

# Bulletin de la Banque de France

Mai-juin 2017

211

## MACROÉCONOMIE, MICROÉCONOMIE ET STRUCTURES

## FOCUS : PERSPECTIVES POUR LA PRODUCTIVITÉ

- **Productivité : une énigme française ?** 5

Synthèse de la conférence organisée par la Banque de France et France Stratégie le 1<sup>er</sup> février 2017  
**Flore DESCHARD, Rémy LECAT et Charlotte SANDOZ-DIT-BRAGARD**  
*Le 1<sup>er</sup> février 2017, une conférence, organisée par la Banque de France et France Stratégie, a contribué à établir un diagnostic sur les causes du ralentissement de la productivité française et permis d'avancer des propositions en vue d'y remédier.*
  
- **Le PIB par habitant et la productivité dans les économies avancées : regard sur le XX<sup>e</sup> siècle et perspectives pour le XXI<sup>e</sup>** 13

**Antonin BERGEAUD, Gilbert CETTE et Rémy LECAT**  
*Cet article présente les contributions de la qualité des facteurs de production et de la technologie à la croissance dans le passé et deux scénarios contrastés pour le futur, l'un de stagnation séculaire et l'autre de choc technologique.*
  
- **La stagnation séculaire et la mesure de la croissance** 25

Compte rendu de la conférence du 16 janvier 2017 organisée à Paris par la Banque de France et le Collège de France  
**Édouard JOUSSELIN, Matthieu LEQUIEN, Clément MALGOUYRES et Magali MARX**  
*Le Collège de France et la Banque de France ont organisé à Paris une conférence internationale sur la stagnation séculaire. Dix contributions académiques ont été présentées lors de trois sessions thématiques portant sur les erreurs de mesure et les situations du côté de l'offre et de la demande.*

# Productivité : une énigme française ?

## Synthèse de la conférence organisée par la Banque de France et France Stratégie le 1<sup>er</sup> février 2017

Flore DESCHARD  
France Stratégie

Rémy LECAT  
Charlotte SANDOZ-DIT-BRAGARD  
Banque de France  
Direction des Études  
microéconomiques  
et structurelles

Le 1<sup>er</sup> février 2017, une conférence, organisée par la Banque de France et France Stratégie, a contribué à établir un diagnostic sur les causes du ralentissement de la productivité française et suggéré des recommandations pour permettre son redressement. Les causes du ralentissement sont apparues largement partagées avec les autres pays avancés, bien que les évolutions du marché du travail fassent ressortir de façon croissante des spécificités françaises. Si les questions de mesure de la productivité ne semblent pas remettre en cause son ralentissement, une allocation moins efficace de l'emploi et du capital entre entreprises pourrait être à l'origine d'une partie de ce ralentissement. Parmi les recommandations mises en avant, les questions de formation initiale et permanente ont revêtu un caractère central car elles sont de nature à redresser la productivité tout en garantissant une croissance inclusive. Les intervenants se sont interrogés sur les manières de rendre plus efficace le soutien public à la recherche et développement (R & D), et de permettre des financements appropriés de l'innovation et des entreprises innovantes, tout en maintenant les capacités de recherche fondamentale, à fortes externalités. Enfin, les problèmes de gouvernance semblent peser sur la capacité des gouvernements à mettre en œuvre les réformes adaptées, dont le contenu est pourtant bien connu.

Mots clés : productivité, diffusion de l'innovation, réformes structurelles, croissance

Codes JEL : J08, I20, L11, O47

NB : Les présentations et la vidéo de cette conférence sont disponibles sur : <http://www.strategie.gouv.fr/evènements/productivite-une-énigme-francaise> et <https://www.banque-france.fr/productivite-une-énigme-francaise-conference-banque-france-france-strategie>

## Chiffres clés

### 0,5 %

le taux de croissance annuel de la productivité par employé en France depuis 2003, en recul depuis les années quatre-vingt-dix (1,2 %) et les années quatre-vingt (2 %), ralentissement observé également dans les autres pays avancés

### 8 % du PIB

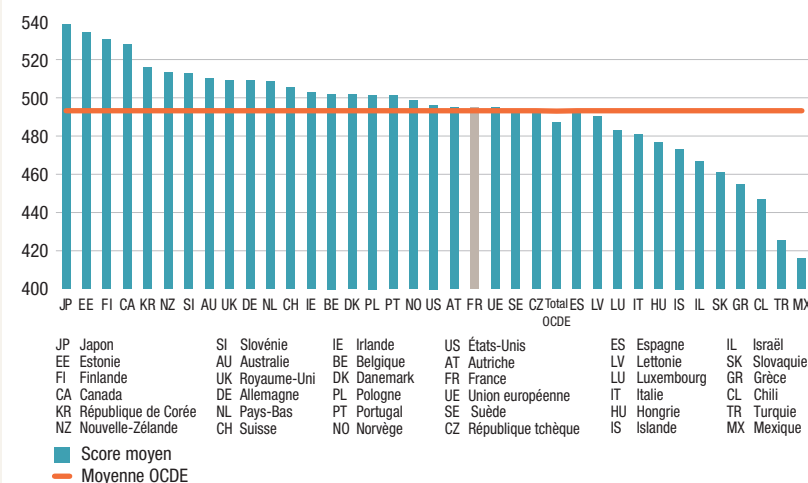
le stock de capital en technologies de la communication et de l'information en France, contre plus de 10 % aux États-Unis (2012)

### 495 en 2015

le score moyen PISA des collégiens français correspondant à la moyenne de l'OCDE

### Évaluation des compétences des élèves

Score moyen en sciences  
(en points)



Source : OCDE (PISA 2015).

La conférence a été ouverte par François Villeroy de Galhau, gouverneur de la Banque de France, et Fabrice Lenglard, commissaire général adjoint de France Stratégie. Le gouverneur de la Banque de France a souligné que, plus qu'une énigme spécifiquement française, le ralentissement de la productivité était une énigme collective pour les pays avancés. En effet, trois hypothèses pourraient expliquer le ralentissement collectif. Première hypothèse, l'économie numérique pourrait brouiller la mesure de la croissance. Des travaux sur des données américaines confirment la sous-évaluation de la croissance par la comptabilité nationale ; néanmoins, cette sous-évaluation était tout aussi importante dans les années 1990 et au début des années 2000 et ne remet donc pas en cause le ralentissement. Deuxième hypothèse, celle d'un ralentissement structurel du progrès technique. Contrairement à la vague de croissance de la productivité des Trente Glorieuses, la vague de croissance liée aux technologies de l'information et de la communication (TIC) a été courte, de faible ampleur et a été peu ressentie dans de nombreux pays, dont la France, ce qui alimente le doute sur la contribution à la productivité du progrès technique actuel. Mais pour un pays comme la France, des marges de progression significatives existent en matière de diffusion des TIC (cf. graphique 1<sup>1</sup>). Ceci nous amène à une troisième hypothèse : celle d'une pénurie d'investissement. Le rattrapage du niveau de productivité du pays le plus avancé technologiquement – le rattrapage « de la frontière » – nécessite en effet des investissements en TIC, ainsi qu'en recherche et développement. Ces investissements, plus risqués que les autres types d'investissement, requièrent un financement adapté, privilégiant les fonds propres plutôt que la dette. Toutefois, le coût des fonds propres est resté élevé en dépit de la forte baisse des taux d'intérêt sur les vingt dernières années<sup>2</sup>. Ce coût particulièrement élevé pèse ainsi sur l'investissement, l'innovation et l'évolution de la productivité.

Le commissaire général adjoint de France Stratégie a posé quatre questions clés. Tout d'abord, peut-on affirmer que la Grande Récession est derrière nous ?

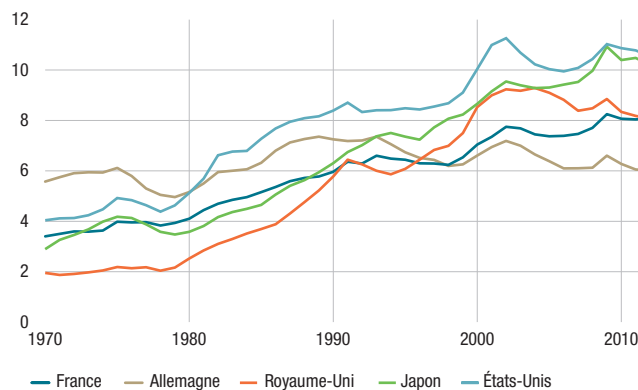
Les effets directs de la crise et de sa gestion sont bien derrière nous mais l'économie française en porte encore les stigmates, ce qui explique que nous ne sommes pas encore revenus à un régime normal du point de vue de la productivité. Deuxièmement : la baisse des gains de productivité observée ces dernières années est-elle temporaire ou bien durable et structurelle ? Nous manquons pour l'instant de recul, puisque nous sortons tout juste de la période d'après-crise, pour affirmer que ce décrochage de la productivité sera pérenne. Troisièmement : pourquoi n'y a-t-il pas eu de rebond de la productivité durant la phase de reprise ? Un élément de réponse se trouve dans la moindre capacité de l'économie française à réallouer les ressources vers les entreprises les plus performantes et les secteurs les plus porteurs. Des travaux menés à France Stratégie montrent ainsi que les secteurs manufacturiers, plus touchés par la crise, pâtissent en France d'une capacité insuffisante à réallouer les ressources. Quatrièmement : le ralentissement de la productivité est-il plus marqué en France qu'ailleurs ? Parmi les mesures à prendre pour contrecarrer le ralentissement de la productivité en France, il faudrait en effet encourager une meilleure réallocation des ressources à l'intérieur des secteurs et entre secteurs. Il faut également agir pour que les politiques publiques contribuent davantage à accroître la mobilité des individus, tant géographique que professionnelle.

1 « Contribution of ICT Diffusion to Labor Productivity Growth: The United States, Canada, the Eurozone, and the United Kingdom, 1970-2013 », Cette (G.), Clerc (C.), Bresson (L.) (printemps 2015), *International Productivity Monitor*, no. 28.

2 « Le coût des capitaux propres des grandes entreprises non financières en zone euro : une évaluation sur la dernière décennie », Mazet-Sonilhac (C.) et Mésonnier (J.-S.), *Bulletin de la Banque de France*, Septembre-octobre 2016.

## G1 Capital en technologies de l'information et de la communication

(valeur en % du PIB)



Source : Cette, Clerc et Bresson (2015).

## 1. La France, un cas à part ?

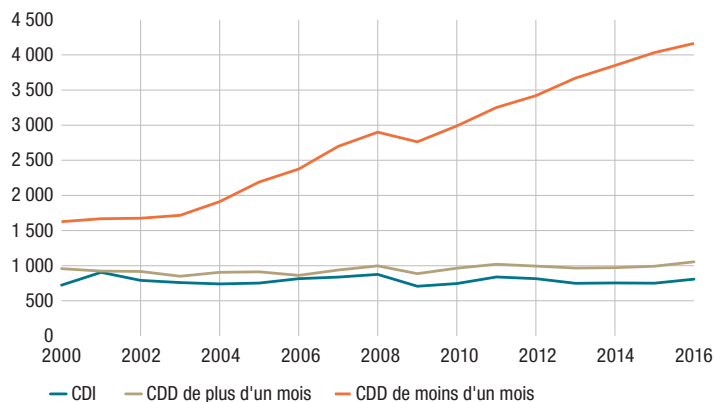
Cette session, présidée par Fabrice Lengart, avait pour objectif d'établir un diagnostic sur le ralentissement français. Ronan Mahieu (Institut national de la statistique et des études économiques, Insee) a tout d'abord fait le point sur l'impact de l'économie numérique sur la mesure de la croissance. L'économie numérique recouvre des modèles économiques très variés, mais qui peuvent être intégrés dans la comptabilité nationale selon les modalités habituelles : l'e-commerce au travers des marges des commerçants ; les services financés par la publicité ou le commerce des données fournies par les internautes de façon analogue à une chaîne privée de télévision fonctionnant sans abonnement ; les sites d'échanges de services entre internautes qui sont intégrés *via* les commissions des sites de mise en contact, car les ménages doivent fournir le service à prix coûtant. Néanmoins, pour tous ces services, d'importants problèmes de localisation se posent, par exemple pour les *pure players* (entreprises exerçant leur activité commerciale uniquement en ligne) de la vente en ligne. Par ailleurs, le réseau internet est susceptible de favoriser le développement du travail clandestin ou l'optimisation fiscale.

