétérienne de croissance endogène soulignent donc l'importance des politiques qui préconisent le transfert technologique. Elles comprennent non seulement les politiques qui favorisent la R-D officielle, mais aussi les programmes qui facilitent l'importation et l'homologation de techniques étrangères, comme le Programme d'aide à la recherche industrielle du Conseil national de recherches du Canada, que plusieurs auteurs précédents ont louangé comme un modèle fructueux de stratégie technologique (voir Lipsey et Carlaw, 1996; Nicholson, 2003).

Le niveau de scolarité de la population active est un autre facteur critique du transfert technologique. Griffith, Redding et Van Reenen (2001) soulignent que l'éducation est un important facteur

2 La convergence du club s'entend de la convergence des pays vers le taux de croissance à long terme des leaders de leur groupe particulier de pays. Par conséquent, la convergence se produit uniquement à l'intérieur des groupes de pays qui ont les mêmes caractéristiques structurales et les mêmes conditions de départ, plutôt qu'entre tous les pays en général.

déterminant du taux auquel une industrie dans un pays de l'OCDE peut rattraper le leader technologique mondial de son groupe. Dans leur modèle théorique, Howitt et Mayer-Foulkes (2002) montrent que le niveau de scolarité d'un pays peut être suffisamment important pour faire la différence entre convergence et divergence des taux de croissance. En effet, la scolarité influe sur la rapidité du transfert technologique et, partant, sur la PTF relative à long terme du pays, en partie parce que la main-d'œuvre qualifiée est utilisée de façon intensive dans le processus de R-D qui est nécessaire au transfert technologique, et en partie parce que les avantages qui découlent du transfert technologique sont plus élevés dans un pays où les travailleurs qualifiés sont en mesure de travailler de façon productive avec les nouvelles technologies. Les avantages que procure une population active hautement scolarisée dépassent ceux qui sont habituellement mentionnés dans les débats stratégiques, lesquels soulignent que la productivité des travailleurs s'accroît quel que soit l'environnement technologique, car ce sont eux qui modifient cet environnement.³

Ces nouveaux modèles ont une autre conséquence, notamment que l'ouverture d'un pays au commerce international peut à la longue faire augmenter sa productivité, non seulement par les voies habituelles de l'avantage comparatif, de la spécialisation et de la concurrence, mais aussi par la facilitation du transfert technologique. Comme le précise Keller (2002), le transfert technologique fonctionne non seulement par la voie « directe » que j'ai mentionnée précédemment, selon laquelle la R-D d'un pays intègre les idées produites ailleurs, mais aussi par la voie « indirecte » selon laquelle les idées sont intégrées dans les produits intermédiaires et biens d'équipement de haute technologie importés.

Covariables à long terme de la croissance économique

Les plus récentes versions de la théorie de la croissance endogène prédisent non seulement que

la plupart des pays convergeront vers le même taux de croissance, mais aussi que le taux de croissance mondiale variera selon les mêmes incitations à la R-D que présentaient les premières versions de la théorie. La différence tient seulement au fait que dans les nouvelles versions, c'est la configuration de la R-D dans le monde, plutôt que dans un pays, qui se répercute sur le taux de croissance de ce pays. Il n'y a donc rien qu'un pays relativement petit comme le Canada, qui figure uniquement pour un faible pourcentage de la R-D dans le monde, ne peut faire pour influencer son taux de croissance à long terme. On ne peut cependant pas dire la même chose pour les États-Unis, car ce pays est suffisamment grand pour que toute variation dans sa R-D ait un effet important sur le taux d'avancement de la frontière technologique du reste du monde.

Même lorsqu'elle est modifiée pour tenir compte du transfert technologique, la théorie de la croissance endogène risque d'être malmenée par la critique de Jones (1995a) selon laquelle il n'y a aucune corrélation entre les tendances à long terme de la croissance économique aux États-Unis et les tendances à long terme des divers déterminants de croissance mis de l'avant par les théories de la croissance endogène – à savoir l'intensité de la R-D, le niveau de scolarité, les dépenses publiques et les impôts, et ainsi de suite. Cette conclusion reflète l'idée plus fondamentale que le taux tendanciel de croissance du PIB par habitant aux États-Unis est demeuré à peu près constant depuis 1880. Aussi, la seule façon d'établir une corrélation entre ce taux et une combinaison de facteurs exogènes serait justement de retrouver une relation linéaire entre les tendances de ces facteurs exogènes de façon à ce qu'une variation d'un facteur modifie la tendance des autres de manière à tout juste contrebalancer son impact sur la croissance économique. Jones prétend que ce serait une coïncidence improbable.

