

Innovation, croissance et emploi: un cercle vertueux menacé ?

David Encaoua

Université Paris I Panthéon Sorbonne

Ecole d'Economie de Paris

JECO

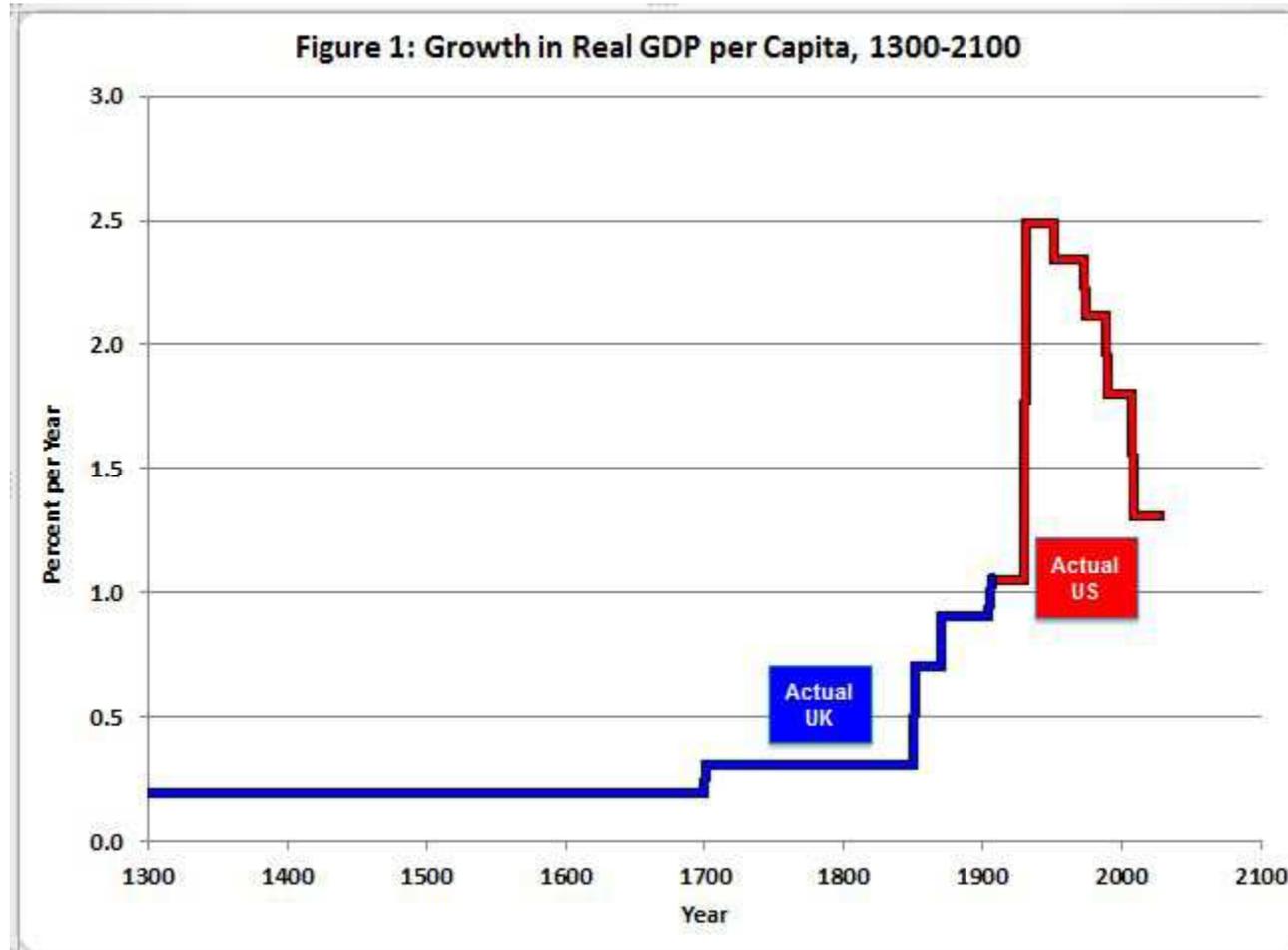
Session: Ces technologies qui
suppriment des emplois