Philippe Askenazy (CNRS-ENS-CMH) <sup>3</sup> a souligné que le ralentissement touchait tous les pays avancés et était généralisé à tout le secteur marchand. Il procède en partie de facteurs conjoncturels, liés au caractère acyclique de la demande de diplômés ainsi qu'au rôle de la part variable de rémunération des travailleurs (intéressement, participation, etc...). Néanmoins, l'essor des emplois à faible productivité, avec l'auto-entrepreneuriat ou l'augmentation des CDD courts et faiblement qualifiants (cf. graphique 2), pourrait peser de façon structurelle sur la productivité française : d'un cas banal, la France pourrait devenir un cas à part en raison de l'évolution de son marché du travail.

Rémy Lecat (Banque de France) <sup>4</sup> a souligné que le ralentissement de la productivité française

## G2 Nombre annuel de contrats de travail signés par durée du contrat en France

(en milliers)



Source : Acoos Stat.

avait précédé la crise financière et était généralisé à l'ensemble des secteurs. La productivité des entreprises à la frontière de productivité s'est accélérée, contredisant l'hypothèse d'un épuisement de l'innovation, même si, comparativement, les entreprises les plus productives, lors d'une année donnée, n'accroissent toutefois pas leur avantage relatif. La stabilité de la convergence de la productivité entre entreprises ne confirme pas l'hypothèse d'un ralentissement de la diffusion de l'innovation. En revanche, la dispersion de la productivité entre firmes les plus productives et les autres s'est accentuée (cf. graphique 3 *infra*), allant dans le sens d'un accroissement des difficultés de réallocation des facteurs de production entre firmes.

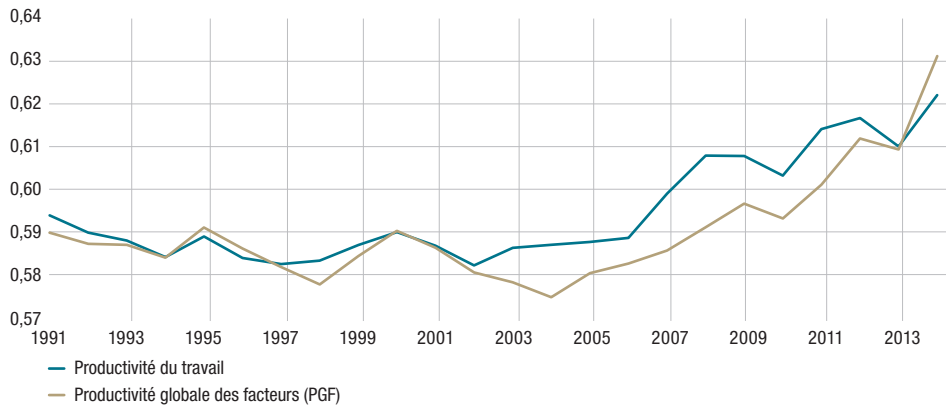
Giuseppe Nicoletti (OCDE) a mis en perspective ces analyses. Il s'est interrogé sur la définition de la frontière de productivité, en se demandant si elle devait être appréciée au niveau mondial ou français, en début de période ou redéfinie année par année. Il a souligné qu'une analyse plus fine des secteurs des technologies de l'information et de la communication était nécessaire pour étudier les phénomènes liés à l'économie numérique. Enfin, il est difficile de distinguer le déficit de diffusion

<sup>3</sup> Présentation basée sur « Qualité de l'emploi et productivité », Askenazy (P) et Erhel (C.), opuscule du CEPREMAP (Centre pour la recherche économique et ses applications), à paraître.

<sup>4</sup> Présentation issue de « Rupture de tendance de la productivité en France : quel impact de la crise ? », Cette (G.), Corde (S.) et Lecat (R.), *mimeo* (2017).

## G3 Productivité du travail et productivité globale des facteurs

Rapport interdécile

 $(D9-D1)/(D1+D9)$ 

Source : Cette, Corde, Lecat, (2017).

de celui de la réallocation efficace. L'analyse de Philippe Askenazy est cohérente avec les évolutions constatées par l'OCDE : la crise a affecté le PIB potentiel mais le taux de chômage structurel (« *non accelerating inflation rate of unemployment* », NAIRU) n'a pas augmenté, les salaires réels ont absorbé le choc, l'emploi s'est maintenu, mais la productivité en souffre. L'hypothèse selon laquelle les politiques incitatives à l'emploi pourraient être une source de distorsions de la productivité est intéressante. L'explication rejoint celle de Rémy Lecat : les distorsions dues aux politiques conduisent à une allocation non efficace du travail.

## 2. Promouvoir la croissance inclusive en France

Philippe Aghion (Collège de France), au cours d'une session présidée par Claire Waysand (Inspection générale des finances), s'est interrogé sur la manière de promouvoir la croissance tout en préservant le modèle social français. Selon Robert Gordon, la croissance de la productivité devrait rester faible à l'avenir en raison d'une moindre contribution du progrès technique. Philippe Aghion conteste cette vision car la révolution des TIC n'a pas seulement modifié la production des biens et

services mais aussi et surtout la technologie de production des idées. Ce dernier point est cependant mal mesuré par les instituts de statistiques. Si la comptabilité nationale mesure correctement les valeurs monétaires, elle distingue plus difficilement l'inflation de l'augmentation du volume de la production pour les produits innovants. Ainsi, la croissance aux États-Unis serait sous-estimée de près d'un point par an à cause de l'entrée de nouveaux produits sur le marché, conduisant à une surestimation de l'inflation.

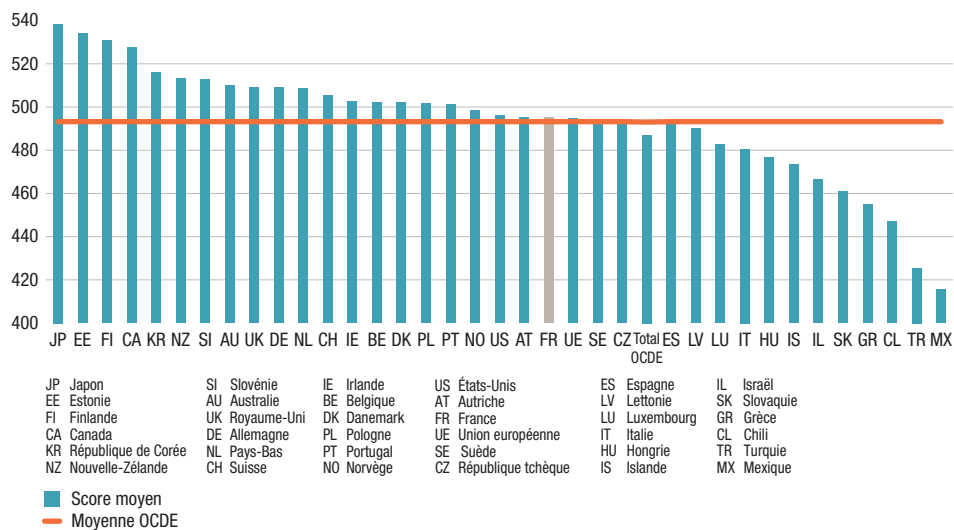
Par ailleurs, comme l'innovation est liée au phénomène de destruction créatrice, c'est-à-dire à la disparition et à la création d'entreprises et des produits correspondants, il est nécessaire de « dynamiser les marchés » par des réformes structurelles pour stimuler la croissance par l'innovation. Il existe différents exemples de pays tels que la Suède où la croissance s'est accélérée à la suite de réformes structurelles sans pour autant nuire au modèle social. On peut alors s'interroger sur le caractère inclusif de la croissance. Comment augmenter l'effort d'innovation dans les pays avancés ?

D'après les derniers travaux de Philippe Aghion, il semble possible de concilier les réformes valorisant l'innovation sans sacrifier la mobilité sociale.

### G4 Évaluation des compétences des élèves

Score moyen en sciences

(en points)



Source : OCDE (PISA 2015).

Plusieurs facteurs concourent à cette mobilité : l'éducation, le dynamisme du marché des produits et du travail. Par ailleurs, la macro-stabilisation a également un impact sur les inégalités sociales car les jeunes, les femmes et les minorités ethniques sont ceux qui souffrent le plus des récessions.

Dans les comparaisons internationales, la France dépense moins que les États-Unis en R & D privée en pourcentage du PIB, les rigidités salariales sont plus importantes et les études comparatives sur l'éducation ne la placent pas très favorablement (cf. graphique 4).

Il s'agit donc, sans mettre en péril le système social, de réunir proactivité macroéconomique et réformes structurelles. Cela passe par un meilleur investissement dans l'éducation, la mise en place d'assurances chômage généreuses sous condition de formation et de recherche active d'emploi, le développement d'un système fiscal efficient qui finance les politiques publiques sans décourager l'innovation. Enfin, la recherche

sur le management est également centrale pour mieux comprendre les dynamiques de croissance et de productivité.

### 3. Quelles recommandations ?

La seconde session a porté sur les recommandations de politique publique dans ce contexte de baisse de la productivité. Six intervenants étaient réunis autour de Gilbert Cette (Banque de France) qui présidait cette session. Si la nécessité d'agir dans les domaines de l'éducation et de l'innovation a fait consensus, les priorités à définir et les réformes à mettre en œuvre ont, quant à elles, fait débat.

Les mauvaises performances françaises en matière d'éducation en comparaison internationale ont été soulignées à de nombreuses reprises durant les présentations et la discussion. Michel Houdebine (direction générale du Trésor) a ainsi mentionné les résultats médiocres des élèves français de CM1 à l'enquête TIMMS en mathématiques et

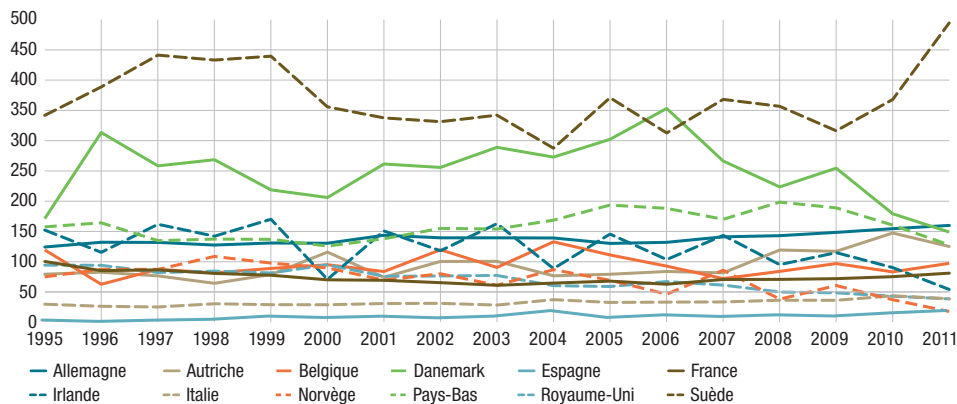
sciences. Face à ce constat alarmant, la plupart des intervenants ont rappelé l'importance d'agir. Vincent Aussilloux (France Stratégie) a insisté sur la nécessité de réformer en profondeur le système éducatif français, notamment dans le primaire et le secondaire, qui en plus d'afficher de piètres performances, ne permet pas non plus de réduire les inégalités sociales. Xavier Ragot (Observatoire français des conjonctures économiques, OFCE) a abordé la question de l'enseignement supérieur. Un effort substantiel devrait être fait dans ce domaine : un effort supplémentaire de 11 milliards d'euros permettrait à la France de se hisser au niveau des meilleures pratiques internationales.

Dans le domaine de l'innovation, le problème ne semble pas se situer du côté de la dépense publique puisque la France se situe parmi les pays ayant un niveau élevé de dépenses publiques de recherche et développement par habitant, mais plutôt du côté de l'efficacité de ces dépenses (cf. graphique 5) et des relations entre recherche publique et privée.

Michel Houdebine a présenté les résultats d'évaluation des mesures de soutien à la productivité, telles que le crédit d'impôt recherche (CIR) ou les

pôles de compétitivité, qui plaideraient *a minima* pour le maintien de ces mesures. Xavier Ragot a cependant insisté sur la nécessité d'avoir une approche plus globale dans les politiques de soutien à l'innovation au lieu d'une série de petites mesures qui s'additionnent. Pour David Hémous (université de Zurich), l'existence de barrières à l'entrée et le niveau de concurrence, par exemple, peuvent affecter l'effort d'innovation. Un moyen d'attirer les innovateurs les plus productifs serait de mettre en place des incitations fiscales (exemple du Danemark). Par ailleurs, le secteur privé a une faible propension à faire de la recherche fondamentale, pourtant génératrice de plus d'externalités positives<sup>5</sup> que la recherche appliquée. Vincent Aussilloux a quant à lui abordé la problématique du financement de l'innovation, en insistant sur la nécessité de développer le capital-risque. La question de la taille des entreprises a été également abordée par plusieurs intervenants : David Hémous et Vincent Aussilloux ont souligné que les petites entreprises ont des difficultés à croître, limitant la proportion d'entreprises intermédiaires capables d'innover. Sur ce sujet, Francis Kramarz (Centre de recherche en économie et statistique, CREST) a mentionné l'effet pervers des groupes d'entreprises puisqu'en cas de choc négatif notamment, les

G5 Brevets pondérés par le nombre de citations par habitant, composition sectorielle contrôlée (moyenne indexée à 100)



Sources : OCDE, base de données REGPAT, février 2016 et OCDE base de données Citations, septembre 2016, calculs établis par David Hémous.