Cette critique empirique n'a pas vraiment modifié la théorie de la croissance endogène pour la bonne raison qu'on lui a efficacement opposé des conclusions empiriques plus récentes. Kocherla-

3 La théorie englobe donc l'idée avancée par Nelson et Phelps (1966) voulant que le capital humain ne soit pas tellement un facteur de production qui servirait dans un état donné de savoir technologique, mais plus un agent servant à créer et à diffuser le savoir technologique — dans ce cas, d'un pays à un autre.

kota et Yi (1997), par exemple, constatent qu'il y a véritablement une combinaison de facteurs exogènes déterminants dont les tendances ont une incidence importante sur la croissance à long terme. Ces deux facteurs sont les taux d'impôt et le capital public. La croissance à long terme aux États-Unis (et au Royaume-Uni) est négativement corrélée au premier et positivement corrélée au second. De plus, ils soulignent que le fait d'avoir associé les variations de l'un avec des variations équivalentes dans l'autre, au lieu de se retrouver simplement avec une coïncidence improbable, constitue précisément ce à quoi on s'attendrait si l'on tenait compte des restrictions budgétaires du gouvernement. Toute augmentation du capital public a tendance en elle-même à augmenter la croissance, mais ce début d'augmentation de croissance est annulé par la hausse des taux d'impôt qui est nécessaire pour financer les dépenses en capital.

Arora (2001), dont les conclusions contredisent la critique de Jones, démontre que les variations à long terme de la croissance sont corrélées avec les variations à long terme d'une diversité d'indicateurs de la santé de la population dans dix pays différents. Techniquement parlant, il constate que la croissance et la santé sont des variables co-intégrées sur le plan des séries chronologiques. De plus, il utilise une analyse de correction d'erreurs pour démontrer que lorsque les fluctuations à court terme perturbent la relation de co-intégration, les ajustements subséquents se produisent presque entièrement au niveau de la croissance plutôt que de la santé, laissant ainsi entendre que la corrélation à long terme qu'il a trouvée est plus susceptible de refléter le processus causal allant de la santé à la croissance, que l'inverse.

Ces réfutations de la critique de Jones appellent deux répercussions importantes au niveau stratégique. La première est que la politique budgétaire du gouvernement peut influencer les trajectoires à long terme du progrès technologique et de la PTF. Plus particulièrement, l'un des avantages de la réduction du déficit à long terme tient au fait que toute diminution des sommes annuelles consacrées au service de la dette permet au gouvernement de diminuer les taux d'impôt sans sabrer dans

les autres services. De plus, les gouvernements ont d'autres façons de financer les dépenses d'infrastructure. Au lieu d'augmenter les taxes, ils peuvent diminuer les autres programmes de dépenses. Les preuves présentées par Kocherlakota et Yi nous indiquent que ces politiques – à savoir la réduction du déficit à long terme et le déplacement de dépenses vers le capital public – peuvent avoir des effets à long terme sur la croissance dans un grand pays qui se situe à la frontière technologique, de même que sur le niveau de la PTF dans un pays relativement petit comme le Canada.

L'autre grande incidence au niveau stratégique est que l'éducation n'est pas la seule dimension du capital humain qui influe sur le progrès technologique et la PTF à long terme. La santé de la population joue aussi un rôle. Dans Howitt (2004), j'ai fait valoir qu'un modèle schumpétérien contemporain intégrant la santé de la population sous-entend que, pour un pays relativement petit comme le Canada, toute amélioration de la santé de la population peut faire monter la PTF à long terme et le PIB par habitant de plusieurs façons : 1) des travailleurs plus en santé sont plus productifs lorsqu'ils travaillent dans un environnement technologique; 2) l'accroissement de l'espérance de vie incite les gens à s'instruire davantage, contribuant ainsi à élever l'autre composante principale du capital humain dans le pays; 3) les améliorations de la santé avant la naissance et pendant la petite enfance accroissent la capacité d'apprentissage de la personne et augmentent le stock de capital humain réel pour toutes les catégories d'années de scolarité (Heckman et Carneiro, 2003); 4) les mêmes améliorations touchant la santé avant la naissance et pendant la petite enfance rendent aussi une personne plus créative et donc plus innovatrice; 5) ces mêmes améliorations renforcent les habiletés d'adaptation dont les gens ont besoin pour demeurer en santé lorsqu'ils doivent affronter les stress qu'apporte le changement technologique rapide nécessaire pour demeurer près de la frontière technologique du reste du monde (McCain et Mustard, 1999); et 6) bon nombre des mesures qui améliorent la santé de la population se font surtout sentir sur les membres les plus défavorisés de la société, ce qui a donc tendance

à diminuer le niveau global d'inégalité dans la société et à promouvoir une croissance économique plus rapide de diverses façons, notamment une pression réduite sur les gouvernements d'augmenter les taux d'impôt pour financer les transferts aux personnes défavorisées.

L'effet d'échelle de la théorie de la croissance

Jones (1995b) a aussi fait valoir que les données factuelles sur la croissance de la PTF et sur les intrants dans la R-D aux États-Unis et dans d'autres pays de l'OCDE réfutent l'« effet d'échelle » de la théorie schumpétérienne de la croissance endogène. Cette théorie prétend qu'une augmentation de la taille de la population devrait augmenter la croissance à long terme de deux façons : d'abord en fournissant un plus grand marché pour un innovateur prospère et, dans un second temps, en créant un bassin plus vaste d'innovateurs potentiels. Appliquée à des pays relativement petits, cette prédiction théorique peut facilement être réfutée. Le Canada est mille fois plus peuplé que le Liechtenstein, mais le niveau de sa PTF ou son taux de croissance à long terme ne sont pas plus élevés d'autant.