Lyon, 16 novembre 2013

En guise d'introduction: un paradoxe, une question et un programme

- Deux types d'informations quotidiennes nous parviennent:
 - Des milliers d'emplois sont menacés ou supprimés dans des pans entiers de l'industrie, sans être compensés par des créations de nouveaux emplois.
 - En même temps le flux d'innovations annoncées ne cesse de grandir, affectant les technologies et la diversité des biens disponibles.
- N'est-ce point là un paradoxe par rapport aux enseignements de la croissance endogène? Le processus de "*destruction créatrice*" contemporain, détruirait-il plus d'emplois qu'il n'en crée? (Gordon, 2012, 2013; Brynjolfsson et McAfee, 2011; Phelps, 2013). Autrement dit, l'innovation technologique contemporaine ne serait-elle plus le pourvoyeur de prospérité économique, comme elle l'a été au cours des deux premières révolutions industrielles, à partir du milieu du 18^{ème} siècle jusqu'au 20^{ème} siècle ?
- Au-delà de la référence incantatoire à l'innovation, un diagnostic pertinent s'impose . Une première étape consiste distinguer au sein des nouvelles technologies celles qui favorisent les créations d'emploi et celles qui en détruisent plus que les premières n'en ont créé. S'il s'avérait exact, un tel diagnostic permettrait de mieux orienter les choix publics.

Taux de croissance annuel niveau de vie (PNB par habitant) sur très longue période (Gordon, 2012)



Commentaires

- Jusqu'à fin du 18^{ème} siècle, croissance pratiquement nulle PNB par habitant et par siècle (DeLong, 2010).
- Aux 19^{ème} et surtout 20^{ème} siècles, croissance spectaculaire en Europe et aux EU (en moyenne, 1% par an au 19^{ème}, plus de 2.5% par an au 20^{ème} aux EU!).
- 3^{ème} RI: A partir des années 1960, technologies décuplant les capacités mentales des hommes à la différence de 2^{ème} RI qui décuplait les capacités physiques. Ordinateur+ technologies numériques permettent de réduire coûts travail en automatisant de nombreuses fonctions. Mais destruction d'emplois reste plus forte que création d'emplois.
- Malgré un léger rebond au début des années 2000, la croissance n'est plus au rendez vous ni aux EU, ni en Europe, le taux de croissance du niveau de vie a baissé et le chômage a beaucoup augmenté.

Trois interrogations

- 1. Pourquoi a-t-il fallu attendre plusieurs siècles avant d'obtenir la croissance du niveau de vie?*
- 2. Quelles observations fondent l'inquiétude actuelle selon laquelle les innovations contemporaines n'auraient plus les mêmes effets sur l'économie que celles des phases antérieures?*
- 3. Toutes les innovations seraient-elles caractérisées par les mêmes effets macroéconomiques sur l'emploi ? Typologie des innovations.*

1. Pourquoi a-t-il fallu attendre plusieurs siècles pour observer une croissance du niveau de vie?

- Réponse de l'historien Joel Mokyr (*The Gifts of Athena*, 2000) : Transformation importante dans les modes de production et diffusion connaissances. Deux logiques de connaissances:
 - **"logique prescriptive"** = savoirs - faire et prescriptions techniques; réponses à questions de type "comment ça marche ", prévaut jusqu'au milieu du 18^{ème}.
 - **"logique propositionnelle"** = lois, principes et propositions générales; réponses à questions de type "pourquoi ça marche? " → élargissement applications découvertes
- Hypothèse avancée par Mokyr : d'une logique *prescriptive* on est passé à une logique *propositionnelle* du fait d'une **imbrication nouvelle et étroite entre Science et Technologie au milieu du 18^{ème}** , conduisant à une *coévolution maîtrisée des systèmes scientifique et technologique* (Encaoua, Interactions Science-Technologie, RFE, 2012)
- Le facteur **connaissance** possède un caractère **collectif** et **cumulatif**. Les manières dont le savoir est produit, protégé, partagé et diffusé sont cruciales. D'où l'importance du degré de codification des connaissances, de l'organisation sociale, du coût et du contrôle de l'accès aux contenus. Pour illustrer, société impériale de la Chine ou société aristocratique Europe de la Renaissance n'ont pu constituer des cadres favorables à l'expansion et la diffusion des connaissances, malgré l'importance des découvertes et inventions réalisées. Certains auteurs vont même jusqu'à avancer que c'est la

