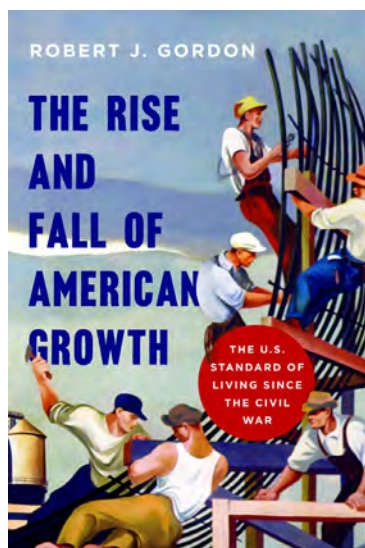


La fin de la croissance ?

À propos de *The rise and fall of American growth* de Robert J. Gordon

Sylvain Lenfle

Conservatoire National des Arts et Métiers
i3-CRG École polytechnique CNRS Université Paris-Saclay



Professeur à la NorthWestern University, ancien élève Robert Solow¹, Robert J. Gordon vient de publier un ouvrage qui, n'en doutons pas, fera date. Avec *The rise and fall of American growth*, Gordon synthétise ses recherches sur la croissance. L'ouvrage est extrêmement ambitieux puisqu'il cherche à expliquer les sources et l'évolution de la croissance américaine depuis 1870, fin de la guerre civile. Par ailleurs, la thèse développée, qui s'inscrit dans le débat en cours sur la fin de la croissance ou la stagnation séculaire, est polémique. Résumons : pour Gordon, l'impact de l'innovation sur la croissance² a été maximum dans les années 1950 et ne cesse depuis de diminuer. Les Trente Glorieuses constituent donc une anomalie historique portée par une série d'innovations apparues à la fin du XIX^e

siècle (typiquement, les *General Purpose Technologies* comme l'électricité et le moteur à explosion qui ne se sont produites qu'une fois). Depuis, nous assistons à un déclin de la croissance américaine et à une réduction de l'impact de l'innovation sur celle-ci (ce que résume la figure ci-dessous).

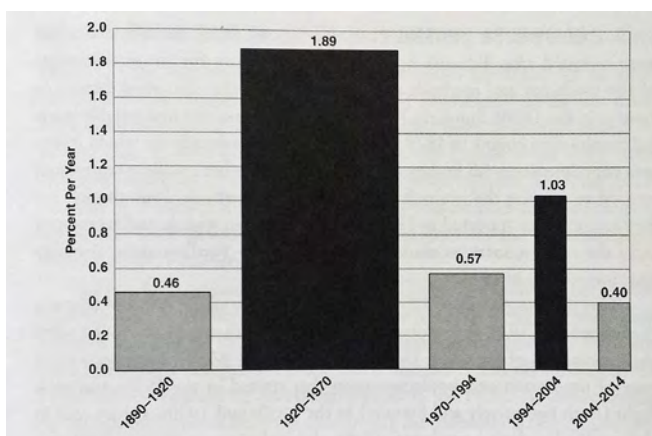


Figure 17-2. Annualized Growth Rates of Total Factor Productivity, 1890-2014 (Source: Data underlying Figure 16-5)

1. Prix Nobel d'économie 1987 pour ses travaux pionniers sur la théorie de la croissance.

2. Pour établir cet impact, Gordon utilise la productivité totale des facteurs (*Total Factor Productivity*), aussi appelée résidu de Solow, qui constitue la meilleure approximation de l'impact de l'innovation sur la croissance, une fois retranchées les évolutions du travail et du capital (et qu'Abramovitz appelle aussi « *a measure of our ignorance* »). À titre d'exemple, de 1920 à 1970, le TFP explique les 2/3 de la croissance américaine.

Gordon s'oppose ainsi frontalement aux théories qui expliquent, au contraire, que nous sommes à l'aube d'une révolution industrielle basée sur les technologies de l'information et de la communication dont l'impact sera similaire, voire supérieur à la première révolution industrielle (le « second âge des machines » de Brynjolfsson & McAfee, 2014). Selon lui la révolution des TIC a déjà eu lieu, ses effets ont été maximum entre 1994 et 2004, ce qui explique le rebond constaté à cette époque, mais ils sont maintenant terminés. Ce faisant, il s'inscrit dans les pas de son mentor, Robert Solow, qui affirmait dans un article célèbre de 1987 que les ordinateurs étaient visibles partout, sauf dans les statistiques de productivité (Solow, 1987). Ainsi, dès 2000, Gordon affirmait que les innovations de la « nouvelle économie » ne pouvaient se comparer à celles de la fin du 19^{ème} siècle (Gordon, 2000). On comprend dès lors que la thèse fasse polémique et soit difficilement acceptable par les gourous de la révolution des TIC et autre Big Data.