On peut corriger ce problème dans une certaine mesure en adoptant la perspective globale qui avait servi à prendre en compte la convergence d'après-guerre. Autrement dit, la variable d'échelle pertinente a une portée générale dont on pourrait dire qu'elle est aussi importante pour le Liechtenstein que pour le Canada. Plus précisément, non seulement la source des idées à la base du processus de R-D de ce pays est-elle supérieure à ce que produisent les résidents de ce pays, mais le marché qui lui est associé ne contient pas que les résidents de ce pays.

Quoiqu'il en soit, comme Jones le souligne, même lorsque la théorie est modifiée en fonction de cette perspective mondiale, il demeure difficile de la faire concorder avec les données factuelles d'après-guerre sur les États-Unis et les autres grands leaders technologiques, où les dépenses de

R-D *devraient* avoir un effet marqué sur la croissance à long terme. Plus particulièrement, le nombre de chercheurs et d'ingénieurs effectuant de la R-D aux États-Unis a augmenté d'un facteur de cinq depuis le début des années 50 et, malgré cet apport massif dans la R-D, on n'a constaté aucune progression à long terme visible de la croissance de la PTF pendant cette période, du genre de celle que prévoit la théorie schumpétérienne. Selon lui, on peut trouver des tendances similaires dans les données pour la France, l'Allemagne de l'Ouest et le Japon.

Pour réfuter comme il se doit la théorie schumpétérienne de première génération, Jones prétend que le stock de connaissances technologiques donne lieu à un rendement décroissant, c'est-à-dire qu'à mesure que la technologie évolue, elle doit faire appel à un stock toujours croissant de travailleurs de la R-D pour empêcher un ralentissement du taux de progrès. Selon la modification qu'il propose, la croissance de la population serait la seule façon à long terme de soutenir le progrès technologique, car en disposant d'un stock constant de travailleurs de la R-D, la productivité de la R-D à générer des innovations continuerait de diminuer à mesure que la technologie avancerait, jusqu'au point où le taux d'innovation atteindrait zéro. De fait, dans la théorie que propose Jones, le taux de croissance de la population est le *seul* déterminant du taux de progrès technologique et de croissance à long terme de la PTF. Si l'on se fie à cette théorie de la croissance « semi-endogène », les mesures d'incitation à la R-D auraient au mieux un effet transitoire sur la croissance de la PTF, même dans un grand pays situé à la frontière technologique.

Pour résoudre le problème, Howitt (1999) propose une autre solution qui préserve les conséquences distinctives à long terme des premiers modèles schumpétériens. Cette solution repose sur la perspective de Young (1998) selon laquelle à mesure qu'une économie croît, la prolifération de la diversité des produits diminue l'efficacité de la R-D à améliorer la qualité, en l'amenant à se diluer sur un plus grand nombre de secteurs différents. Lorsqu'elle est modifiée de cette façon, la théorie

cadre bien avec la coexistence de la croissance stationnaire de la PTF et de l'augmentation des intrants dans la R-D qu'on peut observer, car, dans un état d'équilibre, l'effet de croissance apporté par l'augmentation des intrants dans la R-D est tout simplement neutralisé par l'effet diminutif de croissance que suscite la prolifération des produits.

Pour aborder ce problème, les théoriciens de la croissance schumpétérienne ont aussi tenu compte du fait que les chercheurs et les ingénieurs, que Jones considère comme étant le principal facteur de la R-D, ne constituent pas le seul intrant. De fait, la rémunération intervient pour moins de la moitié du coût de la R-D dans l'industrie aux États-Unis.⁴ Plus particulièrement, la R-D recourt aussi à un capital physique abondant sous forme de laboratoires, d'équipements, de prototypes, d'immeubles à bureaux, et ainsi de suite.

La prise en compte de ce simple fait entraîne au niveau stratégique une incidence insoupçonnée que Howitt et Aghion (1998) ont été les premiers à observer, à savoir que dans une économie fermée, la croissance à long terme varie non seulement en fonction des politiques qui empiètent directement sur les mesures incitatives à la R-D, mais aussi en fonction de celles qui favorisent directement l'accumulation du capital physique. La raison en est simple. Si les gens accumulent un capital plus imposant, leur revenu augmentera car la production par personne augmentera elle aussi. À son tour, cela accroîtra la demande à l'égard des produits que pourra offrir un innovateur prospère et, du même coup, renforcera l'incitation à l'innovation.⁵ (Bien entendu, dans une petite économie ouverte favorisant le transfert technologique, ces forces déboucheront non pas sur un taux de croissance à long terme plus élevé mais sur un niveau plus élevé de la PTF globale par rapport à celui des leaders technologiques mondiaux.) Pour cette raison, les politiques qui favorisent une accumulation

du capital physique ont un effet encore plus puissant sur les normes de vie à long terme dans les nouvelles théories de la croissance économique que dans l'ancienne théorie néoclassique, car non seulement elles augmentent le revenu de chaque personne quel que soit l'environnement technologique, mais elles améliorent aussi cet environnement technologique.