2. Où en est-on du cercle vertueux innovation – croissance – emploi?

- La 3^{ème} révolution industrielle (RI) qui débute dans les années 1960 avec l'introduction des ordinateurs, d'Internet et de diverses technologies numériques offre des performances contrastées avec celles de la 2^{ème} RI.
- Les effets de la 2^{ème} RI se sont propagés sur près d'un siècle et ont permis un doublement du niveau de vie tous les 30 ans pendant tout le 20^{ème} siècle
- La 3^{ème} RI peine à offrir la moitié de cette performance!
- Elle est marquée par:
 - Un ralentissement du taux de croissance de la productivité globale des facteurs malgré flux incessant innovations,
 - La persistance d'un taux de chômage substantiel et le décrochement de l'évolution de l'emploi par rapport à celui de la productivité travail
 - Une longueur inhabituelle phases récession.

Taux de croissance annuel sur longue période
de la PGF et de la PT aux Etats-Unis (Robert Gordon,2013)

	1891-1972	1972-1996	1996-2004	2004-2011
PGF	1.94%	1.04%	1.91%	0.83%
PT	2.48%	1.32%	2.48%	1.35%

De la productivité du travail au niveau de vie

Source: Gordon , U.S. Productivity Growth: The Slowdown Has Returned After a Temporary Revival, 2013

$$Y/N = Y/H \times H/N$$

Périodes	Niveau de vie: PNB /habitant (Y/N)	Productivité travail: PNB/heures travail (Y/H)	Heures travail par habitant (H/N)
1891-1972	2.2%	2.48%	- 0.29%
1972-1992	1.57%	1.32%	0.25%
1992-2004	1.93%	2.48%	- 0.55%
2004-2011	0.23%	1.35%	- 0.99%

A partir du milieu des années 2000, l'évolution de l'emploi décroche de la productivité travail

(Brynjolfsson et McAfee, 2012)



Inquiétudes

- La persistance de taux de chômage élevés dans les économies occidentales serait-elle due à une infrastructure industrielle inadaptée qui résisterait aux nécessaires transformations sociales en se focalisant sur un progrès technique biaisé en faveur du travail qualifié ? (Jeremy Rifkin, 2013)
- Ou résulterait-elle d'une transformation du rapport de forces dans le monde, le démarrage d'économies de l'hémisphère Sud aux faibles coûts du travail venant contrecarrer l'hégémonie des économies de l'hémisphère Nord aux avantages sociaux plus substantiels ?
- Dans un travail en cours avec Michèle Debonneuil, nous tentons une approche qui prend en compte ces deux aspects à l'origine des inquiétudes contemporaines.

3. Critères d'une typologie d'innovations

- Toutes les innovations n'ont pas le même effet sur l'emploi. Utiliser une définition universelle (celle du manuel d'Oslo) mettant l'accent sur la nouveauté cache en fait de grandes disparités.
- De plus, l'emploi du terme universel innovation, conduit à le transformer en un *cliché*, voire en un terme *incantatoire*. Quelle entreprise ou quel gouvernement ne parie pas aujourd'hui sur l'innovation, alors même qu'elle incorpore une grande variété de contenus aux implications bien contrastées. *De manière générale, l'ubiquité d'un terme n'est jamais fructueuse pour en dégager l'intérêt.*
- Enfin, une représentation unique laisse de côté diverses questions importantes pour situer l'innovation dans sa chaîne de valeur et sa place dans la société.

Exemples:

- Est-elle initiatrice d'une nouvelle chaîne de valeur?
- Est-elle à l'origine d'une demande nouvelle ?
- Comment les pouvoirs publics la favorisent?
- Quelles dimensions sociales ou sociétales sous tendent le succès des innovations technologiques?

Intérêts d'introduire typologies d'innovations

- 1. Pourquoi certaines entreprises industrielles leaders sur leurs marchés ne parviennent pas à maintenir leur leadership au point parfois de disparaître?
- 2. Quel contenu concret au processus de *destruction créatrice*, moteur principal de la croissance économique?
- 3. Quelles dynamiques démographiques des entreprises innovantes? Effet du *churning* dans l'évolution de la PGF.
- 4. Existe-t-il des différences de performances entre innovations selon qu'elles résultent d'une recherche fondamentale ou appliquée?
- 5. Toute innovation crée-t-elle une demande nouvelle ou renouvelle-t-elle simplement une demande antérieure?
- 6. Quelles transformations sociales accompagnent l'innovation technologique pour en assurer le succès?
- 7. Quelles logiques sous-jacentes des différentes innovations en termes d'emploi ?