5 Ces externalités positives représentent, pour les entreprises, les bénéfices tirés de la recherche fondamentale, bien qu'elles ne la financent pas directement (par exemple au travers des avancées de leur propre recherche appliquée découlant des progrès de la recherche fondamentale).



jeunes entreprises ont rapidement intérêt à se faire racheter.

Pour Francis Kramarz, une économie qui fonctionne se caractérise par la création d'entreprises ayant vocation à croître, et par un fort emploi des jeunes. Dans cette optique, la mobilité serait un élément clé à développer, en permettant par exemple aux jeunes travailleurs d'obtenir facilement leurs permis de conduire, ou bien en encourageant la mobilité des salariés (exemple autrichien du compte d'épargne individuel, alimenté par les cotisations de l'employeur, qui remplace les indemnités de licenciement).

Emmanuelle Maincent (Commission européenne) a évoqué l'agenda européen de réformes structurelles, qui met l'accent sur des pistes cruciales pour l'augmentation des gains de productivité. Cet agenda doit se décliner en France, en intégrant des défis spécifiques tels que le renforcement des liens entre le secteur de l'éducation et le marché du travail ; la diminution des charges réglementaires ou encore l'amélioration de l'efficacité de l'innovation.

Les autres points de recommandation ont été les suivants : la réforme de la fiscalité du capital, plus élevée en France que chez ses principaux partenaires (Michel Houdebine) ; la lutte contre les discriminations sur le marché du travail (Vincent Aussilloux) ; la nécessité d'avoir une stratégie macroéconomique contracyclique de manière à soutenir la croissance et la productivité de long terme (Xavier Ragot).

## Conclusion

Jean-Luc Tavernier (directeur général de l'Insee) a conclu cette matinée, avec un discours de synthèse de cette conférence. Le ralentissement de la productivité n'est pas une énigme française mais une énigme collective dans les pays avancés et a généré une littérature prolifique sur ses éventuelles explications.

Beaucoup de travaux ont mis en évidence un problème de mesure de la productivité, avec une forte présomption de surestimation des prix et de sous-estimation des volumes. Cependant, il existe un consensus quant au fait que ce phénomène n'est pas nouveau ; même s'il a pu s'amplifier à la marge, il ne peut donc pas être un facteur d'explication de ce déclin. Il n'en reste pas moins la mise en lumière d'un problème croissant : la divergence entre le produit intérieur brut (PIB) et les préférences collectives. Ces dernières ont pris de plus en plus d'importance avec l'apparition de nouvelles préoccupations (environnement, sécurité, lutte contre le terrorisme), entraînant un désajustement potentiellement croissant entre ce que l'on recherche, multidimensionnel et impossible à mesurer, et le PIB par tête. Le rôle de l'économiste n'est pas d'arbitrer entre les préférences collectives. Il peut cependant rappeler qu'il peut y avoir des productivités apparentes artificiellement élevées par l'exclusion du marché du travail des moins qualifiés, et qu'une partie du ralentissement de la productivité apparente en France a été encouragée et assumée par une politique de modération du coût minimal du travail, poursuivie avec constance depuis de nombreuses années.

Certaines explications apportées à la baisse des gains de productivité ont pu sembler contradictoires, comme la théorie de rétention de la main d'œuvre qualifiée (*labour hoarding*) d'une part et le moindre investissement des entreprises en capital humain du fait du développement de la précarité du travail d'autre part. Segmenter le sujet entre questions techniques (débat entre technos pessimistes et technos optimistes) et questions institutionnelles (marché du travail, *management practices*, etc.) rend l'approche plus aisée. Ainsi, les liens entre flexibilité du marché du travail et productivité ou encore la question de la responsabilité des marchés financiers dans la survie de firmes zombies restent à trancher. En ce qui concerne la France plus spécifiquement, certains domaines de recommandations sont revenus à plusieurs reprises au cours de la conférence : éducation et enseignement supérieur, formation

professionnelle, actuellement bénéficiant trop peu aux personnes en ayant le plus besoin, taxation du capital qui encourage trop la propriété du logement, amélioration du lien entre les universités et les entreprises, insuffisance des entreprises de taille intermédiaire dans la structure capitalistique de la France...

Enfin, il est à noter qu'après avoir longtemps été des travaux plutôt macroéconomiques, les travaux

sur la productivité utilisent de plus en plus les données d'entreprises. Il s'agit d'une approche à soutenir, en gardant à l'esprit que le travail sur les données d'entreprises reste très compliqué : il s'agit de données délicates à manipuler du fait notamment de l'extrême volatilité de la structure capitalistique des groupes d'une année sur l'autre, et des problèmes de mesure liés à la localisation de la valeur ajoutée dans un monde de plus en plus globalisé.

# Le PIB par habitant et la productivité dans les économies avancées : regard sur le XX<sup>e</sup> siècle et perspectives pour le XXI<sup>e</sup>

Antonin BERGEAUD  
Gilbert CETTE  
Rémy LECAT  
Direction générale des Études  
et des Relations internationales

Sur la longue période de 1890 à 2015, cet article évalue la contribution de la qualité des facteurs de production et de la diffusion d'innovations technologiques à l'évolution de la productivité aux États-Unis, dans la zone euro, au Royaume-Uni et au Japon. La qualité des facteurs est appréhendée, pour le travail, par le niveau d'éducation de la population en âge de travailler et, pour le capital, par l'âge moyen des équipements. Deux chocs technologiques sont considérés : l'électricité et les technologies de l'information et de la communication (TIC). À partir des résultats obtenus, deux scénarios très contrastés sont construits pour caractériser la croissance à venir : le premier correspond à l'hypothèse de stagnation séculaire, c'est-à-dire une période prolongée de croissance faible de la productivité, et le second à celui d'un choc technologique d'une ampleur comparable à celle de l'électrification massive survenue durant la seconde révolution industrielle.

La contribution des auteurs est double. Tout d'abord, ils montrent que l'intégration de la qualité des facteurs de production (éducation pour le travail et âge des équipements pour le capital) permet de diminuer la part de la croissance du PIB qui restait inexpliquée. Mais les vagues de PGF observées au milieu du XX<sup>e</sup> siècle demeurent encore en bonne partie inexpliquées par ces seuls facteurs. Puis les auteurs montrent que les deux scénarios de croissance future conduisent à des résultats très contrastés, suggérant qu'en l'absence d'une meilleure compréhension des moteurs de la productivité dans le passé, une palette importante de possibilités est envisageable pour l'avenir.

Mots clés : productivité, diffusion de l'innovation, éducation, croissance, projections de long terme

Codes JEL : N10, O47, E20

## Chiffres clés

### De 44 à 54 points

l'accroissement de la productivité globale des facteurs attribuable à l'augmentation du niveau d'éducation de la population dans les pays avancés au XX<sup>e</sup> siècle

### 14 % aux États-Unis, 9 % en zone euro

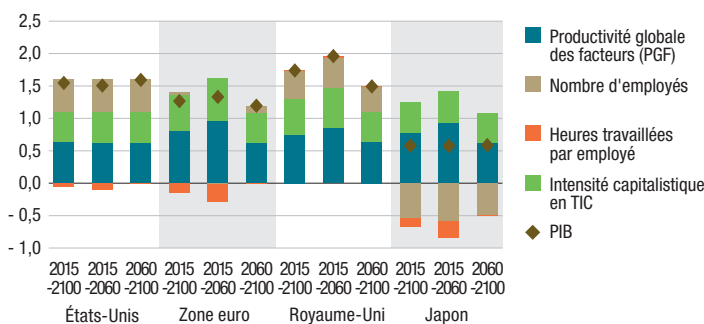
l'augmentation très contrastée de la productivité liée aux technologies de l'information et de la communication depuis 1950

### 1,5 % aux États-Unis, 1,3 % en zone euro

la croissance annuelle du PIB en moyenne sur la période 2015-2100 dans un scénario de stagnation séculaire

### Taux de croissance annuel du PIB et principales contributions sous l'hypothèse de stagnation séculaire

(taux en pourcentage, contributions en points de pourcentage)



Source : Calculs des auteurs basés sur le travail de Cette, Lecat et Marin (2017).

Le PIB par habitant est un indicateur économique fréquemment employé pour analyser les niveaux de vie économique moyens. Cette mesure, bien que souvent critiquée notamment dans le rapport Stiglitz, Sen et Fitoussi (2009) car excluant des dimensions de bien-être importantes comme les inégalités de revenus ou encore l'aspect durable du développement, demeure la plus utilisée pour les comparaisons internationales au cours du temps, en l'absence de consensus sur une métrique plus complète. De telles comparaisons peuvent se faire ou bien en niveau ou bien en taux de croissance et permettent par exemple de caractériser la convergence des économies. Il existe une littérature abondante sur le sujet concluant que les niveaux de vie économique des habitants des différents pays ne convergent pas, y compris au sein des seuls pays développés (voir à ce sujet les papiers de Baumol, 1986, et de Barro, 1991).

De nombreux facteurs permettent d'expliquer les écarts de taux de croissance et de niveau du PIB par habitant, parmi lesquels la qualité des institutions, notamment de marché, le niveau d'éducation, l'environnement juridique et bien sûr le niveau d'innovation et le progrès technique, tous ces facteurs étant complémentaires<sup>1</sup>.

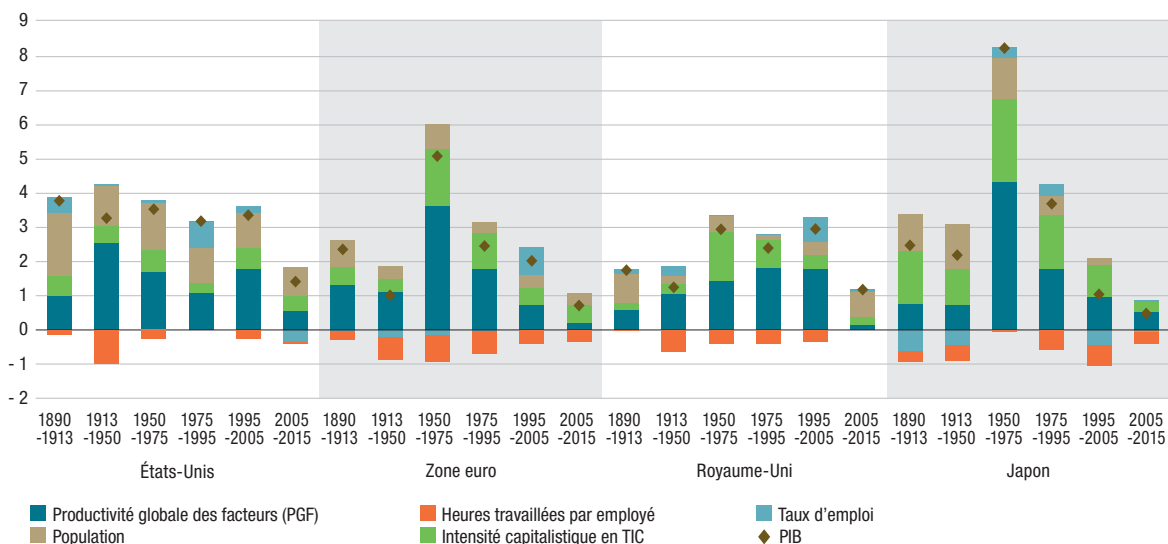
Le graphique 1 montre la moyenne du taux de croissance du PIB par habitant sur plusieurs sous-périodes de 1890 à 2015 pour les quatre régions considérées tout au long de cette étude : les États-Unis (US), la zone euro (ZE)<sup>2</sup>, le Royaume-Uni (RU) et le Japon (JP). Nous effectuons ensuite la décomposition suivante, à partir de la fonction de production Cobb-Douglas usuelle sous l'hypothèse de rendements d'échelle constants ( $PIB = PGF \cdot K^\alpha \cdot (LH)^{1-\alpha}$ ), avec  $PGF$  la productivité globale des facteurs,  $K$  le stock de capital physique,

1 Concernant le rôle de l'éducation et des institutions, voir par exemple Barro (1991), Barro et Sala-i-Martin (1997) et, plus récemment, Aghion *et al.* (2009), Madsen (2010a et 2010b), Crafts et O'Rourke (2013) et Acemoglu *et al.* (2014). Concernant l'impact des institutions et du niveau d'éducation sur l'innovation, voir entre autres Aghion et Howitt (1997, 2006 et 2009).