Politique de la concurrence et croissance économique

La première génération des modèles de croissance schumpétériens présentait le compromis schumpétérien bien connu entre l'efficacité statique et l'innovation dynamique, lequel stipule que si la politique de la concurrence parvient à réduire les profits monopolistiques, elle diminuera les avantages que peut récolter un innovateur prospère, sapant ainsi l'innovation et ralentissant le taux de croissance de la PTF. Toutefois, les données probantes à notre disposition semblent contredire cette conclusion. Plus particulièrement, de récents travaux empiriques (p. ex., Blundell, Griffith et Van Reenen, 1995; Nickell, 1996) indiquent une corrélation positive entre la concurrence sur le marché des produits (qu'on mesure soit par le nombre de concurrents dans la même industrie, soit par l'inverse de la part du marché ou de l'indice de rentabilité) et la croissance de la PTF ou caractère innovateur au sein d'une entreprise ou d'une industrie. De même, Porter (1990) démontre, preuves à l'appui, que la concurrence sur le marché des produits favorise la croissance, car elle oblige les entreprises à innover pour survivre.

Forts de ces données factuelles, les théoriciens de la croissance endogène ont incorporé une diversité de canaux susceptibles en fait de permettre à la concurrence de stimuler la croissance économique. Le plus simple concerne les barrières à l'entrée sur le marché. Dans la mesure où de telles barrières

4 Selon la Fondation nationale des sciences (1999, tableau A-34), les traitements et salaires du personnel de la R-D représentaient 44,8 % du coût de la R-D dans l'industrie aux États-Unis en 1999.

5 Toute augmentation du capital fera aussi monter les salaires réels dans l'économie ce qui, dans une certaine mesure, neutralise la hausse de la R-D en augmentant le coût de la main-d'œuvre associée à la R-D. Si la main-d'œuvre était le seul intrant de la R-D, comme le pense Jones, l'augmentation du coût d'exécution de la R-D serait tellement élevée qu'elle annulerait l'effet de l'accroissement des profits, tout en laissant inchangée l'intensité d'équilibre de la R-D. Lorsqu'on sait que la main-d'œuvre représente moins de la moitié du coût de la R-D, l'accumulation de capital exerce alors sur la R-D un important effet positif.

obligent les entreprises de l'extérieur à dépenser davantage pour mettre en place une nouvelle technologie, elles diminuent l'incitation à la R-D et, du même coup, le taux de croissance. Une concurrence sous forme de barrières réduites à l'entrée devrait donc favoriser la croissance économique.

Considérons ensuite le rôle des coûts de délégation, grâce auxquels les gestionnaires peuvent exploiter leur entreprise dans leur propre intérêt plutôt que maximiser les profits des propriétaires. Aghion, Dewatripont et Rey (1999) ont démontré que lorsque de tels coûts étaient élevés, la concurrence pouvait servir à stimuler la croissance par un canal particulier, un peu à la façon de l'exemple de Porter (« innove ou meurs »). Étant donné qu'une concurrence accrue diminue le flux de profits d'une entreprise, elle diminue la latitude des gestionnaires et les oblige à innover plus souvent pour éviter la faillite.

Dans leur travaux, Aghion, Harris, Howitt et Vickers (2001) présentent un autre canal qui tient compte non pas seulement du niveau absolu des profits d'un innovateur prospère, mais aussi des profits différentiels, c'est-à-dire l'écart entre les profits d'une entreprise qui innove et ceux d'une autre qui ne le fait pas. Selon ces auteurs, même si, en s'accroissant, l'intensité de la concurrence a tendance à diminuer le niveau absolu des profits réalisés par un innovateur prospère, elle aura tendance à diminuer encore plus les profits d'un innovateur non prospère. La concurrence peut donc avoir un effet global positif sur le taux d'innovation étant donné que les entreprises chercheront à innover afin d'*échapper* à la concurrence.

Il existe donc diverses raisons théoriques de douter du compromis couramment accepté entre l'efficacité statique et la croissance. De plus, en réexaminant les effets de la concurrence parmi les industries manufacturières du Royaume-Uni, les travaux empiriques de Aghion, Bloom, Blundell, Griffith et Howitt (2003) ont confirmé les prédictions détaillées du modèle de Aghion, Harris,

Howitt et Vickers. Plus particulièrement, leurs travaux confirment la prédiction que la concurrence exercera un effet inverse U sur l'innovation et la croissance de la productivité. Autrement dit, la théorie prédit que les industries peu exposées à la concurrence ne chercheront pas à innover du simple fait qu'elles peuvent engranger d'importants profits sans même être obligées d'innover. L'innovation sera également peu présente dans les industries où la compétition est tellement féroce que les suiveurs, dès qu'une entreprise aura fait une percée technologique, perdront toute confiance dans leur capacité de réaliser des profits tant qu'ils n'auront pas repris eux-mêmes la tête; il faut aussi préciser que le leader, pour cette raison, n'a pas à innover très fréquemment pour conserver la tête. Aussi, l'innovation a typiquement lieu le plus rapidement possible à un quelconque niveau intermédiaire de concurrence entre ces deux extrêmes. Cette corrélation non linéaire particulière est un facteur extrêmement robuste des données sur les industries manufacturières au Royaume-Uni.