Innovations du 1^{er} type: *renouvellement ou maintien*

- Renouvellent produits existants par produits améliorés *ou/et* nouvelles fonctionnalités. Innovations les plus nombreuses dans l'économie contemporaine.
- Ne créent pas nécessairement une demande nouvelle: au mieux, renouvellent demande existante.
 - Traduisent obsolescence technologique accélérée. Les consommateurs les plus avertis bénéficient des améliorations en termes de bien être individuel.
 - Innovations cruciales pour survie d'entreprises confrontées à concurrence mondiale.
 - Nécessitent investissements dont la durée de recouvrement est assez courte (fréquence de remplacement des logiciels dans smartphones).
 - Requièrent des emplois qualifiés lors de la conception, emplois que les pays développés ont parfois du mal à pourvoir. Pénurie de programmeurs.
 - Une fois conception de l'amélioration mise au point, production des biens ne requiert plus de travail qualifié \Rightarrow production peut être délocalisée \Rightarrow Nombre emplois non qualifiés décroît significativement dans pays développés.
- Exemples d'innovations de renouvellement:
 - passage de la voiture à carburant liquide au véhicule hybride ou électrique: avantages certains en matière d'économies d'énergie et de réduction de la pollution, mais au mieux renouvellement du parc automobile car demande de nouvelles voitures \neq nouvelle demande voitures
 - versions successives du téléphone intelligent (fonctionnalités améliorées)
 - Etc.

2^{ème} type: innovations de *rationalisation*

- Abaissent coût de production ou/et distribution.
 - Le plus souvent en réduisant les effectifs et en automatisant processus production.
 - Innovations *tueuses d'emplois* .
 - Mais innovations souvent indispensables pour maintenir en activité entreprises confrontées à concurrence globalisée.
 - Illustrent difficultés contemporaines de l'industrie automobile.
- Même si le conflit homme-machine ne date pas d'aujourd'hui (Alfred Sauvy), il prend des formes nouvelles : alors que les machines permettaient au travail humain d'être plus productif, aujourd'hui seule la conception des machines reste du ressort humain (aspect cognitif) tandis que la production des biens est souvent le fruit d'automatismes guidés par des commandes numériques.
- Exemples d'innovations de rationalisation:
 - Production "juste à temps" : réduit coûts de stockage et détruit emplois logistiques initialement dévolus à cette activité.
 - Usines du futur: recours à une production robotisée qui abaisse coûts du travail sans améliorer niveau de l'emploi direct.
 - Entrepôts du futur: recours à une logistique robotisée (exemple: robot Baxter) pour activités de manutention initialement réalisées par des hommes.

3^{ème} type: innovation d'autonomisation

- Nouvelle technologie offrant de nouvelles perspectives (au-delà de l'automatisation) et proposant nouvelle pratique sociale à l'origine d'une nouvelle chaîne valeur:
 - Porteuse d'une forte incertitude initiale (perturbante ou disruptive);
 - Faibles performances au début;
 - Requier investment en capital physique et humain
 - Supplante graduellement ancienne technologie ou ancienne pratique sociale en simplifiant la vie ou/et en transformant produit complexe, cher et réservé au petit nombre en un produit simple, bon marché et accessible à tous;
 - Crée en général des emplois du fait des gains de productivité qu'elle permet ET de la nouvelle demande qu'elle impulse
 - Induit transformation modes de vie et organisation travail
 - Déplacent frontière des connaissances et non simple rattrapage
- *Exemples d'innovations autonomisantes:* moteur électrique, passage ordinateur central à ordinateur individuel, accès sécurisé au commerce en ligne, découvertes scientifiques à la base d'applications multiples (laser, graphène, etc.), nouvelles formes financement (crowdfunding) ou enseignement (MOOC)

Illustration: Starbucks

- En 2009: mauvaises performances et valeur boursière divisée par 2.
- Introduction en 2010 de nouvelles pratiques, consistant à équiper en Wifi ses cafés, avec page d'accueil permettant connexion gratuite des clients à différents journaux (The Economist...), différents réseaux sociaux (Facebook, Twitter, LinkedIn) et réseaux de musique. De +, possibilité de paiement, puis de la commande, à partir du mobile du client. En un mot: connexion objets et personnes. "We were not just doing something smart around Wi-Fi, but we were doing something innovative around how we were connecting with customers."
- De 2009 à juillet 2013, la valeur de l'action Starbucks est passée de 8 \$ à 73 \$. Multiplication par 10 du nombre de cafés dans le monde avec création d'emplois à l'appui.