2 Nous appelons zone euro l'agrégat de huit pays : l'Allemagne, la France, l'Italie, l'Espagne, les Pays-Bas, la Belgique, le Portugal et la Finlande, y compris avant 1999. Ces pays représentent en 2010 plus de 90 % du PIB de la zone euro.

### G1 Taux de croissance annuel du PIB et contributions

(taux en pourcentage, contributions en points de pourcentage)



Champ : Économie totale.

Note : Les taux de croissance sont approximés par la différence première des logarithmes.

Source : Bergeaud, Cetté et Lecat (2015).

$L$  le nombre de travailleurs,  $H$  le temps de travail moyen par travailleur et  $Pop$  la population totale.

$$PIB = PGF \cdot \underbrace{\left(\frac{K}{LH}\right)^\alpha}_{\text{Intensité capitalistique}} \times \underbrace{\left(\frac{L}{Pop}\right)}_{\text{Temps de travail moyen par habitant}} \cdot H \times Pop$$

À partir de cette relation, nous obtenons ainsi la décomposition proposée dans le graphique 1 dont découlent plusieurs enseignements. Tout d’abord, la PGF est le principal contributeur de la croissance du PIB par habitant pour nos quatre régions, avec une importance variable selon les périodes. Or, nous définissons la PGF comme un résidu regroupant tous les facteurs influençant le PIB qui ne sont pas pris en compte par le capital ou le travail. En ceci, le graphique 1 ne donne que peu d’informations sur les raisons de l’augmentation du PIB par habitant, exception faite des petites fluctuations liées au temps de travail.

Il apparaît que la croissance du PIB par habitant est très faible durant la période de 2005 à 2015, en particulier parce que la contribution de la PGF a diminué. Cette observation pose la question du risque d’une croissance faible sur une longue période dans le futur, scénario pessimiste appelé « *secular stagnation* » (stagnation séculaire) par Hansen (1939), qui a été remis au goût du jour par les travaux de Gordon (2012, 2013, 2014 et 2015) et Summers (2014, 2015) pour décrire la situation actuelle. Le ralentissement de la PGF observé depuis 2005 s’amorce en fait dès les années 1960. La seule exception est le cas des États-Unis qui connaissent dans les années 1990 une accélération de leur PIB par habitant, liée à l’impact des technologies d’information et de communication, les TIC (voir Jorgenson, 2001).

L’objet de cet article, est tout d’abord, de caractériser le rôle de l’éducation et celui de l’âge des équipements dans la contribution de la PGF,

Encadré

Données utilisées et présentation du site « *Long-Term Productivity Database* »

Les données utilisées dans cet article, ainsi que l’outil de projection, ont été construits par les auteurs et sont en libre accès sur le site [www.longtermproductivity.com](http://www.longtermproductivity.com). Pour les pays disponibles (dix-sept pour l’instant : États-Unis, Japon, Allemagne, France, Royaume-Uni, Italie, Espagne, Canada, Australie, Pays-Bas, Belgique, Suisse, Suède, Danemark, Norvège, Portugal et Finlande), ce site propose des séries de PIB par habitant, de productivité du travail, de productivité globale des facteurs de production (PGF), d’âge moyen des équipements et d’intensité capitalistique en TIC (technologies de l’information et la communication). Les sources utilisées pour chaque pays sont détaillées dans un fichier accompagnant la base. Le site propose également une application permettant de représenter graphiquement les séries afin de comparer par exemple plusieurs pays (accessible à l’adresse suivante : [www.longtermproductivity.com/interact](http://www.longtermproductivity.com/interact)).

Toutes les données téléchargeables sur le site sont accessibles et librement exploitables, à condition d’en citer l’origine. La base de données présentée ici est régulièrement actualisée.

en mobilisant les résultats de Bergeaud, Cette et Lecat (2016b). Il est ensuite d’évaluer l’influence, sur cette contribution, de deux technologies chacune représentative d’une révolution technique : l’électricité et les TIC. Enfin, en utilisant un outil développé par Cette, Lecat et Marin (2017), deux scénarios de croissance sont proposés pour l’horizon 2100. Le premier correspond à l’hypothèse de stagnation séculaire et le second à l’émergence d’une révolution technologique d’ampleur comparable à celle de l’électricité durant le XX<sup>e</sup> siècle (cf. encadré pour les données utilisées).

## 1. Les vagues de croissance de la productivité entre 1890 et 2015

Le graphique 2 permet d'établir des faits stylisés sur longue période concernant la croissance de la PGF, qui y est lissée (en utilisant un filtre Hodrick-Prescott calibré) pour cibler des cycles longs de trente ans environ.

### Cinq sous-périodes en termes de productivité entre 1890 et 2015

De 1890 à la première guerre mondiale, la PGF croît modérément, marquant la fin de la première révolution industrielle et des bénéfices du développement du chemin de fer et des machines à vapeur. La croissance de la PGF est relativement faible au Royaume-Uni car le niveau de productivité y est plus élevé et les autres pays sont en rattrapage.

Après la première guerre mondiale, les États-Unis connaissent une vague de productivité, temporairement interrompue par la Grande Dépression. Cette phase, identifiée par Gordon (1999) comme « la grande vague » (« *the one big wave* »), contraste avec les autres pays

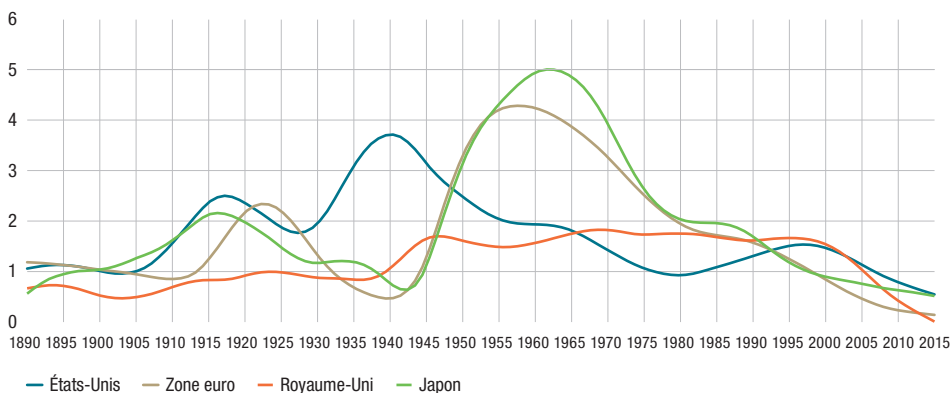
qui connaissent un ralentissement d'autant plus marqué que ces pays ont souffert de la seconde guerre mondiale sur leur sol. On associe cette vague à la seconde révolution industrielle (Gordon, 2012, 2013, 2014, 2015) avec le développement de l'électricité, de la pétrochimie et du secteur pharmaceutique. Les États-Unis deviennent le leader mondial en termes de niveau de PGF et le demeurent à ce jour<sup>3</sup>.

Après la seconde guerre mondiale, les pays de la zone euro, ainsi que le Japon, connaissent eux aussi une grande vague de productivité. Ils rattrapent progressivement le niveau américain où la PGF ralentit dès les années 1950, puis subissent à leur tour un ralentissement de la PGF à partir des années 1970.

Au milieu de la décennie 1990, le rattrapage du niveau de PGF américain arrive à son terme. Les États-Unis connaissent alors une nouvelle accélération de leur PGF, dont le taux de croissance demeure cependant moindre que ceux observés dans les années 1930 à 1950. Il est désormais admis que cette nouvelle vague de productivité, qui ne s'observe pas aussi nettement dans

G2 Taux de croissance moyen de la productivité globale des facteurs

(en %)



Champ : Économie totale.

Note : Valeurs filtrées par un filtre Hodrick-Prescott avec un coefficient  $\lambda = 500$ .

Source : Bergeaud, Cette et Lecat (2016a).

3 En réalité, quelques pays affichent une PGF supérieure aux États-Unis (Norvège ou Suisse) mais il s'agit de cas particuliers, liés à une composition sectorielle très spécifique, que nous ne considérons pas ici.

les autres pays, est imputable aux TIC (voir par exemple Jorgenson, 2001, Van Ark *et al.*, 2008, Timmer *et al.*, 2011, Bergeaud, Cette et Lecat, 2016a).

Enfin, depuis le milieu des années 2000, et avant même la Grande Récession en 2008, la PGF ralentit dans tous les pays, qui connaissent alors leur plus bas niveau de croissance (à l'exception des périodes de guerre). Certains économistes avancent que ce ralentissement serait structurel (Gordon, 2012, 2013, 2014 et 2015), tandis que d'autres estiment qu'il s'agit d'une simple pause avant une nouvelle accélération (Pratt, 2015 ; Mokyr *et al.*, 2015 ; Brynjolfsson et McAfee, 2014). L'hypothèse d'une mauvaise mesure du PIB à l'origine de ce constat de ralentissement est aujourd'hui largement rejetée (Byrne, Oliner et Sichel, 2013 ; Syverson, 2016 ou encore Byrne, Fernald et Reinsdorf, 2016 et Aghion *et al.*, 2017).

### Causes de ces changements de niveaux de croissance

Comment expliquer ces changements importants dans l'espace et dans le temps ? Nous proposons ici de reprendre la procédure de Bergeaud, Cette et Lecat (2016b) et d'étudier l'effet de la qualité des facteurs de production et des chocs de technologie. La qualité des facteurs est caractérisée par le niveau d'éducation moyen de la population pour le travail et par l'âge moyen des équipements pour le capital (cf. encadré pour les données utilisées).

Au cours du XX<sup>e</sup> siècle, le niveau d'éducation moyen de la population augmente dans tous les pays mais avec de fortes disparités, notamment entre les États-Unis et l'Europe, en particulier l'Europe du Sud. Reste donc à mesurer le rendement de l'éducation en matière de PGF. La plupart des études microéconomiques estiment cet effet entre 4 et 8 %, c'est-à-dire qu'une année d'éducation supplémentaire, en moyenne pour la population en âge de travailler, augmente, toutes choses égales par ailleurs, la productivité du travail de 4 à 8 %. Sur des données agrégées et sur une

très longue période, nous estimons ce paramètre à 4,9 %<sup>4</sup>. La durée d'éducation moyenne, au cours du XX<sup>e</sup> siècle, augmente d'environ dix ans dans les zones étudiées. Nous estimons ainsi de 44 à 54 points l'augmentation de PGF attribuable à celle du niveau d'éducation de la population.

L'âge moyen des équipements est très contracyclique et augmente fortement en période de faible investissement et de ralentissement du PIB. Pour évaluer son influence sur la PGF, nous appliquons une méthode d'estimation identique à celle du niveau d'éducation et obtenons un rendement d'environ -3 %, conforme aux résultats obtenus dans la littérature. Ceci signifie que, durant le XX<sup>e</sup> siècle, les variations extrêmes de l'âge des équipements ont changé le niveau de PGF de 15 % au Japon, 12 % en zone euro et 9 % au Royaume-Uni et aux États-Unis.