Par conséquent, même si la théorie moderne de la croissance endogène ne fait pas de prédictions unidirectionnelles simples, elle crée cependant un cadre qui permet de déterminer les industries qui sont sur la pente ascendante du U inversé et celles qui sont sur la partie descendante. Dans le secteur manufacturier au Royaume-Uni, la plupart des industries semblent être sur la pente ascendante, laissant ainsi entendre qu'un renforcement de la politique sur la concurrence est susceptible d'avoir un effet positif global sur l'innovation, par opposition au compromis schumpétérien envisagé par les premiers modèles. Il serait intéressant de reprendre l'étude avec des données du Canada pour voir si l'on arrive aux mêmes conclusions. En outre, la théorie indique l'existence d'un autre canal par lequel l'ouverture aux échanges internationaux favorise la prospérité, notamment en rehaussant l'intensité de la concurrence entre les producteurs nationaux pour ainsi les forcer à l'innovation.⁶

6 Grubel (1999) et Courchene et Harris (1999) ont aussi avancé que l'adoption d'une union monétaire nord-américaine par le Canada pourrait être l'une des raisons qui expliquent qu'une concurrence étrangère accrue peut stimuler l'innovation intérieure d'un pays. Selon eux, une union monétaire enlève la désincitation à l'innovation que crée un régime de taux de change souple chaque fois qu'une dépréciation protège artificiellement les entreprises canadiennes de la concurrence. Voir Laidler et Shay (2002) pour une analyse critique de cet argument.

Politique des brevets et croissance économique

Le progrès technologique exige clairement la protection de la propriété intellectuelle. Si les lois sur les brevets et les droits d'auteur étaient à ce point faibles qu'elles permettaient de copier les innovations sans effort ou sans conséquence, personne ne serait porté à innover. C'est d'ailleurs pour cette raison que les États-Unis ont renforcé la protection de la propriété intellectuelle lors de récentes négociations sur le commerce international.

Toutefois, la théorie de la croissance schumpétérienne a révélé que l'argumentation en faveur d'une protection accrue n'est pas aussi claire qu'elle le paraît. Par exemple, l'analyse susmentionnée de Aghion, Harris, Howitt et Vickers démontre qu'une protection accrue en matière de brevets peut parfois diminuer le rythme général du progrès technologique par un « effet de composition ». En effet, l'innovation se produit au taux le plus rapide dans les industries où les entreprises de tête sont nez à nez, c'est-à-dire lorsque leur production est basée sur des technologies semblables. Cette situation s'explique par le fait que ces industries affichent les profits les plus bas et, du même coup, la motivation la plus élevée à se démarquer de la concurrence par l'innovation. Si les lois sur les brevets devaient perdre leur mordant, l'entreprise qui a une avance technologique sur ses rivales trouverait effectivement moins d'incitation à innover, cependant la répartition en état d'équilibre des indices de supériorité serait également modifiée. Plus précisément, plus d'entreprises seraient forcées de demeurer nez à nez parce qu'une rivale aurait réussi à imiter la capacité technologique du leader. Par conséquent, on peut montrer, au moins en théorie, qu'une faible dose d'imitation dans une grande diversité de circonstances aura toujours pour effet global d'accroître le taux de progrès technologique à long terme de l'économie et, du même coup, le taux de croissance à long terme.

Grossman et Helpman (1991) ont utilisé la théorie de la croissance schumpétérienne pour démontrer que le renforcement de la protection des

brevets internationaux dans le Sud pouvait même affaiblir l'incitation à la R-D dans le Nord. Imaginons un monde dont les produits suivent des cycles : ils sont inventés dans le Nord, où ils sont d'abord produits, puis quelqu'un invente une façon de copier leur production dans le Sud, où les salaires sont moins élevés, puis quelqu'un dans le Nord invente une nouvelle génération qui fait redémarrer le cycle. Dans un tel monde, l'innovation et l'imitation ont lieu à la même fréquence dans un état stationnaire, le flux des biens dont la production est réinstallée dans le Sud (par imitation) étant simplement neutralisé par le flux des biens dont la production est réinstallée dans le Nord (par innovation). Si, pour rendre l'imitation plus difficile dans un tel monde, on renforce les droits de propriété intellectuelle dans le Sud, le flux de l'imitation diminuera mais cela aura aussi nécessairement pour effet de diminuer le flux de l'innovation. Comment? Par une augmentation des salaires dans le Nord; comme le nombre de produits imités est peu élevé, il en reste plus en production dans le Nord, ce qui accroît la demande de travail dans le Nord, faisant monter les salaires et entraînant un déplacement de la main-d'œuvre de la R-D vers la fabrication. Il se produit donc globalement une diminution du taux de croissance non seulement dans le Sud mais aussi dans le Nord.

En plus de ces effets, les craintes de poursuites en matière de brevets peuvent aussi ralentir la diffusion de la technologie et freiner le transfert technologique que la théorie schumpétérienne moderne estime être essentielle à la prospérité à long terme. Par conséquent, plus les droits de brevet sont étendus à diverses choses, comme les logiciels et les combinaisons génétiques, plus nous inhibons le flux des idées en donnant un avantage stratégique aux titulaires de brevets avides de bénéfices.

En deux mots, la théorie de la croissance schumpétérienne laisse entendre qu'une vigoureuse protection de la propriété intellectuelle n'a pas toujours pour but de promouvoir l'innovation. Il semble donc approprié de repenser à fond la politique des brevets à la lumière de la nouvelle théorie de la croissance si l'on veut faire concorder

la politique avec la nouvelle économie du XXI^e siècle.