Effet global sur l'emploi des trois types d'innovations

- Question difficile car il faut tenir compte de deux facteurs: 1. structure des emplois entre qualifiés et non qualifiés ; 2. effets directs et indirects.
- Hypothèse: tant que les *innovations autonomisantes*, fondamentales pour la croissance et l'emploi, sont les plus nombreuses dans l'économie, elles créent davantage d'emplois que les *innovations de rationalisation* n'en détruisent. Ceci se produit lorsque le capital libéré par les innovations de rationalisation est réinvesti dans des innovations d'autonomisation. L'emploi global progresse alors. Dans ce cas, tout se passe comme s'il existait des forces ré-équilibrantes qui remettent le cercle vertueux en marche.
- L'inverse se produit si la part des innovations de maintien et de rationalisation est plus forte que celle des innovations autonomisantes. Les périodes de récession sont alors beaucoup plus longues.
- Aujourd'hui, les innovations de remplacement ou de rationalisation l'emportent largement sur les autonomisantes

Durée des cycles

- L'examen de la durée des cycles dans l'économie américaine peut servir de test. Leur durée s'est considérablement étendue depuis la période de l'après guerre.
- Entre 1948 et 1981, phases de récession et baisse de l'emploi ont duré à peu près 6 mois avant de retrouver des niveaux analogues à ceux d'avant la récession.
- Les phases de récession plus récentes ont été beaucoup plus longues.
 - La récession américaine de 1990 a duré 15 mois avant de retrouver le niveau d'activité antérieur.
 - La récession de 2001 a duré encore plus longtemps: 39 mois.
 - La stagnation actuelle dure depuis 2008 (soit depuis plus de 60 mois !)
- On peut donc penser que les forces ré-équilibrantes jouent moins bien leur rôle ou au mieux mettent beaucoup plus de temps pour y parvenir, alors même que le rythme des innovations ne semble pas fléchir.

Pourquoi innovations de remplacement et de rationalisation l'emportent-elles sur innovations d'autonomisation?

Multiples pistes.

1. Rentabilité plus élevée et moindre incertitude
2. Plus faible délai de recouvrement du capital
3. Conservatisme des dirigeants: plus facile de prolonger technologies ou directions de recherche existantes que d'explorer de nouvelles technologies ou directions
4. Stock de connaissances accumulées rend difficile l'émergence d'idées en rupture et leur transformation en innovations d'autonomisation
5. Mauvais diagnostic des pouvoirs publics: soutien à l'innovation, quelle qu'elle soit!
6. Mesures de soutien du travail non qualifié au détriment de formations professionnelles qualifiantes et permanentes
7. Relations insuffisantes entre recherche fondamentale et recherche appliquée
8. Absence de transformations sociales nécessaires dans la mise en application de technologies ou/et pratiques autonomisantes.

En guise de conclusion:

quels enseignements en termes de choix publics?

- Comment favoriser les technologies autonomisantes? Déplacer le curseur de la technologie vers son potentiel à satisfaire des besoins ou des usages qui contribuent à améliorer le vivre mieux. Modifier les orientations d'un système productif en panne qui ne correspond plus à la demande sociale en termes de satisfaction des besoins individuels et collectifs.
- *Les grandes avancées surviennent quand ce qui est soudain possible rencontre ce qui est désespérément nécessaire* (Tom Friedman, NYT).
Possible = *Technologies numériques*. **Désespérément nécessaire** = *Mieux vivre*. **Grandes Avancées**: Révolutions en cours dans différents compartiments des modes de vie (éducation, mobilité, habitat, santé, dépendance, environnement, financement). Incitations des producteurs à créer des infrastructures, réseaux et plateformes mettant à disposition des consommateurs des solutions nouvelles. Document du CGSP: La France dans 10 ans (2013).
- Comment procéder ? C'est ce que vous saurez en écoutant l'exposé suivant.