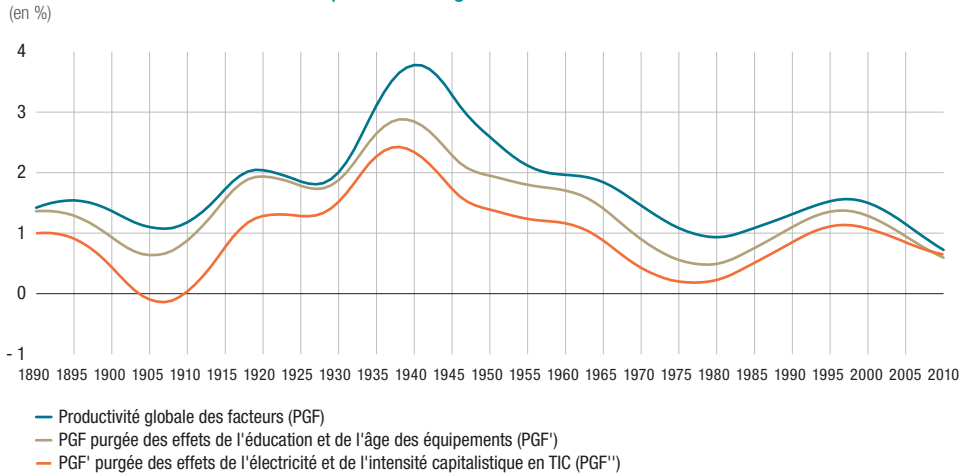
Ensuite, pour mesurer l'impact des deux chocs technologiques précités, nous considérons la production d'électricité par habitant et la part du stock de capital TIC (ordinateurs, logiciels et matériel de communication) dans le PIB en valeur. Nous mesurons ainsi un effet de la production d'électricité qui, pour une augmentation de 1 % du nombre de kilowattheures par habitant, se traduit par une augmentation de 0,079 % de la PGF<sup>5</sup>. Sur l'ensemble de la période, ceci représente une contribution à la croissance de la PGF de 35 points pour les États-Unis, 37 pour la zone euro, 46 pour le Japon et pour le Royaume-Uni. Nous estimons par ailleurs que l'augmentation de l'intensité capitaliste en TIC contribue depuis 1950 à augmenter la PGF de 14 % aux États-Unis, 9 % en zone euro, 11 % au Royaume-Uni et 13 % au Japon.

À partir de ces résultats, nous purgeons la mesure initiale de la PGF des effets de l'éducation et de l'âge des équipements. Nous notons la nouvelle mesure PGF'. Puis nous purgeons PGF' à son tour des effets des deux technologies mentionnées ci-dessus pour obtenir PGF''.

4 Ces résultats proviennent d'estimations linéaires en panel qui sont détaillées dans Bergeaud, Cette et Lecat (2016b). L'éducation est utilisée comme un stock et introduit dans la fonction de production grâce à une équation Mincerienne classique (Mincer, 1974).

5 Ce chiffre est obtenu en réalisant une régression par variable instrumentale de la PGF sur le logarithme de la production d'électricité par habitant et sur la part du capital TIC. Pour obtenir une mesure exogène de ces deux quantités, nous avons utilisé comme instrument une somme pondérée des valeurs des pays voisins (pour plus de détails, voir Bergeaud, Cette et Lecat, 2016b).

## G3 Taux de croissance annuel de la productivité globale des facteurs aux États-Unis



Note : Valeurs filtrées par un filtre Hodrick-Prescott avec un coefficient  $\lambda = 500$ .  
Source : Bergeaud, Cette et Lecat, 2016b.

L'évolution comparée de ces trois mesures pour les États-Unis est présentée dans le graphique 3.

On constate tout d'abord que le capital humain et l'âge des équipements contribuent fortement aux évolutions de la PGF. Sur la période 1890-2010, ils expliquent 21 % de la croissance de la PGF aux États-Unis, 17 % en zone euro, 25 % au Japon et 26 % au Royaume-Uni. L'effet est surtout concentré pour les États-Unis au moment de la « *one big wave* ». Il est porté par une forte augmentation du capital humain, avec une massification de l'éducation secondaire et une amplification de l'éducation supérieure. La présence d'une grande vague de productivité n'est toutefois pas remise en cause par cette mesure plus précise. Si l'on retire cette fois de PGF' l'impact de l'électricité et des TIC, on remarque que la vague est toujours présente mais que son amplitude est sensiblement réduite. La contribution des TIC apparaît assez faible, mais elle explique cependant entre un tiers et la moitié du ralentissement de PGF sur les deux dernières décennies. Deux explications peuvent être apportées à cette faible contribution des TIC. D'une part, la diminution importante

du coût de ces technologies a conduit à une accélération de l'intensité capitalistique, et donc de la productivité du travail, mais pas de la PGF. Comme les statistiques nationales prennent insuffisamment en compte la diminution des prix des TIC (voir Van Ark, 2016), la répartition entre les contributions de l'intensité capitalistique et celles de la PGF dans la productivité du travail est alors biaisée et la PGF surévaluée. D'autre part, les séries d'investissement TIC sont largement sous-estimées. En effet, une grande part des dépenses en TIC concerne des composants qui sont intégrés (par exemple dans des robots ou des machines) et qui ne sont pas comptabilisés comme investissements TIC. Ainsi, Beretti et Cette (2009) et Cette *et al.* (2016) corrigent les séries d'investissement macroéconomique et indiquent que l'investissement en TIC ainsi corrigé est significativement plus élevé que dans les statistiques de comptabilité nationale.

Les déterminants de la croissance de la PGF demeurent donc encore imparfaitement compris et d'autres facteurs comme les progrès en matière de management, de techniques de



financement ou encore de l’environnement juridique des affaires doivent être pris en compte. De ce fait, prévoir l’évolution future de la productivité et de la croissance du PIB est un exercice difficile tant notre compréhension des mécanismes de la croissance est partielle. Il est donc pertinent d’envisager des scénarios contrastés correspondants à des hypothèses extrêmes.

## 2. Deux scénarios pour le futur

À l’aide de l’outil mis en place et décrit en détail par Cette, Lecat et Marin (2017), nous construisons deux scénarios très contrastés de croissance pour le futur. Dans les deux scénarios, nous faisons des hypothèses communes concernant la projection de l’emploi en nous fondant sur les travaux de l’OCDE. Nous faisons également des hypothèses communes sur la durée d’éducation et sur le niveau de régulation de l’économie, en les supposant constants pour les États-Unis et convergeant vers ce niveau pour les autres pays.

### Le scénario de « stagnation séculaire »

Dans le premier scénario, la croissance de la PGF est supposée maintenue, aux États-Unis, au niveau faible observé entre 1974 et 1990, puis entre 2005 et 2014. Ceci implique pour ce pays une croissance du PIB de 1,5 % par an en moyenne sur la période 2015-2100 (cf. graphique 4). La croissance du PIB est légèrement plus forte au Royaume-Uni (1,7 %), mais plus faible dans la zone euro (1,3 %) et au Japon (0,5 %) malgré un rattrapage continu du niveau de la PGF des États-Unis, du fait d’une moindre contribution du facteur travail. Ce scénario correspond à celui décrit par Gordon (2012, 2013) et implique que les différents « vents contraires <sup>6</sup> » qu’il identifie seront difficiles à surmonter.

### Le scénario de « choc technologique »

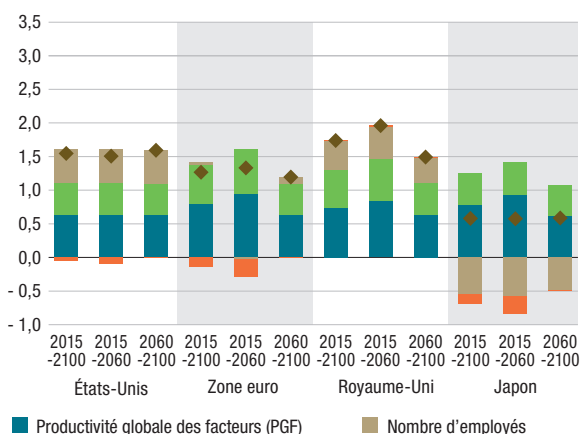
Dans le second scénario, le taux de croissance des États-Unis est supposé être porté par une vague technologique associée à une troisième révolution

6 Ces vents contraires qui contrarient la croissance sont : le ralentissement démographique et le vieillissement de la population, le niveau d’éducation qui atteint un plafond, la mondialisation forte et croissante, les contraintes environnementales et énergétiques, les forts niveaux d’inégalités et le nécessaire désendettement public et privé.

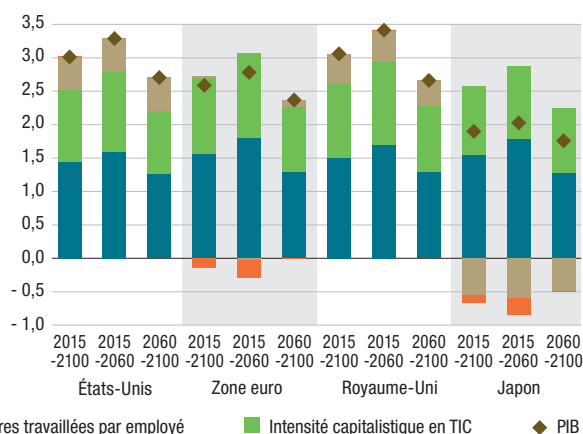
## G4 Taux de croissance annuel du PIB et principales contributions sous les hypothèses de stagnation séculaire et de choc technologique

(taux en pourcentage, contributions en points de pourcentage)

a) Hypothèse de stagnation séculaire



b) Hypothèse de choc technologique



Source : Calculs des auteurs basés sur le travail de Cette, Lecat et Marin (2017).

industrielle, basée sur les TIC et l'économie numérique. Cette contribution technologique est supposée équivalente à celle de la vague observée au XX<sup>e</sup> siècle et associée à la seconde révolution industrielle. Plus exactement, nous supposons une vague d'une ampleur similaire, sur une période de quarante ans, à l'issue de laquelle la croissance de la PGF retrouverait le rythme observé sur la période 1990-2005. Ce scénario est conforme à l'idée selon laquelle les technologies importantes comme les TIC et le numérique peuvent nécessiter plusieurs décennies avant que ne s'observent des répercussions importantes sur l'économie, comme ce fut le cas pour l'électricité (David, 1990). Cette hypothèse est par exemple celle de Brynjolfsson et McAfee (2014), ou Van Ark (2016). Dans ce scénario, la croissance du PIB sur la période 2015-2100 s'élève, en moyenne, à 3 % aux États-Unis (cf. graphique 4), contre 2,5 % en zone euro, 3 % au Royaume-Uni et 1,9 % au Japon. Ces taux de croissance du PIB sont comparables à ceux observés pendant la période 1950-1974 en zone euro et au Royaume-Uni, mais demeurent en deçà pour ce qui concerne Japon.

Les différences importantes de résultats entre ces deux scénarios, illustrées dans le graphique 4, témoignent que les futurs possibles de la croissance du PIB sur longue période sont très contrastés. Le futur de la croissance apparaît donc fortement incertain sur le très long terme.

## Conclusion

Dans cette étude, nous avons mobilisé une base de données inédite sur quatre zones géographiques développées, les États-Unis, la zone euro, le Royaume-Uni et le Japon, et sur la très longue période de 1890 à 2015. Avec ces données, nous avons tout d'abord mesuré les contributions de l'éducation, de l'âge des équipements et des vagues technologiques à la croissance de la PGF. À partir de ces résultats, nous avons construit deux scénarios très contrastés pour le futur : le premier correspond à une hypothèse de stagnation séculaire et le second à une hypothèse de vague technologique liée au développement des TIC et de l'économie numérique.

Notre contribution est double. Tout d'abord, nous montrons que l'intégration de la qualité des facteurs de production (éducation pour le travail et âge des équipements pour le capital) permet de diminuer la part de la croissance du PIB qui restait inexpliquée. Mais les vagues de PGF observées au milieu du XX<sup>e</sup> siècle demeurent encore en bonne partie inexpliquées par ces seuls facteurs. Puis nous montrons que les deux scénarios de croissance future conduisent à des résultats très contrastés, suggérant qu'en l'absence d'une meilleure compréhension des moteurs de la productivité dans le passé, une palette importante de possibilités est envisageable pour l'avenir. Pour réduire ce contraste il apparaît nécessaire d'affiner nos connaissances des déterminants de la croissance sur longue période.

## Bibliographie

**Acemoglu (D.), Naidu (S.), Restrepo (P.) et Robinson (J. A.) (2014)**

« *Democracy Does Cause Growth* », NBER, *Working Papers*, n° 20004, mars.

**Aghion (P.), Askenazy (P.), Bourlès (R.), Cette (G.) et Dromel (N.) (2009)**

« *Education, market rigidities and growth* », *Economics Letters*, vol. 102, n° 1, p. 62-65.

**Aghion (P.) et Howitt (P.) (1997)**

« *Endogenous Growth Theory* », MIT Press.

**Aghion (P.) et Howitt (P.) (2006)**

« Joseph Schumpeter Lecture Appropriate Growth Policy: A Unifying Framework », *Journal of the European Economic Association*, vol. 4, n° 2-3, p. 269-314.

**Aghion (P.) et Howitt (P.) (2009)**

« *The Economics of Growth* », MIT Press.

**Aghion (P.), Bergeaud (A.), Boppart (T.), Klenow (P.) et Li (H.) (2017)**

« *Missing Growth from Creative Destruction* », Université de Stanford, *mimeo*.

**Barro (R.) (1991)**

« *Economic Growth in a Cross Section of Countries* », *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 106, n° 2, mai, p. 407-443.