Technologies polyvalentes

À long terme, la croissance se sustente par l'arrivée occasionnelle d'une grande innovation qui crée une nouvelle « technologie polyvalente » (TP), c'est-à-dire une technologie utilisée partout dans l'économie, qui a un profond effet sur la façon dont la vie économique s'organise et qui donne lieu à une vague d'innovations complémentaires associées à son utilisation croissante, comme le moteur à vapeur, l'électricité ou l'informatique. La théorie de la croissance endogène nous a démontré, toutefois, que l'arrivée d'une nouvelle TP peut souvent avoir comme effet à court terme de diminuer la croissance en imposant à l'économie une longue et coûteuse période d'ajustement.

Ce coût d'ajustement comporte de nombreux aspects. Helpman et Trajtenberg (1998) soulignent la perte de production qui se produit lorsque la TP n'est pas prête à être utilisée dès son arrivée mais qu'elle oblige plutôt à l'invention d'un ensemble de composantes complémentaires. Pendant la période d'élaboration de ces composantes, la nouvelle TP ne servira pas beaucoup. Pendant ce temps, la main-d'œuvre affectée à ces nouvelles composantes ne travaillera pas à la fabrication du produit final. Il y aura donc chute du niveau global de production.

Greenwood et Yorukoglu (1997) précisent les vraies ressources qui seront utilisées pour apprendre à se servir de la nouvelle TP. Aghion et Howitt (1998b) soulignent que la réaffectation des travailleurs des secteurs utilisant les vieilles technologies à ceux qui utilisent la nouvelle TP peut faire augmenter le chômage, pour la même raison que toute importante réaffectation de travailleurs entraînera souvent un chômage dans un système économique moins que non frictionnel. À l'aide de données des États-Unis, Howitt (1998) étalonne un modèle schumpétérien avec progrès technologique incorporé au capital et démontre, chiffres à l'appui, que l'accélération du taux d'innovation amenée par une nouvelle TP peut diminuer le taux de croissance de la production en augmentant le taux d'obsolescence induit par le

capital, tant humain que physique. Dans de tels calculs, l'introduction d'une nouvelle TP qui accroît de 50 % la productivité de la R-D jusqu'à ce que la PTF globale ait doublé aura pour effet de diminuer le niveau du PIB par habitant en deçà de la tendance qu'il aurait autrement suivie, pour une période d'environ deux décennies, avant de déboucher en bout de ligne sur un PIB par habitant deux fois plus élevé qu'il n'aurait été.

Ce dernier point fait ressortir un phénomène général associé à la dynamique macroéconomique de la croissance basée sur l'innovation. À court terme, comme dans le modèle néoclassique de Solow et Swan, le taux de croissance de la production par personne peut être décomposé en deux éléments, le premier étant fonction du taux d'approfondissement du capital (l'augmentation du capital par travailleur « efficace »), l'autre étant fonction du taux de progrès technologique. Le progrès technologique est le seul élément important à long terme, car le volume de capital par travailleur efficace arrêtera d'augmenter à mesure qu'il s'approchera de sa valeur d'équilibre à long terme. Toutefois, l'approfondissement du capital est, quantitativement, l'élément qui domine la dynamique d'ajustement de l'économie, souvent pendant une longue période, allant très souvent dans la direction opposée au progrès technologique. Dans l'exemple des simulations mentionnées précédemment, l'accroissement du rythme d'innovation aura à court terme pour effet d'augmenter le taux d'obsolescence du capital et ainsi d'accélérer la diminution du stock de capital par travailleur effectif, qui durera beaucoup plus longtemps que la période d'un cycle des affaires typique.

Il semble donc que la théorie de la croissance schumpétérienne pourrait nous renseigner sur le ralentissement de la PTF qui s'est produit entre le milieu des années 70 et le milieu des années 90. Se pouvait-il que le fameux paradoxe de Solow reposât sur une mauvaise interprétation des données selon laquelle, plutôt que d'affirmer que le développement et l'utilisation accrue des ordinateurs n'ont pas eu d'effet sur la croissance, on prétendra que les ordinateurs auraient pu effectivement jouer un rôle

dans la PTF parce que le ralentissement observé de la PTF leur était tributaire? (On se rappellera que les ordinateurs ont d'abord été introduits à grande échelle dans les entreprises dans les pays de l'OCDE à un moment donné dans les années 70.) Cette nouvelle interprétation des données que nous fait voir la théorie schumpétérienne augure également bien pour l'avenir, car elle laisse entendre que tôt ou tard nous laisserons derrière nous les coûts de l'ajustement à la technologie informatique. De fait, l'accélération de la croissance de la PTF depuis le milieu des années 90 nous fait croire que cela a déjà commencé, surtout aux États-Unis, mais aussi au Canada, qui compte parmi les principaux pays de l'OCDE à offrir de l'emploi dans les secteurs des technologies de l'information et des communications (OCDE, 2003).