Pour comprendre la thèse de Gordon il faut s'arrêter quelques instants sur le chapitre 2 de l'ouvrage justement intitulé « The starting point : life and work in 1870 ». Gordon y décrit la vie aux USA juste après la guerre civile. Le tableau est saisissant : l'eau courante n'existe pas, on ne se lave donc que rarement et il faut constamment aller chercher l'eau à l'extérieur et évacuer à la main les eaux usées ; il n'y a pas l'électricité et donc aucun électroménager (pas de frigo pour stocker la nourriture par exemple), la bougie est le seul mode d'éclairage ; il n'y a pas de tout à l'égout ; le cheval constitue le principal mode de transport (50 000 chevaux pour 250 000 habitants à Philadelphie, et le fumier qui va avec) ; la mortalité infantile s'élève à 225/1000 ; on travaille 60 heures par semaine, etc. C'est à cette aune que Gordon – et comment lui donner tort – analyse l'impact de l'innovation sur la qualité de vie (*US standard of living*). Et il est effectivement colossal. La première partie de l'ouvrage décrit ainsi la révolution des modes de vie qui s'opère jusqu'en 1940 date à laquelle la maison américaine est d'ores et déjà « connectée » à l'eau, à l'électricité (qui permet l'éclairage mais alimente aussi les frigos et autres machines à laver), au gaz, au monde extérieur *via* la radio (qui équipe plus de 80 % des ménages en 1940) et déjà, pour 40 % de la population, au téléphone. La rupture que constitue la Ford T (60 % de la population équipée) permet quand à elle une autonomie de déplacement inconnue jusqu'alors, *a fortiori* dans les campagnes où elle remplace très rapidement les chevaux et élargit considérablement le rayon d'action des personnes. L'arrivée de l'eau potable, mais aussi le renforcement de la législation sanitaire, réduisent quant à eux considérablement l'intoxication alimentaire des nourrissons ce qui, associé aux progrès de la médecine, fait chuter la mortalité infantile à moins de 50 pour 1000 en 1940. Au risque de nous répéter, c'est à l'aune de ce tableau qu'il faut comprendre la thèse de Gordon. La première moitié de l'ouvrage, qui couvre la période 1870-1940 illustre ainsi à quoi ressemble une vraie révolution dans les modes de vie et justifie la question quelque peu iconoclaste qu'il pose dès 2000, en pleine bulle internet : « *Does the "New Economy" Measure up to the Great Inventions of the Past?* » (Gordon, 2000). Et, à la lecture de l'ouvrage, comment lui donner tort ? Comme le résume P. Krugman, « Basically, indoor plumbing beats iPads »³.

La seconde partie de l'ouvrage, sûrement la moins intéressante, continue l'analyse en montrant la poursuite de ces tendances après la seconde guerre mondiale et jusque dans les années 1970. Nous ne rentrerons pas dans le détail de ces évolutions qui, à l'exception notable de l'informatique et des communications (chap. 13), ne sont

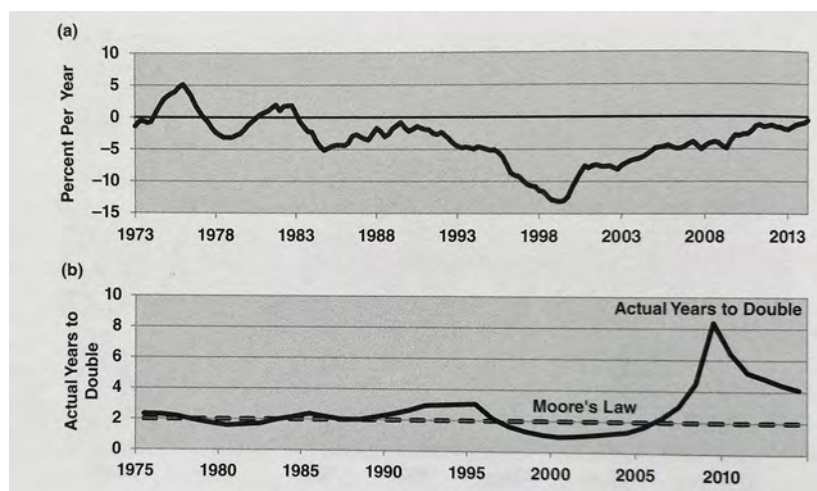
3. <http://krugman.blogs.nytimes.com/2013/12/07/gordon-versus-the-androids/> (une chronique de 2013 qui est plutôt opposée à la thèse de Gordon). Pour une (très intéressante) revue de l'ouvrage par ce même Krugman voir <http://www.nytimes.com/2016/01/31/books/review/the-powers-that-were.html>.