**Barro (R.) et Sala-i-Martin (X.) (1997)**

« *Technological Diffusion, Convergence, and Growth* », *Journal of Economic Growth*, vol. 2, n° 1, p. 1-26.

**Baumol (W.) (1986)**

« *Productivity Growth, Convergence and Welfare: What the Long-run Data Show?* », American Economic Association, *American Economic Review*, vol. 76, n° 5, p. 1072-1085.

**Beretti (P.-A.) et Cette (G.) (2009)**

« *Indirect ICT investment* », *Applied Economics Letters*, vol. 16, n° 17, p. 1713-1716.

**Bergeaud (A.), Cette (G.) et Lecat (R.) (2015)**

« *GDP per capita in advanced countries over the 20th century* », Banque de France, *Working papers series*, n° 549, avril.

**Bergeaud (A.), Cette (G.) et Lecat (R.) (2016a)**

« *Productivity Trends in Advanced Countries between 1890 and 2012* », *the review of income and wealth*, vol. 62, n° 3, septembre, p. 420-444.

**Bergeaud (A.), Cette (G.) et Lecat (R.) (2016b)**

« *The role of production factor quality and technology diffusion in 20th century productivity growth* », Banque de France, *Working papers series*, n° 588, avril, à paraître dans *Cliometrica*.

**Brynjolfsson (E.) et McAfee (A.) (2014)**

« *The Second Machine Age – Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies* », Format Kindle.

**Byrne (D.), Oliner (S.) et Sichel (D.) (2013)**

« *Is the Information Technology Revolution Over?* », Centre for the Study of Living Standards, *International Productivity Monitor*, vol. 25, p. 20-36.

**Byrne (D.), Fernald (J.) et Reinsdorf (M.) (2016)**

« *Does the United States have a productivity slowdown or a measurement problem?* », *Brookings Papers on Economic Activity*, mars.

**Cette (G.), Fernald (J.) et Mojon (B.) (2016)**

« *The Pre-Great Recession Slowdown in Productivity* », Elsevier, *European Economic Review*, vol. 88, p. 3-20.

**Cette (G.), Lecat (R.) et Marin (C.) (2017)**

« *Long-term growth and productivity projections in advanced countries* », *OECD Economic Studies*, vol. 2016, n° 1, p. 71-90.

**Crafts (N.) et O'Rourke (K.) (2013)**

« *Twentieth Century Growth* », Université d'Oxford, *Oxford Economic and Social History Working Papers*, n° 117.

**David (P. A.) (1990)**

« *The Dynamo and the Computer: An Historical Perspective on the Modern Productivity Paradox?* », American Economic Association, *The American Economic Review*, vol. 80, n° 2, p. 355-361.

**Gordon (R.) (1999)**

« *US Economic Growth since 1970: One Big Wave?* », American Economic Association, *The American Economic Review*, vol. 89, n° 2, p.123-128.

**Gordon (R.) (2012)**

« *Is U.S. Economic Growth Over? Faltering Innovation Confronts the Six Headwinds* », NBER, *Working Papers*, n° 18315.

**Gordon (R.) (2013)**

« *US productivity Growth: The Slowdown has returned after a temporary revival* », Centre for the Study of Living Standards, *International Productivity Monitor*, vol. 25, p. 13-19.

**Gordon (R.) (2014)**

« *The demise of US Economic Growth: Restatement, rebuttal, and reflections* », NBER, *Working Papers*, n° 19895.

**Gordon (R.) (2015)**

« *Secular Stagnation: A Supply-Side View* », American Economic Association, *The American Economic Review*, vol. 105, n° 5, p. 54-59.

**Hansen (A.) (1939)**

« *Economic Progress and Declining Population Growth* », American Economic Association, *The American Economic Review*, vol. 29, n° 1, p. 1-15.

**Jorgenson (D.) (2001)**

« *Information Technology and the US Economy* », American Economic Association, *The American Economic Review*, vol. 91, n° 1, p. 1-32.

**Madsen (J.) (2010a)**

« *Growth and Capital Deepening Since 1870: Is It All Technological Progress?* », Elsevier, *Journal of Macroeconomics*, vol. 32, n° 2, p. 641-656.

**Madsen (J.) (2010b)**

« *The anatomy of growth in the OECD since 1870* », *Journal of Monetary Economics*, vol. 57, n° 6, p. 753-767.

**Mincer (J.) (1974)**

« *Schooling, Experience, and Earnings* », NBER, *NBER Books*.

**Mokyr (J.), Vickers (C.) et Ziebarth (N. L.) (2015)**

« *The History of Technological Anxiety and the Future of Economic Growth: Is This Time Different?* », American Economic Association, *The Journal of Economic Perspectives*, vol. 29, n° 3, p. 31-50.

**Pratt (G.) Gill (2015)**

« *Is a Cambrian explosion coming from robotics?* », American Economic Association, *The Journal of Economic Perspectives*, vol. 29, n° 3, p. 51-60.

**Stiglitz (J.), Sen (A.) et Fitoussi (J.-P.) (2009)**

« *The measurement of economic performance and social progress revisited: Reflections and overview* », Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress.

**Summers (L.) (2014)**

« *U.S. Economic Prospects: Secular Stagnation, Hysteresis, and the Zero Lower Bound* », *Business Economics*, vol. 49, n° 2, p. 65-73.

**Summers (L.) (2015)**

« *Demand Side Secular Stagnation* », American Economic Association, *The American Economic Review*, vol. 105, n° 5, p. 60-65.

Syverson (C.) (2016)

« *Challenges to Mismeasurement Explanations for the U.S. Productivity Slowdown* », NBER, *Working Papers*, n° 21974.

Timmer (M.), Robert Inklaar (R.), O'Mahony (M.)  
et Van Ark (B.) (2011)

« *Productivity and Economic Growth in Europe: A Comparative Industry Perspective* », Centre for the Study of Living Standards, *International Productivity Monitor*, vol. 21, p. 3-23.

Van Ark (B.), O'Mahony (M.) et Timmer (M.) (2008)

« *The Productivity Gap between Europe and the United States: Trends and Causes* » American Economic Association, *The Journal of Economic Perspectives*, vol. 22, n° 1, p. 25-44.

Van Ark (B.) (2016)

« *The Productivity Paradox of the New Digital Economy* », Centre for the Study of Living Standards, *International Productivity Monitor*, vol. 31, p. 3-18.

# La stagnation séculaire et la mesure de la croissance

## Compte rendu de la conférence du 16 janvier 2017 organisée à Paris par la Banque de France et le Collège de France

Edouard JOUSSELIN  
Matthieu LEQUIEN  
Clément MALGOUYRES

Direction des Études  
microéconomiques  
et structurelles

Magali MARX

Direction des Études monétaires  
et financières

Le produit intérieur brut (PIB) par habitant a considérablement ralenti dans la plupart des économies développées depuis les années soixante-dix. Cette conférence analyse ce phénomène, nommé stagnation séculaire. La première session porte sur les problèmes de mesure du PIB : ils entraînent une importante sous-estimation de la croissance, sans toutefois modifier le diagnostic sur le ralentissement de la productivité lors de la période récente. La stagnation séculaire peut être interprétée comme une faiblesse de la demande, reflétée par des taux d'intérêt bas provenant de différents facteurs tels que le désendettement, la croissance démographique ou encore les inégalités. La deuxième session explore la quantification de ces facteurs, le lien entre la faible demande et la croissance potentielle et les implications possibles en matière de politique économique. Du côté de l'offre, thème de la troisième session, la contribution des nouvelles technologies à la croissance de la productivité est débattue. Les technologies peuvent réduire la productivité à court terme et ne l'augmenter qu'après un certain temps. Au-delà de ces constats, la stagnation séculaire ne constitue pas une fatalité et les pouvoirs publics disposent de leviers pour y remédier.

Mots clés : stagnation séculaire, productivité, politique monétaire, innovation, mesure de la croissance

Codes JEL : E01, E20, E50, E60, N10, O40

## Chiffres clés

**0,80 % (2015-2040)  
après 2,11 % (1920-2014)**

la croissance de la production par Américain  
(calculs Robert Gordon)

**3,5 % en 1990 contre - 1,5 % aujourd'hui**

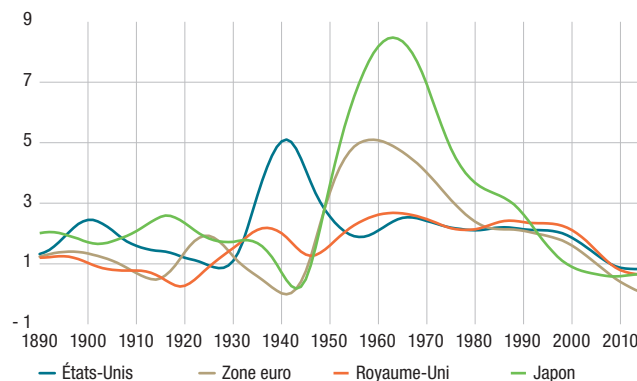
le taux d'intérêt réels aux États-Unis  
(calculs Hamilton *et alii*, 2016)

**Environ 1 % contre 1,5-2 % avant crise**

la croissance potentielle de la zone euro (selon Peter Praet) : la zone euro dépasse enfin son niveau de PIB d'avant-crise au troisième trimestre 2015

### Croissance du PIB par tête

(taux de croissance lissé ; filtre de Hodrick-Prescott avec  $\lambda = 500$ , en %)



Source : Bergeaud, Cetta et Lecat (2016), données disponibles à l'adresse : [www.longtermproductivity.com](http://www.longtermproductivity.com)

Le Collège de France et la Banque de France ont organisé à Paris une conférence internationale sur la stagnation séculaire et la mesure de la croissance. Dix contributions académiques ont été présentées lors de trois sessions thématiques. Une table ronde sur les mesures à prendre pour juguler le phénomène a complété ces présentations.

François Villeroy de Galhau, gouverneur de la Banque de France, a ouvert la conférence, soulignant que les banquiers centraux doivent être particulièrement attentifs au risque de stagnation séculaire, c'est-à-dire de croissance durablement anémique. En effet, un ralentissement persistant de la croissance rend l'économie plus vulnérable aux chocs qui abaissent le taux d'intérêt naturel en dessous de sa valeur plancher. Par conséquent, une croissance et une inflation faibles amoindrissent l'efficacité des outils de politique monétaire conventionnels et affectent la soutenabilité de la dette publique et privée.

Trois questions ont structuré la journée : sous-estimons-nous la croissance ? Le ralentissement est-il un phénomène lié à la demande ? Enfin, ce phénomène persistant est-il dû à des facteurs d'offres, par exemple un ralentissement du rythme de l'innovation ?

## 1. La mesure de la croissance

Cette première session visait à déterminer si le ralentissement récent de la croissance de la productivité reflète une tendance réelle des économies développées ou, au contraire, s'il résulte d'une mesure biaisée de la productivité.

Philippe Aghion, professeur au Collège de France, a présenté un article (Aghion *et alii*, 2017) sur les conséquences de la destruction créatrice pour la mesure de la croissance réelle.

Le travail présenté s'intéresse à la prise en compte de l'entrée et de la sortie des produits dans la mesure

de l'indice des prix à la consommation (IPC). L'évolution des prix servant de déflateur de la production, la surestimation de l'IPC équivaldrait à une sous-estimation de la croissance réelle. Aux États-Unis, environ 40 % des marchandises sortent de l'échantillon de l'IPC au cours d'une année. Les instituts nationaux de statistiques calculent généralement l'inflation en supposant que les nouveaux producteurs facturent leurs produits au même prix (ajusté de la qualité) que les producteurs qu'ils remplacent. Cependant, les auteurs soulignent que certains produits disparaissent précisément au bénéfice de produits plus attractifs. Par conséquent, l'inflation est surestimée par les méthodes classiques. Partant de ce constat, le document explore la mesure dans laquelle la croissance américaine a été sous-estimée. Il étudie si la part de la croissance manquante due à la destruction créatrice a évolué avec le temps et peut expliquer le récent ralentissement de la croissance de la productivité. Pour ce faire, les auteurs développent un modèle schumpeterien qui leur permet d'exprimer la croissance manquante en fonction de la part de marché des producteurs en place et des nouveaux entrants. Ils estiment que la croissance est sous-estimée de 0,5 à 1 point par an. Ils constatent cependant que ce résultat est plutôt stable au fil du temps et ne peut donc pas rendre compte du récent ralentissement de la productivité.