Conclusion

Une des rares leçons claires que nous a apprises la recherche sur les facteurs de prospérité à long terme est qu'il n'existe aucune solution magique, aucune explication unicusale qui débouche sur une recette de succès simple. Beaucoup de facteurs sont en jeu et ils sont largement interdépendants. Comme le dit Nicholson (2003), la seule façon sensée d'aborder le problème est d'adopter une approche systémique. Autrement dit, tout comme il y a dans le corps humain plus d'un organe dont le bon fonctionnement est nécessaire mais insuffisant à une bonne santé, de même y a-t-il plus d'un facteur critique nécessaire à une forte croissance économique, dont aucun ne suffit par lui-même à résoudre le problème de la croissance. Comme l'indique le récent rapport de l'OCDE sur les sources de croissance (OCDE, 2003), divers facteurs favorisent la prospérité à long terme : politiques budgétaires saines, inflation faible et stable, ouverture aux échanges internationaux, niveaux élevés de capital humain, investissements vigoureux dans les usines et les équipements, talent innovateur et R-D, niveau élevé de concurrence et protection appropriée de la propriété intellectuelle. Il n'y a aucune formule simple permettant d'évaluer l'importance relative de ces facteurs. Toutefois, les analyses empiriques détaillées peu-

vent nous renseigner sur les liens qui existent entre chacun et sur la façon de mesurer l'incidence à long terme de l'un ou l'autre de ces facteurs. Pour ce faire, il faut se doter d'un cadre théorique d'organisation capable de représenter les diverses interconnexions en jeu, c'est-à-dire un cadre élaboré non pas simplement sur des raisons d'une plausibilité à priori, mais aussi sur la base de sa correspondance à des données empiriques. Dans cet article, j'ai tenté de démontrer comment l'évolution récente de la branche schumpétérienne de la théorie de la croissance endogène commence à nous présenter un tel cadre. Bien entendu, il reste encore beaucoup de travail à faire.

Références

- Aghion, Philippe, Mathias Dewatripont et Patrick Rey (1999) « Competition, Financial Discipline and Growth », *Review of Economic Studies* 66, October 1999, p. 825-852.
- Aghion, Philippe et Peter Howitt (1998a) *Endogenous Growth Theory*, Cambridge, MA, MIT Press.
- Aghion, Philippe et Peter Howitt (1998b) « On the Macroeconomic Effects of Major Technological Change » dans Elhanan Helpman, ed. *General Purpose Technologies and Economic Growth* Cambridge, MA, MIT Press, p. 121-144.
- Aghion, Philippe, Christopher Harris, Peter Howitt et John Vickers (2001) « Competition, Imitation and Growth with Step-by-Step Innovation », *Review of Economic Studies* 68, July, p. 467-492.
- Aghion, Philippe, Nicholas Bloom, Richard Blundell, Rachel Griffith et Peter Howitt (2003) « Competition and Innovation: An Inverted U Relationship », non publié.
- Arora, Suchit (2001) « Health, Human Productivity, and Long-Term Economic Growth », *Journal of Economic History* 61, September, p. 699-749.
- Barro, Robert J. et Xavier Sala-i-Martin (1992) « Convergence », *Journal of Political Economy* 100, April, p. 223-251.
- Blundell, Richard, Rachel Griffith et John Van Reenen (1995) « Dynamic Count Data Models of Technological Innovation », *Economic Journal* 105, March, p. 333-344.
- Coe, David T. et Elhanan Helpman (1995) « International R&D Spillovers », *European Economic Review* 39, May, p. 859-887.
- Courchene, Thomas et Richard G. Harris (1999) « From Fixing to NAMU: Redressing Canada's Sinking Float », paper presented to a Bank of Canada conference, The Case for Flexible Exchange Rates Revisited, Ottawa, November 2-3.