plus qu'incrémentales. Gordon identifie deux facteurs explicatifs de la hausse de la productivité sur cette période :

1. La grande dépression et ce qu'elle a induit dans l'évolution des relations sociales aux USA (montée en puissance de syndicats, mise en place d'un système de protection sociale, réduction du temps de travail) mais aussi, et c'est plus original, en matière d'innovation technique. S'appuyant ici sur les travaux pionniers d'Alexander Field (2003), Gordon montre que l'on assiste ainsi à une très forte substitution capital/travail et à une réorganisation considérable des usines qui font face à la grande dépression en exploitant pleinement les possibilités offertes par la ligne de montage (introduite par Ford en 1913) et par l'électricité.
2. Le rôle fondamental joué par la seconde guerre mondiale qui a conduit à une explosion des investissements (financés par le gouvernement) et de la productivité qui, et c'est le plus étonnant, ne s'est pas effondrée à la fin du conflit.

La troisième partie de l'ouvrage est évidemment la plus intéressante et la plus polémique. Gordon y développe une thèse simple : à partir de 1970 l'effet des innovations techniques s'épuise et l'on assiste à une baisse irrémédiable de la productivité. Les innovations de la 3^{ème} révolution industrielle ne concernent en effet qu'une partie très limitée de l'économie (environ 7 % du PIB américain) et ne constituent pas des relais de croissance suffisants. De surcroît elles ont, selon l'auteur, produit leur effet maximal sur la période 1996-2004. Sur cette période, qui correspond à la bulle internet, les entreprises ont massivement investi dans les TIC et réorganisées leur fonctionnement en conséquence, ce qui explique le rebond de la productivité observé alors. Mais, depuis 2004, cette dernière a repris son inexorable déclin, tirée notamment par le ralentissement du progrès technique. À titre d'exemple Gordon fournit des données intéressantes sur l'épuisement de la célèbre Loi de Moore (p. 447 & 588 et Figure ci-dessous).

Figure 17-7. a. Annual Change of Price Index for Information and Communication Technology, 1973-2014.
b. Years Taken for Number of Transistors on a Chip to Double, 1975-2014.
(Source: (a) NIPA Table 5.3.4.
(b) Data underlying Figure 13-1.)



Les perspectives futures ne sont pas meilleures. Gordon s'oppose ici frontalement aux tenants de la thèse selon laquelle nous serions à la veille d'une 3^{ème} révolution industrielle (Brynjolfsson & McAfee, 2014). Son argumentation se déploie sur deux niveaux. En premier lieu (chap. 17. "Innovation: Can the future match the great inventions of the past?"), s'il ne conteste pas l'extraordinaire dynamisme des TIC, de la génomique ou de l'IA, il ne voit pas comment ces innovations pourraient relancer la croissance. Pour lui, le big data et l'IA, l'impression 3D ou encore la voiture autonome

constituent certes des innovations intéressantes mais dont l'impact ne saurait se comparer au moteur à combustion, à l'électricité ou à la Ford T. Plus inquiétant, Gordon identifie quatre éléments structurels susceptibles de ralentir durablement la croissance, éléments qu'il étudie en détail dans le chapitre 18 et que nous ne faisons ici que citer : l'explosion des inégalités qui conduit à une paupérisation des classes moyennes et inférieures, le plafonnement des performances du système éducatif, la démographie (vieillesse de la population et recul de la participation au marché du travail) et le poids de la dette publique. À cet égard le déclin qu'il constate de l'investissement privé aux USA est particulièrement inquiétant (Figure 17.6, p. 587).

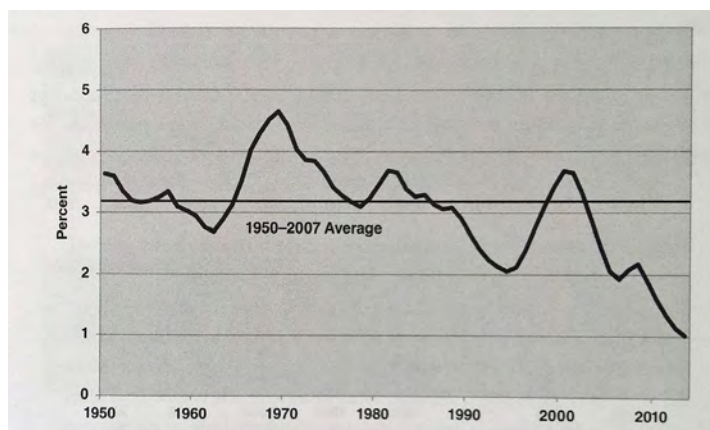


Figure 17-6. Five-Year Moving Average of Ratio of Net Private Business Investment to Private Business Capital Stock, 1950-2013 (Source: BEA Fixed Assets Accounts, Tables 4.1, 4.4, and 4.7.)