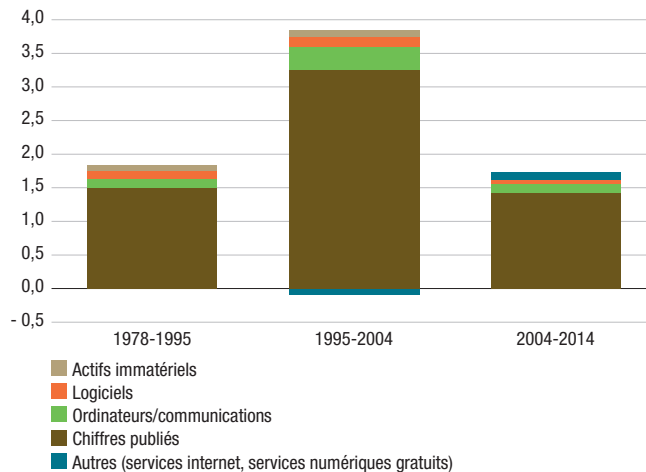
John Fernald, chercheur senior à la Banque fédérale de réserve de San Francisco, explore également le problème de mesure de la croissance de la productivité aux États-Unis (Byrne *et al.*, 2016) et vise en particulier à déterminer si son déclin à partir de 2004 est réel ou bien découle d'un problème de mesure qui s'aggrave au cours du temps. Les auteurs procèdent à différents ajustements des statistiques officielles et vérifient dans quelle mesure cela affecte le niveau de croissance pour trois périodes (1978-1995, 1995-2004, 2004-2014). Ils examinent d'abord si la croissance a ralenti du fait de la part croissante des entreprises contribuant faiblement à la croissance dans les mesures officielles : santé et autres services. Leur réponse est non. Le ralentissement de la

croissance de la productivité est un phénomène intra-sectoriel plutôt qu'inter-sectoriel. Ils utilisent ensuite des déflateurs améliorés sur une gamme de produits des technologies de l'information et de la communication. Les auteurs établissent bien la présence de défauts de mesure sans conclure toutefois à une dégradation récente de la mesure de la productivité. Par exemple, les prix informatiques sont de moins en moins bien pris en compte mais la part de cette industrie recule dans la production totale américaine ; cette source de mauvaise mesure était plus importante pour la période 1995-2004 que pour la période 2004-2014. Au final, en dépit de problèmes avérés de mesure, le ralentissement de la productivité après 2004 semble donc réel, comme l'illustre le graphique 1.

Daniel Sichel, professeur au Wellesley College, s'est attaché à déterminer si une mauvaise évaluation des prix des produits de haute technologie pouvait affecter la distribution de la croissance de la productivité globale des facteurs (PGF) entre différentes industries (Byrne *et alii*, à paraître en 2017). Son article découle de l'observation selon laquelle, dans les données officielles, les prix des unités de microprocesseurs (PUM) n'ont guère diminué au cours des dernières années. Cette tendance présente un fort contraste avec la chute rapide du prix des PUM observée du milieu des années quatre-vingt jusqu'au début des années deux mille. Les auteurs créent de nouveaux indices des prix ajustés en fonction de la qualité en utilisant des données concernant les PUM publiées par Intel – un producteur de microprocesseurs de premier plan – de 2000 à 2013. À l'aide de ces indices de prix plutôt que de l'indice officiel des prix des producteurs (IPP), les auteurs évaluent dans quelle mesure leurs « prix alternatifs » (ainsi que ceux développés dans d'autres travaux de Byrne et Corrado pour une gamme de produits de haute technologie) changent la distribution de la croissance de la PGF entre industries. Les résultats suggèrent que l'ajustement du prix des produits de haute technologie implique une croissance de la PGF beaucoup plus élevée au cours des dernières années

### G1 Ajustements de la production par heure

(en points de %)



Sources : U.S. Bureau of Labor Statistics, Fernald (2014), calcul des auteurs.

pour l'ensemble du secteur technologique et un ralentissement de la croissance de la PGF en dehors de ce secteur. Les auteurs concluent que, compte tenu du fait que les innovations clés dans l'économie ont été influencées par la révolution de la puissance de calcul, la croissance de la PGF dans le secteur technologique pourrait présager la possibilité d'une croissance plus rapide dans le reste de l'économie dans un futur proche. La croissance plus rapide de la PGF dans le secteur de la technologie accentue également le paradoxe de la productivité, car ce rythme d'innovation plus rapide n'est pas apparu dans les statistiques de productivité agrégée.

Jean Luc Tavernier, directeur général de l'Insee et président de cette session, en résume les conclusions, indiquant que la mauvaise mesure de la croissance, bien que réelle, ne peut pas expliquer le ralentissement récent de la productivité mesurée. Il a souligné que les articles présentés montrent une surestimation des prix – alors que le grand public considère que les instituts nationaux de statistiques les sous-estiment. Les instituts statistiques ne mesurent pas le surplus



du consommateur (la différence entre ce que paie le consommateur pour l'acquisition d'un bien et le montant qu'il serait prêt à payer) ou les transactions non monétaires. La mesure du bien-être nécessite donc de prendre en compte des éléments hors PIB, y compris les activités non monétaires comme l'économie collaborative. Enfin, la mondialisation pose de nouveaux enjeux : les statisticiens font face à des difficultés croissantes pour localiser la production et la valeur ajoutée dans une économie mondialisée.

## 2. Ralentissement de la croissance lié à la faiblesse de la demande ?

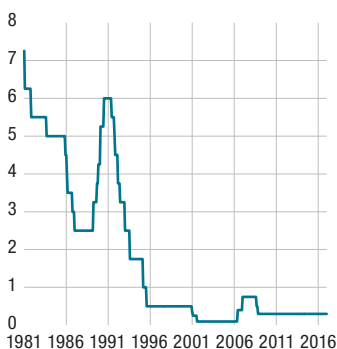
En introduction de cette session axée sur les aspects « demande », Marc-Olivier Strauss-Kahn, directeur général des Études et des Relations internationales à la Banque de France, a rappelé les facteurs pouvant être à l'origine du phénomène de stagnation séculaire : démographie, productivité, désendettement, aversion au risque, inégalités, etc.

Dans les économies avancées, la crise a été suivie d'un déclin de la croissance potentielle (ou d'une lente reprise). Le premier article de la session (Benigno

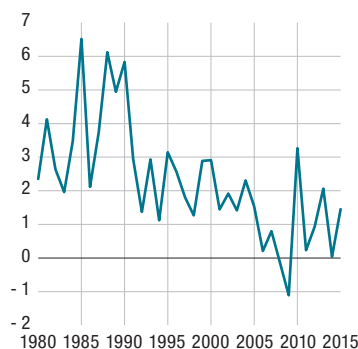
et Fornaro, 2016), présenté par Luca Fornaro, chercheur au CREI (*Centre de Recerca en Economia Internacional*), aide à comprendre comment une période prolongée de faible demande globale peut entraîner une baisse de la croissance potentielle. Cet article repose sur un modèle de croissance endogène, avec des rigidités nominales et un plancher à zéro pour les taux nominaux. Le modèle admet deux équilibres : un équilibre avec plein emploi et une croissance positive, et un équilibre où les anticipations pessimistes peuvent conduire à un état permanent de faible croissance et de trappe à liquidité, comme l'illustre le graphique 2 pour le Japon. Intuitivement, l'investissement des entreprises détermine de manière endogène la croissance de la productivité et dépend des bénéfices futurs attendus. Les anticipations pessimistes sur la croissance future entraînent une baisse des dépenses des ménages et des bénéfices des entreprises. À leur tour, les faibles profits réduisent les investissements des entreprises et la croissance de la productivité, validant les anticipations pessimistes des agents. Dans une telle situation, les politiques de subvention de l'investissement productif sont cohérentes. L'originalité de l'article est de montrer que ces politiques agissent non seulement du côté de l'offre, mais aussi par la stimulation de la demande globale en cas de trappe de liquidité. Selon les

### G2 Le cas du Japon (1980-2014)

a) Taux directeur de la Banque centrale (en %)



b) PIB réel sur heures travaillées (Taux de croissance en %)



Sources : Benigno et Fornaro, 2016.

auteurs une subvention suffisamment importante de l'innovation peut ainsi sortir l'économie de la stagnation et restaurer le plein emploi.

Jordi Gali, directeur et chercheur au CREI, décrit les effets d'une relance budgétaire (Gali, 2014). Dans un modèle keynésien, l'article analyse l'impact macroéconomique des relances fiscales (réduction d'impôt ou augmentation des dépenses publiques) selon qu'elles sont financées par une augmentation de la dette ou par une création monétaire. L'effet d'un stimulus financé par la création monétaire est supérieur à celui d'un stimulus financé par une dette standard. Hors du plancher à zéro des taux nominaux (trappe à liquidité), la création monétaire réduit le taux réel, ce qui entraîne une augmentation de la consommation. À la suite d'une relance par la dette, le taux réel reste constant après une baisse d'impôt (en raison de l'équivalence ricardienne) ou augmente suite à une augmentation des dépenses publiques (en raison du resserrement monétaire). En présence de trappe à liquidité, la création monétaire s'apparente à une politique de « *forward guidance* ». Elle implique une période de politique monétaire accommodante lorsque l'économie sort de la situation de trappe à liquidité, augmentant l'inflation anticipée et donc la consommation présente. En raison de la contrainte sur les taux nominaux, l'effet de la politique monétaire accommodante n'est pas immédiat, et le gain de financer le stimulus par la monnaie plutôt que par la dette est moindre qu'en dehors de la trappe à liquidité.

Le troisième article de la session (Marx *et alii.*, 2017) présenté par Benoît Mojon, directeur des études financières et monétaires à la Banque de France, se propose d'expliquer quantitativement l'évolution contrastée des taux d'intérêt réels et du rendement du capital. Les taux sans risque ont baissé depuis les années quatre-vingt alors que le rendement du capital n'a pas diminué. L'article analyse ces tendances dans un modèle calibré à générations imbriquées,

intégrant la croissance de la productivité et de la main-d'œuvre, une contrainte d'endettement et un risque variable portant sur la croissance de la productivité. L'étude montre que le déclin de la population active et la croissance de la productivité entraînent une baisse limitée des taux d'intérêt réels. En outre, le désendettement ne peut pas expliquer simultanément le déclin du taux sans risque et l'augmentation de la prime de risque. Lorsque les auteurs autorisent des variations de la perception du risque sur la productivité, ils trouvent que l'évolution commune du taux sans risque et du rendement du capital peut résulter d'une augmentation du risque, sans diminution de la capacité d'emprunt des agents endettés. Cette perspective est cohérente avec l'augmentation de la dette publique et privée depuis la crise, mais réfute le rôle du désendettement comme facteur explicatif de la baisse observée des taux réels. Les auteurs remarquent ensuite que les données relatives au rendement des actifs risqués pourraient être davantage reliées au rendement des actions qu'au rendement du capital, ces rendements étant en effet assez similaires.

Dans sa conclusion, Marc-Olivier Strauss-Kahn a rappelé d'abord les différences de perspectives temporelles entre les présentations. Il a ensuite tiré des leçons concernant les politiques fiscales : selon Luca Fornaro, les dépenses publiques bien ciblées, notamment en matière d'innovation, peuvent accroître la productivité, le revenu du travail et éviter la stagnation ; selon le papier présenté par Benoît Mojon, une augmentation de la dette publique, si elle peut être assimilée à un actif sûr, entraînerait une augmentation des taux d'intérêt réels ; par contre, si la dette publique devient trop risquée, elle diffère considérablement de la monnaie centrale injectée dans le modèle de Jordi Gali. Marc-Olivier Strauss-Kahn conclut en rappelant comment les facteurs de demande et d'offre interagissent. Par exemple, aux États-Unis, peut-on évoquer un manque de demande en présence d'un taux de chômage si faible ? Et dans d'autres pays, si les facteurs d'offre dominent dans

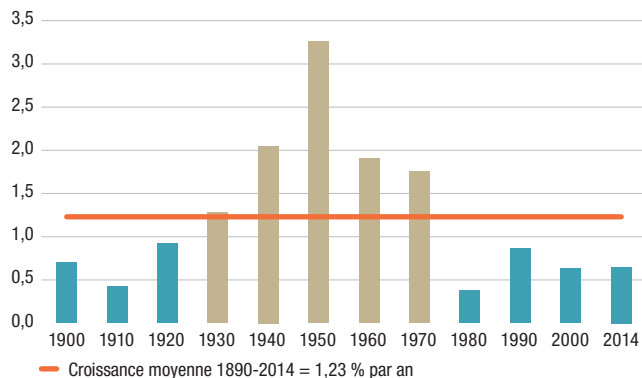
le ralentissement de l'économie, les politiques de soutien à la demande peuvent permettre de gagner du temps pour la mise en œuvre d'autres politiques, par exemple des réformes structurelles qui rétabliront la croissance potentielle.