- Eaton, Jonathan et Samuel Kortum (1996) « Trade in Ideas: Patenting and Productivity in the OECD », *Journal of International Economics* 40, May, p. 251-278.
- Evans, Paul (1996) « Using Cross-Country Variances to Evaluate Growth Theories », *Journal of Economic Dynamics and Control* 20, June-July, pp. 1027-1049.
- Gerschenkron, Alexander (1952) « Economic Backwardness in Historical Perspective », dans Bert F. Hoselitz, ed. *The Progress of Underdeveloped Areas*, Chicago, University of Chicago Press, p. 3-29.
- Greenwood, Jeremy et Mehmet Yorukoglu (1997) « 1974 », *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* 46, June, p. 49-95.
- Griffith, Rachel, Stephen Redding et John Van Reenen (2001) « Mapping the Two Faces of R&D: Productivity Growth in a Panel of OECD Industries », August, non publié.
- Grossman, Gene M. et Elhanan Helpman (1991) « Quality Ladders and Product Cycles », *Quarterly Journal of Economics* 106, May, p. 557-586.
- Grubel, Herbert G. (1999) *The Case for the Amero: The Economics and Politics of a North American Monetary Union*, Vancouver, Fraser Institute.
- Hall, Robert E. et Charles I. Jones (1999) « Why Do Some Countries Produce so Much More Output per Worker than Others? » *Quarterly Journal of Economics* 114, February, p. 83-116.
- Heckman, James J. et Pedro Carneiro (2003) « Human Capital Policy », NBER Working Paper No. 9495, February.
- Helpman, Elhanan et Manuel Trajtenberg (1998) « A Time to Sow and a Time to Reap: Growth Based on General Purpose Technologies », dans Elhanan Helpman, ed. *General Purpose Technologies and Economic Growth*, Cambridge, MA, MIT Press, p. 85-119.
- Howitt, Peter (1998) « Measurement, Obsolescence, and General Purpose Technologies », dans Elhanan Helpman, ed. *General Purpose Technologies and Economic Growth*, Cambridge, MA, MIT Press, p. 219-251.
- Howitt, Peter (1999) « Steady Endogenous Growth with Population and R&D Inputs Growing », *Journal of Political Economy* 107, August, p. 715-730.
- Howitt, Peter (2000) « Endogenous Growth and Cross-Country Income Differences », *American Economic Review* 90, September, p. 829-846.
- Howitt, Peter (2004) « Health, Human Capital and Economic Growth: A Schumpeterian Perspective », dans Guillem Lopez-Casasnovas, Luis Currais et Berta Rivera, eds. *Economic Growth and Health*, Cambridge, MA, MIT Press, à venir.
- Howitt, Peter et Philippe Aghion (1998) « Capital Accumulation and Innovation as Complementary Factors in Long-Run Growth », *Journal of Economic Growth* 3, June, p. 111-130.
- Howitt, Peter et David Mayer-Foulkes (2002) « R&D, Implementation and Stagnation: A Schumpeterian Theory of Convergence Clubs », NBER Working Paper No. 9104, August.
- Jones, Charles I. (1995a) « Time Series Tests of Endogenous Growth Models », *Quarterly Journal of Economics* 110, May, p. 495-525.
- Jones, Charles I. (1995b) « R&D-Based Models of Economic Growth », *Journal of Political Economy* 103, August, p. 759-784.
- Keller, Wolfgang (2002) « Technology Diffusion and the World Distribution of Income: The Role of Geography, Language, and Trade », University of Texas, June, non publié.
- Klenow, Peter J. et Andrés Rodríguez-Clare (1997) « The Neoclassical Revival in Growth Economics: Has it Gone too Far? » dans Ben Bernanke et Julio Rotemberg, eds. *NBER Macroeconomics Annual*, Cambridge, MA, MIT Press, p. 73-103.
- Kocherlakota, Narayana R. et Kei-Mu Yi (1997) « Is there Endogenous Long-Run Growth? Evidence from the United States and the United Kingdom », *Journal of Money, Credit and Banking* 29, May, p. 235-262.
- Laidler, David et Aba Shay (2002) « Productivity and the Dollar: Commodities and the Exchange Rate Connection », C.D. Howe Institute *Commentary* No. 158, February.
- Lichtenberg, Frank R. (1993) « R&D Investment and International Productivity Differences », dans H. Giersch, ed. *Economic Growth in the World Economy*, Tuebingen, Germany, J.C.B. Mohr, p. 89-110.
- Lipsey, Richard G. et Kenneth I. Carlaw (1996) « La politique d'innovation, point de vue du structuraliste », dans Peter Howitt, réd. *La croissance fondée sur le savoir et son incidence sur les politiques macro-économiques*, Documents de recherche d'Industrie Canada, Calgary, University of Calgary Press, p. 297-390.
- Lucas, Robert E. Jr. (1988) « On the Mechanics of Economic Development », *Journal of Monetary Economics* 22, January 1988, p. 3-42.
- Mankiw, N. Gregory, David Romer et David N. Weil (1992) « A Contribution to the Empirics of Economic Growth », *Quarterly Journal of Economics* 107, May, p. 407-437.
- McCain, Margaret Norrie et Fraser Mustard (1999) *Inverser la véritable fuite des cerveaux*, Rapport final de l'Étude sur la petite enfance, Toronto, gouvernement de l'Ontario.

- National Science Foundation (1999) « Research and Development in Industry: 1999 », disponible à <http://www.nsf.gov/sbe/srs/indus/start.htm>.
- Nelson, Richard et Edmund S. Phelps (1966) « Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth », *American Economic Review* 56, March, p. 69-75.
- Nicholson, Peter J. (2003) « De la croissance : rendement et perspectives économiques à long terme du Canada », *Observateur international de la productivité*, n° 7, automne, p. 5-28.
- Nickell, Stephen J. (1996) « Competition and Corporate Performance », *Journal of Political Economy* 104, August, p. 724-746.
- OCDE (2003) *Les sources de la croissance économique dans les pays de l'OCDE* (Paris).
- Porter, Michael (1990) *L'avantage concurrentiel des nations*, New York, The Free Press.
- Quah, Danny T. (1996) « Convergence Empirics Across Economies with (Some) Capital Mobility », *Journal of Economic Growth* 1, March, p. 95-124.
- Romer, Paul M. (1986) « Increasing Returns and Long-Run Growth », *Journal of Political Economy* 94, October, p. 1002-1037.
- Solow, Robert M. (1956) « A Contribution to the Theory of Economic Growth », *Quarterly Journal of Economics* 70, February, p. 65-94.
- Swan, Trevor W. (1956) « Economic Growth and Capital Accumulation », *Economic Record* 32, November, p. 334-61.
- Young, Alwyn (1998) « Growth without Scale Effects », *Journal of Political Economy* 106, February, p. 41-63.