On l'aura compris, l'ouvrage de Gordon constitue incontestablement ce que l'on appelle communément une contribution majeure. L'enseignant-chercheur en innovation y trouvera une mine inégalée d'informations et de données sur l'impact du progrès technique sur la croissance. On peut douter des thèses de l'auteur, ne pas être d'accord sur certains points mais on ne peut qu'être impressionné par l'incroyable travail sous-tendant l'ouvrage et la solidité de la thèse ainsi développée. Après la lecture de la première partie de l'ouvrage il est difficile de ne pas adhérer à sa thèse, tant les changements qui s'opèrent dans les modes de vie entre 1870 et 1940 sont impressionnants. Par contraste, l'ouvrage de Brynjolfsson and McAfee par exemple, bien que lui aussi très stimulant, ne s'appuie pas sur la même masse de données et s'apparente plus à de la spéculation sur l'impact futur de la digitalisation.

On peut toutefois, pour conclure, identifier quelques limites à cet admirable travail. La plus évidente tient à la position disciplinaire de l'auteur. Gordon est un macroéconomiste américain qui s'intéresse uniquement à la croissance américaine avec les outils d'un économiste. Tout l'ouvrage est structuré par l'impact des évolutions précédentes sur la productivité totale des facteurs⁴ et son impact sur la qualité de la vie aux États-Unis. Le reste du monde et toute forme d'innovation ne se traduisant pas par une augmentation du TFP sont donc, par définition, exclus. L'ouvrage pêche à nos yeux par l'absence totale de réflexion sur la pertinence des indicateurs. Est-il ainsi indispensable que tout le monde dispose d'une climatisation ? La croissance doit-elle être l'alpha et l'oméga de l'analyse et de la politique économique ? Ces points ne sont jamais discutés alors qu'il existe une importante littérature sur la question depuis le célèbre rapport du Club de Rome en... 1972. Ceci nous conduit ainsi logiquement à la principale limite de l'ouvrage. De même qu'il ne

4. "What counts in the statistics on productivity growth, their ability to boost output per hour in the American economy" p. 599 ou "The standard economic measure of the impact of innovation and technical change, that is, the growth rate of TFP", p. 601.

questionne pas la pertinence des indicateurs qu'il utilise, Gordon ne s'interroge pas sur la soutenabilité du modèle de croissance qu'il étudie. Il est ainsi frappant de constater que le déclin de la productivité qu'il observe à partir des années 1970 est contemporain de la publication du premier rapport étudiant les effets sur l'atmosphère des émissions de gaz à effet de serre (Charney *et al.*, 1979). Or, dans l'ouvrage, la question des impacts du changement climatique est reléguée à la toute fin, dans une section intitulée « autres freins » et occupe à peine une demi-page (p. 633-634). Et encore est-ce pour expliquer que son impact sur la croissance sera très limité par rapport aux effets démographiques. Les limites du raisonnement nous semblent ainsi atteintes quand il discute les mesures possibles pour lutter contre le changement climatique et affirme que « *Regulations that require the replacement of machinery or consumer-appliance with new version that are more energy-efficient but operationally equivalent impose a capital cost burden. Such investments do not contribute to economic growth in the same sense as such early twentieth-century innovations such as the replacement of icebox by the electric refrigerator or the replacement of the horse by the automobile* » (p. 634). On mesure ici l'emprise des outils d'analyse sur le raisonnement ■

Références

- Brynjolfsson Erik & McAfee Andrew (2014) *The Second Machine Age*, New-York, Norton & Company, Inc.
- Charney Jule G., Arakawa Akio, Baker D. James, Bolin Bert, Dickinson Robert E., Goody Richard M., Leith Cecil E., Stommel Henry M. & Wunsch Carl I. (1979) *Carbon Dioxide and Climate: A Scientific Assessment*, Washington (DC), National Academy of Science. <http://www.nap.edu/catalog/12181/carbon-dioxide-and-climate-a-scientific-assessment>
- Field Alexander J. (2003) "The Most Technologically Progressive Decade of the Century", *American Economic Review*, vol. 93, n° 4, pp. 1399-1414.
- Gordon Robert J. (2000) "Does the 'New Economy' Measure up to the Great Inventions of the Past?", *The Journal of Economic Perspectives*, vol. 14, n° 4, pp. 49-74.
- Solow Robert (1987) "We'd Better Watch Out", *New York Times Book Review*, July 12, p. 36.



Théorie et pratique