### 3. Du côté de l'offre : un ralentissement du rythme de l'innovation ?

Robert Gordon, professeur à l'Université Northwestern, a été pendant de nombreuses années un défenseur de la thèse d'un ralentissement de la productivité dû à des facteurs d'offre. En se référant à l'origine de la définition de la « stagnation séculaire », il a expliqué que Hansen s'inquiétait de la faible croissance de la population à la fin des années trente, mais pas de la productivité parce que celle-ci restait dynamique. Aujourd'hui, nous devons faire face à la fois à une démographie et à une productivité anémiques. Cela implique un stock de capital plus bas, donc un investissement plus faible, ce qui affaiblit la croissance de la productivité, car les machines sont moins fréquemment remplacées par d'autres plus récentes et plus efficaces. Robert Gordon a montré que la troisième révolution industrielle (depuis les années soixante avec les technologies de l'information et de la communication) n'a eu qu'un impact faible et de courte durée sur la productivité, au tournant des années deux mille. En revanche, la première (1770-1840 avec la machine à vapeur, le chemin de fer, l'acier) et la seconde (1870-1920 avec l'électricité, le moteur, le téléphone, l'eau courante, les produits chimiques) ont eu un impact massif et durable sur la productivité. Il conclut que les innovations les plus récentes, telles que les voitures sans conducteur ou l'intelligence artificielle, sont évolutives, pas révolutionnaires, et il ne s'attend pas à ce qu'elles améliorent sensiblement la productivité.

Nicholas Crafts, professeur à l'Université de Warwick, a analysé en détail la Grande Dépression.

G3 Taux de croissance annuel moyen de la PGF pour les dix années précédant l'année indiquée (en %)



Source : Présentation de Gordon.

En utilisant des estimations améliorées de la qualité du travail et du capital, il a confirmé que la PGF était très dynamique dans les années trente, bien qu'un peu moins qu'estimé auparavant parce que la qualité du facteur travail augmentait plus rapidement. Même si les secteurs directement concernés par de « grandes inventions » généraient alors des gains de productivité exceptionnels, la productivité était dynamique dans tous les secteurs de l'économie. Pour Nicholas Crafts, l'investissement a été faible dans les années trente en raison du resserrement du crédit et de la hausse de l'incertitude.

Barry Eichengreen, professeur à Berkeley, a utilisé les enseignements de la Grande Dépression pour analyser la crise récente aux États-Unis. Il a confirmé les conclusions de Nicholas Crafts sur la qualité et la productivité du facteur travail et a insisté sur la croissance extrêmement rapide de la PGF et de la production après 1937 – en partie en raison de stimulations budgétaires, en particulier des dépenses militaires en 1940-1941. En revanche, les technologies actuelles réduisent la productivité, et ne l'augmentent qu'après un certain temps. Avec le chômage aux États-Unis aujourd'hui à 4,7 %, il n'y a pas de ressources disponibles,

de sorte qu'un stimulus budgétaire augmenterait essentiellement les importations et le dollar. Enfin, le déclin régulier de la population active par rapport à la population totale aux États-Unis est structurel, et non le fait de la crise.

Gilbert Cette, directeur général adjoint à la Banque de France et professeur à l'Université d'Aix-Marseille, a présenté l'évolution de la productivité pour la plupart des économies avancées au cours du vingtième siècle (Bergeaud *et alii*, 2016). La croissance de la productivité a culminé lors des deux guerres mondiales aux États-Unis, et avec un retard dans les pays de la zone euro lié au processus de rattrapage. Ces vagues de gains de productivité à long terme s'expliquent en partie par l'amélioration de la mesure des facteurs de production et de leur qualité (éducation pour le travail, l'âge du matériel pour le capital) et par la diffusion des technologies. Cependant, même après avoir tenu compte de ces éléments, il est difficile de les expliquer pleinement. Par conséquent, il est nécessaire d'étudier d'autres facteurs de croissance tels que l'allocation des facteurs de production, le processus de production ou les pratiques de gestion.

Jean-Claude Trichet, ancien gouverneur de la Banque de France et ancien président de la Banque centrale européenne, a questionné le panel sur l'existence d'un lien entre un choc économique majeur et un développement ultérieur particulier de la productivité lors de deux événements particuliers : le choc d'approvisionnement en pétrole de 1973 (négligé) est suivi d'une décennie de productivité historiquement lente et les années 1995-2005 sont marquées par la faible réglementation financière, les taux d'intérêt bas et une productivité rapide. Nicholas Crafts a répondu que la productivité a augmenté en Europe dans les années cinquante et soixante grâce à une réduction des inefficacités et que le ralentissement de la productivité aurait eu lieu de toute façon, bien que le choc pétrolier l'ait certainement rendu plus brusque. Robert Gordon a ajouté que de nombreuses sources importantes de gains de productivité aux États-Unis (chemins de fer, air conditionné dans le Sud, avions) étaient déjà épuisées en 1970.

Gilbert Cette a poursuivi en expliquant qu'une rupture de la PGF aux États-Unis apparaissait dans les années soixante. Barry Eichengreen a ajouté que, dans les années soixante-dix, la productivité a moins ralenti dans les pays qui dépensaient proportionnellement plus dans l'éducation, avaient un régime politique stable et dépendaient moins de l'investissement. Interrogé sur l'impact sur la productivité de la mise en œuvre du marché unique en 1992, Nicholas Crafts a répondu que la plupart des modèles montraient un effet positif du marché unique sur le niveau de productivité mais pas sur son évolution ; les données montrent bien un léger effet en niveau. Toutefois, cet effet est faible car l'Europe est loin d'avoir achevé son marché unique. Barry Eichengreen a ajouté que la productivité a beaucoup augmenté au cours du dix-neuvième siècle aux États-Unis grâce à l'intégration du marché des biens et à l'expansion des chemins de fer.

#### 4. Comment éviter une possible stagnation séculaire ?

Anne Le Lorier, premier sous-gouverneur de la Banque de France, a introduit la table ronde en rappelant les défis soulevés par la faiblesse de la croissance, en particulier pour les décideurs publics. Elle a souligné que la politique monétaire ne peut pas tout et que d'autres politiques doivent être mobilisées. En ce qui concerne la demande, la composition des dépenses publiques et la coordination des politiques fiscales sont centrales dans ce débat. Pour ce qui est de l'offre, face à la nécessité des réformes, la principale difficulté est de les rendre compréhensibles et acceptables.

Claudio Borio, chef du département économique et monétaire à la Banque des règlements internationaux, a focalisé son intervention sur les aspects « demande » de la faible croissance. Il a déclaré que le monde ne souffrait pas de stagnation séculaire mais des conséquences de la crise financière, en particulier de la mauvaise allocation des ressources durant le boom financier,

de ses effets délétères durables après la crise ainsi que d'un surendettement considérable. La croissance faible est davantage le résultat d'un boom suivi d'un crash financier majeur qui a des conséquences durables sur l'économie que le reflet d'une baisse structurelle et inéluctable de la demande agrégée. Cette analyse suggère que le cadre de la politique macroéconomique, notamment monétaire, doit s'ajuster pour mieux réagir lors des phases d'expansion et de récession.

Catherine Mann, économiste en chef à l'Organisation de coopération et de développement économique (OCDE), a rappelé que les politiques peuvent faire beaucoup pour lutter contre la faiblesse de la croissance. Un problème important est le manque de diffusion de l'innovation des entreprises les plus productives vers le reste de l'économie. Ces dernières peuvent offrir des salaires plus élevés à leurs employés, ce qui contribue à augmenter les inégalités. Bien que chaque pays ait des besoins spécifiques en termes de politique publique, les décideurs devraient considérer des réformes qui i) garantissent la concurrence, l'entrée et la sortie ; ii) soutiennent la fluidité du marché du travail ; iii) améliorent la performance du secteur financier. Par exemple, les politiques qui entravent la sortie des entreprises afin de maintenir l'emploi peuvent réduire la croissance de la productivité en protégeant les entreprises moins productives, ce qui peut également se traduire par une part de prêts non productifs plus élevée et à terme une menace pour la stabilité du secteur financier. Ainsi, la politique macroprudentielle doit être coordonnée avec les politiques microstructurelles.

Fabrice Lengart, commissaire général adjoint à France Stratégie, a souligné que le risque d'une spirale déflationniste est sérieux. La faiblesse de la croissance soulève la question de la soutenabilité à long terme des systèmes de retraite, en particulier dans un pays comme la France. Éviter la stagnation séculaire requiert une combinaison de mesures

qui doivent renforcer à la fois la demande et l'offre. Premièrement, l'investissement public doit être augmenté, puisque ces investissements bien ciblés peuvent contribuer à augmenter la croissance potentielle. En Europe, pour respecter les règles budgétaires, l'investissement public doit être mieux coordonné. Deuxièmement il faut augmenter la demande agrégée et améliorer l'allocation du travail et du capital dans l'économie en réduisant les inégalités de revenu et de richesse. Enfin il convient d'instaurer des mécanismes qui augmentent la prévisibilité pour les entreprises, leur assurant que l'innovation technologique sera favorisée et non ralentie par la régulation.

Peter Praet, membre du conseil d'administration et économiste en chef de la Banque centrale européenne (BCE), a déclaré que, pour être efficace, la réponse politique à une faible croissance devrait être exhaustive, cohérente, claire et incitative. La stagnation séculaire n'est pas inéluctable, mais est un résultat possible de mauvaises politiques macroéconomiques. La politique monétaire est confrontée à trois défis clés liés à l'incertitude de la mesure de la croissance, aux instruments dont elle dispose pour sa politique et à ses relations avec les autres politiques économiques. Tout d'abord, les décideurs politiques ne peuvent fonder leurs actions seulement sur quelques variables de référence telles que le taux d'intérêt réel d'équilibre ou l'écart de production. C'est pourquoi la BCE a toujours suivi une stratégie globale pour sa politique monétaire basée sur deux piliers et, dans la pratique, a toujours examiné un large éventail d'indicateurs pour mener la politique monétaire. Deuxièmement, les décideurs doivent lever certaines contraintes théoriques si nécessaire : ce fut le cas lorsque la BCE a utilisé des mesures non conventionnelles qui ont aidé l'économie à se redresser. Troisièmement, Peter Praet a rappelé que la politique monétaire ne pouvait et ne devait pas tout faire. Pour se prémunir contre ce risque, les banques centrales doivent toujours respecter scrupuleusement leur mandat.

## Bibliographie

Aghion (P.), Bergeaud (A.), Boppart (T.), Klenow (P.) et Li (H.) (2017)

« *Missing growth from creative destruction* » *Working Paper Series 2017-4*, Banque fédérale de réserve de San Francisco.

Andrews (D.), Criscuolo (C.) et Gal (P.) (2015)

« *Frontier firms, technology diffusion and public policy: micro evidence from OECD countries* », *OECD Productivity Working Papers 2*, OCDE.

Benigno (G.) et Fornaro (L.) (2016)

« *Stagnation traps* », *Discussion Papers 11074*, Centre for Economic Policy Research.

Bergeaud (A.), Cette (G.) et Lecat (R.) (2016)

« *The role of production factor quality and technology diffusion in 20th century productivity growth* » *Working papers 588*, Banque de France, (à paraître)

Borio (C.), Kharroubi (E.), Upper (C.) et Zampolli (F.) (2015)

« *Labour reallocation and productivity dynamics: financial causes, real consequences* », *Working Papers*, n° 534, BRI, décembre.

Borio (C.) (2015)

« *Revisiting three intellectual pillars of monetary policy received wisdom* », *Cato Journal*.

Byrne (D.), Fernald (J.) et Reinsdorf (M.) (2016)

« *Does the United States have a productivity slowdown or a measurement problem?* » *Working Paper Series 2016-3*, Banque fédérale de réserve de San Francisco.

Byrne (D.), Oliner (S.) et Sichel (D.) (2015)

« *How fast are semiconductor prices falling?* » *NBER Working Papers 21074*, National Bureau of Economic Research.

Galí (J.) (2014)

« *The effects of a money-financed fiscal stimulus* », *CEPR Discussion Papers 10165*, Centre for Economic Policy Research.

Hamilton (J. D.), Harris (E. S.), Hatzius (J.) et K.D. West (K. D.) (2016)

« *The equilibrium real funds rate: past, present, and future* », *Economic Review 64*: 660, FMI.

Marx (M.), Mojon (B.) et Velde (F.) (2017)

« *Why are interest rates so low?* », mimeo.